



Linha do Minho

Quadruplicação do Troço Contumil / Ermesinde

Estudo Prévio

Volume 17

Estudos de Ambiente

Tomo 1

Estudo de Impacte Ambiental

Relatório

Dezembro de 2008



Sede
Rua José da Costa Pedreira, N.º11 1750-130 Lisboa, Portugal
Tel: +351 21 751 1700 Fax: +351 21 754 0600 e-mail: info@ferbritas.pt

Linha do Minho

Quadruplicação do Troço Contumil / Ermesinde

Estudo Prévio

Volume 17 – Estudos de Ambiente

Tomo 1 – Estudo de Impacte Ambiental

Relatório

Dezembro de 2008

ÍNDICE DE TEXTO

	Pág.
1 INTRODUÇÃO	18
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO, DA FASE EM QUE SE ENCONTRA E DO PROPONENTE	18
1.2 IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE LICENCIADORA E AUTORIDADE DE AIA	18
1.3 EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO	18
1.4 ANTECEDENTES DO EIA.....	20
1.5 ENQUADRAMENTO LEGAL	20
1.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO GERAL DA ESTRUTURA DO EIA.....	21
1.6.1 Metodologia geral de realização do EIA	21
1.6.2 Estrutura geral e conteúdo do EIA	29
2 OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO.....	34
2.1 DESCRIÇÃO DA JUSTIFICAÇÃO, DOS OBJECTIVOS E DA NECESSIDADE DO PROJECTO	34
2.1.1 Política Europeia de Transportes.....	34
2.1.2 Enquadramento e Instrumentos da Política Nacional de Transportes	37
2.1.3 Quadruplicação do troço Contumil / Ermesinde.....	39
2.2 ANTECEDENTES DO PROJECTO.....	40
2.3 DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO COMPARATIVA DAS SOLUÇÕES ESTUDADAS PARA A QUADRUPLICAÇÃO DO TROÇO CONTUMIL / ERMESINDE	40
2.3.1 Descrição das soluções	40
2.3.2 Análise comparativa das soluções.....	44
2.4 CONFORMIDADE COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL	50
3 DESCRIÇÃO DO PROJECTO.....	52
3.1 BREVE DESCRIÇÃO DA VIA ACTUALMENTE EXISTENTE E DOS CONDICIONAMENTOS DE PROJECTO IDENTIFICADOS	53
3.2 SOLUÇÕES PRECONIZADAS NO ESTUDO PRÉVIO	63
3.2.1 Estação de Contumil	64
3.2.2 Passagem Superior de Vila Cova	64
3.2.3 Passagem Superior Rodoviária - Circunvalação	64
3.2.4 Passagem Hidráulica ao km 3+800	65
3.2.5 Nova Passagem Inferior Rodoviária – km 3+808 (Via Nordeste)	65
3.2.6 Passagem Inferior Rodoviária da Conduta – km 3+865	65
3.2.7 PN da Quinta das Freiras.....	66
3.2.8 Meio viaduto ao km 4+300	67

3.2.9	Estação de Rio Tinto	69
3.2.10	Rio Tinto	74
3.2.11	Passagem de Nível de Rio Tinto – km 5+098.....	75
3.2.12	Passagem Hidráulica ao km 5+528	76
3.2.13	Passagem hidráulica ao km 6+056	76
3.2.14	Apeadeiro de Palmilheira / Águas Santas.....	77
3.2.15	Passagem Superior Rodoviária ao km 7+025	78
3.2.16	Garagens ao km 7+300.....	79
3.2.17	Instalações gimnodesportivas	80
3.2.18	PN ao km 7+560.....	80
3.2.19	PN ao km 7+695.....	81
3.2.20	Passagem Inferior Rodoviária ao km 7+705 – Rodrigues de Freitas	82
3.2.21	Estruturas de Contenção.....	84
3.2.22	Vedações.....	85
3.3	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO	85
3.3.1	Via-férrea.....	85
3.3.2	Terraplenagem	94
3.3.3	Drenagem.....	98
3.3.4	Restabelecimentos e caminhos paralelos.....	102
3.4	PROJECTOS COMPLEMENTARES OU SUBSIDIÁRIOS.....	103
3.5	PROGRAMAÇÃO TEMPORAL	103
3.6	LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO	103
3.6.1	Localização geográfica e administrativa do projecto	103
3.6.2	Áreas sensíveis	104
3.6.3	Instrumentos de gestão territorial em vigor.....	104
3.6.4	Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública	104
3.6.5	Equipamentos e infra-estruturas afectados pelo projecto.....	105
3.7	OUTROS ASPECTOS DO PROJECTO	106
3.7.1	Materiais e energia utilizados e produzidos	106
3.7.2	Efluentes, resíduos e emissões previstas.....	109
3.7.3	Ruído, radiação e vibrações produzidas.....	114
4	CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DE REFERÊNCIA E OPÇÃO ZERO ...	115
4.1	CLIMA	115
4.1.1	Metodologia	115
4.1.2	Enquadramento climático da área	116
4.1.3	Meteorologia.....	116

4.1.4	Microclimatologia.....	122
4.1.5	Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto.....	123
4.2	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA.....	123
4.2.1	Metodologia.....	123
4.2.2	Enquadramento geológico regional da área em estudo.....	124
4.2.3	Caracterização litoestratigráfica.....	124
4.2.4	Tectónica e Sismicidade.....	127
4.2.5	Geomorfologia.....	131
4.2.6	Recursos geológicos / geomorfológicos de interesse económico e conservacionista.....	132
4.2.7	Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto.....	133
4.3	SOLOS E OCUPAÇÃO DOS SOLOS.....	133
4.3.1	Metodologia.....	133
4.3.2	Solos.....	134
4.3.3	Ocupação dos solos.....	136
4.3.4	Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto.....	141
4.4	HIDROLOGIA E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	142
4.4.1	Metodologia.....	142
4.4.2	Enquadramento da área em estudo face aos Planos de Bacia Hidrográfica em vigor e às características do projecto.....	143
4.4.3	Hidrografia.....	144
4.4.4	Hidrologia.....	146
4.4.5	Usos das águas superficiais.....	153
4.4.6	Principais fontes de poluição.....	155
4.4.7	Zonas hídricas mais sensíveis à poluição.....	156
4.4.8	Avaliação da qualidade da água superficial.....	157
4.4.9	Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto.....	158
4.5	HIDROGEOLOGIA E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	159
4.5.1	Metodologia.....	159
4.5.2	Caracterização hidrogeológica.....	160
4.5.3	Pontos de água susceptíveis de ser afectados pelo projecto, captações licenciadas e áreas concessionadas para águas minero-medicinais.....	163
4.5.4	Potenciais fontes de poluição.....	163
4.5.5	Avaliação da qualidade das águas subterrâneas.....	164
4.5.6	Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto.....	164
4.6	QUALIDADE DO AR.....	165
4.6.1	Metodologia.....	165

4.6.2	Caracterização local da qualidade do ar	167
4.6.3	Condições de dispersão de poluentes	171
4.6.4	Identificação das principais fontes locais emissoras de poluentes	172
4.6.5	Receptores sensíveis	173
4.6.6	Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto	174
4.7	RUÍDO E VIBRAÇÕES	174
4.7.1	Ruído	174
4.7.2	Vibrações	193
4.7.3	Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto	197
4.8	GESTÃO DE RESÍDUOS	197
4.8.1	Metodologia	197
4.8.2	Sistemas de gestão de resíduos	198
4.8.3	Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto	206
4.9	FAUNA, FLORA E HABITATS NATURAIS	206
4.9.1	Metodologia	206
4.9.2	Caracterização geral da área de estudo	207
4.9.3	Espécies protegidas	208
4.9.4	Habitats e ecossistemas classificados e outras áreas de particular interesse ecológico	210
4.9.5	Avaliação das principais relações ecológicas presentes e da importância das espécies ou comunidades	217
4.9.6	Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto	218
4.10	PAISAGEM	219
4.10.1	Metodologia	219
4.10.2	Enquadramento da área de estudo	220
4.10.3	Área do projecto	222
4.10.4	Abordagem visual da paisagem	228
4.10.5	Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto	237
4.11	SOCIOECONOMIA	237
4.11.1	Metodologia	237
4.11.2	Enquadramento sub-regional da área de estudo	239
4.11.3	Caracterização da área de intervenção do projecto e envolvente	247
4.11.4	Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto	260
4.12	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES	261
4.12.1	Planos de ordenamento do território relevantes	261
4.12.2	Servidões e restrições de utilidade pública	263
4.13	PATRIMÓNIO	269

4.13.1	Património industrial.....	269
4.13.2	Património arqueológico e etnográfico.....	270
5	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS.....	271
5.1	CLIMA.....	271
5.1.1	Metodologia.....	271
5.1.2	Impactes nas fases de construção e de exploração.....	271
5.2	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA.....	272
5.2.1	Metodologia.....	272
5.2.2	Impactes geológicos.....	273
5.2.3	Impactes geomorfológicos.....	274
5.2.4	Impactes cumulativos.....	277
5.3	SOLOS E OCUPAÇÃO DOS SOLOS.....	278
5.3.1	Metodologia.....	278
5.3.2	Impactes na fase de construção.....	279
5.3.3	Impactes na fase de exploração.....	281
5.3.4	Impactes cumulativos.....	282
5.4	HIDROLOGIA E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	282
5.4.1	Metodologia.....	282
5.4.2	Impactes na fase de construção.....	283
5.4.3	Impactes na fase de exploração.....	288
5.4.4	Impactes cumulativos.....	291
5.5	HIDROGEOLOGIA E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	291
5.5.1	Metodologia.....	291
5.5.2	Impactes na fase de construção.....	292
5.5.3	Impactes na fase de exploração.....	293
5.5.4	Impactes cumulativos.....	294
5.6	QUALIDADE DO AR.....	294
5.6.1	Metodologia.....	294
5.6.2	Impactes na fase de construção.....	295
5.6.3	Impactes na fase de exploração.....	297
5.6.4	Impactes cumulativos.....	298
5.7	RUÍDO E VIBRAÇÕES.....	299
5.7.1	Ruído.....	299
5.7.2	Vibrações.....	310
5.8	GESTÃO DE RESÍDUOS.....	313
5.8.1	Metodologia.....	313

5.8.2	Impactes na fase de construção	314
5.8.3	Impactes na fase de exploração	323
5.9	FAUNA, FLORA E HABITATS NATURAIS	326
5.9.1	Impactes na fase de construção	326
5.9.2	Impactes na fase de exploração	329
5.10	PAISAGEM	330
5.10.1	Metodologia	330
5.10.2	Impactes na fase de construção	333
5.10.3	Impactes na fase de exploração	335
5.10.4	Impactes cumulativos	336
5.11	SOCIOECONOMIA	336
5.11.1	Metodologia	336
5.11.2	Impactes na fase de construção	337
5.11.3	Impactes na fase de exploração	346
5.11.4	Impactes cumulativos	350
5.12	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES	353
5.12.1	Interferência com o zonamento dos planos de ordenamento do território	353
5.12.2	Condicionantes	355
5.13	PATRIMÓNIO	356
6	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E POTENCIAÇÃO	357
6.1	CLIMA	365
6.2	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA	365
6.3	SOLOS E OCUPAÇÃO DOS SOLOS	366
6.4	HIDROLOGIA E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	367
6.5	HIDROGEOLOGIA E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	368
6.6	QUALIDADE DO AR	369
6.7	RUÍDO E VIBRAÇÕES	370
6.7.1	Ruído	370
6.7.2	Vibrações	375
6.8	GESTÃO DE RESÍDUOS	375
6.9	FAUNA, FLORA E HABITATS NATURAIS	378
6.10	PAISAGEM	379
6.11	SOCIOECONOMIA	382
6.12	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES	383
6.13	PATRIMÓNIO	383
7	LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO	385

8	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO.....	386
8.1	QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	387
8.1.1	Objectivos.....	387
8.1.2	Locais de amostragem	387
8.1.3	Parâmetros a monitorizar	387
8.1.4	Frequência de amostragem	388
8.1.5	Técnicas, métodos de análise e equipamentos necessários.....	388
8.1.6	Tipo de medidas de gestão ambiental a adoptar na sequência dos resultados de monitorização	389
8.1.7	Periodicidade dos relatórios de monitorização	389
8.2	RUÍDO.....	389
8.2.1	Objectivos.....	389
8.2.2	Fase de construção.....	390
8.2.3	Fase de exploração.....	393
8.3	VIBRAÇÕES	397
8.3.1	Objectivos.....	397
8.3.2	Pontos de medição.....	398
8.3.3	Parâmetros a caracterizar	398
8.3.4	Meios necessários.....	399
8.3.5	Relatórios a apresentar à Autoridade de AIA.....	399
9	SÍNTESE DE IMPACTES E DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E POTENCIAÇÃO	400
9.1	SÍNTESE DE IMPACTES	400
9.2	SÍNTESE DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E POTENCIAÇÃO	408
10	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	410
11	BIBLIOGRAFIA	413

ÍNDICE DE QUADROS

	Pág.
Quadro 1.3.1 - Equipa técnica envolvida na elaboração do EIA	19
Quadro 1.6.1 - Entidades contactadas.....	22
Quadro 1.6.2 - Critérios de avaliação de impactes	26
Quadro 1.6.3 - Definições adoptadas na análise de impactes cumulativos	28
Quadro 1.6.4 - Estrutura e conteúdo do Relatório do EIA	30
Quadro 1.6.5 - Desenhos do EIA	32
Quadro 2.3.1 - Análise comparativa das soluções equacionadas para a quadruplicação do troço Contumil / Ermesinde	49
Quadro 3.3.1 - Geometria dos taludes de escavação.....	95
Quadro 3.3.2 - Estruturas de drenagem transversal.....	99
Quadro 3.3.3 - Capacidade de vazão e caudais de dimensionamento dos aquedutos existentes	99
Quadro 3.3.4 - Intervenções a realizar nas passagens hidráulicas do troço ferroviário Contumil / Ermesinde	100
Quadro 3.3.5 - PN a suprimir	102
Quadro 3.6.1 - Localização do projecto	104
Quadro 3.7.1 - Efluentes e emissões previsivelmente gerados pelo projecto.....	110
Quadro 3.7.2 - Resíduos gerados na fase de construção	111
Quadro 3.7.3 - Resíduos gerados na fase de exploração	113
Quadro 4.1.1 - Coordenadas geográficas da estação climatológica de Porto/Serra do Pilar	116
Quadro 4.1.2 - Síntese dos parâmetros mais relevantes relativos ao regime térmico na estação climatológica de Porto/Serra do Pilar.....	117
Quadro 4.1.3 - Síntese dos parâmetros mais relevantes relativos ao regime pluviométrico na Estação climatológica de Porto/Serra do Pilar.....	119
Quadro 4.1.4 - Valores médios mensais extremos da humidade relativa à 9h, na estação climatológica de Porto/Serra do Pilar.....	119
Quadro 4.1.5 - Dados relevantes relativos à insolação na estação climatológica de Porto/Serra do Pilar	120
Quadro 4.1.6 - Número de dias de nevoeiro, geada e neve e geada na estação climatológica de Porto/Serra do Pilar.....	121

Quadro 4.1.7 - Dados relativos ao regime de ventos na estação climatológica de Porto/Serra do Pilar	122
Quadro 4.4.1 - Principais características da estação hidrométrica de Pereira (Rio Leça)	147
Quadro 4.4.2 - Valores médios de escoamento total e caudal nos semestres seco e húmido, na estação hidrométrica de Pereira (Rio Leça).....	147
Quadro 4.4.3 - Estimativa do escoamento e caudal médio nos semestres seco e húmido nas secções em estudo	149
Quadro 4.4.4 - Caudais de máxima cheia em secções de pequenas linhas de água atravessadas pelo projecto, para períodos de retorno de 100 anos	152
Quadro 4.5.1 - Valores de profundidade do nível freático registados nos piezómetros	162
Quadro 4.6.1 - Níveis de dióxido de enxofre ($\mu\text{g.m}^{-3}$ SO ₂) registados na estação fixa de qualidade do ar de Ermesinde em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor.....	168
Quadro 4.6.2 - Níveis de dióxido de azoto ($\mu\text{g.m}^{-3}$ NO ₂) registados nas estações fixas de qualidade do ar de Baguim e Ermesinde em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor	168
Quadro 4.6.3 - Níveis de monóxido de carbono ($\mu\text{g.m}^{-3}$ CO) registados na estação fixa de qualidade do ar de Baguim em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor...	169
Quadro 4.6.4 - Níveis de partículas em suspensão PM10 ($\mu\text{g.m}^{-3}$ PM10) registados na estação fixa de qualidade do ar de Ermesinde em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor	169
Quadro 4.6.5 - Número de excedências aos limiares e valor alvo de ozono ($\mu\text{g.m}^{-3}$ O ₃) registados nas estações fixas de qualidade do ar de Baguim e Ermesinde em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor	169
Quadro 4.6.6 - Emissões atmosféricas dos Concelhos abrangidos pelo projecto e sua contribuição para as emissões totais no distrito do Porto.....	172
Quadro 4.7.1 - Resultados das medições	188
Quadro 4.7.2 - Dados de tráfego actual.....	190
Quadro 4.7.3 - Nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq} [E _a], resultante do tráfego actual.....	191
Quadro 4.7.4 - Níveis sonoros característicos da situação actual.....	192
Quadro 4.7.5 - Incomodidade para seres humanos (vibração)	194
Quadro 4.7.6 - Danos estruturais em edifícios (vibração)	194
Quadro 4.7.7 - Situação actual (vibração)	196
Quadro 4.8.1 - Sistema de Gestão de RSU dos concelhos atravessados	198

Quadro 4.8.2 - Lista de operadores licenciados para a gestão de RIB	204
Quadro 4.10.1 - Ficha de caracterização geral UHP 1	229
Quadro 4.10.2 - Ficha de caracterização geral UHP 2	230
Quadro 4.10.3 - Ficha de caracterização geral UHP 3	230
Quadro 4.10.4 - Qualidade Visual da Paisagem.....	233
Quadro 4.10.5 - Fragilidade Paisagística.....	234
Quadro 4.10.6 - Sensibilidade da Paisagem.....	236
Quadro 4.11.1 - Localização do projecto	239
Quadro 4.11.2 - Densidades populacionais	240
Quadro 4.11.3 - Evolução do volume de população residente	241
Quadro 4.11.4 - Estrutura etária da população residente e evolução dps Índices de Envelhecimento	242
Quadro 4.11.5 - Distribuição da população residente activa por sectores de actividade económica	243
Quadro 4.11.6 - Número de sociedades, pessoal ao serviço e volume de negócios.....	244
Quadro 4.11.7 - Número de sociedades da indústria transformadora, pessoal ao serviço e volume de negócios	245
Quadro 4.11.8 - Poder de Compra <i>per capita</i> (ano de 2002)	246
Quadro 4.11.9 - Composições que circulam a uma segunda-feira, dia útil, entre Contumil e Ermesinde	247
Quadro 4.11.10 - Número de edifícios, alojamentos e residentes na envolvente da área de intervenção.....	248
Quadro 4.11.11 - Caracterização da ocupação edificada e dos equipamentos na faixa de 50 metros.....	251
Quadro 4.11.12 - Vias intersectadas pelo subtroço em estudo	257
Quadro 4.11.13 - Espaços afectados por restabelecimentos e outros projectos complementares ...	258
Quadro 4.12.1 - Planos de ordenamento do território em vigor relevantes para a avaliação de impactes do projecto	261
Quadro 4.12.2 - Classes de espaço contíguas ao espaço-canal da Linha do Minho.....	262
Quadro 5.2.1 - Inclinações de taludes de escavação	275
Quadro 5.4.1 - Comparação da capacidade de vazão das estruturas de drenagem transversal existentes, com o caudal de cheia centenária estimado	289
Quadro 5.6.1 - Algumas intervenções na fase de obra que possam vir a ser mais impactantes.....	296

Quadro 5.7.1 - Significado dos impactes	299
Quadro 5.7.2 - Magnitude dos impactes	300
Quadro 5.7.3 - Distâncias correspondentes a LAeq de 65 dB(A) e 55 dB(A)	301
Quadro 5.7.4 - Dados de tráfego futuro	303
Quadro 5.7.5 - Nível sonoro contínuo equivalente, LAeq[Ef], resultante do tráfego futuro	305
Quadro 5.7.6 - Níveis sonoros característicos da situação prospectivada	306
Quadro 5.7.7 - Comparação da situação de referência com a situação prospectivada	308
Quadro 5.7.8 - Avaliação do significado e magnitude do impacte sobre as situações em análise	309
Quadro 5.7.9 - Situação futura	312
Quadro 5.8.1 - Resíduos gerados pelas acções de construção do projecto	316
Quadro 5.8.2 - Resíduos gerados pelas acções de exploração do projecto	324
Quadro 5.11.1 - Factores de análise de impactes	337
Quadro 5.11.2 - Identificação e avaliação de impactes resultantes da ocupação de novos espaços	341
Quadro 5.11.3 - PN a eliminar	348
Quadro 5.11.4 - Análise de impactes cumulativos	352
Quadro 5.12.1 - Estimativa das áreas ocupadas pelo projecto	354
Quadro 6.1 - Medidas de minimização gerais da fase de construção aplicáveis ao projecto	358
Quadro 6.7.1 - Localização e dimensões das barreiras acústicas	372
Quadro 6.7.2 - Valores de $L_{Aeq}(E_f)$ sem e com aplicação de barreiras acústicas	373
Quadro 8.1.1 - Técnicas de análise por parâmetro	388
Quadro 8.2.1 - Cronograma do Programa de Monitorização - Fase de exploração	397
Quadro 9.1.1 - Síntese de impactes: Fase de Construção	401
Quadro 9.1.2 - Síntese de impactes: Fase de Exploração	406
Quadro 9.2.1 - Síntese das medidas de minimização e potenciação	408

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.6.1 - Diferentes perspectivas de análise de impactes: à esquerda a abordagem usual nos EIA, à direita a perspectiva da avaliação de impactes cumulativos (figura extraída de Kalff, 1995)	29
Figura 3.1.1 - Estação de Contumil – Lado Norte.....	54
Figura 3.1.2 - Estação de Contumil – Lado Norte.....	54
Figura 3.1.3 - Saída da Estação de Contumil (no lado esquerdo Terminal Douro e Minho, do lado direito oficinas de apoio aos comboios pendulares)	54
Figura 3.1.4 - Estrada da Circunvalação / Conduta	55
Figura 3.1.5 - Futura PIR (3+800) e PIR da Conduta	56
Figura 3.1.6 - Futura Passagem Inferior da Quinta das Freiras	56
Figura 3.1.7 - Lado Sul da Estação de Rio Tinto	57
Figura 3.1.8 - Externato Camões situado no lado esquerdo da via à entrada de Rio Tinto	58
Figura 3.1.9 - Zona Norte da Estação de Rio Tinto	59
Figura 3.1.10 - Zona Norte da Estação de Rio Tinto, entre a PN e a futura Passagem Inferior Rodoviária	59
Figura 3.1.11 - Campo de Futebol e PN encerrada	60
Figura 3.1.12 - PH (Rio Tinto ao km 6+656	60
Figura 3.1.13 - Apeadeiro de Palmilheira / Águas Santas	60
Figura 3.1.14 - Passagem Superior Rodoviária ao km 7+025 (Vista Norte / Sul)	61
Figura 3.1.15 - Passagem Superior Rodoviária ao km 7+025	61
Figura 3.1.16 - Zona entre a PS da Palmilheira e a PIR da Rua Rodrigues de Freitas	62
Figura 3.1.17 - Zona entre a PN ao km 7+560 e a entrada na Estação de Ermesinde.....	63
Figura 3.2.1 - Passagem Superior Rodoviária - Circunvalação	64
Figura 3.2.2 - Passagem Hidráulica ao km 3+800	65
Figura 3.2.3 - Passagem Inferior Rodoviária da Conduta – km 3+865.....	66
Figura 3.2.4 - Passagem de Nível da Quinta das Freiras	66
Figura 3.2.5 - Secção da Futura Passagem Inferior	67
Figura 3.2.6 - Passagem Inferior Rodoviária da Conduta – km 3+865.....	67
Figura 3.2.7 - Meio Viaduto ao km 4+300 – Corte Transversal	68

Figura 3.2.8 - Meio Viaduto ao km 4+300 – Corte Longitudinal	68
Figura 3.2.9 - Entrada na Estação de Rio Tinto, no lado esquerdo Colégio Camões, no lado direito armazéns	69
Figura 3.2.10 - Estação de Rio Tinto – Zona de acesso aos Armazéns.....	69
Figura 3.2.11 - Passagem Inferior Pedonal na zona sul da Estação de Rio Tinto	70
Figura 3.2.12 - Estação de Rio Tinto, EP e Parque de Estacionamento	70
Figura 3.2.13 - Zona para localização do futuro Auto-silo	71
Figura 3.2.14 - Estação de Rio Tinto, Passagem Inferior Rodoviária.....	72
Figura 3.2.15 - PIR de Rio Tinto – Corte Transversal.....	72
Figura 3.2.16 - PIR de Rio Tinto – Corte Longitudinal	73
Figura 3.2.17 - Actual Passagem Inferior de Peões	73
Figura 3.2.18 - Estação de Rio Tinto, zona de acesso à actual Passagem Inferior de Peões.....	74
Figura 3.2.19 - Rio Tinto.....	74
Figura 3.2.20 - PN ao km 5+098	75
Figura 3.2.21 - PSP ao km 5+080 – Corte Transversal.....	75
Figura 3.2.22 - PSP ao km 5+080 – Planta	75
Figura 3.2.23 - PIR ao km 5+573 – Corte Transversal	76
Figura 3.2.24 - PH ao km 6+056	76
Figura 3.2.25 - Apeadeiro de Palmilheira / Águas Santas	77
Figura 3.2.26 - Apeadeiro de Palmilheira / Águas Santas	78
Figura 3.2.27 - Passagem Superior Rodoviária ao km 7+025 e Caminho a restabelecer	78
Figura 3.2.28 - PSR de Palmilheira / Águas Santas – Corte Transversal	79
Figura 3.2.29 - PSR de Palmilheira / Águas Santas – Corte Longitudinal.....	79
Figura 3.2.30 - Garagens ao km 7+300	80
Figura 3.2.31 - Instalações gimnodesportivas	80
Figura 3.2.32 - PN ao km 7+560	81
Figura 3.2.33 - PSP ao km 7+560 – Corte Transversal.....	81
Figura 3.2.34 - PSP ao km 7+560 – Planta	81
Figura 3.2.35 - PN ao km 7+560	82
Figura 3.2.36 - PN ao km 7+560	82
Figura 3.2.37 - PIR Rodrigues de Freitas – Corte Transversal.....	83
Figura 3.2.38 - PIR Rodrigues de Freitas – Corte Longitudinal	83

Figura 3.2.39 - PIR Rodrigues de Freitas – Planta	84
Figura 3.3.1 - Talude junto ao Externato Camões – km 4+400 a 4+575.....	87
Figura 3.3.2 - Edifícios situados do lado direito da via, à entrada de Rio Tinto.....	88
Figura 3.3.3 - Instalações gimnodesportivas de Ermesinde	89
Figura 3.3.4 - Entrada Sul da Estação de Ermesinde (fim do troço em estudo)	90
Figura 3.3.5 - Perfil transversal em escavação com banquetta ao km 7+150.....	96
Figura 3.3.6 - Alargamento do aterro ao km 3+789	97
Figura 4.1.1 - Gráfico termo-pluviométrico da estação climatológica de Porto/Serra do Pilar	118
Figura 4.1.2 - Rosa-dos-ventos da estação climatológica de Porto/Serra do Pilar	121
Figura 4.2.1 - Extracto da Carta Geológica com a representação das unidades geológicas presentes na área do projecto.....	125
Figura 4.2.2 - Extracto da Carta Neotectónica de Portugal Continental	129
Figura 4.2.3 - Zonas Sísmicas do Território Continental (RSA) e Carta de Isossistas de Intensidades Máximas (Instituto de Meteorologia, 1996)	130
Figura 4.2.4 - Parâmetros para um período de retorno de 1000 anos, adaptado de Oliveira (1977)	131
Figura 4.3.1 - Ocupação do solo na área a ocupar pela quadruplicação da linha férrea	136
Figura 4.3.2 - Tipo de ocupação dos espaços agrícolas	137
Figura 4.3.3 - Vista da sebe densa espontânea (km 3+500 a 4+100).....	138
Figura 4.3.4 - Alinhamento de sobreiros (km 5+450 a 5+550)	138
Figura 4.3.5 - Alinhamento de sobreiros	138
Figura 4.3.6 - Espaço verde urbano Quinta das Freiras.....	139
Figura 4.3.7 - Espaço verde urbano e Pavilhão gimnodesportivo de Ermesinde.....	140
Figura 4.3.8 - Externato Camões	140
Figura 4.3.9 - Vistas das zonas industriais	141
Figura 4.4.1 - Localização da estação hidrométrica Pereira.....	148
Figura 4.4.2 - Localização da área agrícola intersectada ao km 5+426	154
Figura 4.4.3 - Exemplos de descargas clandestinas para o rio Tinto	155
Figura 4.4.4 - Cor da água em vários pontos do rio Tinto	158
Figura 4.6.1 - Localização das estações de monitorização da qualidade do ar	166
Figura 4.9.1 - Mancha de Sobreiro e Carvalho-roble ao km 3+600, lado oeste	213

Figura 4.9.2 - Atravessamento do rio Tinto ao km 5+029. Exemplares de Carvalho-roble junto à linha	213
Figura 4.9.3 - Mato de Tojo entre o km 5+350 e o km 5+425, lado oeste	214
Figura 4.9.4 - Charco ao km 5+425, lado oeste	214
Figura 4.9.5 - Linha de sobreiros paralela à Linha e linha de água entre o km 5+450 e o km 5+550, lado oeste	215
Figura 4.9.6 - Arvoredo denso constituído por salgueiros e sobreiros entre o km 5+425 e o km 5+625, lado este	215
Figura 4.9.7 - Mancha de Carvalho-roble e Pinheiro-bravo ao km 5+573, lado oeste	216
Figura 4.9.8 - Mancha de sobreiros e rio Tinto, entre o km 5+900 e o km 6+075	216
Figura 4.9.9 - Linha de água e mancha de amieiros entre o km 6+540 e o km 6+580	217
Figura 4.10.1 - Área urbana degradada próxima da PSP existente ao km 3+388	221
Figura 4.10.2 - Área urbana de Rio Tinto	221
Figura 4.10.3 - Área florestal a poente da via cerca do km 4+000	221
Figura 4.10.4 - Área florestal a nascente da via cerca do km 5+700	221
Figura 4.10.5 - Área agrícola a poente da via próximo do Apeadeiro de Águas Santas	222
Figura 4.10.6 - Vista dos taludes de escavação na zona inicial do troço	223
Figura 4.10.7 Vista dos taludes de escavação na zona inicial do troço	223
Figura 4.10.8 - Enquadramento da via entre malha urbana (a poente) e área florestal (a nascente)	224
Figura 4.10.9 - Enquadramento da via	224
Figura 4.10.10 - Enquadramento da via em relação à área urbana envolvente sobrelevada	225
Figura 4.10.11 - Enquadramento da via na aproximação à Estação de Rio Tinto	225
Figura 4.10.12 - Enquadramento da via na zona imediatamente após a estação de Rio Tinto	225
Figura 4.10.13 - Vista sobre o leito do rio Tinto	225
Figura 4.10.14 - PN de Rio Tinto (ao km 5+098)	226
Figura 4.10.15 - Enquadramento da via na zona após a PN de Rio Tinto	226
Figura 4.10.16 - Enquadramento da via	226
Figura 4.10.17 - Vista de área urbana a partir da linha	226
Figura 4.10.18 - Área florestal (predominantemente carvalho) existente na zona do segundo atravessamento do rio Tinto	227
Figura 4.10.19 - Vista do rio Tinto na zona do segundo atravessamento	227

Figura 4.10.20 - Vista de área agrícola adjacente à via	227
Figura 4.10.21 - Passagem Superior Rodoviária ao km 7+025	227
Figura 4.10.22 - Vista da área urbana existente na zona final do troço	228
Figura 5.3.1 - Oficina e depósito de automóveis.....	280
Figura 5.7.1- Variação das amplitudes de vibração com a distância (Norma Inglesa BS 5228, Part 4, 1996).....	311

LISTA DE ANEXOS

Anexo 4.1.1 - Localização e os registos da estação climatológica de Porto/Serra do Pilar
Anexo 4.2.1 - Plantas e perfis geológicos e geotécnicos
Anexo 4.7.1 - Localização dos pontos de medição
Anexo 4.7.2 - Classificação acústica existente na área de estudo
Anexo 4.7.3 - Mapas de ruído para a situação actual
Anexo 4.7.4 - Mapas de conflito para a situação futura
Anexo 4.13.1 - Património Industrial
Anexo 4.13.2 - Património Arqueológico e Etnográfico
Anexo 6.7.1 - Mapas de ruído da situação futura com barreiras
Anexo 6.7.2 - Localização em planta das barreiras acústicas
Anexo 6.7.3 - Implantação das barreiras em perfil transversal
Anexo 6.7.4 - Extremidade tipo das barreiras acústicas

1 INTRODUÇÃO

1.1 Identificação do projecto, da fase em que se encontra e do proponente

O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) incide sobre o projecto de **Quadruplicação da Linha do Minho**, no **troço** compreendido **entre** o topo norte da **Estação de Contumil** e a entrada na **Estação de Ermesinde**, concretamente entre os quilómetros 2+500 e 8+000, em fase de **Estudo Prévio**, o qual daqui em diante será abreviadamente designado por troço Contumil / Ermesinde.

O **proponente** é a **Rede Ferroviária Nacional – REFER, E.P.E.**, empresa responsável pela gestão, construção, instalação e renovação da infra-estrutura da rede ferroviária nacional, nos termos dos nº 2 do art. 1º e do nº 1 do art. 3º do Decreto – Lei nº 104/97, de 29 de Abril.

1.2 Identificação da entidade licenciadora e autoridade de AIA

A **REFER, E.P.E.**, tutelada pelos Ministérios das Finanças e das Obras Públicas, Transportes e Comunicação, é, simultaneamente, a **entidade licenciadora** deste Projecto.

A **Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental** é a **Agência Portuguesa do Ambiente (APA)**.

1.3 Equipa técnica e período de elaboração

A **REFER, E.P.E.** adjudicou a elaboração do Estudo Prévio à **FERBRITAS – Empreendimentos Industriais e Comerciais, S.A.**, que subcontratou à empresa **ECOSSISTEMA - Consultores em Engenharia do Ambiente, Lda.** a elaboração do respectivo EIA.

No Quadro 1.3.1 apresenta-se a composição da equipa técnica envolvida na elaboração do EIA, que decorreu entre Março e Dezembro de 2008.

Quadro 1.3.1 - Equipa técnica envolvida na elaboração do EIA

Técnico	Formação académica e, ou profissional	Função (empresa)
Júlio de Jesus	Engenheiro do Ambiente	Direcção Técnica, Ordenamento do Território e Condicionantes
Sofia Antunes	Engenheira do Ambiente	Coordenação Geral
Sérgio Brites	Geógrafo, Mestre em Hidráulica e Recursos Hídricos	Clima, Geologia, Geomorfologia, Geotecnia, Solos e Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos (aspectos quantitativos)
Paula Mata	Engenheira do Ambiente	Ocupação dos Solos, Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos (aspectos qualitativos), Qualidade do Ar (IDAD)
Cláudia Pinto	Engenheira Electrotécnica	Ruído e Vibrações (Engenharia de Acústica & Ambiente, Lda.)
Paulo Pereira	Engenheiro do Ambiente	Gestão de Resíduos
João Rodrigues	Biólogo	Fauna, Flora e Habitats Naturais
Paulo Simões	Arquitecto Paisagista	Paisagem (RIOPLANO, Lda.)
Joana Silva	Arquitecto Paisagista	Paisagem (RIOPLANO, Lda.)
João José Martins	Sociólogo	Socioeconomia (SOCIAMB, Lda.)
Adelaide Pinto	Arqueóloga	Património Arqueológico e Etnográfico (CRIVARQUE, Lda.)
João Maurício	Arqueólogo	Património Arqueológico e Etnográfico (CRIVARQUE, Lda.)
José Lopes Cordeiro	Historiador	Património Industrial
Cláudio Duarte	Técnico de Desenho	Cartografia

1.4 Antecedentes do EIA

O Estudo Prévio do presente projecto foi antecedido por um “*Estudo Comparativo das soluções de quadruplicação do troço Contumil / Ermesinde, sem e com rebaixamento da via na zona da Estação de Rio Tinto*” de Março de 2007, no qual foi efectuada entre outros aspectos uma breve avaliação dos impactes ambientais associados às soluções preconizadas.

Este estudo teve como objectivo habilitar a REFER com elementos de suporte necessários à tomada de decisão relativa à futura quadruplicação de via entre Contumil e Ermesinde.

1.5 Enquadramento legal

A aprovação de projectos de vias para o tráfego ferroviário de longo curso, como é o caso da Linha do Minho, está sujeita ao procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA). Este procedimento foi instituído na União Europeia pela Directiva 85/337/CEE, do Conselho, de 27 de Junho de 1985, posteriormente alterada pelas Directivas 97/11/CE do Conselho, de 3 de Março de 1997 e 2003/35/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de Maio de 2003.

Em Portugal, o regime legal do procedimento de AIA foi estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 7-D/2000, de 30 de Junho e alterado pelos Decretos-Lei n.º 74/2001, de 26 de Fevereiro, 69/2003, de 10 de Abril, 197/2005, de 8 de Novembro, rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 2/2006, de 6 de Janeiro, e pela Lei n.º 12/2004, de 30 de Março.

A “construção de vias ferroviárias de longo curso”, sem indicação de limiares de extensão ou outros, está incluída na alínea a) do n.º 7 do Anexo I do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com a redacção que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro.

O n.º 21 do Anexo I do Decreto-Lei n.º 69/2000, determina a sujeição a AIA de “qualquer alteração ou ampliação de projectos incluídos no presente anexo [I], se tal alteração ou ampliação, em si mesma, corresponde aos limiares estabelecidos no presente anexo [I]”. A ampliação objecto do presente projecto (quadruplicação da Linha do Minho num troço de cerca de 5,5 km) enquadra-se nesta definição.

1.6 Metodologia e descrição geral da estrutura do EIA

1.6.1 Metodologia geral de realização do EIA

A metodologia seguida no desenvolvimento do EIA incluiu os passos e as técnicas típicos da realização de um EIA, designadamente:

1. Reuniões entre a REFER, o projectista e equipa do EIA e entre os elementos da equipa, em função de complementaridades temáticas;
2. Contactos e reuniões com entidades detentoras de informações relevantes para o desenvolvimento do Estudo;
3. Caracterização da situação de referência relativa ao ambiente afectado, através de levantamentos de campo, consulta a entidades, análise de fotografia aérea, de cartografia e documental;
4. Análise de impactes, incluindo análises interdisciplinares decorrentes da discussão entre elementos da equipa;
5. Identificação de medidas para evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos a adoptar pelo proponente e a definição das directrizes de monitorização ambiental;
6. Identificação das principais lacunas de conhecimento;
7. Elaboração do relatório, incluindo Resumo Não Técnico e peças desenhadas.

Procurando antecipar eventuais incompatibilidades/condicionamentos à implantação do projecto, foi efectuada uma consulta alargada a todas as entidades potencialmente interessadas.

Foram contactadas as entidades enumeradas no Quadro 1.6.1, assinalando-se com asterisco (*) as que responderam.

Quadro 1.6.1 - Entidades contactadas

Entidades contactadas	
Câmaras Municipais	Câmara Municipal de Gondomar *
	Câmara Municipal de Maia *
	Câmara Municipal do Porto *
	Câmara Municipal de Valongo *
Direcções-Gerais, Institutos e Departamentos desconcentrados da Administração Central	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte *
	Direcção-Geral de Energia e Geologia *
	Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte *
	Direcção Regional de Cultura do Norte *
	Direcção Regional de Economia do Norte *
	INAG – Instituto da Água, I.P.
	ICNB – Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade, I.P. *
	IGESPAR – Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico, I.P. *
Empresas	IMTT – Instituto de Mobilidade e Transportes Terrestres, I.P.
	EMEF – Empresa de Manutenção de Equipamento Ferroviário, S.A.
	CP – Comboios de Portugal, E.P. *
	Metro do Porto, S.A. *

1.6.1.1 Caracterização do ambiente afectado

A caracterização do ambiente susceptível de ser significativamente afectado pelo projecto destina-se a permitir a identificação e análise dos impactes.

Deste modo, adopta-se, como critério geral, que as caracterizações a efectuar para cada factor ambiental sejam desenvolvidas em função da importância dos potenciais impactes, devendo as descrições ser limitadas aos factores e aspectos considerados relevantes e, como tal, identificados.

Esta caracterização incide sobre o estado actual do ambiente, considerando-se também a sua previsível evolução na ausência de projecto (opção zero).

1.6.1.2 Avaliação de impactes

Pressupostos

A análise de impactes a desenvolver no âmbito de um EIA constitui um processo complexo tendo em conta a diversidade intrínseca do ambiente potencialmente afectado, traduzida na grande diferenciação da natureza e tipologia dos impactes.

A amplitude do leque dos potenciais impactes de um projecto, dos factores físicos e ecológicos aos socioeconómicos e culturais, passando pelos factores de qualidade ambiental, exige uma abordagem especializada e multidisciplinar com especificidades próprias, nomeadamente ao nível das metodologias e técnicas utilizadas na avaliação de impactes. A análise específica, por factor ambiental, é, assim, um momento indispensável da avaliação.

No entanto, e tanto mais quanto o EIA constitui uma das peças centrais de um processo de decisão, a análise parcelar, por factor ambiental, deve ser complementada por um esforço de integração que procure, tanto quanto possível, dar base a uma análise global.

Deste modo, e para além das metodologias sectoriais é necessário estabelecer uma processualidade geral, a seguir na análise de cada factor ambiental, de forma a construir uma base comum que possibilite uma avaliação global coerente.

Essa processualidade comum estende-se aos seguintes aspectos:

- Noção de impacte ambiental;
- Aspectos gerais de identificação, previsão e avaliação de impactes.

Por **impacte ambiental** entende-se a alteração, num momento futuro, de um determinado factor ambiental, provocada, directa ou indirectamente, por uma acção do projecto, quando comparada com a situação, nesse momento futuro, na ausência de projecto.

Esta noção de impacte implica que a análise de impactes em cada factor ambiental tenha em conta a análise comparativa com a previsível evolução da situação existente, na ausência de projecto, também designada por vezes como cenário ou alternativa zero.

Metodologia geral de identificação, previsão e avaliação de impactes

A identificação, previsão e avaliação de impactes constituem passos interligados e interactivos de um mesmo processo.

A **identificação de impactes** constitui o primeiro momento da análise e consiste num levantamento preliminar de impactes resultando do cruzamento das acções de projecto (nas diferentes fases) com as variáveis consideradas no âmbito de cada factor ambiental.

Consideram-se as fases de construção e de exploração. A fase de desactivação não se justifica ser considerada tendo em conta o horizonte do projecto e a ausência de previsão de uma eventual desactivação.

Este procedimento implica a existência de uma listagem das acções do projecto e uma sistematização das variáveis a considerar em cada factor ambiental. Exige uma definição de âmbito e de escalas geográficas de análise, as quais serão definidas nos capítulos relativos a cada factor ambiental.

A segunda etapa deste processo, a **previsão de impactes**, inicia-se no próprio momento da identificação de impactes e tem como objectivo fundamental aprofundar o conhecimento das ligações de causa e efeito entre as acções do projecto e os potenciais efeitos ambientais delas resultantes, configurando futuros possíveis, utilizando, para tal, os métodos e técnicas mais adequados e exequíveis às exigências e limitações de um EIA.

A generalidade das previsões de impactes realizados no EIA é baseada nos seguintes passos:

- Análise das acções de construção e de exploração do projecto, recorrendo aos elementos do Estudo Prévio e à experiência profissional dos técnicos envolvidos;
- Recolha e análise de informação sobre impactes verificados em projectos similares, recorrendo mais uma vez à experiência profissional dos técnicos envolvidos;
- Discussão da previsão realizada com outros membros da equipa do EIA e outros especialistas com experiência prática no âmbito da avaliação ambiental de projectos.

A previsão de impactes baseia-se na análise de cenários (com e sem projecto). Desenvolveu-se, frequentemente, recorrendo a metodologias de tipo qualitativo, sendo complementada por uma quantificação baseada na medição de áreas ou do número de elementos afectados. Nalguns casos particulares, recorreu-se a modelos matemáticos, nomeadamente para previsão dos impactes no ambiente sonoro.

A previsão de impactes será efectuada para as fases de construção e exploração.

A terceira fase deste processo, a **avaliação de impactes**, resulta das análises anteriores, tendo como objectivo construir e proporcionar uma noção da importância, ou significado, dos impactes analisados recorrendo, para tal, à sua classificação através de um conjunto de parâmetros.

A classificação traduz-se, assim, num certo tipo de “medida” que permite estabelecer comparações relativas.

Da análise, para cada impacte, de cada um dos seguintes parâmetros (ver Quadro 1.6.2):

- Natureza (positivo/negativo);
- Magnitude (elevada/média/reduzida);
- Incidência (directos/indirectos);
- Duração (permanentes/temporários);
- Ocorrência (certos/prováveis/incertos);
- Dimensão espacial (locais/regionais/nacionais e supra-nacionais);
- Reversibilidade (reversíveis/irreversíveis);

resultou uma classificação global do **significado do impacte**, traduzida na seguinte escala:

- Impacte negativo pouco significativo;
- Impacte negativo significativo;
- Impacte negativo muito significativo;

- Impacte positivo pouco significativo;
- Impacte positivo significativo;
- Impacte positivo muito significativo.

Quadro 1.6.2 - Critérios de avaliação de impactes

Natureza	Positiva (+)	Impacte entendido como benéfico
	Negativa (-)	Impacte entendido como adverso
Incidência	Directa (DIR)	Impacte resultante de acções do projecto, através de uma relação causa-efeito simples
	Indirecta (IND)	Impacte resultante de efeitos do projecto e não directamente resultante de acções do projecto, podendo regra geral estabelecer-se uma cadeia de causas-efeitos iniciada num impacte directo.
Magnitude	Elevada (●●●)	A definir em cada subcapítulo sectorial
	Média (●●)	
	Reduzida (●)	
Duração	Permanente (PER)	Impacte relativamente ao qual não seja previsível que possa vir a cessar no futuro
	Temporária (TEMP)	Impacte relativamente ao qual seja previsível que a duração da sua ocorrência seja limitada no tempo (por ex. durante a fase de construção)
Probabilidade de ocorrência	Certa (C)	Impacte cuja ocorrência é certa, i.e., quando não existem incertezas quanto a essa ocorrência
	Provável (P)	Impacte cuja ocorrência, apesar de alguma incerteza, é muito provável
	Incerta (I)	Impacte cuja ocorrência é muito incerta
Dimensão espacial	Local (L)	Impacte com uma área geográfica que não ultrapassa uma área local, correspondendo a uma área inferior a 10 km ² ou a uma extensão de via inferior a 5 km ou a uma área de um único concelho
	Regional (R)	Impacte com uma área geográfica que ultrapassa a dimensão local, mas não assume dimensão nacional ou supra-nacional
	Nacional ou supra-nacional (N)	Impacte com uma área geográfica à escala do país ou mesmo supra-nacional

Reversibilidade	Reversível (REV)	Impacte cuja ocorrência cessará com a cessação da acção causadora
	Irreversível (IRREV)	Impacte cuja ocorrência persistirá mesmo após a cessação da acção causadora

A classificação do significado dos impactes será esclarecida em cada um dos subcapítulos relativos aos diversos factores ambientais.

A classificação e avaliação de impactes serão efectuadas para cada factor ambiental.

A avaliação de impactes realiza-se após consideração da integração de medidas que permitam evitar ou mitigar os impactes identificados, incidindo portanto sobre os **impactes residuais**. No entanto, sempre que se considere relevante proceder-se-á à avaliação de impactes com e sem medidas mitigadoras.

A classificação da duração refere-se à limitação da ocorrência temporal de um impacte. Na fase de construção, apesar de limitada no tempo, ocorrem numerosos impactes permanentes, ou seja, impactes que continuarão a fazer-se sentir indefinidamente. Por exemplo, o desvio de uma linha de água na fase de construção pode ser temporário se esse desvio for reposto, mas pode ser permanente se permanecer, isto é, se for definitivo.

Impactes cumulativos

Em cada um dos subcapítulos relativos aos vários factores ambientais (subcapítulos 5.1 a 5.13) procede-se a uma análise dos impactes cumulativos relevantes associados ao projecto.

Por impacte cumulativo entende-se um impacte, directo ou indirecto, do projecto ao qual se adicionam outros impactes, directos ou indirectos, de outros projectos ou acções passados, existentes ou razoavelmente previsíveis no futuro.

Apresenta-se no Quadro 1.6.3 algumas definições que se julgam úteis e que pretendem uniformizar e tornar consistentes as abordagens das várias especialidades envolvidas.

Quadro 1.6.3 - Definições adoptadas na análise de impactes cumulativos

Impacte - Variação de um determinado parâmetro ambiental (biofísico, socioeconómico, cultural), num determinado instante t, entre o valor previsível desse parâmetro com projecto e sem projecto.
Impacte cumulativo - Impacte, directo ou indirecto, do projecto ao qual se adicionam outros impactes, directos ou indirectos, de outros projectos ou acções (passados, existentes ou razoavelmente previsíveis no futuro)
Impacte directo - Impacte resultante de acções do projecto, através de uma relação causa-efeito simples.
Impacte indirecto - Impacte resultante de efeitos do projecto e não directamente resultante de acções do projecto, podendo regra geral estabelecer-se uma cadeia de causas-efeitos iniciada num impacte directo.
Projecto - Conjunto das acções de construção e exploração do troço entre Contumil e Ermesinde da Linha do Minho.
Projectos associados - Projectos autónomos, necessários ao funcionamento pleno do projecto ferroviário.
Projectos complementares ou subsidiários - Projectos autónomos que complementam o projecto embora a sua não execução não comprometa o funcionamento do troço entre Contumil e Ermesinde.
Recurso - Componente ou factor ambiental potencialmente afectado pelo projecto (por ex. uma espécie ou uma população animal ou vegetal, o respectivo habitat, um tipo de paisagem, a qualidade da água, o desenvolvimento turístico).
Outros projectos ou acções - Projectos ou acções, independentes do projecto em análise, passados, existentes ou razoavelmente previsíveis no futuro que possam afectar um recurso, ele próprio afectado de forma significativa pela construção e exploração do presente projecto.
Projectos ou acções passados - Projectos já desactivados ou acções que já tenham cessado.

A análise de impactes cumulativos implica uma perspectiva de abordagem diferente da análise usual de impactes ambientais. Assim, em lugar de se dar ênfase ao projecto e analisar os impactes, directos e indirectos, causados pelo projecto – perspectiva “projecto-cêntrica” – torna-se necessário centrar a análise nas componentes ambientais (entendidas como recursos) que são afectadas pelo projecto – perspectiva “recurso-cêntrica” (Figura 1.6.1).

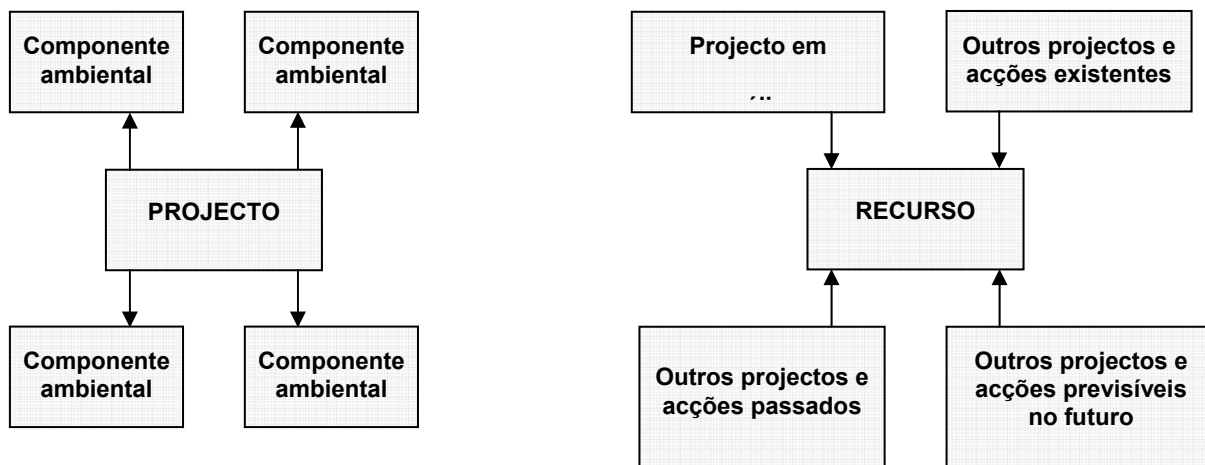


Figura 1.6.1 - Diferentes perspectivas de análise de impactes: à esquerda a abordagem usual nos EIA, à direita a perspectiva da avaliação de impactes cumulativos (figura extraída de Kalff, 1995)

1.6.2 Estrutura geral e conteúdo do EIA

O EIA (Volume 17 do Estudo Prévio) é constituído por **Peças Escritas** e por **Peças Desenhadas**.

O conjunto das **Peças Escritas** integra três documentos:

- Relatório;
- Anexos;
- Resumo Não Técnico (RNT).

1.6.2.1 Relatório

No Quadro 1.6.4 apresenta-se a estrutura e o conteúdo do Relatório.

Quadro 1.6.4 - Estrutura e conteúdo do Relatório do EIA

Capítulos	Conteúdo
1. Introdução	Identificação do projecto, do proponente, de entidade licenciadora, da Autoridade de AIA; indicação da fase em que se encontra o projecto; identificação da equipa técnica responsável pela execução do EIA; metodologia e descrição geral da estrutura do EIA.
2. Objectivos e Justificação do Projecto	Justificação, objectivos e necessidade do projecto; antecedentes do projecto; descrição e avaliação comparativa das soluções estudadas para a quadruplicação; conformidade com instrumentos de gestão territorial.
3. Descrição do Projecto e das Alternativas Consideradas	Localização; breve descrição do existente e do preconizado no projecto; descrição do projecto e das especialidades que o constituem; projectos complementares e associados; programação temporal; descrição de outros aspectos do projecto (materiais e energia utilizados e produzidos, efluentes, resíduos e emissões previstos, ruído e vibrações produzidas).
4. Caracterização da Situação Ambiente de Referência e Opção Zero	A caracterização do ambiente potencialmente afectado apresenta-se organizada nas seguintes secções: - Clima; - Geologia, Geomorfologia e Geotecnia; - Solos e Ocupação dos Solos; - Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais; - Hidrogeologia e Qualidade das Águas Subterrâneas; - Qualidade do Ar; - Ruído e Vibrações; - Gestão de Resíduos; - Fauna, Flora e Habitats Naturais; - Paisagem; - Socioeconomia; - Ordenamento do Território e Condicionantes; - Património. No início de cada secção apresenta-se a respectiva metodologia e no final a evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto (opção zero).
5. Identificação e Avaliação de Impactes Ambientais (Subcapítulos 5.1 a 5.13)	Para cada uma das secções (organizadas de modo idêntico ao Cap. 4): metodologia, impactes nas fases de construção e exploração, impactes cumulativos.

Capítulos	Conteúdo
6. Medidas de Minimização e Potenciação	As medidas encontram-se organizadas de acordo com as secções do Capítulo 4.
7. Lacunas Técnicas ou de Conhecimento	
8. Programa de Monitorização	
9. Síntese de Impactes e de Medidas de Minimização e Potenciação	
10. Conclusões e Recomendações	
11. Bibliografia	

1.6.2.2 Resumo Não Técnico (RNT)

O RNT constitui um texto, redigido em linguagem simples, que permite ao leitor familiarizar-se com as principais questões relacionadas com a decisão relativa ao projecto. A elaboração do RNT seguiu os “Critérios de Boa Prática para a Elaboração e Avaliação de Resumos Não Técnicos” elaborados pela APAI, em colaboração com a APA em 2008.

O RNT apresenta os seguintes aspectos:

- Justificação do projecto, localização geográfica e principais características;
- Antecedentes do projecto e área de estudo;
- Elaboração do EIA, legislação do processo de AIA;
- Construção do projecto;
- Exploração do projecto;
- Características ambientais do corredor;
- Consequências ambientais da construção e da exploração do projecto e medidas adoptadas para evitarem, reduzirem ou compensarem os principais impactes negativos.

1.6.2.3 Anexos

Os Anexos incluem o seguinte tipo de informação:

- Elementos do projecto;
- Dados relativos à caracterização do ambiente afectado ou à identificação e previsão de impactes que complementam o texto apresentado no Relatório.

1.6.2.4 Peças desenhadas

No Quadro 1.6.5 apresenta-se a lista dos desenhos incluídos no EIA.

Quadro 1.6.5 - Desenhos do EIA

N.º do desenho	Folha	Designação	Escala
40531.EP.17.EIA.01.01	1/1	Localização administrativa	Várias
40531.EP.17.EIA.01.02	1/1	Esboço corográfico	1:10.000
40531.EP.17.EIA.01.03	1/1	Carta de solos	1:10.000
40531.EP.17.EIA.01.04	1/1	Carta de aptidão dos solos	1:10.000
40531.EP.17.EIA.01.05	1/1	Carta de ocupação de solos	1:10.000
40531.EP.17.EIA.01.06	1/1	Áreas de maior interesse ecológico	1:10.000
40531.EP.17.EIA.01.07	1/1	Cortes do terreno	Várias
40531.EP.17.EIA.01.08	1/1	Unidades de paisagem	1:10.000
40531.EP.17.EIA.01.09	1/11	Bacia visual	1:10.000
40531.EP.17.EIA.01.10	1/6	Extracto das cartas dos PDM Ordenamento - CM Porto (Qualificação do solo)	1:5.000
40531.EP.17.EIA.01.10	2/6	Extracto das cartas dos PDM Ordenamento - CM Porto (Hierarquia rodoviária)	1:5.000
40531.EP.17.EIA.01.10	3/6	Extracto das cartas dos PDM Ordenamento - CM Porto (Património)	1:5.000
40531.EP.17.EIA.01.10	4/6	Extracto das cartas dos PDM Ordenamento - CM Gondomar	1:10.000
40531.EP.17.EIA.01.10	5/6	Extracto das cartas dos PDM Ordenamento - CM Maia	1:10.000

N.º do desenho	Folha	Designação	Escala
40531.EP.17.EIA.01.10	6/6	Extracto das cartas dos PDM Ordenamento - CM Valongo	1:10.000
40531.EP.17.EIA.01.11	1/4	Extracto das cartas dos PDM Condicionantes - CM Porto	1:5.000
40531.EP.17.EIA.01.11	2/4	Extracto das cartas dos PDM Condicionantes - CM Gondomar	1:10.000
40531.EP.17.EIA.01.11	3/4	Extracto das cartas dos PDM Condicionantes - CM Maia	1:10.000
40531.EP.17.EIA.01.11	4/4	Extracto das cartas dos PDM Condicionantes - CM Valongo	1:10.000
40531.EP.17.EIA.01.12	1/3	Extracto das cartas dos PDM REN - CM Gondomar	1:10.000
40531.EP.17.EIA.01.12	2/3	Extracto das cartas dos PDM REN - CM Maia	1:10.000
40531.EP.17.EIA.01.12	3/3	Extracto das cartas dos PDM REN - CM Valongo	1:10.000
40531.EP.17.EIA.01.13	1/1	Extracto das cartas dos PDM RAN - CM Maia	1:10.000
40531.EP.17.EIA.01.14	1/1	Património	1:10.000

2 OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

2.1 Descrição da justificação, dos objectivos e da necessidade do projecto

Nos pontos seguintes, apresentam-se em primeiro lugar, os objectivos e principais aspectos da política europeia e nacional em termos do transporte ferroviário, e seguidamente a importância específica do projecto.

2.1.1 Política Europeia de Transportes

Os transportes são essenciais para o funcionamento eficaz e competitivo da sociedade e da economia, assegurando a mobilidade inter e intra regiões indispensável à movimentação de pessoas e mercadorias.

Contudo, os transportes apresentam forte influência sobre o ambiente, especialmente em matéria de alterações climáticas, poluição atmosférica, ruído e ocupação do solo.

Nas últimas décadas, os modos de transporte na Europa sofreram um crescimento assimétrico, tendo-se assistido a um aumento dos transportes aéreo e rodoviário, com efeitos significativos ao nível dos congestionamentos, quer das rotas aéreas quer das infra-estruturas rodoviárias da Europa Central, e a um decréscimo do investimento e da procura da ferrovia e das vias marítimas ou fluviais.

Este facto é reflexo da Política Europeia de Transportes que tem tido como prioridade, o investimento em infra-estruturas, principalmente, rodoviárias. Com efeito, entre 1980 e 1998, a extensão da rede de auto-estradas aumentou mais de 70%, enquanto que as redes convencionais ferroviárias e fluviais decresceram cerca de 9%. Esta situação tem conduzido a um aumento significativo do parque automóvel, que triplicou para 175 milhões entre 1970 e 2000, sendo que nesse mesmo período a quantidade de mercadorias transportadas pela ferrovia baixou de 282.500 milhões de km (toneladas/quilómetro) para 236.900 milhões de km. Nos últimos 30 anos verificou-se ainda que foram encerrados à exploração, por ano, cerca de 600 km de linhas ferroviárias, enquanto que no mesmo período a rede de auto-estradas aumentou à média de 1200 km/ano.

Esta dependência, que actualmente se verifica, do transporte rodoviário, traduz-se em efeitos significativos no Ambiente, tendo-se verificando que, em 1998, o sector dos Transportes foi responsável por 28% do total de emissões de dióxido de carbono (CO₂) na Europa, sendo 84% deste valor atribuído ao transporte rodoviário. Os dados apresentados na 5ª Conferência Internacional sobre Transportes referem que as emissões de gases para o período de 1990-2010 para a União Europeia (EU), expressas em MT de CO₂ equivalente, apresentam no sector dos transportes um crescimento, em 2010, de cerca de 46% relativamente a 1990, representando os transportes cerca de 26% (1.098 MT CO₂) do total das emissões (4.225 MT CO₂) em 2010.

Contudo, assiste-se, actualmente, na União Europeia a uma inversão nas orientações das políticas do sector dos transportes, verificando-se que a tendência actual é incentivar, cada vez mais, o desenvolvimento das redes, ferroviária, fluvial e marítima, em detrimento da rodoviária.

Com efeito, as prioridades da Política Europeia de Transportes, de acordo com a Estratégia de Lisboa, adoptada em 2000, assentam no desenvolvimento da competitividade e do crescimento económico em bases sustentáveis, em termos sociais, ambientais e territoriais. Por sua vez, a Estratégia Europeia de Desenvolvimento Sustentável, adoptada no Conselho Europeu de Gutemburgo em 2001, em complemento da Estratégia de Lisboa, estabelece a necessidade de implementar transportes sustentáveis e preconiza a implementação do Transporte Ferroviário.

O sucesso das políticas de transporte propostas pela Comissão Europeia está indissociavelmente ligado ao reequilíbrio dos modos de transporte e à revitalização de modos alternativos, nomeadamente à revitalização do caminho-de-ferro.

Neste contexto, a política da União Europeia tem sido de inequívoco apoio ao desenvolvimento do caminho-de-ferro, tendo como objectivo a criação progressiva de um espaço ferroviário europeu integrado, com garantia de acesso a todos os operadores. Este apoio tem sido perceptível através da:

- Estratégia delineada para a política europeia de transportes presente no Livro Branco “Política Europeia de Transportes rumo a 2010: a hora das opções”, de 2001, onde ressalta uma clara aposta no caminho-de-ferro, materializada através do

desenvolvimento de uma rede interoperável no espaço comunitário, com serviços competitivos capazes de conquistar importantes sectores de mercado e favorecendo a sustentabilidade dos modelos de desenvolvimento;

- Orientação clara do programa da Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T) a favor dos modos não rodoviários e das infra-estruturas intermodais;
- Reforma da rede ferroviária da União Europeia visando, essencialmente, a criação progressiva de um espaço ferroviário europeu.

O Livro Branco constitui, simultaneamente, um objectivo e um instrumento da política de transportes europeia, visando eliminar as distorções de concorrência, as deficiências ao nível da interoperabilidade, bem como desigualdades no crescimento dos diferentes modos de transporte. Visa, ainda, pôr fim ao congestionamento dos principais troços rodoviários, ferroviários e aeroportos, particularmente sensível nas áreas urbanas, que acarreta assinaláveis custos para o Ambiente e para a produtividade e competitividade do mercado interno.

Para o efeito, a Comissão Europeia propôs medidas concretas para resolver grande parte dos problemas de tráfego a nível europeu. Em concreto e no que respeita ao sector ferroviário preconiza-se a revitalização do caminho-de-ferro como factor estratégico do sucesso do reequilíbrio entre modos de transporte, em especial no caso das mercadorias, a promoção da intermodalidade, a revisão das orientações das redes transeuropeias, incluindo aspectos tais como a supressão dos estrangulamentos no sector ferroviário, o melhoramento dos itinerários prioritários e o reforço da acessibilidade das regiões periféricas e, ainda, o estabelecimento dum sistema justo de tarifação para todos os meios de transporte, baseada nos custos internos e externos gerados pela operação de cada modo, facultando, assim, uma alternativa mais favorável em termos ambientais.

Segundo o documento Orientações Estratégicas para o Sector Ferroviário, de Outubro de 2006 (MOPTC), ao nível da União Europeia (UE15) o transporte ferroviário de mercadorias apresenta uma quota de mercado relativamente reduzida, situando-se em termos de peso em 4% e de valor em 3%. A nível nacional, a quota do caminho-de-ferro, no transporte internacional de mercadorias, apresenta valores ainda inferiores à média europeia, com uma repartição de apenas cerca de 1% em peso e de 0,4% em valor.

2.1.2 Enquadramento e Instrumentos da Política Nacional de Transportes

As orientações estratégicas para o sector ferroviário encontram-se definidas nos seguintes instrumentos de política nacional:

- O **Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território** (PNPOT), aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de Setembro, constitui o documento mais recente de natureza estratégica e de âmbito nacional, com a orientação para o desenvolvimento territorial, consubstanciando o quadro de referência a considerar na elaboração dos demais instrumentos de gestão territorial (IGT). Trata-se do documento que estabelece as estratégias e opções para o Modelo de Desenvolvimento Territorial até 2025, fazendo a articulação com os principais motores da competitividade do País e da conectividade internacional.
- As **Orientações Estratégicas para o Sector Ferroviário**, apresentadas em 28 de Outubro de 2006, estabelecem um quadro de referência estratégico no relacionamento entre o Estado, a REFER e os operadores. Nas orientações estratégicas há uma referência explícita ao troço Contumil-Ermesinde, como parte integrante do plano de investimento para as áreas metropolitanas (“Resolução de estrangulamentos penalizadores para a exploração ferroviária, nos troços entre Contumil e Ermesinde”) e enquadrando esta intervenção no contexto da ligação Porto-Vigo.
- O **Plano Nacional para as Alterações Climáticas** (PNAC), aprovado em 23 de Agosto de 2006 pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 104/2006, e as suas anteriores versões (PNAC 2001 e 2004), visa uma intervenção integrada na economia, com o objectivo de reduzir os níveis de emissão dos GEE (Gases com Efeito de Estufa), e fazer cumprir os compromissos assumidos no âmbito do Protocolo de Quioto¹ e do acordo de partilha de responsabilidades da UE.

1 - O protocolo de Quioto integra o compromisso assumido pela maioria dos países industrializados de reduzirem em 5%, em média, as suas emissões de determinados gases com efeito de estufa responsáveis pelo aquecimento planetário. A União Europeia através da Decisão 2002/358/CE do Conselho, de 25 de Abril de 2002, aprovou, em nome da Comunidade Europeia, o Protocolo de Quioto da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as alterações climáticas e ao cumprimento conjunto dos respectivos compromissos.

A par dos objectivos de mitigação, o PNAC procura ainda antecipar os impactes das alterações climáticas e propor as medidas de adaptação que visem reduzir os aspectos negativos desses impactes. O sector dos transportes é o sector que tem registado um maior crescimento destas emissões, sendo expectável que em 2010 se verifique um aumento de 110 % nas emissões de gases com efeito de estufa, em relação a 1990, grande parte em resultado da elevada taxa de crescimento do transporte rodoviário.

O aumento da eficiência energética e ambiental do transporte de passageiros e mercadorias é assim um dos grandes objectivos a atingir pelo sector dos transportes. As implicações para o sector passam pelas seguintes medidas:

- Concluir o **Plano Director da Rede Ferroviária Nacional**, articulando as soluções de alta velocidade nas deslocações internacionais e no eixo Lisboa-Porto-Vigo com a concretização de um plano da rede convencional, reforçando a interoperabilidade segundo padrões europeus com destaque para a migração da bitola, eliminando os estrangulamentos à circulação de comboios de passageiros e de mercadorias;
- Promoção da integração da rede ferroviária nacional nas redes ibérica e europeia de passageiros e mercadorias, garantindo a possibilidade de transferência modal da rodovia para a ferrovia e reforçando, assim, a competitividade nacional e o papel de Portugal como plataforma de elevada acessibilidade no espaço europeu e global;
- No que respeita ao PNAC, embora a Quadruplicação do troço entre Contumil e Ermesinde não conste das medidas em vigor, consideradas no cenário de referência do sector dos transportes (1990-2020), nem das medidas adicionais propostas, a sua concretização contribui para o objectivo de redução de emissões e de garantia do cumprimento por parte de Portugal dos seus compromissos no âmbito do Protocolo de Quioto sobre Alterações Climáticas e do Acordo de Partilha de Responsabilidades da União Europeia;
- O PNAC 2006 identifica a medida MAt11 – Reestruturação da oferta da CP. que “...inclui a renovação do material circulante, novos horários/frequências de serviço, oferta de novas ligações/serviços e electrificação” no Quadro de políticas e medidas adicionais; o presente projecto contribui para a concretização desta medida;

- Finalmente, a concretização da Rede Nacional de Plataformas Logísticas, fomenta a intermodalidade, criando condições para aumentar o volume de carga transportada por caminho-de-ferro, garantindo através da rede convencional (em bitola ibérica) e de Alta Velocidade (em bitola europeia) a articulação entre as plataformas da rede e os principais pólos geradores e de atracção de tráfegos, designadamente portos e aeroportos, bem como às principais fronteiras;
- Assim, a eliminação do estrangulamento registado entre Contumil e Ermesinde contribui para, no contexto particular da Área Metropolitana do Porto, proporcionar aos operadores ferroviários espaço canal que melhor lhes permita organizar os serviços e a oferta aos clientes, em particular por via de definição de frequências e velocidades de serviço mais regulares, devido a menores condicionamentos nesse mesmo espaço canal. Competirá aos operadores explorar esta vantagem na infra-estrutura de modo a poder aumentar a quota modal no transporte de passageiros e mercadorias e, por esta via, contribuir efectivamente para o desígnio inscrito no PNAC 2006.

Neste contexto, a política de transportes assume uma importância estratégica para Portugal, sendo fundamental que a esse nível seja defendido para o sector dos transportes a necessidade de adopção de uma política integrada para este sector, assente no conceito de mobilidade sustentável e numa visão de médio-longo prazo do papel que pode e deve competir a Portugal no contexto europeu e mundial.

2.1.3 Quadruplicação do troço Contumil / Ermesinde

O objectivo principal do projecto de Quadruplicação do troço Contumil / Ermesinde prende-se com a resolução do estrangulamento que este troço impõe na exploração das Linhas do Minho e do Douro, permitindo assim um aumento de capacidade da infra-estrutura ferroviária. Tal aumento de capacidade traduz-se, num primeiro momento, na possibilidade de reestruturar a oferta, adaptando-a às exigências da procura. Complementarmente, garante-se assim maior fiabilidade dos serviços, por via da minimização de eventuais incidentes de exploração, garantindo a disponibilidade de espaço canal alternativo para a circulação ferroviária. Este projecto encontra-se definido no Plano de Investimentos da REFER para as Áreas Metropolitanas.

2.2 Antecedentes do projecto

O Estudo Prévio em análise neste EIA foi antecedido por um “*Estudo Comparativo das soluções de quadruplicação do troço Contumil / Ermesinde, sem e com rebaixamento da via na zona da Estação de Rio Tinto*” de Março de 2007.

O Estudo elaborado em 2007 consistiu no essencial na comparação das soluções sem e com rebaixamento da via na zona da Estação de Rio Tinto, no troço entre o km 4+000 e o km 6+050, bem como na análise da quadruplicação de via, entre o topo norte da estação de Contumil (km 2+500) e o topo sul da Estação de Ermesinde (km 8+000), nomeadamente no que se refere à optimização das soluções, caracterização de infra-estruturas existentes, definição de novas infra-estruturas, avaliação de impactes de algumas das soluções preconizadas, faseamento construtivo e estimativas de custo e prazos para a sua realização.

Este estudo teve como objectivo habilitar a REFER com elementos de suporte necessários à tomada de decisão relativa à quadruplicação de via entre Contumil e Ermesinde, agora objecto de análise.

2.3 Descrição e avaliação comparativa das soluções estudadas para a quadruplicação do troço Contumil / Ermesinde

2.3.1 Descrição das soluções

2.3.1.1 Solução sem Rebaixamento

Em termos gerais, a ligação entre a Estação de Contumil e a Estação de Ermesinde, sem rebaixamento de via na Estação de Rio Tinto, considera as seguintes intervenções:

- Construção de duas novas linhas, sem alterações significativas em termos altimétricos;
- Manutenção do Edifício de Passageiros (EP) da Estação de Rio Tinto;

- Execução de algumas estruturas de contenção, como forma de compatibilizar a quadruplicação pretendida com edificações ou áreas de apoio existente, designadamente nos seguintes locais:
 - km 3+155 a 3+520 – lado esquerdo;
 - km 3+655 a 3+680 – lado direito;
 - km 4+940 a 5+015 – lado esquerdo;
 - km 5+327 a 5+352 – lado esquerdo;
 - km 5+350 a 6+070 – lado esquerdo (Rio Tinto);
 - km 6+439 a 6+450 – lado esquerdo;
 - km 7+185 a 7+500 – lado direito;
 - km 7+625 a 7+950 (vários) – lado esquerdo;
- Construção de 1/2 do viaduto ao km 4+240 / 4+360, para permitir a quadruplicação na zona do muro;
- Construção de novas plataformas na Estação de Rio Tinto e respectivos acessos desnivelados;
- Construção do Auto Silo com ligação pedonal à Estação;
- Substituição da Passagem Inferior Rodoviária de Rio Tinto de forma a comportar as novas linhas e plataformas de passageiros da estação;
- Construção de um passadiço, no lado esquerdo da Estação, para melhorar as condições de circulação pedonal.
- Ponte sobre o Rio Tinto – Execução de uma capa estrutural no interior ao arco existente, do prolongamento da obra de arte, quer para montante quer para jusante e a execução de muros de suporte ao longo da via, numa solução semelhante à existente.

- Possibilidade de reabilitação da zona degradada, localizada no lado direito da via (km 4+380 a 4+580), onde existem alguns armazéns, para futuro estacionamento e implantação de novas actividades.
- Intervenções no Apeadeiro de Palmilheira / Águas Santas, incluindo acesso desnivelado (passagem superior) e caminho de ligação à passagem superior de Águas Santas;
- Construção de um parque de estacionamento para apoio aos passageiros;
- Substituição da Passagem Superior de Águas Santas;
- Intervenções na Passagem Inferior de Rodrigues de Freitas.

2.3.1.2 Solução com Rebaixamento

A solução com rebaixamento de via na Estação de Rio Tinto considera, no essencial, os seguintes aspectos:

- Quadruplicação da via existente, alterando significativamente, em termos altimétricos, entre o km 4+000 e 6+050. Na zona da estação, e de forma a garantir o gabarit de electrificação e a laje de cobertura, o desnível da futura rasante para a actual é de cerca de 8.40m;
- Demolição do actual EP da Estação de Rio Tinto;
- Execução de algumas estruturas de contenção, como forma de compatibilizar a quadruplicação pretendida com edificações ou áreas de apoio existente, designadamente nos seguintes locais:
 - km 3+155 a 3+520 – lado esquerdo;
 - km 3+655 a 3+680 – lado direito;
 - km 4+084 a 4+525 – lado esquerdo;
 - km 4+385 a 4+525 – lado direito;
 - km 4+940 a 5+015 – lado esquerdo;

- km 5+950 a 6+070 – lado esquerdo;
 - km 6+439 a 6+450 – lado esquerdo;
 - km 7+185 a 7+500 – lado direito;
 - km 7+625 a 7+950 (vários) – lado esquerdo.
- Construção de 1/2 do viaduto ao km 4+275 / 4+350, para permitir a quadruplicação na zona do muro, junto às secções canalizadas do Rio Tinto;
 - Execução de um túnel com 900 m entre o km 4+525 e o km 5+425;
 - Execução de uma trincheira entre o km 5+425 e 6+000;
 - Construção de novas plataformas na Estação de Rio Tinto (rebaixadas) e respectivos acessos;
 - Construção de uma zona de estacionamento e de circulação sobre a laje do túnel, incluindo a zona compreendida entre a actual estação e o km 5+425, conduzindo igualmente à anulação da Passagem Inferior Rodoviária de Rio Tinto e da passagem de nível ao km 5+100;
 - Ponte sobre o Rio Tinto – Implicando o alargamento significativo da largura do leito, na zona de atravessamento e nas zonas de transição, a montante e a jusante, além de canalização do Rio numa extensão mínima estimada de 100m;
 - Possibilidade de reabilitação da zona degradada, localizada no lado direito da via (km 4+380 a 4+580), onde existem alguns armazéns, para futuro estacionamento e implantação de novas actividades.
 - Intervenções no Apeadeiro de Palmilheira / Águas Santas, incluindo acesso desnivelado (passagem superior) e caminho de ligação à passagem superior de Águas Santas;
 - Construção de um parque de estacionamento para apoio aos passageiros;
 - Substituição da Passagem Superior de Águas Santas;

- Intervenções na Passagem Inferior de Rodrigues de Freitas.

2.3.2 Análise comparativa das soluções

Nos pontos seguintes apresenta-se uma análise comparativa das soluções estudadas para um conjunto de descritores.

2.3.2.1 Complexidade dos processos construtivos

A existência de contenções centrais, com desníveis significativos, que podem atingir os 7 metros, mantendo obrigatoriamente a linha em funcionamento, leva a considerar a solução com rebaixamento como muito mais complexa.

2.3.2.2 Riscos hidrológicos

A solução sem rebaixamento interfere de forma marginal com as linhas de água existentes, o que se traduz no prolongamento de PH, nomeadamente do rio Tinto.

A solução com rebaixamento obriga a interferências muito significativas com as linhas de água existentes na zona a rebaixar. Destacam-se o rio Tinto, na zona após a estação e uma linha de água (km 5+528), que terá que ser sifonada (pese o facto de ter sido previsto um canal de evacuação de caudais de cheia) e que obrigarão a soluções construtivas complexas e geradoras de necessidades acrescidas de manutenção, que a não serem concretizadas, podem conduzir a situações potencialmente perigosas ou mesmo catastróficas, nomeadamente perante situações de intempérie com intensidades anormais.

2.3.2.3 Interferências com serviços afectados

As principais infra-estruturas identificadas localizam-se na zona de Rio Tinto e na Passagem Superior de Águas Santas.

A solução com rebaixamento de Via na estação de Rio Tinto, interfere com um maior número de infra-estruturas existentes, que face às usuais dificuldades de localização, poderão conduzir a um maior número de situações imprevistas e geradores de conflitos com os trabalhos e faseamentos considerados.

2.3.2.4 Impactes na exploração - Fase de construção

A complexidade da solução com rebaixamento em termos construtivos, onde assume particular importância a componente de construção civil, incluindo a execução de paredes laterais e contenções centrais, onde circularão composições em patamares com afastamentos verticais da ordem dos 7 metros, é potenciadora da geração de imprevistos (com maior ou menor gravidade) que poderão conduzir a situações de perturbação incompatíveis com a qualidade do serviço a prestar.

Por outro lado, na solução com rebaixamento, com um faseamento mais complexo, existem fases onde é necessário, de forma a assegurar a mudança de fase num fim de semana, proceder à ligação em simultâneo em vários pontos, o que conduzirá obrigatoriamente à existência de maior número de equipas em obra do que na solução sem rebaixamento.

2.3.2.5 Impactes na exploração - Situação definitiva

De acordo com as simulações realizadas em “Open Track” (software de simulação das marchas de comboio espectáveis em função das características físicas do traçado, da topologia, das velocidades, da sinalização e do material circulante utilizado) verifica-se, para a solução com rebaixamento, na qual, em caso de incidente com obrigatoriedade de imobilização na estação de Rio Tinto, uma composição de mercadorias com 1500 toneladas rebocada por uma locomotiva 5600 não consegue prosseguir a marcha até Ermesinde, devido à conjugação da sua potência com a rampa acentuada entre as estações de Rio Tinto e Águas Santas.

2.3.2.6 Equipamentos auxiliares

Neste domínio assumem importância relevante, não só por constituírem um acréscimo no investimento inicial, mas conduzirem a custos acrescidos durante a vida útil / exploração da infra-estrutura todos os equipamentos de apoio a instalar na estação de Rio Tinto (solução com rebaixamento), designadamente sistemas de bombagem, ventilação e desenfumagem, escadas mecânicas, elevadores, iluminação, entre outros.

2.3.2.7 Integração urbana e interferências com a rede viária envolvente

A solução com rebaixamento, para além de possibilitar a criação de estacionamento e anular os atravessamentos desnivelados (pedonais e rodoviários) permite redefinir a rede viária a norte da Estação de Rio Tinto (km 4+850 e o km 5+425).

Embora se considere uma solução favorável, relativamente à solução sem rebaixamento, verifica-se que continuam a existir estrangulamentos viários, uma vez que as ligações para sul se mantêm inalteradas.

A solução sem rebaixamento contempla a construção de um Auto-silo, no lado nascente, com ligação pedonal directa à estação. A zona adjacente ao referido Auto-silo poderá ser objecto de requalificação urbana, podendo conduzir à existência de um pólo de transferência entre modos de transporte, permitindo eventualmente deslocar para o local o transporte colectivo rodoviário.

A solução sem rebaixamento, embora mantenha a Passagem Inferior Rodoviária, considera alguma melhoria do *gabarit* rodoviário e permite a retirada de tráfego pedonal do local, melhorando significativamente as condições de segurança.

2.3.2.8 Impacte ambiental

Através da análise comparativa das soluções identificaram-se os impactes ambientais negativos diferenciadores que se enumeram de seguida, os quais são mais significativos na solução com rebaixamento:

- Destruição das formações geológicas devido às escavações.
- Circulação da maquinaria pesada na área afecta à obra e sua envolvente, especialmente numa zona concentrada junto à povoação de Rio Tinto.
- Dificuldades de estabilização dos taludes de escavação, podendo desenvolver-se fenómenos de ruptura.
- Modificações no regime de escoamento subterrâneo e problemas de contaminação de aquíferos.

- Afecção directa de massas de água superficiais como o caso do rio Tinto (com alteração do leito do rio através do seu alargamento, na zona de atravessamento e nas zonas de transição, a montante e jusante, e à sua canalização numa extensão de cerca de 100 m).
- Degradação da qualidade do ar relacionada com a emissão de poeiras e poluentes atmosféricos e do ambiente sonoro provenientes da movimentação e funcionamento das máquinas e equipamentos afectos à construção, especialmente numa zona concentrada junto à povoação de Rio Tinto.
- Danos estruturais nas construções existentes na envolvente da obra e situações de incomodidade para os ocupantes desses edifícios, devido à propagação das vibrações, que implicarão o recurso a explosivos.
- Alteração da topografia e da ocupação do solo devido aos depósitos definitivos necessários executar tendo em conta o excesso de solos a movimentar.
- Produção de terras sobrantes e de resíduos.
- Afecção das actividades económicas existentes como garagens, oficinas, armazéns, parques de estacionamento, depósitos de gás, logradouros, bem como infra-estruturas enterradas).
- Incomodidade da população devido à supressão / alteração das acessibilidades rodoviárias e pedonais existentes (demolição de passagens desniveladas e da ponte sobre o Rio Tinto versus demolição apenas da ponte sobre o rio Tinto).
- Congestionamento de tráfego e aumento do risco de acidentes de viação, devido ao aumento da intensidade de tráfego pesado, à falta de limpeza dos acessos / queda de materiais para a via pública durante o transporte.
- Aumento dos riscos relativos à derrocada de construções e de materiais devido às escavações subterrâneas, à contaminação de aquíferos devido aos derrames, às inundações e ruptura dos sistemas de abastecimento, aos incêndios e explosões devido ao aumento das concentrações de gases e à falta de ventilação.

- Degradação da qualidade do ambiente sonoro durante a fase de exploração em ambas as soluções devido à circulação ferroviária junto aos aglomerados populacionais existentes, tais como Ermesinde, Contumil e Rio Tinto. No caso da solução com rebaixamento verificar-se-ia uma melhoria no ambiente sonoro na zona do túnel (900 m) e, parcialmente, nas rampas de acesso.

2.3.2.9 Prazo de execução

Do cruzamento do faseamento proposto com as actividades a realizar obtiveram-se os seguintes prazos de execução:

- Solução sem rebaixamento: 126 semanas (aprox. 2 anos e 5 meses);
- Solução com rebaixamento: 199 semanas (aprox. 3 anos e 10 meses).

O prazo de execução está directamente ligado à existência de “*uma oferta de serviço ferroviário com degradação*”, dada a necessidade de considerar afrouxamentos nas zonas de execução dos trabalhos.

A solução com rebaixamento implicará um período de execução de mais 1 ano e 5 meses, durante o qual se manterão as condicionantes à exploração ferroviária, sendo que o número de afrouxamentos nesta solução será superior pois obrigará a um maior número de pontos em execução simultânea de trabalhos, e por conseguinte conduzirá a maior somatório dos tempos perdidos por afrouxamentos, penalizando significativamente mais a circulação.

2.3.2.10 Custo de investimento

Foram apuradas as seguintes estimativas orçamentais:

- Solução sem rebaixamento: 52.954.275€;
- Solução com rebaixamento: 83.549.370€.

Verifica-se assim que a solução com rebaixamento conduz a um custo que ultrapassa em 50% o da solução sem rebaixamento.

2.3.2.11 Síntese

No Quadro 2.3.1 apresenta-se a uma análise comparativa, dos descritores analisados, em cada uma das soluções estudadas.

De acordo com o referido no estudo de 2007, e em particular com a análise comparativa efectuada anteriormente, considera-se, para feitos de Quadruplicação da via entre Contumil e Ermesinde, como mais vantajosa a solução sem rebaixamento de via na Estação de Rio Tinto, tendo em atenção nomeadamente os aspectos relacionados com:

- Custo do Investimento;
- Duração e complexidade dos trabalhos e repercussões nas condições de exploração;
- Impactes na Exploração na Situação definitiva;
- Riscos Hidrológicos;
- Impacte Ambiental.

Quadro 2.3.1 - Análise comparativa das soluções equacionadas para a quadruplicação do troço
Contumil / Ermesinde

Sem Rebaixamento de Via na Estação de Rio Tinto					
Descritor	++	+	0	-	--
Custo de Investimento				◆	
Prazo de Execução				◆	
Complexidade dos Processos Construtivos				◆	
Riscos Hidrológicos			◆		
Interferências com Serviços Afectados				◆	
Impactes na Exploração - Fase de Construção				◆	
Impactes na Exploração - Situação definitiva			◆		
Equipamentos auxiliares			◆		
Integração Urbana e Interferências com a Rede Viária envolvente		◆			
Impacte Ambiental				◆	

Com Rebaixamento de Via na Estação de Rio Tinto					
Descritor	++	+	0	-	--
Custo de Investimento					◆
Prazo de Execução					◆
Complexidade dos Processos Construtivos					◆
Riscos Hidrológicos					◆
Interferências com Serviços Afectados					◆
Impactes na Exploração - Fase de Construção					◆
Impactes na Exploração - Situação definitiva					◆
Equipamentos auxiliares					◆
Integração Urbana e Interferências com a Rede Viária envolvente	◆				
Impacte Ambiental					◆

Nota: Para a classificação dada ao descritor “Integração Urbana e Interferências com a Rede Viária Envolvente” teve um grande peso o efeito do túnel, que se confina a uma extensão de 900 m num traçado com uma extensão total de 6.000 m.

2.4 Conformidade com os instrumentos de gestão territorial

Na área de implantação do projecto estão em vigor os seguintes instrumentos de gestão territorial:

- Planos de Bacia Hidrográfica do Douro e do Leça aprovados, respectivamente, pelo Decreto Regulamentar n.º 19/2001, de 10 de Dezembro, e pelo Decreto Regulamentar n.º 18/2002, de 19 de Março;

- Plano Regional de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana do Porto e Entre Douro e Vouga, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 42/2007, de 10 de Abril;
- PDM de Gondomar - Ratificado pela RCM n.º 48/95, de 18 de Maio;
- PDM da Maia - Ratificado pela RCM n.º 33/94, de 17 de Maio, com alterações ratificadas pela RCM n.º 47/2005, de 2 de Março, e parcialmente suspenso pela RCM n.º 78/2007, de 8 de Junho;
- PDM do Porto - Revisão ratificada pela RCM n.º 19/2006, de 3 de Fevereiro;
- PDM de Valongo - Ratificado pela RCM n.º 168/95, de 12 de Dezembro, com alterações ratificadas pela RCM n.º 70/97, de 5 de Maio, e pela RCM n.º 7/2001, de 26 de Janeiro.

Não existe nenhum plano regional de ordenamento do território nem outros planos municipais ou especiais em vigor na área de estudo.

Todos os PDM referidos anteriormente incluem um espaço-canal para a via ferroviária.

3 DESCRIÇÃO DO PROJECTO

O projecto em análise corresponde ao Estudo Prévio da Quadruplicação da Linha do Minho no troço compreendido entre o topo norte da Estação de Contumil (km 2+500) e a entrada da Estação de Ermesinde (km 8+000). Apesar de ser neste troço que serão desenvolvidas as acções que importa avaliar do ponto de vista ambiental, o projecto inclui também o desenvolvimento de algumas acções nos topos Norte e Sul da Estação de Contumil (do km 2+038 ao km 2+500) dentro do actual espaço-canal, as quais não terão, previsivelmente, impactes ambientais, não sendo, por isso, relevantes para a análise ambiental. Contudo, a área onde serão desenvolvidas estas acções foi incluída no corredor em estudo.

O Estudo Prévio foi desenvolvido a partir da solução retida no âmbito do “*Estudo Comparativo das soluções de quadruplicação do troço Contumil / Ermesinde, sem e com rebaixamento da via na zona da Estação de Rio Tinto*” de Março de 2007, consistindo, em linhas gerais, as seguintes componentes:

- Construção de duas novas linhas, formando uma via quadrupla entre Contumil e Ermesinde;
- Remodelação dos Apeadeiros de Rio Tinto e de Palmilheira/Águas Santas.

Com este projecto, que para além das componentes enumeradas integra igualmente as intervenções inerentes à sua concretização, designadamente supressão de passagens de nível (PN), adaptação de obras de arte, criação de zonas de estacionamento, prolongamento e/ou substituição de passagens hidráulicas (PH), bem como a construção de estruturas de contenção, será possível melhorar a infra-estrutura existente, no sentido de permitir um aumento da capacidade de circulação, a qual, com o actual número de linhas, atingirá a curto prazo o seu limite.

As obras far-se-ão sem interrupção da circulação ferroviária embora haja a necessidade de recorrer a afrouxamentos de velocidade dos comboios e mesmo a vias únicas temporárias (VUT) em períodos nocturnos e durante os fins-de-semana.

A definição geométrica do futuro layout ferroviário, teve igualmente em conta as indicações resultantes da revisão do Plano Director Ferroviário da Área Metropolitana do Porto,

actualmente em curso, passíveis de serem consideradas à data de elaboração do Estudo Prévio.

3.1 Breve descrição da via actualmente existente e dos condicionamentos de projecto identificados

No presente subcapítulo apresenta-se uma descrição da via actualmente existente no troço Contumil / Ermesinde, identificando-se os aspectos que, em maior ou menor grau, se consideram como condicionantes (físicas, construtivas ou de exploração) para a quadruplicação de via pretendida.

No topo norte da Estação de Contumil verifica-se a existência de infra-estruturas ferroviárias, relativamente às quais será necessário maximizar a compatibilização com o traçado estudado nomeadamente:

- No lado esquerdo da actual via dupla, aproximadamente ao km 2+925/3+150 localiza-se um parque de material circulante (Terminal Douro e Minho), que inclui igualmente alguns serviços de apoio, nomeadamente pórtico de lavagem e linhas de estacionamento;
- No lado direito, sensivelmente entre o km 3+085 e o km 3+275 localiza-se uma nave de apoio aos comboios pendulares, relativamente à qual, com a informação disponível, se procurou compatibilizar uma futura expansão;
- A implementação do novo layout ferroviário da Estação de Contumil implica, para além da reformulação do topo Norte, o alargamento da intervenção ao lado Sul da estação de forma a compatibilizar o esquema de exploração futuro com as vias existentes e ainda a eliminação da Linha mais localizada a nascente no terminal do Douro e Minho. Esta eliminação resulta da necessidade e disponibilização de espaço para a colocação de novos postes de catenária.



Figura 3.1.1 - Estação de Contumil – Lado Norte

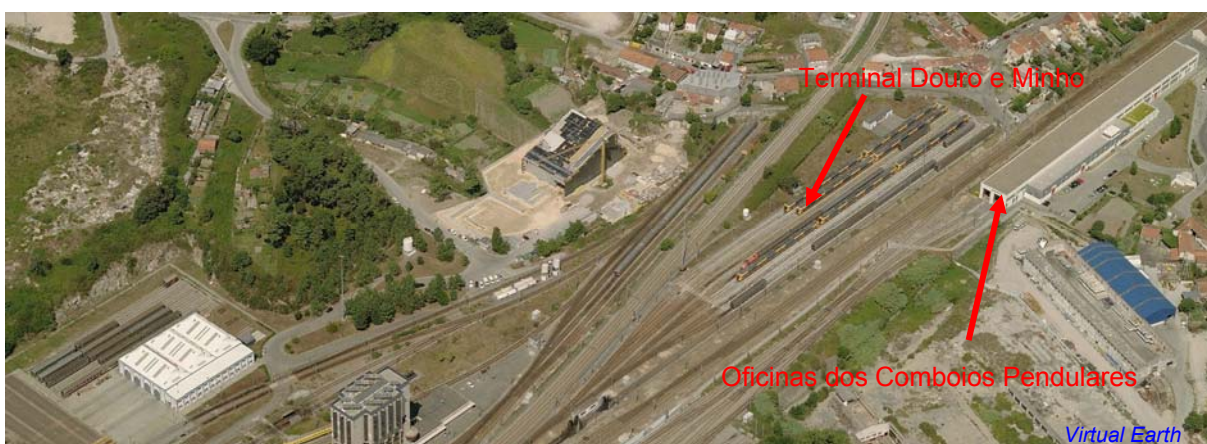


Figura 3.1.2 - Estação de Contumil – Lado Norte



Figura 3.1.3 - Saída da Estação de Contumil (no lado esquerdo Terminal Douro e Minho, do lado direito oficinas de apoio aos comboios pendulares)

Sensivelmente ao km 3+388 localiza-se uma Passagem Superior de Peões (Vila Cova), a que se segue uma Passagem Superior Rodoviária (Circunvalação – km 3+531). Nesta zona, a quadruplicação será feita com a colocação das duas novas linhas no lado esquerdo das actuais. Cerca do km 3+865, existe uma Passagem Inferior (Conduta), onde a quadruplicação se realizará mediante a colocação de duas novas linhas, uma para cada um dos lados exteriores das actuais, estando a obra de arte já preparada para receber tais linhas.



Figura 3.1.4 - Estrada da Circunvalação / Conduta

Entre a Estrada da Circunvalação e a Passagem Inferior Rodoviária da Conduta, sensivelmente ao km 3+808, está prevista a construção de uma nova Passagem Inferior Rodoviária, de iniciativa Camarária, que poderá, de forma autónoma, ser construída antes da empreitada que decorrer do presente estudo.



Figura 3.1.5 - Futura PIR (3+800) e PIR da Conduta

Entre a PIR da Conduta e a Estação de Rio Tinto, existe uma PN (Quinta das Freiras) que será encerrada, mediante a construção de uma Passagem Inferior Pedonal, com ligação a um caminho pedonal para Poente.



Figura 3.1.6 - Futura Passagem Inferior da Quinta das Freiras

Relativamente a esta futura PIP, foi manifestada uma intenção de utilização deste atravessamento por parte dos Bombeiros (exclusivamente). Trata-se de uma pretensão que, a ser posteriormente confirmada, poderá ser concretizada em fase de projecto de execução, dado que não se afiguram dificuldades de maior na sua materialização.



Figura 3.1.7 - Lado Sul da Estação de Rio Tinto

Junto à Estação de Rio Tinto, do lado Sul, foram identificadas diversas condicionantes, de que se destacam:

- Edifício de passageiros existente;
- Armazéns e edificações, algumas abandonadas, localizadas no lado direito (km 4+390 / 4+525) e em relação às quais será desejável manter a actual acessibilidade rodoviária (Veículos ligeiros);
- Rio Tinto (que se encontra com secções canalizadas) e muros de alvenaria no lado direito da via (km 4+250 / 4+350);
- Instalações do Externato Camões, localizadas no lado esquerdo da via, junto a um talude de escavação em rocha (km 4+430 / 4+580);
- Edificação antiga, onde se situava a Farmácia, no lado Sul/Poente da estação (km 4+580);
- Passagem Inferior Pedonal, à entrada da actual estação (km 4+592);
- Rede viária.



Figura 3.1.8 - Externato Camões situado no lado esquerdo da via à entrada de Rio Tinto

A Norte da Estação de Rio Tinto foram igualmente identificadas diversas condicionantes, de que se destacam:

- Passagem Inferior Pedonal para acesso às plataformas de passageiros (km 4+850);
- Passagem Inferior Rodoviária, no topo Norte da estação (km 4+870);
- Rio Tinto, cujo cruzamento com as actuais linhas ocorre sensivelmente ao km 5+029;
- Passagem de Nível (km 5+098);
- Edificações contíguas às actuais linhas;
- Rede Viária.



Figura 3.1.9 - Zona Norte da Estação de Rio Tinto

A PN existente ao km 5+098 será suprimida, sendo construída no mesmo local uma Passagem Superior de Peões. Relativamente à componente Rodoviária, e tendo em conta a Rede Viária Local e a orografia, considerou-se a construção de uma nova Passagem Inferior Rodoviária ao km 5+573.



Figura 3.1.10 - Zona Norte da Estação de Rio Tinto, entre a PN e a futura Passagem Inferior Rodoviária

Ao km 5+670, no lado esquerdo da via, junto a uma PN desactivada, localiza-se um campo de jogos que não será afectado. Ao km 6+056, o Rio Tinto cruza, no sentido Nascente / Poente a actual via-férrea.

Sensivelmente ao km 6+425, no lado esquerdo da via, na zona que antecede a actual plataforma de passageiros do Apeadeiro de Palmilheira / Águas Santas, existe uma oficina, que será afectada pela futura quadruplicação, a realizar igualmente para o lado esquerdo.



Figura 3.1.11 - Campo de Futebol e PN encerrada



Figura 3.1.12 - PH (Rio Tinto ao km 6+656



Figura 3.1.13 - Apeadeiro de Palmilheira / Águas Santas

Na zona do referido apeadeiro, situa-se uma Passagem Superior Rodoviária da A4 (km 6+603) que, de acordo com os estudos desenvolvidos e os contactos estabelecidos com a BRISA, tendo nomeadamente em vista o alargamento da A4, se considera reunir as

condições para garantir a quadruplicação e a implantação proposta para as plataformas de passageiros.

Contrariamente, ao km 7+025, constata-se a existência de uma Passagem Superior Rodoviária (Palmilheira) que terá obrigatoriamente que ser substituída, dado não ter gabarit para a instalação das 4 vias.



Figura 3.1.14 - Passagem Superior Rodoviária ao km 7+025 (Vista Norte / Sul)



Figura 3.1.15 - Passagem Superior Rodoviária ao km 7+025

Entre a Passagem Superior de Palmilheira e a antiga PN localizada ao km 7+550, onde a actual linha se localiza em trincheira, a futura quadruplicação será materializada através da construção de uma linha para cada lado das existentes, onde foram identificadas algumas condicionantes, designadamente:

- Jardim Municipal, localizado no lado esquerdo; do lado oposto, entre os km 7+415 e 7+469 situam-se, as instalações desportivas, incluindo um complexo de piscinas e ainda equipamentos de apoio, designadamente depósitos de gás.
- Garagens, no lado direito da via, sensivelmente ao km 7+200 / 7+300.
- Sensivelmente ao km 7+440, no lado direito da via, constatou-se a existência de logradouros, com acessos a garagens, que serão obrigatoriamente afectados com a quadruplicação, dado que a mesma será materializada através da construção de duas novas linhas, para o exterior das actuais; a afectação dos logradouros não inviabiliza o acesso às referidas garagens.
- Nas imediações do km 7+560, junto a uma PN desactivada, verifica-se, no lado esquerdo da via a existência de uma edificação com dois pisos, que dificilmente não será afectada.



Figura 3.1.16 - Zona entre a PS da Palmilheira e a PIR da Rua Rodrigues de Freitas

Até a final do troço foram ainda identificadas dois atravessamentos desnivelados, respectivamente ao km 7+704, Passagem Inferior Rodoviária da Rua Rodrigues de Freitas e 7+991 – PIP (Choca) à entrada de Ermesinde, que não sofrerá qualquer intervenção pois encontra-se numa zona em que o traçado não se afasta das vias existentes.



Figura 3.1.17 - Zona entre a PN ao km 7+560 e a entrada na Estação de Ermesinde

O traçado da via-férrea foi desenvolvido tendo em conta as diversas estruturas e obras de arte existentes (ou previstas). Contudo, a quadruplicação da via obrigará, necessariamente, à execução de novas obras ou modificação de existentes, supressão de PN, construção de restabelecimentos e caminhos paralelos, execução de novas estruturas de suporte e contenção de terras, de modo a minimizar o impacte nos terrenos e construções circundantes.

Para além destas, é necessário ainda considerar as intervenções nas estações, com particular destaque para a estação de Rio Tinto, onde a quadruplicação conduzirá à ocupação do parque de estacionamento existente no lado nascente. Para a substituição deste parque, foi considerada a construção de uma nova infra-estrutura (Auto Silo) em terreno adjacente à Estação, o qual terá dois níveis e ligação pedonal directa à mesma.

3.2 Soluções preconizadas no Estudo Prévio

No presente subcapítulo sintetizam-se as principais soluções preconizadas no Estudo Prévio para as intervenções a realizar ao longo do troço com vista a quadruplicação da via.

3.2.1 Estação de Contumil

Manutenção do espaço disponível para expansão da nave oficial de apoio aos comboios basculantes.

Eliminação da linha mais localizada a nascente, no terminal do Douro e Minho. A eliminação desta linha, necessária para permitir a alteração das infra-estruturas de tracção eléctrica, obrigará, em fase de projecto de execução, a encontrar uma solução para o pórtico de lavagem ali existente.

3.2.2 Passagem Superior de Vila Cova

Manutenção da referida passagem superior, que contempla gabarit horizontal e vertical necessário à quadruplicação em estudo.

3.2.3 Passagem Superior Rodoviária - Circunvalação

Não foi identificada a necessidade de intervenção nesta passagem superior, que contempla gabarit horizontal e vertical necessário à quadruplicação em estudo.



Figura 3.2.1 - Passagem Superior Rodoviária - Circunvalação

3.2.4 Passagem Hidráulica ao km 3+800

Foi considerado o prolongamento para poente. O prolongamento para nascente terá que ser contemplado no acesso à futura passagem inferior rodoviária, prevista para este local (km 3+808).



Figura 3.2.2 - Passagem Hidráulica ao km 3+800

3.2.5 Nova Passagem Inferior Rodoviária – km 3+808 (Via Nordeste)

Trata-se de uma obra de iniciativa Camarária, que pode vir a ser executada antes da empreitada a que se refere o presente Estudo Prévio, contemplando já a quadruplicação.

3.2.6 Passagem Inferior Rodoviária da Conduta – km 3+865

Esta obra de arte já prevê a futura quadruplicação, pelo que apenas poderão ser consideradas intervenções de carácter minimalista, designadamente no âmbito da impermeabilização.



Figura 3.2.3 - Passagem Inferior Rodoviária da Conduta – km 3+865

3.2.7 PN da Quinta das Freiras

Será suprimida, sendo construída, ao km 4+054, uma passagem inferior de peões, com 3mx3m, e correspondente restabelecimento.



Figura 3.2.4 - Passagem de Nível da Quinta das Freiras

Conforme referido, foi manifestada uma intenção de utilização deste atravessamento por parte dos Bombeiros (exclusivamente). Trata-se de uma pretensão que, a ser posteriormente confirmada, poderá ser concretizada em fase de projecto de execução, dado que não se afiguram dificuldades de maior na sua materialização.

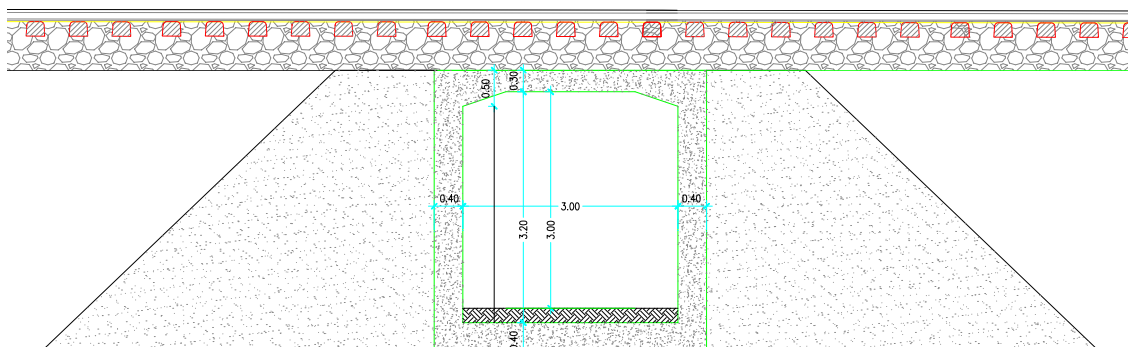


Figura 3.2.5 - Secção da Futura Passagem Inferior

3.2.8 Meio viaduto ao km 4+300

Sensivelmente ao km 4+300, na zona do aterro que se pode observar na figura seguinte, local onde a quadruplicação de processará para o lado direito, será necessário construir uma obra de arte (meio viaduto), com cerca de 120 metros de extensão.



Figura 3.2.6 - Passagem Inferior Rodoviária da Conduta – km 3+865

Trata-se de uma zona onde os constrangimentos existentes, designadamente a existência de um arruamento por onde passará a futura Linha do Metro do Porto para Gondomar, não permitem o recurso a soluções baseadas no alargamento do aterro existente.

A jusante e a montante da referida obra de arte foi prevista a construção de muros, que no lado norte permitirão limitar a interferência com alguns dos armazéns existentes (em

patamares), bem como minimizar as interferências com a habitação, como se pode observar na Figura 3.2.7.

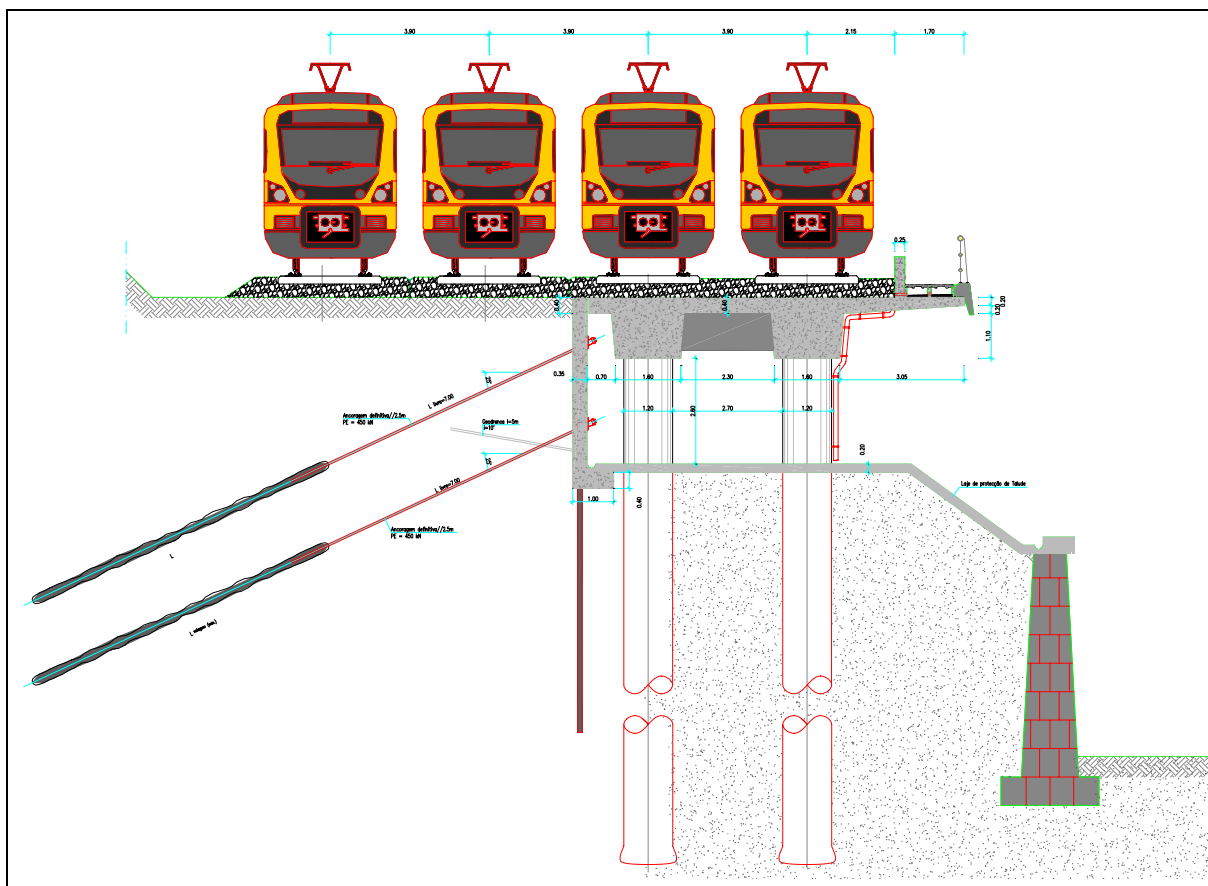


Figura 3.2.7 - Meio Viaduto ao km 4+300 – Corte Transversal

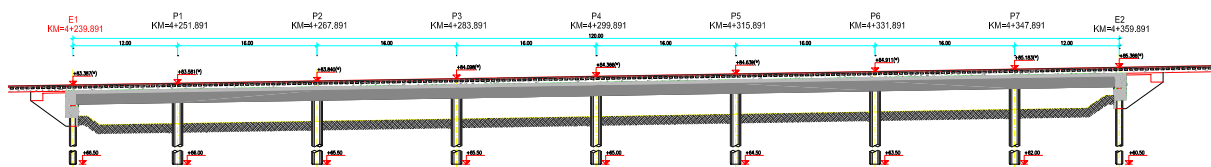


Figura 3.2.8 - Meio Viaduto ao km 4+300 – Corte Longitudinal

3.2.9 Estação de Rio Tinto

A sul da Estação, junto ao Colégio Camões foi assegurada a quadruplicação apenas para o lado direito, mantendo inalteradas estas instalações escolares.



Figura 3.2.9 - Entrada na Estação de Rio Tinto, no lado esquerdo Colégio Camões, no lado direito armazéns

Em resultado dessa opção, a quadruplicação obrigará à demolição parcial de alguns armazéns existentes no lado nascente, tendo no entanto sido salvaguardada a acessibilidade rodoviária, que continuará a fazer-se junto ao edifício onde até há pouco tempo funcionava a Farmácia de Rio Tinto.



Figura 3.2.10 - Estação de Rio Tinto – Zona de acesso aos Armazéns

A passagem inferior pedonal, localizada junto à referida farmácia, será mantida, sendo no entanto objecto de reformulação, que em termos gerais se traduzirá no reposicionamento

das bocas de acesso e na anulação das rampas existentes (que não cumprem a legislação em vigor).



Figura 3.2.11 - Passagem Inferior Pedonal na zona sul da Estação de Rio Tinto

A anulação das referidas rampas, será compensada através da construção de uma nova passagem inferior pedonal (cumprindo a legislação em vigor), na zona das plataformas, que para além do acesso às referidas plataformas, permitirá a ligação entre a cidade, incluindo o futuro parque de estacionamento (auto-silo).

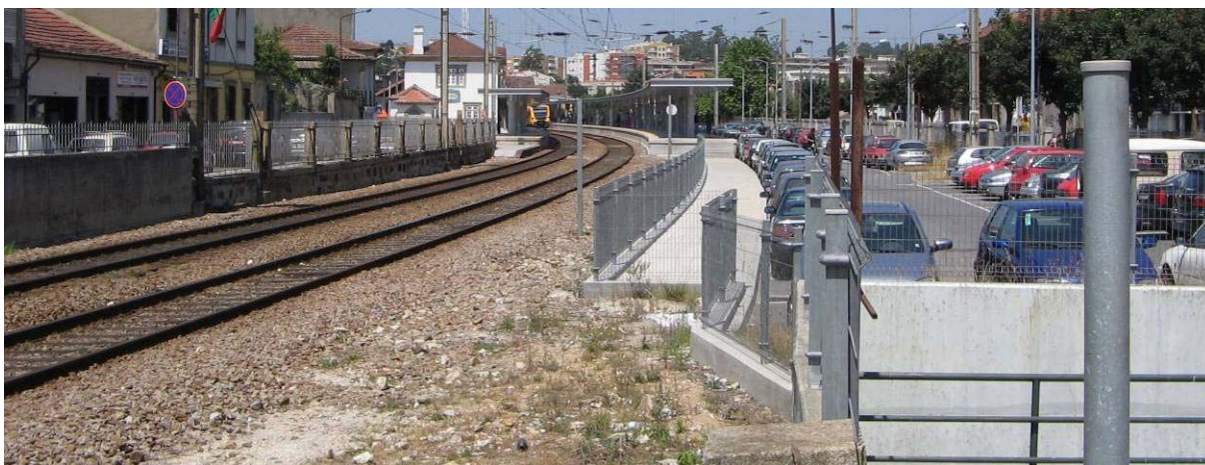


Figura 3.2.12 - Estação de Rio Tinto, EP e Parque de Estacionamento

As plataformas de passageiros passarão das duas actuais para três, sendo duas laterais e uma central, mantendo-se o edifício de passageiros. O actual cais coberto será demolido para permitir a localização nas acessibilidades à nova passagem inferior. Será igualmente

demolido o parque de estacionamento existente no lado nascente, zona onde serão colocadas as futuras linhas do Douro.

A demolição do parque de estacionamento será antecedida da construção de um novo parque de estacionamento (auto-silo), com capacidade para cerca de 268 veículos, a localizar no lado nascente.



Figura 3.2.13 - Zona para localização do futuro Auto-silo

Esta nova infra-estrutura terá ligação directa com a passagem inferior pedonal e será articulada com um caminho de acesso à paragem do Metro do Porto prevista nas proximidades (Lourinha).

Substituição da Passagem Inferior Rodoviária de Rio Tinto, para permitir o alargamento necessário à instalação das novas linhas e plataformas de passageiros da estação.



Figura 3.2.14 - Estação de Rio Tinto, Passagem Inferior Rodoviária

Nesta obra de arte, para além de ser melhorado o gabarit vertical (passando de 3.50 metros para 4.36 metros), será igualmente melhorado o gabarit horizontal, tendo sido ainda prevista a construção, no lado poente, ao nível das plataformas de passageiros, de um passadiço, que aumentará as condições de segurança do tráfego pedonal, ao nível da passagem inferior, permitindo eliminar pontos de conflito numa zona de visibilidade reduzida.

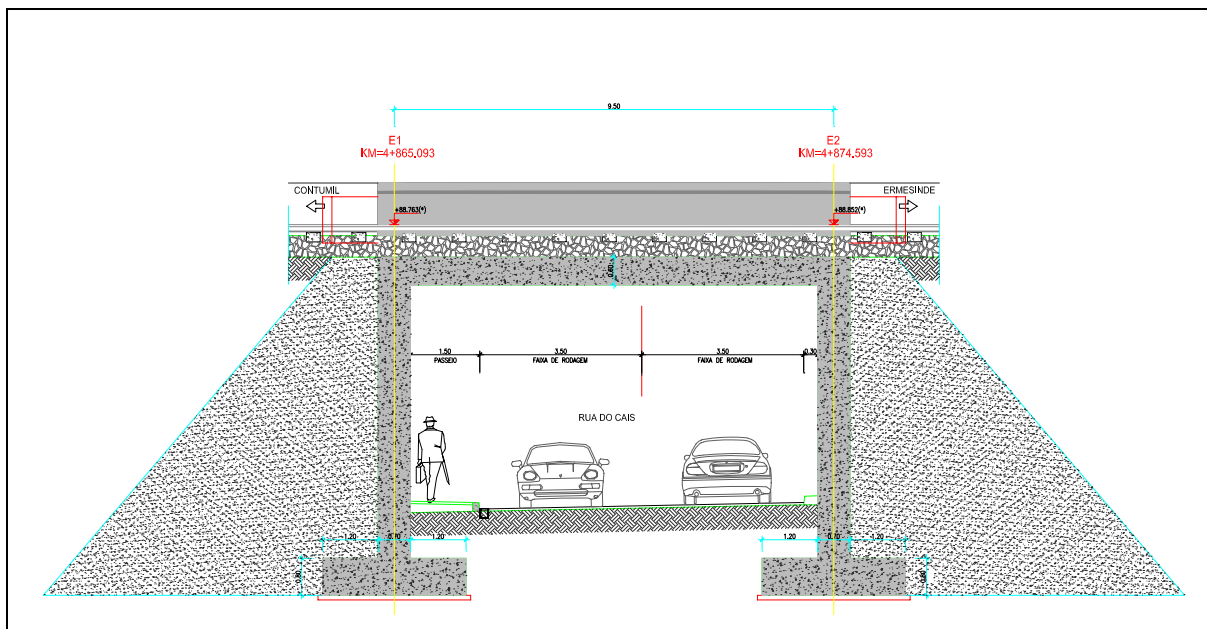


Figura 3.2.15 - PIR de Rio Tinto – Corte Transversal

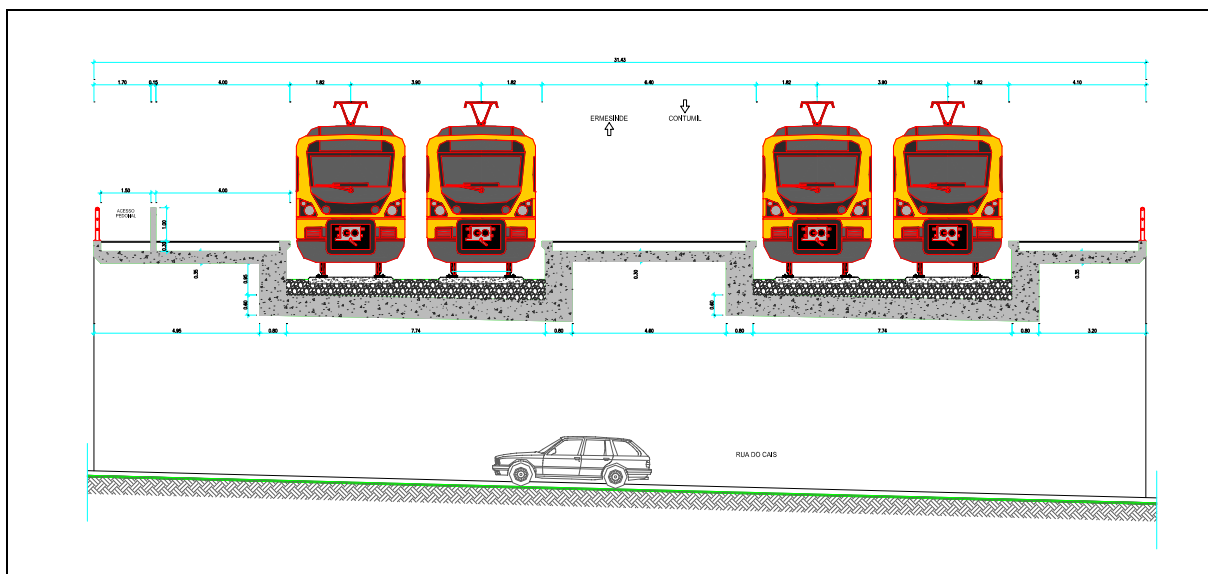


Figura 3.2.16 - PIR de Rio Tinto – Corte Longitudinal

Aproveitamento da passagem inferior pedonal, (que actualmente permite o acesso às plataformas de passageiros), que será prolongada para poente, criando um atravessamento pedonal, alternativo à passagem inferior rodoviária.



Figura 3.2.17 - Actual Passagem Inferior de Peões

A zona envolvente à estação, objecto de um rearranjo urbanístico, compatível com as alterações que serão introduzidas na futura estação de passageiros e no novo parque de estacionamento.



Figura 3.2.18 - Estação de Rio Tinto, zona de acesso à actual Passagem Inferior de Peões

3.2.10 Rio Tinto

A actual ponte sobre o Rio Tinto será prolongada de forma a permitir a colocação das futuras 4 linhas. O leito do rio propriamente dito será objecto de regularização de forma a melhorar as actuais condições de escoamento.



Figura 3.2.19 - Rio Tinto

3.2.11 Passagem de Nível de Rio Tinto – km 5+098

Esta passagem de nível será eliminada. Para o atravessamento pedonal será construída no local uma passagem superior de peões equipada com escadas e rampas.



Figura 3.2.20 - PN ao km 5+098

O atravessamento rodoviário será deslocado para norte, através da construção de uma nova passagem inferior rodoviária e correspondente restabelecimento (km 5+573), ficando asseguradas e em melhores condições de segurança, as actuais acessibilidades.

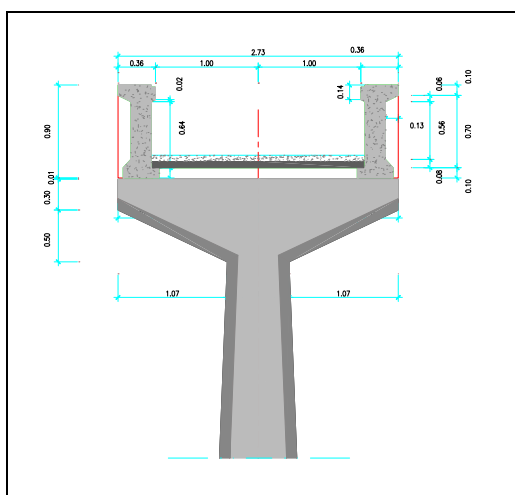


Figura 3.2.21 - PSP ao km 5+080 – Corte Transversal

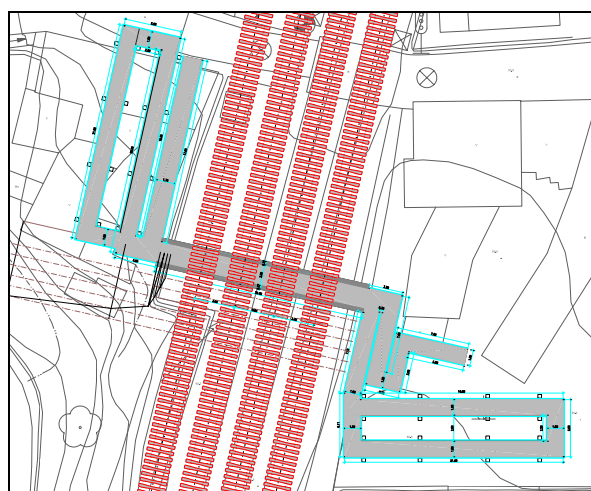


Figura 3.2.22 - PSP ao km 5+080 – Planta

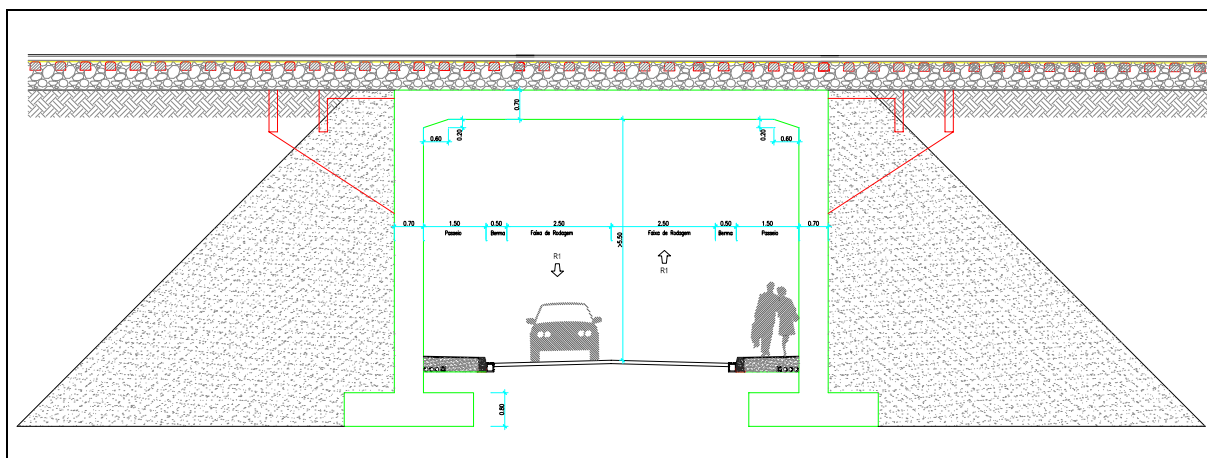


Figura 3.2.23 - PIR ao km 5+573 – Corte Transversal

3.2.12 Passagem Hidráulica ao km 5+528

Da análise efectuada no âmbito do Estudo Hidrológico, constatou-se que a actual secção da passagem hidráulica é insuficiente, pelo que a mesma será substituída, construindo-se uma nova com as dimensões necessárias.

3.2.13 Passagem hidráulica ao km 6+056



Figura 3.2.24 - PH ao km 6+056

Embora no Estudo Hidrológico se tenha concluído que a actual secção é suficiente (rectangular 2x3 abobadada), as condições inerentes ao prologamento e aspectos construtivos levaram a considerar, como solução mais favorável, a construção de uma nova passagem hidráulica, com secção ligeiramente melhorada (rectangular 2mx3m).

3.2.14 Apeadeiro de Palmilheira / Águas Santas

Alteração do layout das plataformas de passageiros, com incorporação de um atravessamento desnivelado, a materializar através da construção de uma passagem superior de peões, equipada com escadas e elevadores, eliminando assim a actual passagem de nível pedonal.



Figura 3.2.25 - Apeadeiro de Palmilheira / Águas Santas

Construção, no lado poente, de um parque de estacionamento, para apoio aos utilizadores da ferrovia, (com capacidade para 60 veículos), libertando assim lugares de estacionamento que actualmente são ocupados na urbanização localizada na proximidade deste apeadeiro.

Prologamento, para poente, da passagem hidráulica existente ao km 6+800. Em fase de projecto será analisada a eventual necessidade de, no lado nascente, proceder ao reposicionamento desta passagem hidráulica, de forma a garantir a sua compatibilidade com as novas plataformas de passageiros.

Relativamente à intenção de prolongamento da A4, a informação disponível permitiu concluir que a mesma é compatível com a intervenção proposta no âmbito da quadruplicação ferroviária.



Figura 3.2.26 - Apeadeiro de Palmilheira / Águas Santas

3.2.15 Passagem Superior Rodoviária ao km 7+025

Esta obra de arte, que actualmente não tem gabarit horizontal para as quatro linhas, será substituída por uma nova, que ficará integrada numa rotunda oblonga, onde confluem 5 ramos viários.

Para desta intervenção, foi ainda considerado o restabelecimento do caminho pedonal de ligação às plataformas de passageiros do apeadeiro de Palmilheira / Águas Santas, dado que o actual caminho será afectado pelo alargamento do canal ferroviário e do reposicionamento da estrutura viária junto da passagem superior.



Figura 3.2.27 - Passagem Superior Rodoviária ao km 7+025 e Caminho a restabelecer

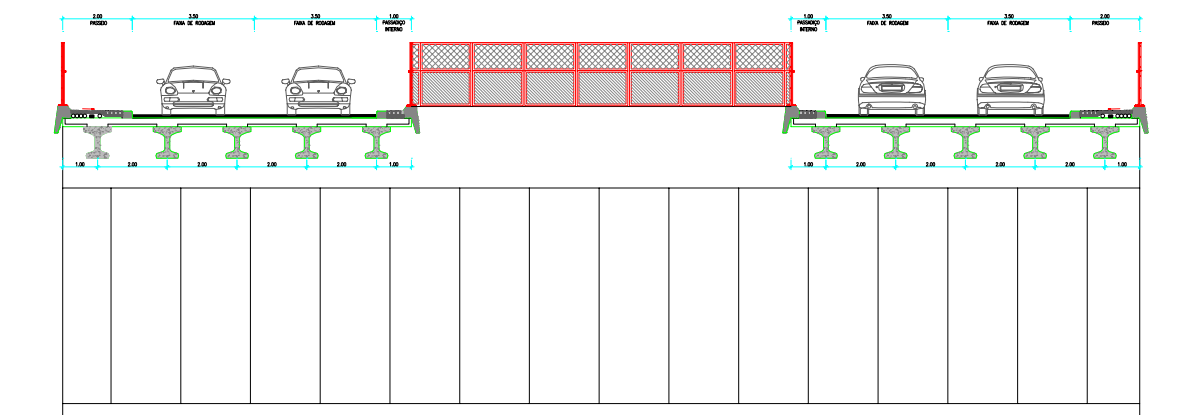


Figura 3.2.28 - PSR de Palmilheira / Águas Santas – Corte Transversal

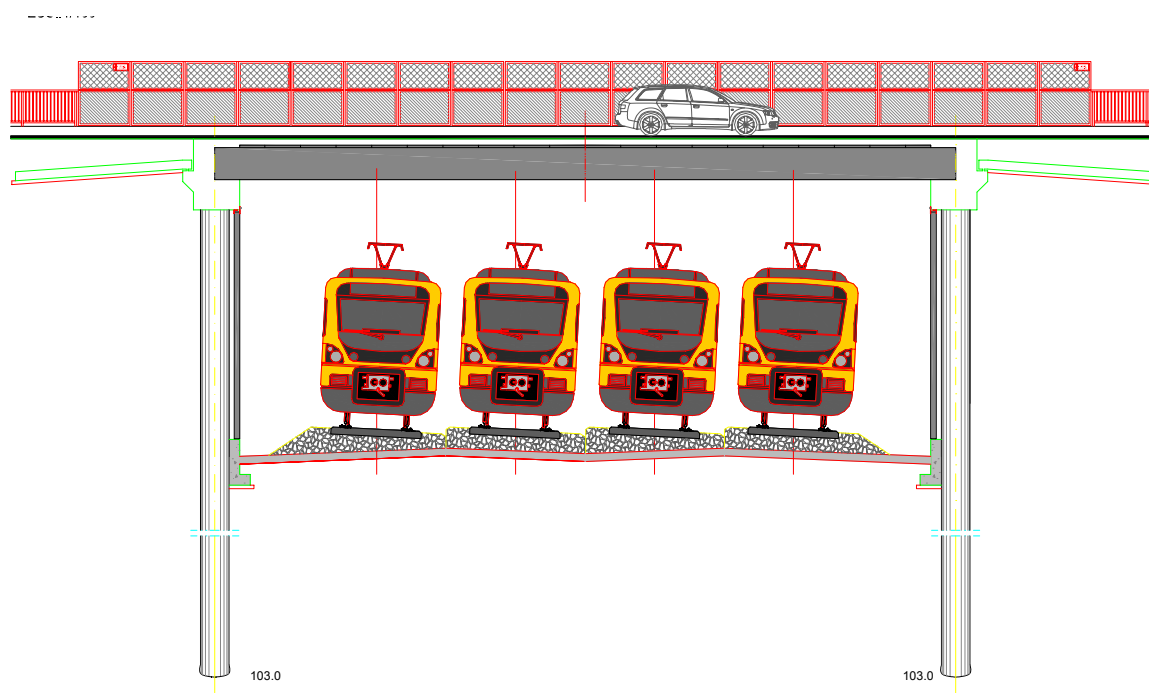


Figura 3.2.29 - PSR de Palmilheira / Águas Santas – Corte Longitudinal

3.2.16 Garagens ao km 7+300

Analisados os custos inerentes a uma eventual demolição e posterior reconstrução destas garagens, a que iriam acrescentar custos decorrentes do aluguer de espaços compatíveis durante a fase de obra, considerou-se preferível o recurso à construção de um muro ancorado, solução que permitirá manter as referidas garagens.



Figura 3.2.30 - Garagens ao km 7+300

3.2.17 Instalações gimnodesportivas

Em fase de projecto de execução será verificada a eventual necessidade de reposicionamento de alguns equipamentos de apoio existentes, designadamente depósitos de gás.



Figura 3.2.31 - Instalações gimnodesportivas

3.2.18 PN ao km 7+560

Será suprimida através da construção de uma passagem superior pedonal equipada com escadas e rampas.



Figura 3.2.32 - PN ao km 7+560

Junto a esta PN, localiza-se uma habitação, que será significativamente afectada, designadamente no que se refere à acessibilidade à mesma e à garagem contígua.

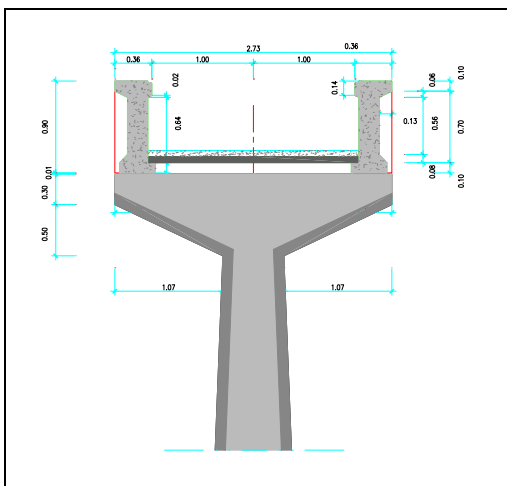


Figura 3.2.33 - PSP ao km 7+560 – Corte Transversal

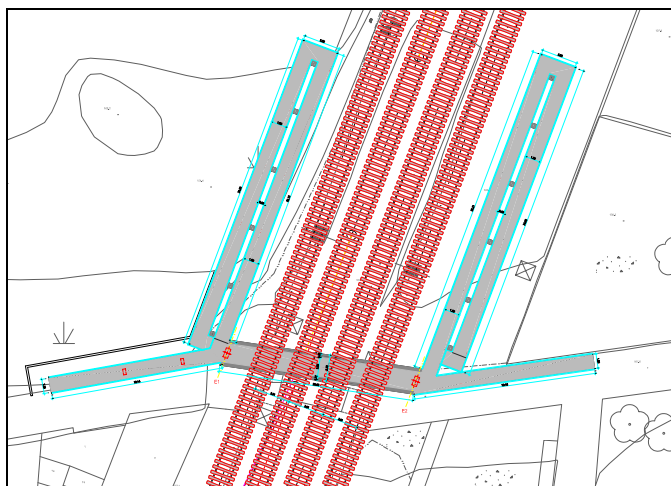


Figura 3.2.34 - PSP ao km 7+560 – Planta

3.2.19 PN ao km 7+695

Será suprimida, mediante a construção de um atravessamento desnivelado, a integrar na passagem inferior rodoviária da Rua Rodrigues de Freitas.



Figura 3.2.35 - PN ao km 7+560

3.2.20 Passagem Inferior Rodoviária ao km 7+705 – Rodrigues de Freitas

Será alterada no sentido de permitir a existência das 4 linhas. Integra ainda um atravessamento desnivelado pedonal, a uma cota superior à da rodovia.



Figura 3.2.36 - PN ao km 7+560

A intervenção prevista contempla ainda a melhoria da geometria do eixo viário existente no local, com especial incidência no lado nascente, o que irá melhorar a circulação actual, em particular no que se refere a veículos pesados.

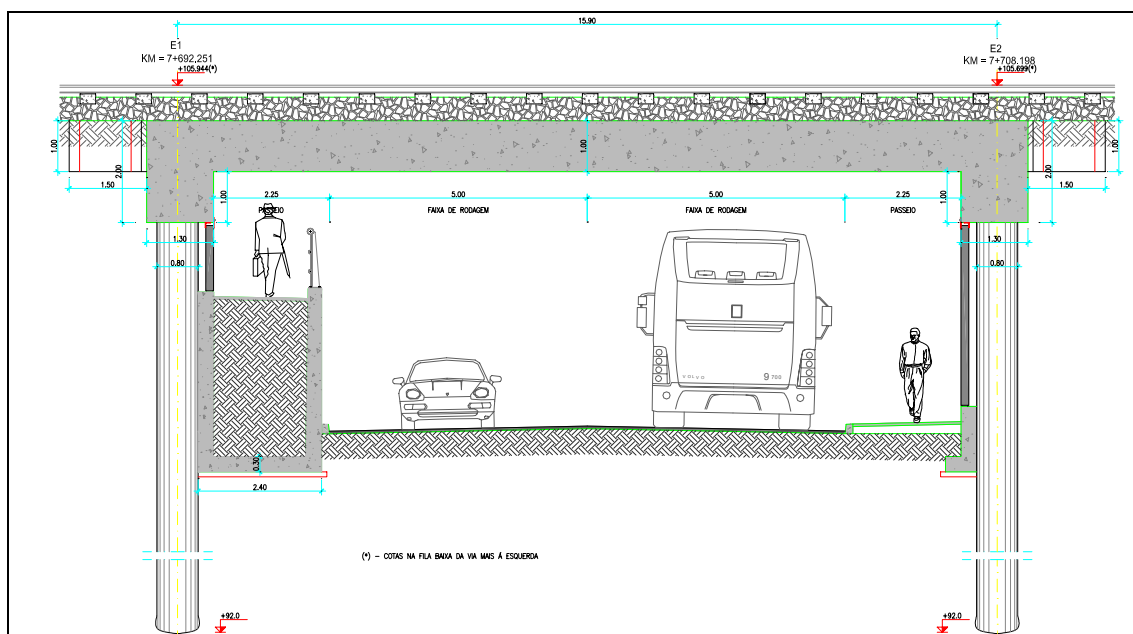


Figura 3.2.37 - PIR Rodrigues de Freitas – Corte Transversal

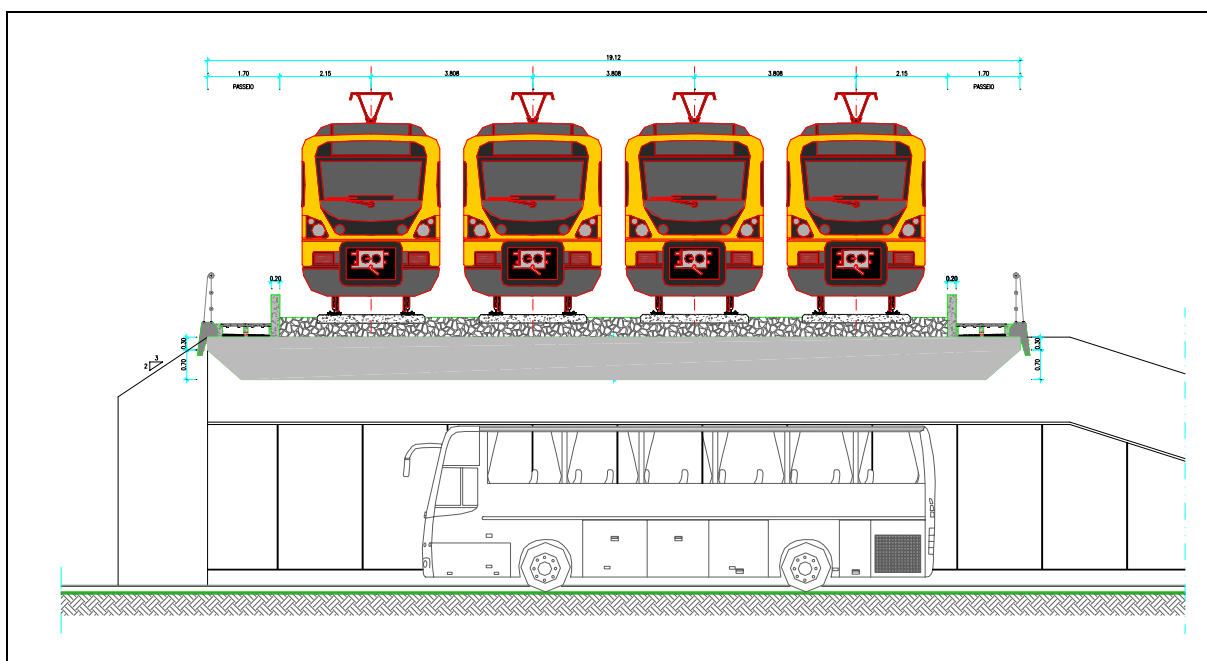


Figura 3.2.38 - PIR Rodrigues de Freitas – Corte Longitudinal

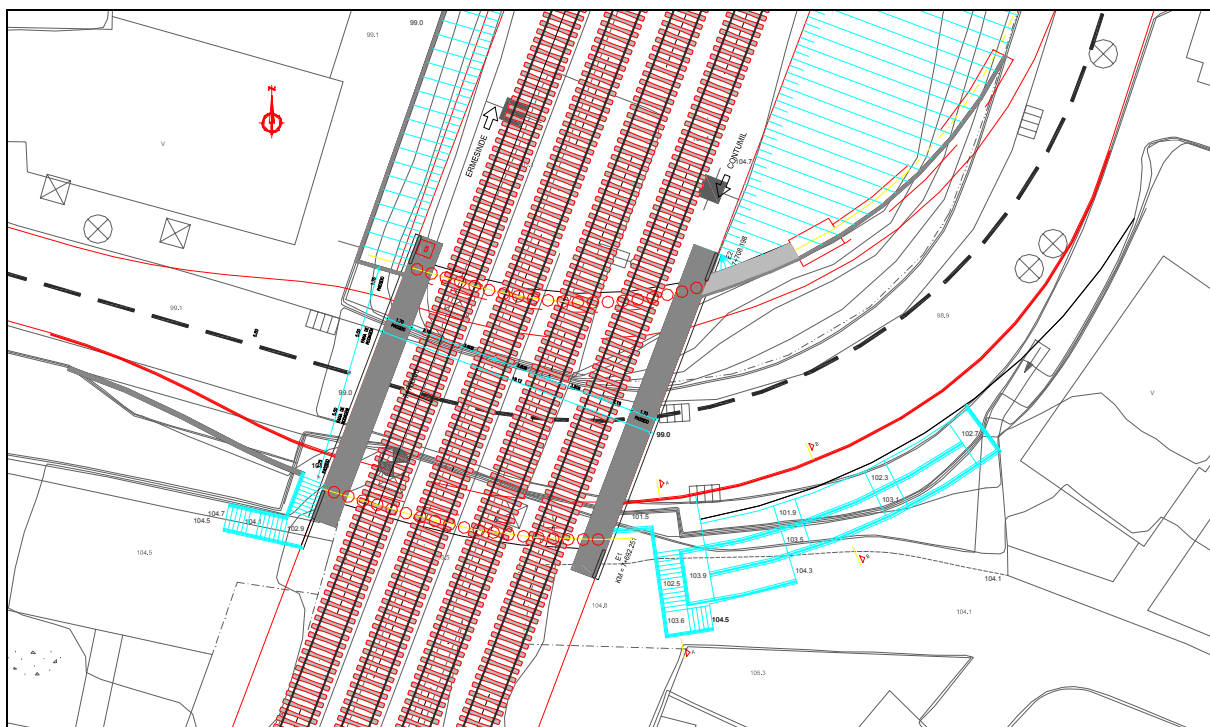


Figura 3.2.39 - PIR Rodrigues de Freitas – Planta

3.2.21 Estruturas de Contenção

Ao longo do troço foram previstas diversas estruturas de contenção (muros de suporte), assumindo particular importância as seguintes:

- M3.1E² - Após a estação de Contumil, até à Estrada da Circunvalação, incluindo os edifícios onde se encontra instalada a Vodafone.
- M4.2E - Após a Estação de Rio Tinto.
- M5.1E / M5.2E / M5.1D e M5.2D - Na zona do Rio Tinto
- M7.1E - Após a passagem superior de Águas Santas.
- M7.1D - Junto às garagens na proximidade do km 7+300

² - A referência é composta pelo tipo de estrutura de contenção (no caso, M - muro), seguida do km de início e da posição em relação à via (E – lado esquerdo; D – lado direito).

3.2.22 Vedações

Foi considerada, para a totalidade do troço, excepto nas zonas onde foi prevista a existência de Estruturas de Contenção ou Obras de Arte, a colocação de vedações (Tipo Urbano), de forma a reduzir as possibilidades de intrusão, melhorando assim a segurança da infraestrutura.

As vedações de plena via em zonas urbanas terão uma altura total aproximada de 2.00m, sendo aplicadas sobre um murete de betão armado com uma altura de 0.40m acima do pavimento.

Nesta fase do estudo não foram localizados portões (de Homem e de Viatura), aspecto que será analisado em fase posterior de projecto de acordo com as regras usuais e a regulamentação em vigor.

3.3 Principais características do projecto

3.3.1 Via-férrea

O presente estudo foi desenvolvido sobre cartografia tridimensional à escala 1:1.000, obtida a partir da restituição aerofotogramétrica decorrente de voo realizado em Julho de 2006.

A definição da geometria em planta (directriz) foi suportada na coordenação das vias existentes, resultante de levantamentos topográficos realizados por métodos clássicos em Agosto de 2006.

A definição do traçado em alimetria (rasante) teve igualmente por base o levantamento a clássico, nivelamento geométrico, realizado em Agosto de 2006.

A definição das directrizes e correspondentes rasantes, teve por base a alternativa de traçado apresentada no Estudo de Viabilidade de Março de 2007, de via sem rebaixamento na estação de Rio Tinto, conjuntamente com os elementos de suporte referidos, as condicionantes identificadas, as visitas realizadas à área em estudo, o Programa Preliminar da REFER de Novembro de 2005, bem como as reuniões realizadas com a REFER durante o desenvolvimento do Estudo Prévio.

Em termos de nomenclatura, e em substituição das actuais VA (via ascendente) e VD (via descendente), foi adoptada a seguinte identificação:

- VA_LM (via ascendente da Linha do Minho);
- VD_LM (via descendente da Linha do Minho);
- VA_LD (via ascendente da Linha do Douro);
- VD_LD (via descendente da Linha do Douro).

Quanto à numeração das curvas optou-se pela numeração sequencial de 1 a 10, com início na Estação de Contumil. Na sequência de curvas compostas da Linha do Douro, junto a Rio Tinto, optou-se por acrescentar à numeração, as letras “A” e “B” de forma a manter o “paralelismo” na designação das curvas entre as 4 vias.

3.3.1.1 Traçado em planta

Para a definição do traçado em planta, que considera elementos rectos ligados por curvas de concordância em planta e correspondentes curvas de transição (clotóides), foi igualmente preocupação o estabelecimento de parâmetros geométricos e dinâmicos, compatíveis com o serviço ferroviário para o troço em estudo.

Como pressupostos de base, foram considerados no essencial, os seguintes aspectos:

- Implementação dos diagramas funcionais das linhas;
- Velocidade máxima de projecto na ordem dos 120 km/h para comboios convencionais e 140 km/h para comboios basculantes;
- Manutenção das obras de arte existentes aos km 3+531 (PSR da Circunvalação) e 3+865 (PI da Conduta);
- Minimização dos impactes nas edificações existentes ao longo do espaço canal, decorrentes da quadruplicação pretendida;
- Aplicação das normas em vigor na REFER e do normativo europeu, nomeadamente a NP13803-1 e prEN 13803-2;

- Utilização, sempre que possível, dos Perfis Transversais Tipo de Plena Via para Via Larga das normas REFER.

Procurou manter-se o paralelismo entre as quatro vias, constituindo excepção as estações e apeadeiros devido à necessidade de criar espaço para as plataformas de passageiros.

O traçado termina ao km 8+000 para a VA_LM, terminando as restantes linhas cerca de 45m antes, devido à compatibilização com a geometria de traçado existente.

O traçado estudado para a **Linha do Minho**, garante o paralelismo entre as vias ascendente e descendente, considerando raios em planta que variam entre 805m e 5000m. Verificam-se as situações mais gravosas na estação de Rio Tinto, onde, relativamente à futura VA_LM, se procurou manter o traçado da actual VA, minimizando as interferências com o EP actual, que se manterá.

A existência de um talude de escavação em rocha, situado do lado esquerdo da via, à entrada da Estação de Rio Tinto, junto ao qual se encontra situado o Externato Camões, obriga à adopção de um perfil transversal de secção reduzida, entre os km 4+400 e 4+575, de forma a não provocar intervenções no referido talude.



Figura 3.3.1 - Talude junto ao Externato Camões – km 4+400 a 4+575

As directrizes das vias ascendente e descendente da **Linha do Douro**, desenvolvendo-se paralelamente, apresentam raios em planta compreendidos entre os 566 e os 5004m, verificam-se, à semelhança com o traçado das Linhas do Minho, a situação mais gravosa na estação de Rio Tinto, onde se tentou minimizar as interferências com edificações e acessos a instalações fabris, situadas no lado direito da via, garantindo dimensões mínimas para as plataformas de passageiros.



Figura 3.3.2 - Edifícios situados do lado direito da via, à entrada de Rio Tinto

A sequência de curvas 5, 5A e 5B é composta por duas curvas compostas, de raios 1144m e 556m, ligadas entre si, sem elementos de transição; a variação brusca de insuficiência de escala é de 34mm, inferior ao limite recomendado. Segue-se uma contra-curva de raio 1800m, a partir da qual o par de vias da Linha do Douro retoma o paralelismo com a Linha do Minho.

Na curva 9_LM verifica-se um desenvolvimento desigual entre as clotoide de entrada e de saída, com valores de 150m e 80m, respectivamente de forma a salvaguardar um muro existente junto às instalações Gimnodesportivas de Ermesinde, situadas do lado direito da via.



Figura 3.3.3 - Instalações gimnodesportivas de Ermesinde

Nas curvas de raio superior a 5000m não foram previstas curvas de transição, de forma a permitir uma melhor compatibilização com o traçado do perfil longitudinal, tendo-se verificando que a variação brusca da insuficiência de escala, para uma velocidade de 120km/h, é inferior a 40mm. Contudo nas curvas 2_VA_LM e 2_VD_LM, este valor é ultrapassado, não constituindo problema em termos de conforto dos passageiros dado que estas curvas se encontram à saída da Estação de Contumil, onde as velocidades praticadas serão inferiores à velocidade de projecto. O mesmo se aplica na última curva do troço em estudo, à entrada da Estação de Ermesinde onde se verifica uma variação brusca da insuficiência de escala de 55mm.

O traçado termina, como referido, à entrada da Estação de Ermesinde, tendo sido desenvolvido de forma a ligar as vias exteriores de projecto (VA_LM e VD_LD) às actuais linhas de topo. As vias VD_LM e VA_LD coincidem com as actuais vias ascendente e descendente existentes.



Figura 3.3.4 - Entrada Sul da Estação de Ermesinde (fim do troço em estudo)

A última curva do troço em estudo, à entrada de Ermesinde, tem por objectivo o acerto com os alinhamentos do traçado existente. Numa fase posterior do projecto, com dados mais detalhados do layout desta estação poderá efectuar-se um ajuste ao traçado existente, possibilitando a eliminação desta curva e a supressão de alguns aparelhos de via.

3.3.1.2 Traçado em perfil longitudinal

No presente Estudo Prévio, realizou-se o estudo da rasante de projecto somente para uma das vias, tendo-se optado pela via ascendente da Linha do Minho.

Em termos altimétricos, a rasante proposta, considera no essencial o ajustamento à actual, sendo objecto de ajustamentos pontuais no sentido de minimizar o número de traineis, sem perder de vista a compatibilização com o traçado em planta e com a localização dos aparelhos de via, pelo que não foi possível limitar a inclinação dos traineis a 12.5‰.

As inclinações consideradas variam, em valor absoluto, entre 0.0‰ e 17.02‰, ocorrendo este último sensivelmente entre os km 4+288 e 4+471, numa extensão aproximada de 182m. Relativamente a troços de via com inclinação superiores a 14‰, identificam-se as seguintes zonas:

km inicial	km final	Extensão	Inclinação (‰)
4+092	4+200	108	16.0
4+200	4+289	89	16.2
4+289	4+471	183	17.0
5+092	5+241	149	15.8
5+241	5+366	125	14.2
5+366	5+491	125	14.6
6+179	6+325	146	15.4
6+527	6+655	128	14.4
6+655	6+832	177	15.1
7+271	7+345	74	15.7
7+345	7+737	392	15.4
7+737	8+000	263	14.8

Para ligação entre traineis, foram consideradas curvas verticais, cujos raios estão compreendidos entre 6000m e 16500m. Sempre que se verificou uma diferença entre traineis consecutivos, menor ou igual a 2‰, não foram previstas concordâncias verticais.

De uma forma geral, procurou-se subir a rasante relativamente às cotas do carril existente, cerca de 0.20m, permitindo a absorver as diferenças de altura entre o armamento de via existente e o novo, tendo-se garantido o gabarit relativamente às passagens superiores existentes, onde não se prevê intervir. Outro factor presente nesta análise, prende-se com a execução da obra, nomeadamente com necessidade de executar ligações provisórias entre a via existente e as vias novas, que ficaria inviabilizado caso a diferença entre rasantes fosse significativa.

Junto à Estação de Contumil, o traçado de projecto desenvolve-se próximo das cotas do carril existente, de forma a salvaguardar as ligações às restantes linhas do terminal.

No sentido de permitir o aumento do gabarit rodoviário na PIR existente ao km 4+870, procedeu-se a uma subida da rasante de cerca de 0.35m, o que, conjuntamente com a solução estrutural considerada para esta obra de arte permite aumentar o gabarit actual de 3.50 para 4.36 metros.

No estudo da rasante de projecto procurou-se localizar as concordâncias verticais com os alinhamentos rectos e com as curvas em planta, garantindo um afastamento de 50m entre pontos notáveis do traçado em planta e em perfil longitudinal. Contudo, não foi possível evitar que a concordância vertical de raio 6000m, ao km 4+517, coincida com a clotoide de entrada da Curva 5, devido à proximidade das plataformas da Estação de Rio Tinto e à localização dos aparelhos de via.

Relativamente aos aparelhos de mudança de via, tentou-se, sempre que possível reservar uma distância de superior a 50m, entre estes e os pontos de tangencia das curvas verticais. Contudo, em resultado das condicionantes referidas, tal valor nem sempre foi garantido, verificando-se as seguintes excepções: km 3+840 com 35m, ao km 4+054, com 30m e ao km 6+135 com 40m.

3.3.1.3 Plataformas de passageiros

Estação de Contumil

De acordo com o layout estudado, a futura Estação de Contumil ficará dotada de 3 plataformas de passageiros, centrais, com cerca de 220m, tendo-se desenvolvido o traçado de forma a não interferir com as referidas plataformas.

Em resultado do esquema de exploração que prevê uma linha de resguardo situada entre a via descendente da Linha do Minho e a via ascendente da Linha do Douro, nesta estação apenas farão serviço comercial os comboios afectos à Linha do Douro.

Estação de Rio Tinto

A futura estação ficará dotada com 3 plataformas de passageiros, sendo uma central e duas laterais, com um comprimento de 220m e uma altura de 0.90m em relação ao plano de rolamento. No que se refere a larguras, considerou-se:

- Plataformas laterais: 4m;
- Plataforma central: largura mínima de 4.20m, que ocorre na extremidade Sul e largura máxima de 7.50m, numa extensão de 35m, na zona de inserção dos futuros acessos desnivelados, assegurados através da construção de uma Passagem Inferior para Peões; a extremidade Norte apresenta uma largura mínima de 4.70m.

No caso da plataforma do lado esquerdo, foi necessário considerar um estrangulamento na largura (mínima de 2.50m e numa extensão de 20m), permitindo assim salvaguardar a acessibilidade a edificações existentes no local e por conseguinte não realizar expropriações.

Associada a esta plataforma, embora de forma independente, foi considerada a execução de um passadiço pedonal, para ligação entre a zona mais elevada e a zona da estação, melhorando assim as condições de circulação pedonal, uma vez que permite a retirada de peões da Passagem Inferior Rodoviário, cujos acessos, para Poente, se desenvolvem em curva com inclinação significativa e inexistência de passeio de um dos lados.

Apeadeiro de Palmilheira / Águas Santas

Este apeadeiro ficará igualmente dotado com 3 plataformas de passageiros, com uma altura de 0.90m em relação ao plano de rolamento, sendo uma central e duas laterais. No que se refere a larguras, foi considerado:

- Plataformas laterais: 4.00m;
- Plataforma central: Largura mínima de 4.80m, que ocorre na extremidade Norte e largura máxima de 7.50m, na zona de inserção dos futuros acessos desnivelados, numa extensão de 119m; a extremidade Sul apresenta uma largura mínima de 4.80m.

O acesso entre plataformas será feito de forma desnivelada através de uma Passagem Superior para Peões, a localizar na sua metade Norte.

Para este apeadeiro foi prevista a reposição do caminho pedonal actualmente existente, no lado direito da via, para ligação à Passagem Superior de Águas Santas.

Foi igualmente previsto um parque de estacionamento, com capacidade para 60 veículos, a construir no lado poente, em terrenos adjacentes à plataforma de passageiros do lado poente, com ligação à rede viária local.

3.3.1.4 Armamento de Via

Carril, Travessas e Fixações

Na sequência do previsto no Estudo de Viabilidade, manteve-se a opção de substituição da totalidade do armamento de via existente, devido à alteração da geometria de via e da necessidade de considerar para todo o troço, uma intervenção ao nível da plataforma ferroviária. Assim, o armamento de via para as 4 linhas é:

- Carril 60E1;
- Travessas monobloco de betão e fixações Vossloh, a assentar sobre uma camada de balastro com uma espessura mínima de 0.30m, medidos na prumada dos carris.

Aparelhos de Mudança de Via

Quanto aos aparelhos de mudança de via, optou-se por AMVs de geometria Cogifer 60E1 e travessas de madeira azobé.

No total foram considerados 52 aparelhos de via novos, todos assentes em alinhamentos rectos.

3.3.2 Terraplenagem

3.3.2.1 Perfil Transversal Tipo

O Perfil Transversal Tipo (PTT) implementado no troço Contumil-Ermesinde tem por base o PTT que consta das normas REFER.

O PTT de referência quer em recta, quer em curva apresenta uma largura mínima de 4,61 m medidos a partir do eixo da via, excluindo os órgãos de drenagem longitudinal. O PTT estabelecido comporta a implantação, entre outros, de postes de sinalização, de postes de electrificação e do canaleta de cabos.

A plataforma de via é constituída por uma camada contínua de sub-balastro e de coroamento com dupla inclinação em *chapéu de chinês* invertido, tendo sido adoptadas inclinações transversais de 4%. As espessuras das camadas de sub-balastro e de

coroamentos estão definidas no capítulo relativo ao pré-dimensionamento da plataforma de via.

3.3.2.2 Escavações

As inclinações definidas para os taludes de escavação tiveram em consideração as ocorrências geológicas e respectivas propriedades geotécnicas, tendo sido adoptadas as geometrias de equilíbrio indicadas no quadro seguinte.

Quadro 3.3.1 - Geometria dos taludes de escavação

Localização aproximada	Inclinação dos taludes (V:H)
km 3+200 ao km 3+635	3/2
km 4+075 ao km 4+200	3/2
km 4+500 ao km 4+720	3/2
km 5+100 ao km 5+435	3/2
km 5+600 ao km 6+000	1/1
km 6+070 ao km 6+490	1/1
km 6+850 ao km 7+450	3/2

Ao nível da plataforma, a linha de escavação corresponde à base da camada de coroamento, não devendo ser levada abaixo dessa cota ou de qualquer outra definida em projecto.

Relativamente aos aspectos relacionados com a reutilização, realça-se a possibilidade de reutilização de solos para a realização de aterros, nomeadamente dos solos residuais das rochas granitóides.

Da análise dos resultados do estudo geotécnico constata-se que os materiais apresentam diferentes graus de alteração pelo que serão genericamente escaváveis e ripáveis, sendo de considerar a hipótese de ocorrerem sectores cuja desagregação do maciço necessite da utilização explosivos. Assim foi considerada uma percentagem de escavação onde poderá ser necessário o uso de explosivos.

Nos taludes de escavação que possuam 6m de desnível vertical foi incluída uma banquetta estabilizadora, com uma largura mínima com 4 m de largura e inclinação transversal de 3% para o interior, provida de caleira de banquetta (Figura 3.3.5).

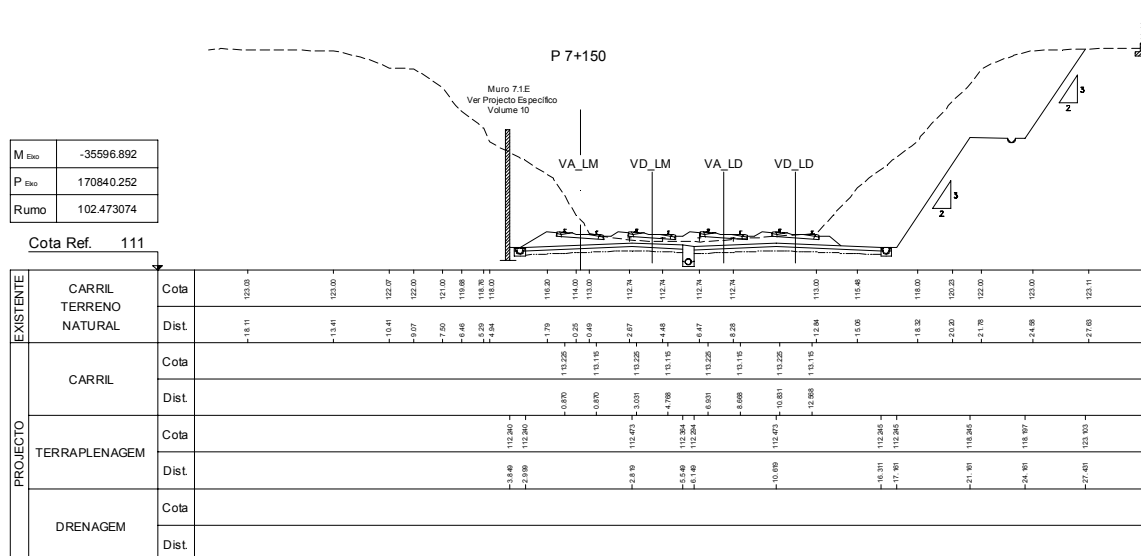


Figura 3.3.5 - Perfil transversal em escavação com banquetta ao km 7+150

A escavação necessária à caixa de fundação da plataforma deverá ser efectuada imediatamente antes da colocação das camadas de sub-balastro e coroamento, de acordo com o dimensionamento definido para cada caso.

Antes de se iniciarem as escavações para implantação da linha férrea, devem ser executados todos os trabalhos de drenagem que possam melhorar as condições hidrológicas da zona a escavar, como sejam as valas de desvio de linhas de água.

O eventual surgimento de águas de nascente deverá ser alvo de drenagem provisória imediata, acordada com a Fiscalização, de forma a garantir que o fundo da escavação se mantém livre de águas permanentes.

As variações de inclinação de taludes, cuja execução venha a ser necessária em obra, devem ser realizadas entre dois perfis.

3.3.2.3 Aterros

Para a implantação do PTT tipo na quadruplicação do troço Contumil/Ermesinde é necessário recorrer ao alargamento dos aterros existentes. As alturas dos aterros são em média, inferiores a 5,0m, com excepção do alargamento previsto ao km 3+800 onde se atinge uma altura sensivelmente de 13m em ambos os lados da via. Devido à altura elevada deste aterro foi preconizada a inclusão de banquetta estabilizadora aos 6m de desnível vertical, com 4m de largura e uma inclinação transversal de 3% para o seu interior e ser provida de uma valeta de banquetta (Figura 3.3.6).

Os perfis transversais, definidos para a presente fase de Estudo Prévio, são representativos das intervenções preconizadas em perfil de aterro.

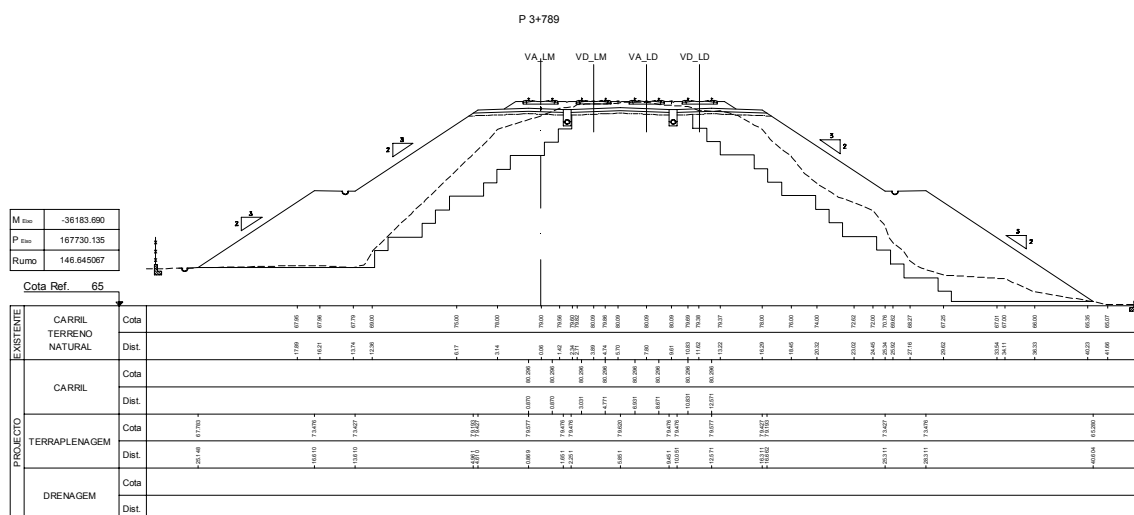


Figura 3.3.6 - Alargamento do aterro ao km 3+789

No presente estudo prévio foi adoptada uma geometria de equilíbrio para os taludes de aterro de 2:3 (V/H), embora esta inclinação possa ser aferida para 1:2 (V/H) em fase de projecto de execução, após uma melhor caracterização geotécnica,

Os materiais a aplicar nos aterros, quer sejam solos seleccionados ou agregados britados de granulometria extensa, deverão ser de boa qualidade atendendo às características específicas dos aterros a construir e considerando que se trata de alargamentos de aterros existentes, pelo que a qualidade dos mesmos tem influência decisiva no comportamento global da estrutura.

Nas camadas de topo do aterro não deverão ser utilizados materiais pétreos de grandes dimensões, de modo a que não dificultem a abertura de valas para as infra-estruturas de sinalização ou a abertura de poços para os maciços de postes catenária.

O alargamento dos aterros existentes deverá ser feito por entalhe nos aterros actuais, por meio de socalcos com o mínimo de 1,0 m de largura e um máximo de 1,0 m de altura, de modo a promover a retirada dos solos mais descomprimidos no paramento do aterro existente e permitir a boa ligação entre aterros de idades distintas.

3.3.3 Drenagem

Os órgãos de drenagem preconizados podem dividir-se, de acordo com a sua finalidade, em:

- Órgãos de Drenagem Transversal, que permitem o restabelecimento das linhas de água atravessadas pela via-férrea.
- Órgãos de Drenagem Longitudinal, que permitem o encaminhamento das águas pluviais que acedem à plataforma da via-férrea.

3.3.3.1 Drenagem transversal

Tratando-se de uma via existente, o estudo de drenagem transversal incide sobre a verificação da adequabilidade das actuais passagens hidráulicas face aos caudais de dimensionamento e às intervenções preconizadas na via.

As características das estruturas actualmente existentes são apresentadas no Quadro 3.3.2.

Quadro 3.3.2 - Estruturas de drenagem transversal

Localização (km)	Ponto	M	P	Cota de soleira	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Descrição
3+800	montante	-36212,458	167719,274	64,482	45,46	2,00	2,57	Aqueduto
	jusante	-36170,006	167703,863	64,250		2,08	2,85	abobadado
5+029	montante	-35494,860	168741,343	81,116	16,90	4,11	5,66	Aqueduto
	jusante	-35483,580	168718,791	81,048		4,11	5,75	abobadado Rio Tinto
5+528	montante	-35433,826	169220,150	90,312	25,11	2x1,00	1,30	Aqueduto
	jusante	-35410,570	269229,955	90,148		2x1,00	1,30	rectangular de secção dupla
6+056	montante	-35455,659	169756,853	94,336	9,29	2,00	3,00	Aqueduto
	jusante	-35464,907	169755,989	94,117		2,00	3,17	abobadado Rio Tinto
6+800	montante	-35563,014	170486,136	105,00	-	2x2,00	~ 1,00	Aqueduto
	jusante	-35487,575	170233,564	101,00		-	-	rectangular de secção dupla

Os caudais de dimensionamento destas estruturas e a capacidade de vazão das mesmas são apresentados no Estudo Hidrológico. No mesmo documento são, também, indicadas as intervenções a realizar nestas estruturas no âmbito do alargamento da via-férrea. As propostas do Estudo Hidrológico baseiam-se unicamente na avaliação da capacidade de vazão das estruturas face ao respectivo caudal de dimensionamento.

Quadro 3.3.3 - Capacidade de vazão e caudais de dimensionamento dos aquedutos existentes

Localização (km)	Q	Q
	Capacidade de vazão (m ³ /s)	Dimensionamento (m ³ /s)
3+800	18,40	18,03
5+029	97,45	42,95
5+528	6,17	16,26
6+056	27,79	20,82
6+800	10,70	7,19

De acordo com o estudo hidrológico apenas a passagem hidráulica ao km 5+528 não tem capacidade de vazão suficiente, necessitando de ser substituída. Para tal preconiza-se a construção de um aqueduto de secção quadrada, de 2,3 x 2,3 m², implantado imediatamente ao lado do existente. A estrutura actual será selada.

As restantes estruturas poderão ser prolongadas sob os alargamentos da via, mantendo as características da secção actual, com excepção da passagem hidráulica ao km 6+056. O prolongamento do aqueduto abobadado ao km 6+056, sem alteração do seu viés, não permitiria o restabelecimento da linha de água no seu leito actual, colocando a secção de saída do aqueduto muito próxima da margem esquerda do rio. De modo a evitar os problemas de erosão que adviriam desta situação optou-se por substituir este aqueduto. Será, assim, implantada uma estrutura de secção rectangular com 2 m de largura por 3 m de altura, e com um viés de aproximadamente 130 gr.

No quadro seguinte resumem-se as intervenções preconizadas para todas as passagens hidráulicas.

Quadro 3.3.4 - Intervenções a realizar nas passagens hidráulicas do troço ferroviário Contumil / Ermesinde

Localização (km)	Intervenção preconizada
3+800	Prolongamento da secção de entrada para montante
5+029	Prolongamento da secção de entrada para montante
5+528	Implantação de aqueduto de secção quadrada de 2,3x2,3m ² ao lado do existente e selagem deste
6+056	Substituição por aqueduto rectangular de 2 m de largura por 3 m de altura e alteração do viés
6+800	Prolongamento da secção de entrada para montante

Em fase de projecto serão avaliadas as condições do escoamento e a necessidade de fazer o reperfilamento e protecção do leito e das margens das linhas de água, quer a montante quer a jusante das passagens hidráulicas, recorrendo à colocação de enrocamento de protecção.

Refere-se ainda que, entre os km 3+860 e 4+000, devido ao alargamento do aterro existente será necessário desviar um canal de apoio à actividade agrícola.

3.3.3.2 Drenagem longitudinal

Nesta fase de estudo não foram dimensionados os órgãos de drenagem longitudinal. No entanto, foi definida a sua concepção geral, posicionamento, extensão, localização e principais estruturas a considerar.

A rede de drenagem longitudinal será constituída por:

- Colectores tubulares (de betão, PP, PVC, corrugados ou não, ou outros materiais) utilizados para conduzir as águas recolhidas pelos órgãos de drenagem longitudinais até ao ponto de descarga;
- Valetas de plataforma em betão (várias secções possíveis com ou sem tampa) que na plataforma de via recolhem e conduzem as águas até ao ponto de descarga;
- Valetas de crista em meia cana de betão ou moldadas “in situ”, que colocada na base superior dos taludes em escavação interceptam e impedem as águas de escorrer pelo talude;
- Valetas de pé de talude em meia cana de betão ou valas revestidas, que colocadas na base inferior dos taludes em aterro interceptam e impedem as águas de promover a erosão na base desses taludes;
- Drenos em PVC perfurado de secções circulares, que colocados sob a plataforma recolhem a água infiltrada na via balastrada;
- Valetas de descidas de talude em meia cana de betão ou moldadas in situ, a colocar sempre que há a necessidade de conduzir as águas através de um talude sem provocar erosão;
- Caixas de visita ou inspecção em caixas de betão armado circulares ou rectangulares, pré-fabricadas ou executadas no local que, além de mudanças de direcção e ligação entre condutas, permitem o acesso às condutas enterradas para manutenção;

- Órgãos de dissipação de energia e de protecção contra a erosão; são bacias de dissipação de energia em betão armado ou em enrocamento a aplicar sempre que a plataforma de via está escavação ou sempre que o valor do caudal e/ou o desnível a vencer tem um valor elevado.

3.3.4 Restabelecimentos e caminhos paralelos

Na sequência do projecto foi considerada a supressão de 5 atravessamentos de nível, sendo 4 pedonais e 1 rodoviário.

Quadro 3.3.5 - PN a suprimir

PN - Suprimida km	Designação PN	Restabelecimento	Observações
4+085	PNP - Quinta das Freiras	PIP ao km 4+054	Acesso pedonal
5+098	PNR – Rio Tinto	PSP ao km 5+080	Acesso pedonal
		PIR ao km 5+573	Acesso rodoviário
6+710	PNP – Águas Santas	PSP ao km 6+650	Acesso pedonal
7+560	PNP	PSP ao km 7+560	Acesso pedonal
7+695	PNP	PIR ao km 7+705	Acesso pedonal

Foram considerados como restabelecimentos (e objecto de projecto próprio), os restabelecimentos correspondentes às PN localizadas aos km 4+085 (Quinta das Freiras) e 5+098 (Rio Tinto) e ainda o que resulta da necessidade de substituição da Passagem Superior Rodoviária ao km 7+025.

Relativamente a este último, foi ainda considerado o estudo correspondente ao Caminho de Ligação entre a referida Passagem Superior e as plataformas do Apeadeiro da Palmilheira / Águas Santas, que será afectado em resultado do arranjo viário e do alargamento do espaço ferroviário necessário à quadruplicação propriamente dita.

3.4 Projectos complementares ou subsidiários

Projectos complementares são os projectos autónomos que complementam o projecto, embora a sua não execução não comprometa o funcionamento da ferrovia. A quadruplicação do troço Contumil / Ermesinde não apresenta projectos complementares.

Projectos subsidiários são os projectos autónomos provocados pelo projecto ferroviário. Esta definição inclui os projectos de restabelecimentos de vias ou de infra-estruturas afectadas.

3.5 Programação temporal

A programação temporal prevista para a fase de construção foi definida com base no pressuposto de manter a exploração ferroviária nas vias existentes enquanto se procede à construção do par de vias novas, onde seja possível proceder à execução dos trabalhos sem interferência com a circulação. A ligação entre troços existentes e renovados será efectuada em interdições nocturnas e de fim-de-semana.

O final da intervenção pretendida neste troço está previsto em 2 anos e 5 meses após o início da obra. Não está prevista a desactivação deste troço.

3.6 Localização do Projecto

3.6.1 Localização geográfica e administrativa do projecto

O troço em estudo, com cerca de 5,9 km, abrange as unidades administrativas indicadas no Quadro 3.6.1. A maior parte da extensão do troço situa-se no concelho de Gondomar, sendo a Maia o concelho interferido em menor extensão. Num curto subtroço, a linha de caminho de ferro constitui o limite entre os concelhos da Maia e de Valongo, pelo que ambos são interferidos nesse subtroço comum.

Ao nível da Nomenclatura Territorial para Fins Estatísticos (NUTS), os concelhos da área de estudo inserem-se na NUTS III – Grande Porto e na NUTS II - Norte.

Quadro 3.6.1 - Localização do projecto

Distrito	Concelho	Freguesia	Extensão do projecto
Porto	Porto	Campanhã	1,5 km
	Gondomar	Rio Tinto	2,8 km
	Maia	Águas Santas	0,8 km
	Valongo	Ermesinde	1,6 km

3.6.2 Áreas sensíveis

De acordo com a definição patente no Decreto-Lei n.º 69/2000, na área do projecto não ocorre nenhuma área sensível.

3.6.3 Instrumentos de gestão territorial em vigor

Os instrumentos de gestão territorial, de âmbito nacional, regional e municipal, vigentes com incidência na área de estudo foram identificados no subcapítulo 2.4.

3.6.4 Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública

No corredor em estudo as principais servidões e restrições de utilidade pública detectadas através das cartas de condicionantes dos PDM dos concelhos atravessados e dos contactos e pesquisas efectuados são os seguintes:

- Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Reserva Agrícola Nacional (RAN);
- Sobreiros em povoamento ou isolados;
- Domínio Hídrico (DH);
- Rede viária nacional;
- Rede viária municipal.

O projecto interfere, ainda, com servidões associadas à Rede de Distribuição de Electricidade, da EDP Distribuição, a condutas de abastecimento de água, a colectores de esgoto, a redes de gás e de telecomunicações. Todos estes serviços afectados representam condicionantes relativamente pouco importantes para o projecto.

No subcapítulo 4.12 (Ordenamento do Território) apresenta-se descrição detalhada das servidões e restrições identificadas.

3.6.5 Equipamentos e infra-estruturas afectados pelo projecto

Para a elaboração do estudo prévio da Quadruplicação do Troço Contumil / Ermesinde, realizou-se o levantamento das infra-estruturas, tendo sido solicitados os pedidos de informação às diversas entidades envolvidas, no troço identificado. As infra-estruturas existentes poderão ser agrupadas nas seguintes categorias:

- Infra-estruturas eléctricas;
- Infra-estruturas hidráulicas;
- Rede de transporte e abastecimento de gás natural;
- Infra-estruturas telefónicas e de transmissão de dados;
- Infra-estruturas de apoio à actividade agrícola.

Os cadastros fornecidos pelas entidades reportam-se às infra-estruturas que atravessam a linha, bem como às existentes nas imediações da mesma.

A área correspondente à estação de Contumil já se encontra devidamente preparada para a quadruplicação de vias, pelo que ainda que tenha sido feito o levantamento de cadastros, os mesmos não foram analisados em pormenor.

Salienta-se ainda que ao longo da via-férrea existem diversos canelotes associados aos serviços da REFER, que terão de ser removidos e refeitos no decurso da intervenção. Para além destes elementos, existem ainda os postes de sustentação das Catenárias da via-férrea existente, bem como as caixas técnicas e de visita, que terão de ser igualmente removidos e recolocados de acordo com o novo traçado.

Existem também alguns equipamentos sociais e áreas verdes, alguns muito próximos da linha:

- Mercado de Rio Tinto; a câmara municipal de Gondomar pretende a desactivação a curto prazo deste mercado, a sua demolição e a construção de um Centro Cultural no mesmo espaço;
- Área verde de lazer da Quinta das Freiras, em Rio Tinto;
- Externato Camões, em Rio Tinto;
- Parque de estacionamento automóvel, junto à Estação de Rio Tinto;
- Campo de Jogos do Clube Atlético de Rio Tinto;
- Edifícios de controlo da Subestação de Palmilheira da EDP, junto ao Apeadeiro de Águas Santas/Palmilheira;
- Centro de Animação das Saibreiras do Centro Social de Ermesinde;
- Complexo de Piscinas, na Palmilheira;
- Jardim infantil, centro de explicações e escola de música, em Ermesinde.

3.7 Outros Aspectos do Projecto

3.7.1 Materiais e energia utilizados e produzidos

Na fase de construção os principais materiais utilizados serão:

- Carris;
- Travessas;
- Balastro;
- Tout-venant;

- Fixações;
- Aparelhos de via;
- Solos;
- Terra Vegetal;
- Enrocamento;
- Geossintéticos;
- Aparelhos de dilatação;
- Aparelhos de apoio;
- Juntas de dilatação;
- Agregados;
- Adjuvantes para betão;
- Betão pronto;
- Cimento;
- Aço varão e de pré-esforço;
- Bainhas de pré-esforço;
- Madeira;
- Tubos de polietileno;
- Material de cimbra;
- Cofragens;
- Vigas de bordadura pré-fabricadas;

- Guarda Corpos metálicos;
- Manilhas de betão perfuradas;
- Lajetas em betão pré-fabricadas;
- Tampas pré-fabricadas tipo CP;
- Postes e postaletes de catenária;
- Laminados e fundição não ferrosa;
- Isoladores sintéticos/cerâmicos;Espias;
- Feeder;
- Pêndulos;
- Sinalização e telecomunicações;
- Cabos de telecomunicações;
- Sinais;
- Armários;
- Caixas de impedância;
- Motores agulhas;
- Contadores de eixo;
- Sinalética;
- Tintas, colas, resinas, óleos e lubrificantes;
- Elementos para vedação.

A principal forma de energia utilizada na fase de construção resulta da utilização de combustíveis de origem fóssil em máquinas e veículos, nomeadamente derivados de petróleo (gasóleo, gasolina e gás propano).

Será também utilizada energia eléctrica da rede pública, nomeadamente no funcionamento dos estaleiros.

Na fase de exploração poderão ser utilizados alguns dos materiais referidos para a fase de construção, no âmbito de operações de manutenção e reparação ou de protecção.

Tratando-se de uma via electrificada, a maior parte da energia utilizada durante a exploração do projecto é de origem eléctrica.

Serão, ainda, utilizados combustíveis de origem fóssil nas máquinas e veículos afectos às actividades de manutenção, nomeadamente derivados do petróleo (gasóleo, gasolina e gás propano).

3.7.2 Efluentes, resíduos e emissões previstas

No Quadro 3.7.1 listam-se os principais tipos de efluentes e emissões previsivelmente gerados nas fases de construção e de exploração, para qualquer uma das alternativas consideradas.

Quadro 3.7.1 - Efluentes e emissões previsivelmente gerados pelo projecto

Fases do Projecto		
	Construção	Exploração
Efluentes	- Domésticos (estaleiros) - Industriais (oficinas e centrais de betão)	- Águas de escorrência da via resultantes da deposição e lavagem dos poluentes acumulados na plataforma devido à circulação ferroviária e à aplicação de substâncias químicas, nomeadamente tintas e herbicidas, nas actividades de manutenção da via - Efluentes domésticos resultantes do funcionamento das estações - Derrame accidental de substâncias químicas e perigosas devido a acidentes com o material circulante
Poluentes atmosféricos	- Poeiras originadas pela operação e circulação de veículos e máquinas envolvidos nos trabalhos de construção, em particular, em vias não pavimentadas - Poluentes gerados na combustão de motores de viaturas e equipamentos, nomeadamente o monóxido de carbono, óxidos de azoto, hidrocarbonetos, dióxido de enxofre, fumos negros, agregados de partículas de carbono e de hidrocarbonetos não queimados e odores - Poeiras originadas na movimentação, transporte e depósito de terras - Emissões de matéria particulada de diferente granulometria resultantes do assentamento do balastro - Emissões de matéria particulada de diferente granulometria resultantes do processo de produção de betão	- Partículas originadas pela operação e circulação de veículos e máquinas envolvidos nos trabalhos de conservação e manutenção bem como resultantes do assentamento do balastro no âmbito dos ataques nas actividades de manutenção da via - Emissões de partículas, de óxidos de azoto, monóxido de carbono, hidrocarbonetos e dióxido de carbono provenientes da circulação de comboios diesel

As tipologias de resíduos gerados durante a construção e exploração do projecto estão listadas nos Quadros 3.7.2 e 3.7.3, respectivamente. Os resíduos encontram-se agrupados segundo a sua classificação na LER e identificados pelo respectivo código LER (de seis dígitos) ou pelo número do subcapítulo (de quatro dígitos) em que se inserem.

Quadro 3.7.2 - Resíduos gerados na fase de construção

Código LER	Designação	Perigosidade
02 01 07	Resíduos silvícolas	Não
08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim
08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos não abrangidos em 08 01 11	Não
08 01 19	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim
08 01 20	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 19	Não
08 03 12	Resíduos de tintas de impressão contendo substâncias perigosas	Sim
08 03 13	Resíduos de tintas de impressão não abrangidos em 08 03 13	Não
08 03 17	Resíduos de <i>tonner</i> de impressão, contendo substâncias perigosas	Sim
08 03 18	Resíduos de <i>tonner</i> de impressão não abrangidos em 08 03 17	Não
08 04 09	Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim
08 04 10	Resíduos de colas ou vedantes não abrangidos em 08 04 09	Não
12 01 13	Resíduos de soldadura	Não
13 01 09	Óleos hidráulicos minerais clorados	Sim
13 01 10	Óleos hidráulicos minerais não clorados	Sim
13 01 11	Óleos hidráulicos sintéticos	Sim
13 01 12	Óleos hidráulicos facilmente biodegradáveis	Sim
13 01 13	Outros óleos hidráulicos	Sim
13 02 04	Óleos minerais clorados de motores, transmissões e lubrificação	Sim
13 02 05	Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação	Sim
13 02 06	Óleos sintéticos de motores, transmissões e lubrificação	Sim
13 02 07	Óleos facilmente biodegradáveis de motores, transmissões e lubrificação	Sim
13 02 08	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	Sim
13 07 01	Fuelóleo e gasóleo	Sim
13 07 02	Gasolina	Sim
15 01	Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados a embalagens,	Não

Código LER	Designação	Perigosidade
	recolhidos separadamente)	
15 02	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção	Não
16 01 03	Pneus usados	Não
16 01 07	Filtros de óleo	Sim
16 01 12	Pastilhas de travões não abrangidas em 16 01 11	Não
16 01 16	Depósitos para gás liquefeito	Não
16 02	Resíduos de equipamento eléctrico e electrónico	Sim
16 04 03	Outros resíduos de explosivos	Sim
16 05 04	Gases em recipientes sob pressão (incluindo halons) contendo substâncias perigosas	Sim
16 06	Pilhas e acumuladores	Sim
17 01	Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	Não
17 02	Madeiras, vidro e plástico	Não
17 03	Misturas betuminosas, alcatrão e produtos de alcatrão	Sim
17 04	Metais (incluindo ligas)	Não
17 05 03	Solos e rochas contendo substâncias perigosas	Sim
17 05 04	Solos e rochas não abrangidas no 17 05 03	Não
17 05 07	Balastros de linhas de caminho de ferro contendo substâncias perigosas	Sim
17 05 08	Balastros de linhas de caminho de ferro não abrangidos em 17 05 07	Não
17 06	Materiais de isolamento e materiais de construção contendo amianto	Sim
17 09 02	Resíduos de construção e demolição contendo PCB	Sim
17 09 03	Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos) contendo substâncias perigosas	Sim
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	Não
20 01 01	Papel e cartão	Não
20 01 02	Vidro	Não
20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	Não
20 01 39	Plásticos	Não
20 01 40	Metais	Não
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	Não
20 03 04	Lamas de fossas sépticas	Não

Nota: Os resíduos considerados não perigosos quando contaminados com substâncias perigosas passam a ser considerados resíduos perigosos

Quadro 3.7.3 - Resíduos gerados na fase de exploração

Código LER	Designação	Perigosidade
02 01 07	Resíduos silvícolas	Não
08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim
08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos não abrangidos em 08 01 11	Não
08 01 19	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim
08 01 20	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 19	Não
08 03 12	Resíduos de tintas de impressão contendo substâncias perigosas	Sim
08 03 13	Resíduos de tintas de impressão não abrangidos em 08 03 13	Não
08 03 17	Resíduos de <i>tonner</i> de impressão, contendo substâncias perigosas	Sim
08 03 18	Resíduos de <i>tonner</i> de impressão não abrangidos em 08 03 17	Não
12 01 13	Resíduos de soldadura	Não
13 01	Óleos hidráulicos usados	Sim
13 02	Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados	Sim
13 03 01	Óleos isolantes e de transmissão de calor contendo PCB	Sim
13 03 07	Óleos minerais isolantes e de transmissão de calor não clorados	Sim
15 01	Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados a embalagens, recolhidos separadamente)	Não
15 02	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção	Não
16 01	Veículos em fim de vida de diferentes meios de transporte e resíduos de desmantelamento de veículos em fim de vida e da manutenção de veículos (excepto 13, 14, 16 06 e 16 08)	Sim
16 02	Resíduos de equipamento eléctrico e electrónico	Sim
16 05 04	Gases em recipientes sob pressão (incluindo halons) contendo substâncias perigosas	Sim
17 02	Madeiras, vidro e plástico	Não
17 04	Metais (incluindo ligas)	Não
17 05 07	Balastros de linhas de caminho de ferro contendo substâncias perigosas	Sim
17 05 08	Balastros de linhas de caminho de ferro não abrangidos em 17 05 07	Não

Código LER	Designação	Perigosidade
17 05 07	Balastros de linhas de caminho de ferro contendo substâncias perigosas	Sim
20 01 01	Papel e cartão	Não
20 01 02	Vidro	Não
20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	Não
20 01 39	Plásticos	Não
20 01 19	Pesticidas	Sim
20 01 36	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso não abrangido em 20 01 21, 20 01 23 ou 20 01 35	Não
20 01 99	Outras fracções não anteriormente especificadas	Não
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	Não

Nota: Os resíduos considerados não perigosos quando contaminados com substâncias perigosas passam a ser considerados resíduos perigosos

3.7.3 Ruído, radiação e vibrações produzidas

A construção e a exploração do projecto serão responsáveis pela produção de ruído e vibrações.

Durante a construção as principais fontes serão a circulação de veículos e o funcionamento de máquinas e equipamentos afectos à obra. Na fase de exploração, a circulação das composições, e designadamente, o ruído produzido pelo contacto roda/carril e o ruído aerodinâmico, serão os principais responsáveis pelo aumento dos níveis sonoros locais, podendo-se, igualmente, referir como fonte secundária, bastante menos significativa, a realização de actividades de manutenção da via.

À data, e para velocidades até cerca de 120-140 km/h, o ruído produzido pelo contacto roda/carril sobrepõe-se ao ruído aerodinâmico, situação que se inverte para velocidades superiores.

A produção de vibrações ocorrerá na fase de construção nas situações de desmonte com explosivos. Na fase de exploração a produção de vibrações decorrerá da circulação de composições.

4 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DE REFERÊNCIA E OPÇÃO ZERO

4.1 Clima

4.1.1 Metodologia

A caracterização climática compreende o desenvolvimento das seguintes componentes principais:

- Enquadramento climático da região em estudo - São referidos os grandes factores determinantes do clima (circulação geral da atmosfera, acção marítima, relevo), classificação bioclimática e definição de regiões climáticas. A fonte de informação para esta abordagem é a pesquisa bibliográfica.
- Meteorologia - Procede-se à caracterização macroclimatológica da região em estudo. A caracterização é efectuada com recurso a dados das normais climatológicas mais recentes publicadas, referentes a uma estação meteorológica representativa de toda a área em estudo. A descrição das principais características do clima na estação meteorológica analisada é apoiada pela apresentação de quadros e gráficos, centrando-se na análise do regime térmico, regime pluviométrico, humidade relativa, insolação, neve, nevoeiro e geada e regime de ventos.
- Microclimatologia - Considerando situações características de relevo, exposição e de ocupação do solo, referem-se e localizam-se as principais situações de ocorrência de determinados fenómenos de âmbito microclimático. As fontes de informação para esta análise são a pesquisa bibliográfica e o reconhecimento de campo.
- Evolução previsível na ausência de projecto - A evolução previsível na ausência de projecto é efectuada com base no conhecimento de eventuais alterações futuras que possam afectar de modo sensível aspectos climáticos, principalmente a uma escala local.

4.1.2 Enquadramento climático da área

O projecto em estudo desenvolve-se próximo do litoral norte do território continental Português (a uma distância variável entre cerca de 9 a 13 km da linha de costa), numa área onde o clima apresenta um vincada feição atlântica.

De acordo com a cartografia dos Domínios Bioclimáticos em Portugal, a área em estudo inclui-se no domínio atlântico que, no território nacional, corresponde, no essencial, às regiões do Minho e Douro Litoral.

De acordo com o esboço das regiões climáticas de Portugal (Ribeiro, 1988), a área apresenta clima do tipo marítimo, encontrando-se na transição entre os subtipos litoral oeste (que se estende ao longo da costa) e a fachada atlântica (que se estende para o interior).

4.1.3 Meteorologia

Para a caracterização macroclimatológica da área em estudo, analisaram-se os registos disponíveis da estação climatológica de Porto / Serra do Pilar, que, atendendo à sua proximidade (4 km a sudoeste da Estação de Contumil), distância ao mar (5,5 km) e altitude (93 m), se considera ser representativa da área em estudo.

No Quadro 4.1.1 apresentam-se as coordenadas geográficas da estação analisada.

Quadro 4.1.1 - Coordenadas geográficas da estação climatológica de Porto/Serra do Pilar

Estação climatológica	Latitude	Longitude	Altitude
Porto/Serra do Pilar	41° 08'N	8° 36'W	93 m

Fonte: INMG, 1991.

O período de observação estudado corresponde à Normal Climatológica 1951-80 (INMG, 1991), último período relativamente ao qual existem dados publicados.

A localização e os registos da estação meteorológica utilizada encontram-se no Anexo 4.1.1

4.1.3.1 Temperatura

Apresentam-se, no Quadro 4.1.2, os parâmetros mais relevantes relativos ao regime térmico na estação climatológica analisada.

Quadro 4.1.2 - Síntese dos parâmetros mais relevantes relativos ao regime térmico na estação climatológica de Porto/Serra do Pilar

Parâmetro do regime térmico	Estação climatológica de Porto/Serra do Pilar
Temperatura média anual	14,4°C
Temperatura média do mês mais quente	19,8°C (Julho)
Temperatura média do mês mais frio	9,3°C (Janeiro)
Amplitude térmica anual	10,5°C
Temperatura máxima média do mês mais quente	24,8°C (Julho e Agosto)
Temperatura mínima média do mês mais frio	5,2°C (Janeiro)
Temperatura mais alta registada	38,2°C (Julho e Agosto)
Temperatura mais baixa registada	- 3,8°C (Fevereiro)
Número de dias com temperatura Max. > 25°C	47 dias (Fev. a Nov.)
Número de dias com temperatura Min. < 0°C	7 dias (Nov. a Mar.)

A Figura 4.1.1 representa o gráfico termo-pluviométrico da estação climatológica de Porto/Serra do Pilar.

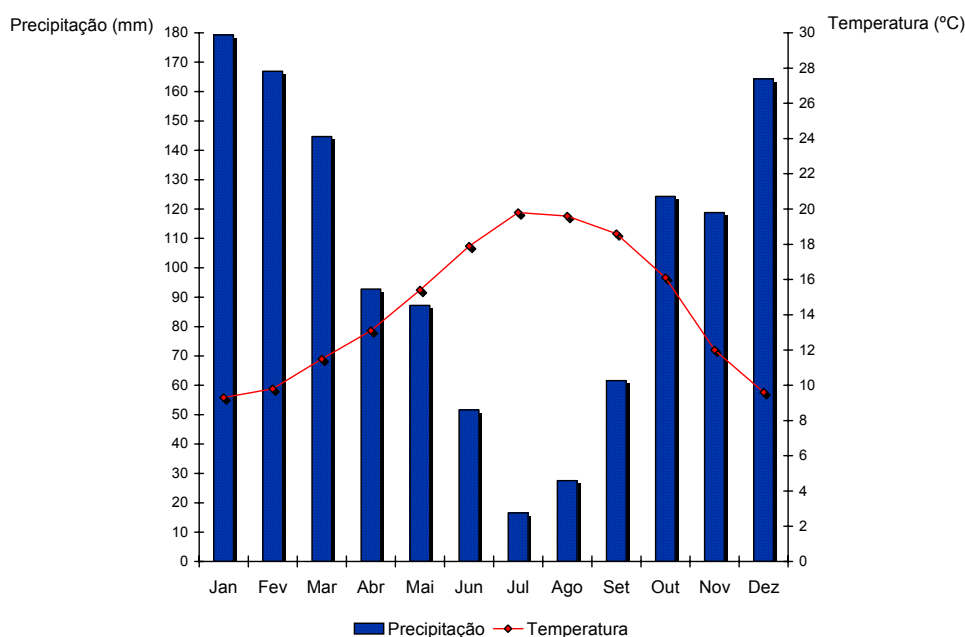


Figura 4.1.1 - Gráfico termo-pluviométrico da estação climatológica de Porto/Serra do Pilar

4.1.3.2 Precipitação

Os parâmetros mais relevantes relativos à precipitação na estação climatológica de Porto/Serra do Pilar apresentam-se no Quadro 4.1.3.

A precipitação anual em ano médio é de 1.235 mm. O período mais húmido estende-se de Outubro a Março, compreendendo cerca de 73% da precipitação total do ano. O mês mais chuvoso é Janeiro (179,3 mm). A partir de Março verifica-se uma diminuição acentuada da precipitação atingindo-se os valores mínimos em Julho e Agosto. (16,5 mm e 27,5 mm, respectivamente) O mês de Setembro, com quantitativos superiores, assinala já a transição para o período húmido.

Quadro 4.1.3 - Síntese dos parâmetros mais relevantes relativos ao regime pluviométrico na Estação climatológica de Porto/Serra do Pilar

Parâmetros	Estação climatológica de Porto/Serra do Pilar
Precipitação total (mm)	1235,5
% de precipitação no semestre húmido (Outubro a Março)	72,7%
Mês mais chuvioso	Janeiro (179,3 mm)
Mês menos chuvioso	Julho (16,5 mm)
Nº dias precipitação $\geq 0,1$ mm	148
Nº dias precipitação $\geq 1,0$ mm	111
Nº dias precipitação $\geq 10,0$ mm	46
Precipitação máxima diária	101,2 mm (Novembro)

4.1.3.3 Humidade Relativa

Considera-se que os registos relativos às 9h são, geralmente, uma boa aproximação da média dos valores das 24 horas diárias.

No Quadro 4.1.4 apresenta-se, para a estação climatológica em estudo as variações extremas dos valores médios mensais da humidade relativa medidos às 9 horas.

Quadro 4.1.4 - Valores médios mensais extremos da humidade relativa à 9h, na estação climatológica de Porto/Serra do Pilar

Estação Climatológica	Humidade relativa às 9h	
	Valor médio mensal mais elevado	Valor médio mensal mais reduzido
Porto/Serra do Pilar	88% (Dezembro e Janeiro)	74% (Julho)

4.1.3.4 Insolação

Entende-se por insolação o tempo de sol descoberto. O valor da insolação pode ser expresso em horas ou em percentagem, traduzindo o quociente entre a insolação observada e a insolação máxima possível no mês ou no ano, dada por tábuas astronómicas.

No Quadro 4.1.5 apresentam-se dados relevantes relativos à insolação na estação climatológica em análise.

Quadro 4.1.5 - Dados relevantes relativos à insolação na estação climatológica de Porto/Serra do Pilar

Estação climatológica	Tempo de insolação (horas descobertas)		Amplitude de variação das médias mensais da % de horas descobertas	Meses com % de horas descobertas inferior a 50%
	Total de horas descobertas	% face ao total anual		
Porto/Serra do Pilar	2.582,5	57	43 % (Jan.) – 72 % (Jul.)	Dez. a Fev.

4.1.3.5 Nevoeiro, geada e neve

O nevoeiro e a nebulosidade são eminentemente característicos do clima atlântico. A sua localização e os seus tipos retratam, de maneira expressiva, a diminuição progressiva para o interior da influência marítima (Daveau, 1985).

Na área em estudo verificam-se nevoeiros de advecção litoral, nevoeiros de baixas atlânticas de tipo misto. As encostas que se encontram a este de Ermesinde apresentam comportamento de vertente nebulosa.

A formação de geada está frequentemente associada a linhas de água nas zonas de vale, nas noites mais frias e com vento fraco ou nulo.

A ocorrência de neve é, na região, um fenómeno excepcional.

No Quadro 4.1.6 apresenta-se o número médio de dias por ano de nevoeiro, geada e neve na estação climatológica analisada.

Quadro 4.1.6 - Número de dias de nevoeiro, geada e neve e geada na estação climatológica de Porto/Serra do Pilar

Estação climatológica	Meteoro		
	Nevoeiro	Geada	Neve
Porto/Serra do Pilar	82 dias (todo o ano. Max de 10 dias em Agosto e min. de 4 dias em Abril)	14 dias (de Outubro a Abril, com max. De 5 dias em Janeiro)	0,3 (Janeiro e Fevereiro)

4.1.3.6 Regime de ventos

A Figura 4.1.2 representa a rosa-dos-ventos da estação climatológica de Porto/Serra do Pilar.

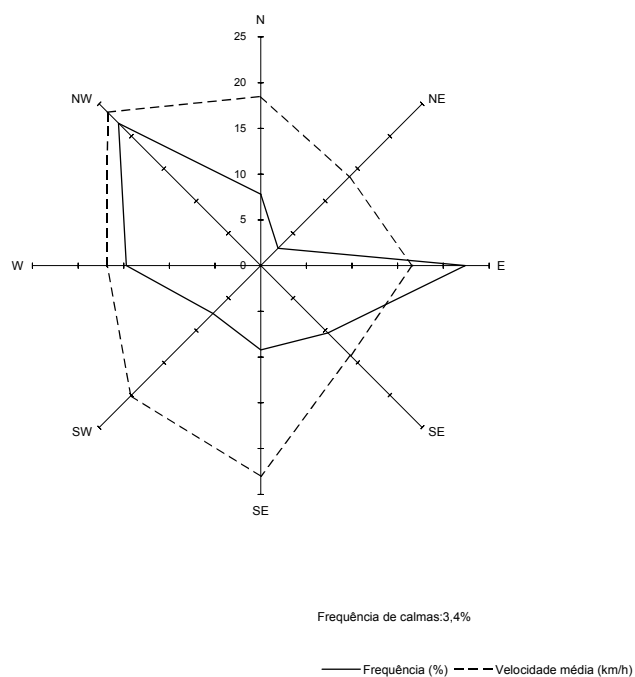


Figura 4.1.2 - Rosa-dos-ventos da estação climatológica de Porto/Serra do Pilar

No Quadro 4.1.7 apresentam-se os dados relevantes relativos ao regime de ventos na estação climatológica analisada.

Quadro 4.1.7 - Dados relativos ao regime de ventos na estação climatológica de Porto/Serra do Pilar

Estação Climatológica	Rumos mais frequentes	Velocidade do vento			Frequência de calmas (período com velocidade de vento inferior a 1 km/h)
		Velocidade média	Nº dias vel. ≥ 36 km/h	Nº dias vel ≥ 55 km/h	
Porto/Serra do Pilar	E (22,4%), NW (22,0%), W (14,7%)	NW (23,7 km/h), S (23,0 km/h), SW (20,1 km/h)	83	5	3,4% (Max. 5,9%, Ago. e min. 1,7%, Nov.)

Pela análise dos dados apresentados verifica-se que o vento dominante é de este (condicionado pelo vale do Douro), seguindo-se o rumo noroeste.

A velocidade do vento atinge valores máximos no caso dos ventos provenientes de noroeste.

São raros ventos com velocidades muito elevadas, apenas ocorrendo ventos com velocidades superiores a 55 km/h, em média, 5 dias por ano.

A frequência de calmas (períodos com velocidade de vento inferior a 1 km/h) é reduzida (3,4%). Em Novembro atinge-se a mínima frequência de calmas (1,7%).

4.1.4 Microclimatologia

Na região abrangida pelo empreendimento um aspecto microclimático relevante relaciona-se com a existência de locais favoráveis à ocorrência de fenómenos de acumulação de ar frio, designadamente, nas áreas mais deprimidas, correspondentes, sobretudo, ao vale do rio Tinto e afluentes.

Estas áreas tendem a apresentar mínimos inverniais mais baixos, com nevoeiro bastante mais frequente e maior risco de geada.

Os fenómenos de acumulação tendem a ser mais intensos nos casos onde ocupações florestais constituem obstáculos aos fluxos descendentes de ar frio. Este efeito é mais visível no caso de o obstáculo ser um aterro.

4.1.5 Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto

Na ausência de projecto não são de esperar alterações relevantes no clima local.

4.2 Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

4.2.1 Metodologia

A caracterização do estado actual do meio físico, geológico e geomorfológico, bem como a sua evolução previsível na ausência de intervenção, constituem a base de referência para a análise dos impactes neste factor ambiental.

A abordagem efectuada compreende os seguintes aspectos:

- Descrição das características geológicas, geomorfológicas e geotécnicas da área de implementação do projecto;
- Identificação e caracterização das unidades geológicas afectadas pela implementação do projecto;
- Breve caracterização tectónica e sísmica da região; e
- Identificação de valores geológicos e geomorfológicos de particular interesse conservacionista e económico.

As fontes de informação utilizadas compreendem:

- Estudo Geológico-Geotécnico do projecto. Este documento apoia a caracterização das formações geológicas presentes, bem como aspectos de tectónica, sismicidade e geomorfologia. Os perfis geológico-geotécnicos do projecto apresentam-se em anexo;
- Folhas nº 110 e 122 da Carta Militar de Portugal, à escala 1:25.000;

- Folha nº 9-C (Porto) da Carta Geológica de Portugal 1:50.000 e respectiva notícia explicativa;
- Carta Neotectónica de Portugal 1:1.000.000;
- Contactos com o Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Direcção Geral de Energia e Geologia e a Direcção Regional do Norte do Ministério da Economia;
- Consultas na Internet.

4.2.2 Enquadramento geológico regional da área em estudo

A região onde se desenvolve o projecto em estudo localiza-se, em termos geológicos, no Sector Douro-Beiras, que se inclui num domínio geoestrutural mais vasto, a Zona Centro Ibérica, integrante do Maciço Hespérico.

O ambiente geológico é dominado, no essencial, por formações de natureza granítica e xisto-grauvacóide.

Na Figura 4.2.1 apresenta-se, com base num extracto da cartografia geológica 1:50.000, a representação cartográfica das unidades geológicas presentes na área do projecto.

4.2.3 Caracterização litoestratigráfica

A sistematização das diferentes unidades geológicas presentes na área de implantação do projecto é efectuada com base em bibliografia disponível e no Estudo Geológico e Geotécnico do projecto.

Os perfis geológico-geotécnicos do projecto, elaborado com base em dados de prospecção efectuados no âmbito do Estudo Geológico e Geotécnico, reproduzem-se no Anexo 4.2.1.

Referem-se, de seguida, características das formações geológicas identificadas.

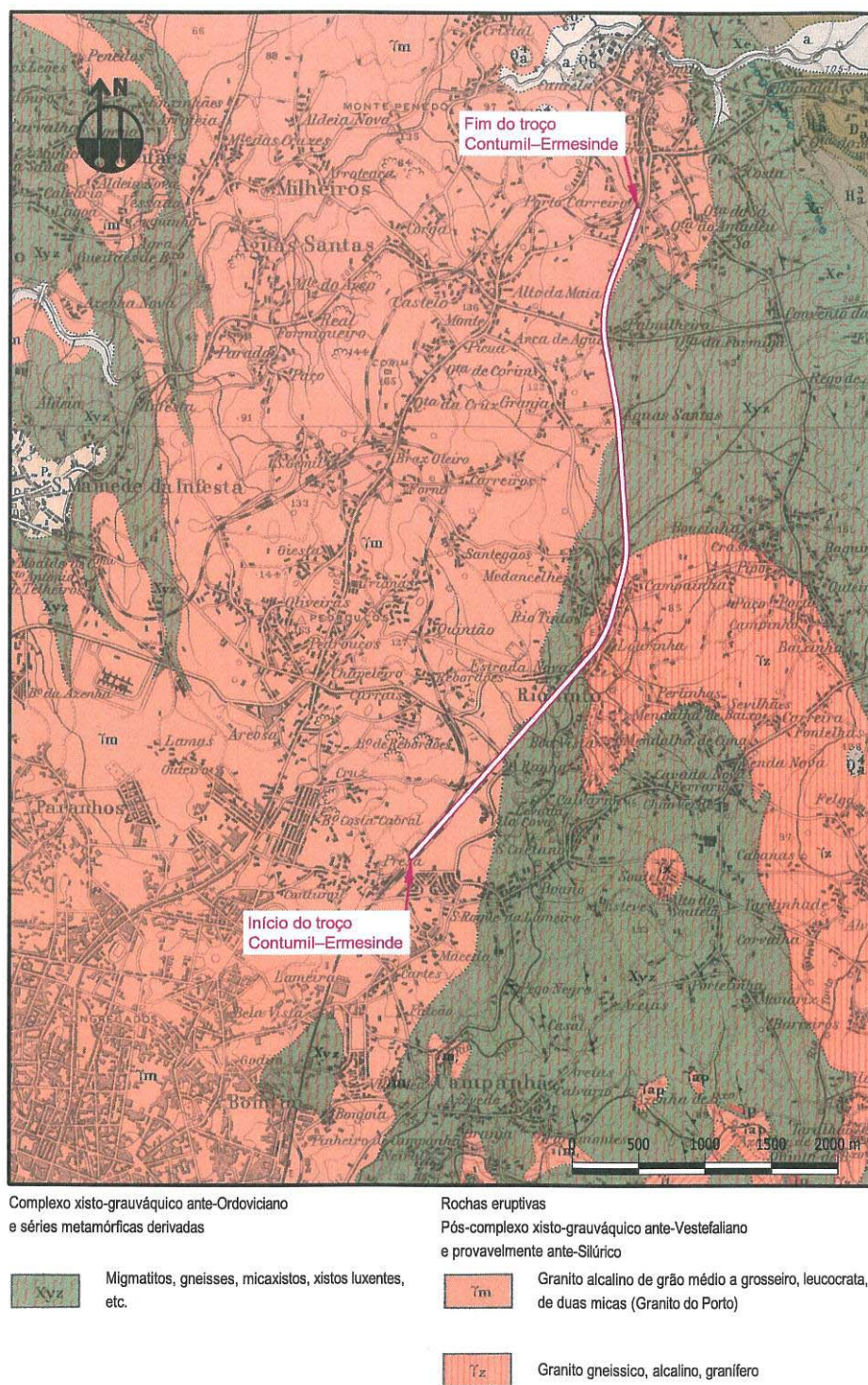


Figura 4.2.1 - Extracto da Carta Geológica com a representação das unidades geológicas presentes na área do projecto

4.2.3.1 Holocénico

Aluviões

Estão presentes materiais aluvionares associados a uma linha de água afluyente do rio Tinto ao km 5+530. Trata-se de solo aluvionar constituído por um silte arenoso solto.

4.2.3.2 Rochas Metamórficas

Complexo xisto-grauváquico ante-ordovícico e séries metamórficas derivadas

Migmatitos, gnaisses, micaxistos, xistos luzentes (Xyz)

Esta formação está presente do km 3+600 ao km 3+785, do km 4+000 ao km 4+400 e do km 5+300 ao km 6+250.

São rochas que sofreram intensa acção metamórfica provocada pela intrusão do granito do Porto, constituindo uma das principais unidades geológicas da região. Nas zonas de contacto com o granito, como é o caso dos afloramentos na área onde se insere o projecto, originaram-se estruturas migmatíticas. As rochas reconhecidas no âmbito do Estudo Geológico e Geotécnico incluem sobretudo gnaisse migmatítico ou migmatito (km 4+000 a 4+400) e micaxistos (km 5+300 a 6+250).

Os migmatitos apresentam foliação gnaissosa, alternâncias de bandas quartzo feldspáticas e bandas micáceas. As prospekções efectuadas no âmbito do Estudo Geológico-Geotécnico identificaram que o maciço migmatítico está medianamente alterado em cerca de 80% e muito alterado a decomposto em 20%. Apresenta fracturas próximas a muito próximas.

Os micaxistos apresentam foliação com mica branca e negra muito orientada. O maciço encontra-se sob a forma de solo residual ou decomposto em cerca de 75%. No restante está medianamente alterado. Apresenta fracturas geralmente próximas. O maciço rochoso é geralmente muito compacto, aumentando a compacidade com a profundidade.

Foi ainda identificado, em duas sondagens, massas aplíticas, provavelmente filões, com comportamento dominante de solo residual, com fracturas próximas a muito próximas. Neste caso a compacidade não aumenta com a profundidade, antes diminui até 8 m de profundidade, onde torna a aumentar antes de se atingir o gnaisse.

4.2.3.3 Rochas Eruptivas

Pós - Complexo xisto-grauváquico

Granito do Porto (γm)

Esta formação está presente desde o início do troço em estudo até ao km 3+600, entre o km 3+785 e km 4+000 e do km 6+250 até ao final.

Trata-se da formação que domina o ambiente geológico regional, sobretudo a poente da área de desenvolvimento do projecto. Trata-se de um granito alcalino de grão médio a grosseiro, leucocrata, de duas micas. Na área próxima da Estação de Contumil mostra-se um pouco porfiróide. O granito está, em muitos locais, profundamente alterado, com intensa caulínização dos feldspatos.

Granito gnássico, alcalino, granatífero (γz)

Esta formação está presente do km 4+400 ao km 5+300.

Aflora no seio das rochas metamórficas entre Rio Tinto e Gondomar e Ramalde. Na área em estudo, esta rocha foi identificada com estrutura compacta, com grão médio a médio fino, muito orientada. Foi classificada como monzogranito. As prospekções efectuadas no âmbito do Estudo Geológico-Geotécnico identificaram que cerca de 64% do maciço está muito alterado a decomposto, dominando diaclases muito próximas, enquanto o restante 36% encontra-se medianamente alterado, com diaclases próximas a medianamente afastadas. O maciço rochoso apresenta-se sempre muito compacto, aumentando a compacidade com a profundidade.

4.2.4 Tectónica e Sismicidade

4.2.4.1 Enquadramento tectónico e estrutural

Na Orogenia Hercínica verificou-se a intrusão do granito do Porto no Complexo Xisto Grauváquico de idade pré-Ordovícica, tendo toda a sequência sido sujeita a diversas fases de deformação e processos tectónicos.

Dominam as estruturas que se associam à terceira fase de deformação Hercínica (F3) e outra posterior (pós F3). Dominam as fracturas com sistema de orientação NE-SW e ENE-WSW a NW-SE.

O granito gnáissico também é posterior ao Complexo Xisto grauváquico, apresentando diáclases que traduzem os mesmos sistemas de orientação referidos.

No maciço metamórfico a xistosidade é geralmente sub paralela à orientação N-S.

4.2.4.2 Neotectónica e Sismicidade

De acordo com a Carta Neotectónica de Portugal Continental à escala 1:1.000.000 (Cabral e Ribeiro, 1988), de que se apresenta um extracto ampliado na Figura 4.2.2, o projecto aproxima-se de duas falhas activas prováveis com tipo de movimentação desconhecido, sem contudo as interceptar.

Em Portugal Continental os dados de neotectónica obtidos permitem estimar a taxa de actividade de várias falhas activas reconhecidas, expressa por velocidades médias de deslocamento compreendidas entre 0,005 mm/ano e 0,5 mm/ano, sendo na generalidade dos casos inferiores a 0,2 mm/ano.

Relativamente à relação entre as falhas activas reconhecidas e a sismicidade por elas gerada, importa referir que o carácter difuso na distribuição dos epicentros no território, acrescido de erros no posicionamento dos sismos e do efeito exercido sobre a localização epicentral pela geometria das falhas em profundidade, torna difícil de correlacionar a sismicidade com um determinado acidente tectónico activo reconhecido à superfície.

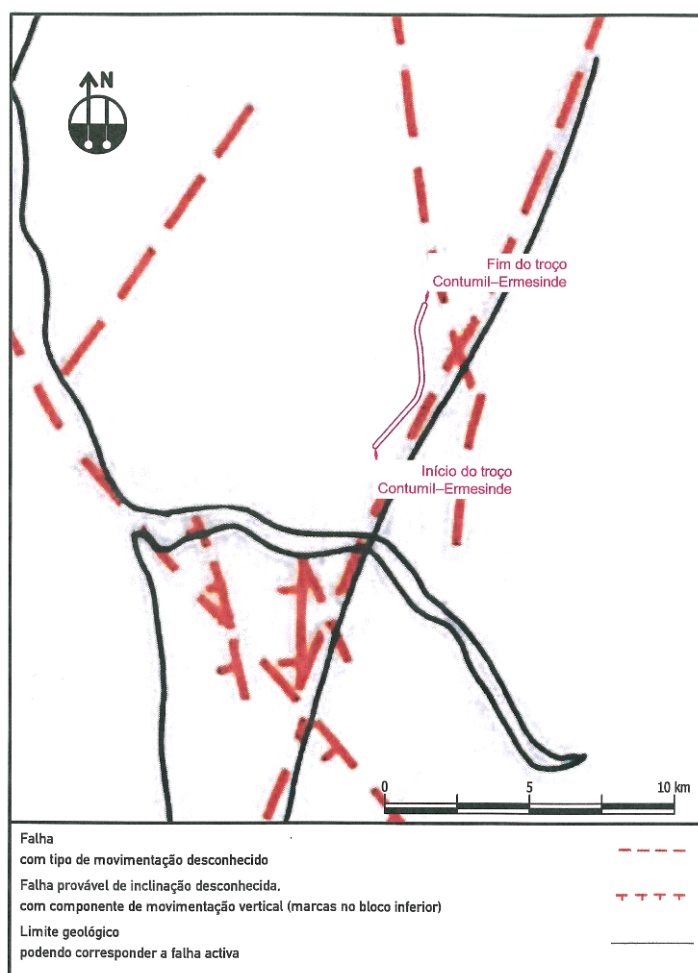


Figura 4.2.2 - Extracto da Carta Neotectónica de Portugal Continental

Para efeitos da quantificação da acção dos sismos considera-se o país dividido em quatro zonas, que por ordem decrescente de sismicidade, são designadas por A, B, C e D, de acordo com o Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP) de 1983. Os concelhos do Porto, Gondomar, Valongo e Maia, e por conseguinte a área de implantação do projecto, encontram-se incluídos na Zona Sísmica D, de menor risco sísmico, à qual corresponde o valor de 0,3 para o coeficiente de sismicidade (ver Figura 4.2.3).

De acordo com a sismicidade histórica, considerando os dados compilados do ex. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica na carta de isossistas de intensidades máximas (ver

Figura 4.2.3), as intensidades sísmicas máximas terão atingido, na área em estudo, o valor VI (escala de Mercalli modificada).

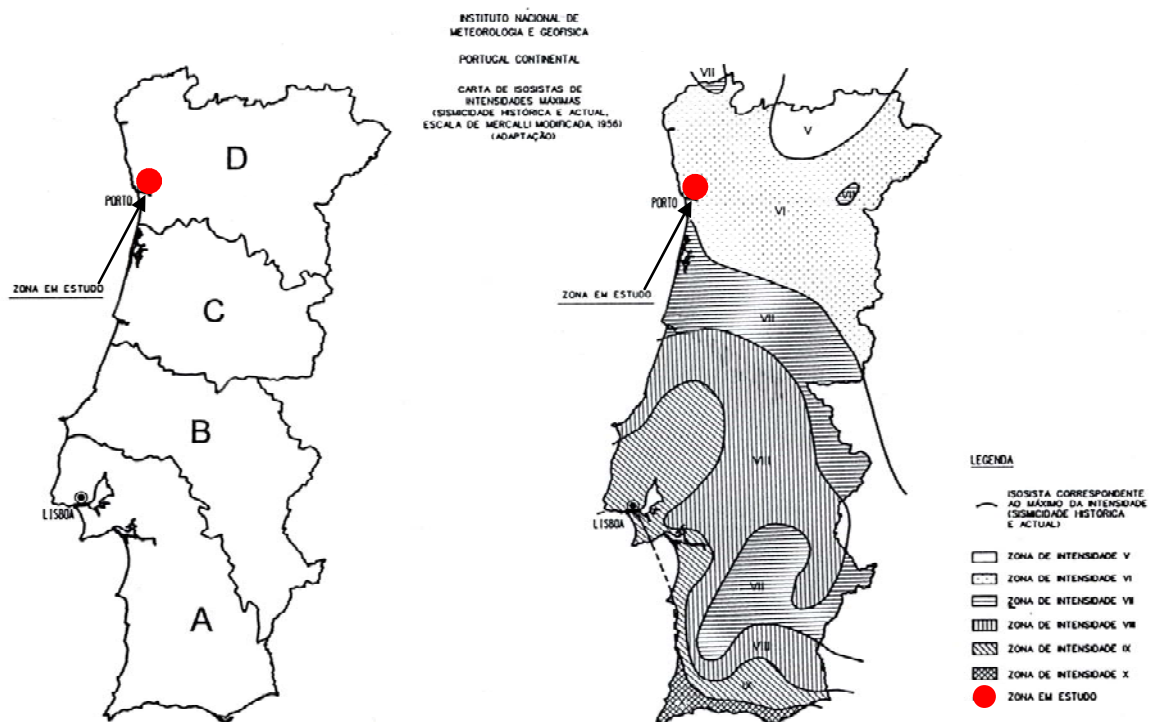


Figura 4.2.3 - Zonas Sísmicas do Território Continental (RSA) e Carta de Isossistas de Intensidades Máximas (Instituto de Meteorologia, 1996)

Com base no estudo elaborado por Oliveira (1976 e 1977), onde foram produzidas cartas de risco sísmico para o território continental, os valores máximos esperados no substrato para a aceleração, deslocamento e velocidade produzidos por um sismo com um período de retorno de 1.000 anos são os seguintes (ver Figura 4.2.4):

- Aceleração: 90 cm.s^{-2} ;
- Deslocamento: 4 cm;
- Velocidade: 10 cms.

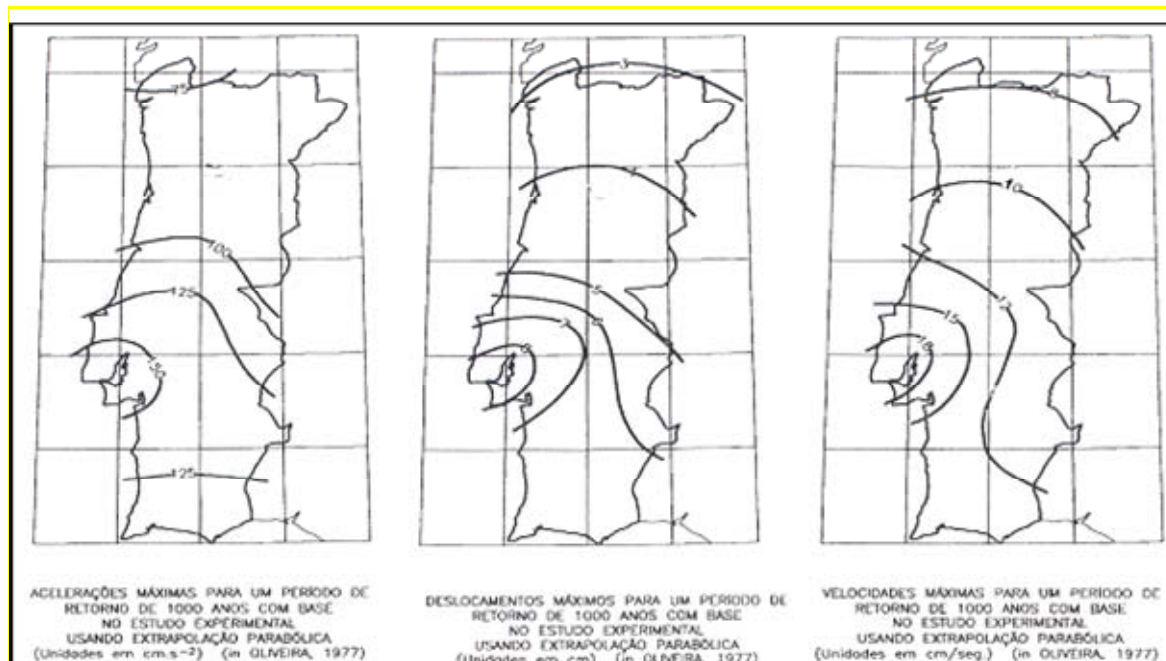


Figura 4.2.4 - Parâmetros para um período de retorno de 1000 anos, adaptado de Oliveira (1977)

4.2.5 Geomorfologia

A área onde se insere a cidade do Porto e a sua envolvente imediata a norte e a nascente correspondem a uma plataforma elevada, ondulada devido à presença de montes de topografia suave.

Esta plataforma inclina suavemente para oeste na direcção do mar e também para sul, na direcção do rio Douro, antes de atingir as vertentes encaixadas do vale deste rio.

O projecto desenvolve-se na sua quase totalidade na bacia hidrográfica do rio Tinto que, com direcção geral NNE-SSW, flui para o rio Douro. Assim, na área do projecto, além do suave entalhe do vale do rio Tinto e seus afluentes, a superfície topográfica apresenta um pendor dominante para sul.

As cotas do terreno natural na área do projecto variam entre cerca de 80 m, no leito de uma linha de água afluente do rio Tinto, na área de Boavista (km 3+800), e cerca de 110 m na área de Palmilheira (km 7+200).

Em encostas naturais, que na área geralmente não apresentam declives acentuados, a presença de vegetação ao nível do solo contribui para que não se denotem importantes problemas de instabilidade geomorfológica.

No entanto, ao longo dos taludes de escavação da linha férrea, o afloramento directo em planos de declive muito acentuado de materiais com elevado grau de fracturação e de alteração, bem como a presença de planos de xistosidade em posição desfavorável (no maciço metamórfico), determina a manifestação de algumas situações de instabilidade.

Em áreas onde aflora o granito gnáissico observa-se tendência para quedas de blocos de pequena e média dimensão. Na zona de contacto com o maciço metamórfico a qualidade do maciço rochoso piora, observando-se escorregamentos recentes.

Ao longo do maciço metamórfico observam-se diversos deslizamentos de material rochoso e/ou terroso, preferencialmente ao longo dos planos de xistosidade. Situações de instabilidade evidentes foram observadas em terrenos xistosos entre o km 5+700 e o km 5+900 no talude de escavação do lado esquerdo, onde a atitude de estratificação é desfavorável face à inclinação e orientação do talude.

4.2.6 Recursos geológicos / geomorfológicos de interesse económico e conservacionista

De acordo com a informação obtida através do contacto com o Laboratório Nacional de Energia e Geologia, a Direcção-Geral de Energia e Geologia e a Direcção Regional de Economia do Norte, na envolvente imediata da zona de inserção do projecto em estudo não estão presentes pedreiras ou areeiros licenciados, concessões mineiras ou outras áreas de particular interesse para a exploração de recursos geológicos com interesse económico.

Também não se reconhece qualquer ocorrência geológica e geomorfológica que apresente particular valor conservacionista, salientando-se o facto de terem sido consultadas as listas de locais do grupo ProGEO-Portugal e de Geo-Sítios do projecto e-Geo.

4.2.7 Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto

Na ausência do projecto continuarão a manifestar-se os fenómenos de instabilidade geomorfológica referenciados em taludes de escavação, caso não sejam adoptadas disposições que os permitam conter e evitar.

A continuação da presença de taludes vulneráveis, sobretudo a processos de queda de blocos e de deslize de materiais terrosos e rochosos em afloramentos de xisto com atitude de xistosidade desfavorável, representa a permanência de impactes geomorfológicos negativos com significado.

4.3 Solos e Ocupação dos Solos

4.3.1 Metodologia

A análise dos solos e respectiva aptidão, foi elaborada tendo em conta as Cartas de Solos e de Capacidade de Uso do Solo (Folhas 110 e 122 à escala 1:25.000) em formato digital, fornecidas pela Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAPN).

Para a caracterização do tipo de solos, aptidão do solo e respectivo uso, foi definida como área de estudo uma faixa de 70 m para ambos os lados da actual linha férrea entre a estação de Contumil e Ermesinde.

De acordo com a memória descritiva da carta de solos e aptidão do solo, a cartografia produzida pela DRAPN apenas apresenta informação para os solos com aptidão agrícola e áreas anexas, bouças e matas adjacentes, fazendo parte de explorações agrícolas, ou integradas em unidades complexas (DRAPN, 2007).

Deste modo, na área em estudo a informação referente aos solos e respectiva aptidão limita-se um pequeno troço da área em análise.

A caracterização da componente uso do solo compreende o levantamento do estado actual, no que respeita ao tipo de povoamento que caracteriza a área de estudo e a ocupação

actual do território na área a ocupar pela quadruplicação da linha férrea no troço Contumil - Ermesinde.

A caracterização do uso do solo é feita com base em:

- Corine Land Cover 2000;
- COS' 90;
- Imagem aérea (*Google Earth*);
- Visitas ao local (fotos).

4.3.2 Solos

4.3.2.1 Pedologia

As unidades pedológicas dominantes no troço em análise pertencem aos grupos principais dos Antrossolos (AT) e Regossolos (RG). Em algumas áreas verifica-se ainda presença, embora numa percentagem pouco significativa, do grupo dos Cambissolos (CM).

As unidades pedológicas presentes na área em estudo subdividem-se em várias famílias (ver Desenho 40531.EP.17.EIA.01.03):

- Antrossolos Cumúlicos Dístricos (ATcd);
- Regossolos Úmbricos Normais (RGuo);
- Regossolos Dístricos Normais (RGdo);
- Regossolos Dístricos Delgados (RGdl)
- Cambissolos Húmicos-Umbricos Pardacentos (CMup);
- Cambissolos Dísticos Pardacentos (CMdp);
- Cambissolos Dísticos Crómicos (CMdx).

Os solos que existem nesta área são solos formados a partir de materiais de desagregação de rocha compacta, xistos (x) e granitos (g).

Os Antrossolos (AT) são solos que pela actividade humana sofreram uma modificação profunda por soterramento dos horizontes originais do solo ou através de remoção ou perturbação dos horizontes superficiais, cortes ou escavações, adições seculares de materiais orgânicos, rega continuada e duradoura, etc. Os Antrossolos cumúlicos (ATcd) correspondem à generalidade dos solos dos terraços ou socacos, encontrando-se também em áreas não terraceadas, o que sucede na área em estudo.

Estes solos apresentam acumulação de sedimentos com textura franco-arenosa ou mais fina, em espessura superior a 50 cm, resultante de rega contínua de longa duração ou elevação da superfície do solo por acção do homem através do cultivo intensivo de longa duração.

Os Regossolos (RG) são solos de materiais não consolidados. São constituídos a partir da arenização profunda de xistos e granitos, ou correspondentes a sedimentos detríticos não consolidados, coluviões de bases de encostas e fundos de vales, ou depósitos de vertentes em encostas declivosas.

Os Cambissolos (CM) são solos com horizonte câmbrico. São solos com menor profundidade, ainda em processo de desenvolvimento e com material de origem na massa do solo. Quando possuem teor muito elevado de matéria orgânica são denominados húmicos.

4.3.2.2 Aptidão dos solos

Em termos de aptidão, conforme referido anteriormente, a DRAPN cartografou apenas os solos susceptíveis de serem aproveitados para agricultura, os quais correspondem a cerca de 22% da área de estudo (ver Desenho 40531.EP.17.EIA.01.04). Assim, ao longo de toda a área de estudo os solos passíveis de uso agrícola (solos de classe A) situam-se entre o km 3+750 e o km 4+000 e entre o km 4+500 e o km 7+000. No entanto, de acordo com a classificação da DRAPN, apenas 9,5 ha (49%) apresentam aptidão elevada (A1) e moderada (A2) para uso agrícola. Os restantes 2,4 ha de solos (12,3 %) não tem aptidão (A0) e 7,5 ha (cerca de 38,7 %) apresentam uma aptidão marginal (A3) (ver Desenho 40531.EP.17.EIA.01.04).

Em termos de risco de erosão, os solos da classe A0 presentes na área de estudo apresentam limitações muito severas no que respeita ao uso agrícola, motivo pelo qual actualmente este tipo de solos possui uso florestal ou uso urbano.

No entanto, refira-se que não estão presentes solos cujo risco de erosão tenha justificado a sua inclusão na Reserva Ecológica Nacional.

4.3.3 Ocupação dos solos

Através da Figura 4.3.1 e do Desenho 40531.EP.17.EIA.01.05 verifica-se que a quase totalidade da área a ocupar pela quadruplicação da linha férrea no troço Contumil / Ermesinde se caracteriza pela presença de tecido urbano e vias de comunicação tratando-se de uma área extremamente urbanizada (67%). Destaca-se, no entanto, nos troços entre o km 3+500 e o km 4+100 e entre o km 5+300 e o km 6+500, ocupação florestal (11%) e agrícola (8%).

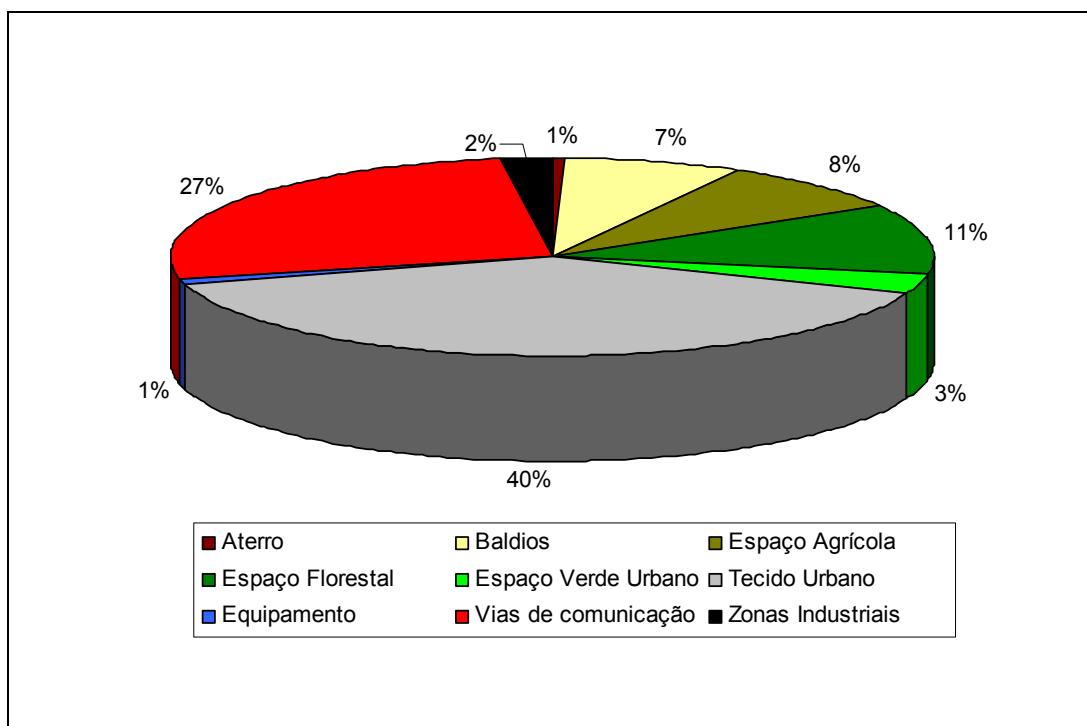


Figura 4.3.1 - Ocupação do solo na área a ocupar pela quadruplicação da linha férrea

No que diz respeito à ocupação agrícola esta é caracterizada pela cultura do milho e produção hortícola de subsistência (ver Figura 4.3.2).



Figura 4.3.2 - Tipo de ocupação dos espaços agrícolas

Quanto ao uso florestal este é caracterizado essencialmente pela presença de eucalipto e pinheiro nas áreas mais afastadas da linha, enquanto que, na área próxima à linha, ocorrem sobretudo três situações:

- Entre o km 3+500 e o km 4+100 (sobretudo no lado poente) – Sebe densa espontânea composta por diversas espécies de onde se destacam pela maior abundância acácias, pinheiro bravo, eucalipto e salgueiros (ver Figura 4.3.3);
- Entre o km 5+450 e o km 5+550 – Alinhamento de sobreiros, do lado poente que separam as áreas agrícolas da linha férrea (ver Figura 4.3.4);
- Entre o km 5+900 e o km 6+200 – Alinhamento de sobreiros em ambos os lados da linha, mas com maior expressão do lado poente, entre o rio Tinto e a linha férrea (ver Figura 4.3.5).

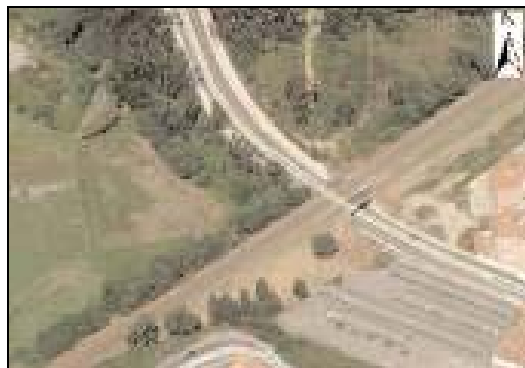


Figura 4.3.3 - Vista da sebe densa espontânea (km 3+500 a 4+100)



Figura 4.3.4 - Alinhamento de sobreiros (km 5+450 a 5+550)



Figura 4.3.5 - Alinhamento de sobreiros

Ao longo do troço em análise é ainda possível observar outro tipo de usos, nomeadamente terrenos baldios, espaços verdes urbanos, equipamento escolar e desportivo, zonas industriais e o aterro sanitário da Lipor I.

Relativamente aos espaços verdes urbanos é possível observar a presença de dois espaços. Um, designado por Quinta das Freiras, localiza-se a nascente da via-férrea, entre o km 4+080 e o km 4+250, é utilizado para a prática desportiva, nomeadamente, ténis, futebol e circuitos de manutenção (ver Figura 4.3.6).



Figura 4.3.6 - Espaço verde urbano Quinta das Freiras

Entre o km 7+300 e o km 7+560 o espaço verde existente, do lado poente da linha férrea, serve de apoio às habitações existentes na sua proximidade cuja ocupação é precária caracterizando-se por um espaço relvado, alguns bancos e um percurso em terra batida. Importa referir que este espaço se situa a uma cota superior à via-férrea, observando-se aqui os maiores taludes do troço em estudo (ver Figura 4.3.7).



Figura 4.3.7 - Espaço verde urbano e Pavilhão gimnodesportivo de Ermesinde

Destaca-se ainda da observação da Figura 4.3.7, o pavilhão gimnodesportivo de Ermesinde, o qual integra também uma piscina. Além do equipamento desportivo, existe, do lado poente da linha, ao km 4+500, um equipamento escolar, o Externato Camões (ver Figura 4.3.8).



Figura 4.3.8 - Externato Camões

Relativamente às zonas industriais observam-se duas, uma ao km 3+500 e outra ao km 5+500 (ver Figura 4.3.9). A primeira é constituída por um grupo de 5 unidades limitada a norte pela estrada da Circunvalação e a poente pela linha férrea. O espaço industrial situado ao km 5+500 apresenta maior número de unidades industriais e um recinto desportivo (campo de futebol).

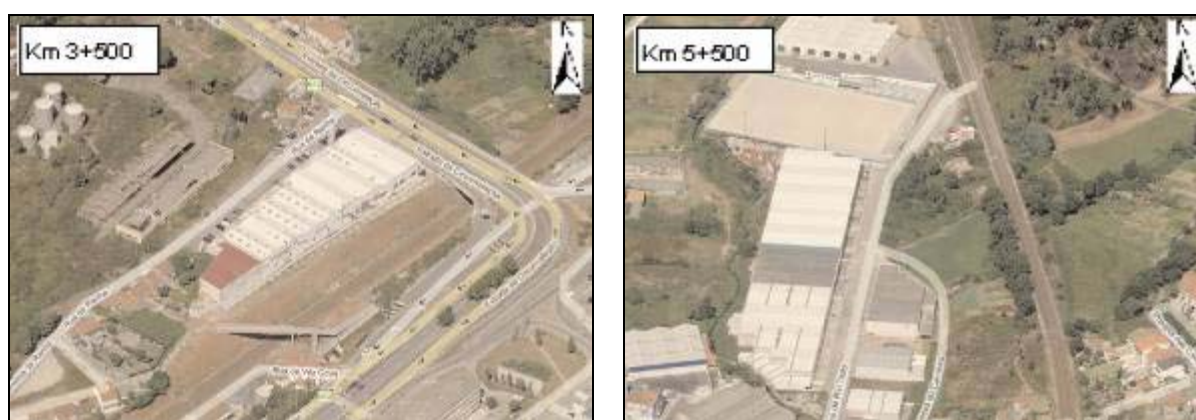


Figura 4.3.9 - Vistas das zonas industriais

O aterro sanitário da Lipor I situa-se ao km 6+000 do lado nascente da linha férrea. Este aterro encontra-se actualmente selado.

De referir ainda que a área a ocupar pela quadruplicação da linha férrea é atravessada em dois pontos pelo rio Tinto: ao km 5+029 e ao km 6+056.

4.3.4 Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto

Tendo em conta a servidão da via-férrea que determina uma faixa *non aedificandi* não se prevê que haja alteração da ocupação actual dos solos e respectiva aptidão.

4.4 Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais

4.4.1 Metodologia

A caracterização dos recursos hídricos de superfície compreendeu os seguintes pontos:

- Enquadramento da área em estudo face ao Plano Bacia Hidrográfica (PBH) em vigor a às características do projecto;
- Descrição, caracterização e representação da rede hidrográfica superficial, das zonas húmidas e dos sistemas de drenagem existentes na área de implantação do projecto;
- Caracterização hidrológica das linhas de água e bacias hidrográficas atravessadas pelo projecto;
- Descrição da situação existente no que concerne à ocorrência de cheias;
- Identificação e caracterização de reservatórios de águas superficiais existentes ou previstos na área;
- Identificação dos usos das águas superficiais;
- Identificação das principais fontes poluentes das linhas de água presentes na área de estudo;
- Identificação de zonas hídricas mais sensíveis à poluição;
- Recolha de dados e classificação da qualidade da água dos recursos hídricos superficiais e avaliação da respectiva qualidade.

As informações apresentadas basearam-se nas seguintes fontes:

- Cartas topográficas e cartografia do Estudo Prévio;
- Estudo Hidráulico incluído no Estudo Prévio;
- Fotografia aérea;

- Planos de Bacia Hidrográfica do Rio Douro e do Rio Leça;
- Informação obtida através dos contactos estabelecidos com o Instituto da Água (INAG) e com as câmaras municipais dos concelhos atravessados pelo projecto;
- Pesquisa bibliográfica;
- Levantamentos de campo.

4.4.2 Enquadramento da área em estudo face aos Planos de Bacia Hidrográfica em vigor e às características do projecto

A área em estudo inclui-se nos territórios de vigência do PBH do Rio Douro, aprovado pelo Decreto Regulamentar nº 19/2001, de 10 de Dezembro, e do PBH do Rio Leça, aprovado pelo Decreto Regulamentar nº 18/2002, de 19 de Março.

A transição entre as duas bacias hidrográficas e as áreas de vigência destes planos ocorre cerca do km 7+200, iniciando-se o projecto na bacia do rio Douro e terminando na bacia do rio Leça.

Correspondendo, no essencial, o projecto ao alargamento da plataforma e taludes de uma via-férrea existente, a sua área de implantação efectiva é bastante restrita.

Nessa área, de acordo com os PBH em vigor, não estão previstas intervenções particulares susceptíveis de condicionar a implementação do projecto, sendo que o inverso também não se verifica.

Assim, atendendo à tipologia do projecto e às disposições constantes nos PBH referidos, não se identificam situações de incompatibilidade.

No geral, sucede que a maior parte das disposições constantes nesses PBH, quer ao nível dos objectivos definidos, quer ao nível das estratégias, medidas e acções propostas, não têm relação com o projecto em estudo.

No entanto, relativamente ao PBH do Rio Douro, identificam-se objectivos operacionais que são expressamente atendidos por disposições do projecto.

É o caso do objectivo 4.2.5 incluído na área temática “Protecção contra situações hidrológicas extremas e acidentes de poluição”: - “Análise da adequação das obras que possam ser causadoras de estrangulamentos em linhas de água susceptíveis de causar problemas de inundação”.

Efectivamente o tipo de análise aludida no objectivo referido, foi efectuada no âmbito do Estudo Prévio. Com efeito, houve a preocupação de projectar os órgãos de drenagem de forma a não piorar situações críticas existentes, conseguindo-se, mesmo, em certos casos, nítidas melhorias relativamente à situação actual.

Esta situação ocorre claramente no caso da construção de uma nova PH ao km 5+528, cuja capacidade de vazão será significativamente superior à da PH actualmente existente, passando a poder encaixar o caudal de cheia centenária, ao contrário do que se verifica actualmente.

Relativamente ao PBH do Rio Leça, o projecto insere-se marginalmente na área de vigência deste plano, não sendo interferida qualquer linha de água.

Deste modo, não há a assinalar relações entre as disposições do Estudo Prévio e as disposições constantes neste plano.

4.4.3 Hidrografia

O projecto inicia-se na sub-bacia hidrográfica do rio Tinto, afluente da margem direita do rio Douro e termina na bacia hidrográfica do rio Leça que desagua para o mar no Porto de Leixões. A transição entre as duas bacias hidrográficas ocorre próximo do final do troço em estudo, cerca do km 7+200.

Um aspecto relevante a destacar é o facto de, na área, diversas linhas de água afluentes do rio Tinto e do rio Leça encontrarem-se canalizadas em grande parte dos seus percursos.

O próprio Rio Tinto apresenta uma importante secção canalizada, num trecho onde se desenvolve paralelamente à linha férrea, a uma escassa distância desta.

Este rio, transposto pelo projecto em duas secções distintas, é a principal linha de água presente na área em estudo, sendo o destino final de quase todas as outras linhas de drenagem existentes.

Trata-se de uma linha de água de percurso algo sinuoso com 9,8 km de extensão, com origem no relevo da Costa do Reguengo, a cerca de 2 km a sueste do centro de Ermesinde, e foz no rio Douro, na área do Freixo. A bacia hidrográfica do rio Tinto tem uma área total de 18,5 km². O projecto insere-se na metade montante desta bacia hidrográfica.

Sob a plataforma ferroviária da Estação de Contumil, onde se inicia o projecto em estudo, encontra-se canalizada uma primitiva linha de água afluente do rio Tinto.

Ao km 3+800 é transposta uma linha de água afluente do rio Tinto por meio de uma passagem hidráulica abobadada com 45 m de comprimento e cerca de 2 m de largura por 2,6 a 2,8 m de altura.

A jusante desta passagem hidráulica aflui uma vala que se desenvolve entre o aterro da linha férrea e a via de acesso ao hipermercado Jumbo de Rio Tinto. Nesta vala observou-se, em visita efectuada em Julho de 2008, algum escoamento.

Aproximadamente ao km 4+000 é transposto o local original do leito de uma pequena linha de água afluente da anterior.

No entanto, esta linha de água encontra-se artificializada, dado que ao encontrar a base do aterro da linha férrea desvia-se para sul, por uma vala, sendo o escoamento conduzido a uma conduta que se desenvolve sob a avenida que liga Rio Tinto à Estrada da Circunvalação. Esta avenida atravessa a linha férrea por meio de uma passagem inferior rodoviária localizada ao km 3+865.

Posteriormente, entre o km 4+270 a 4+330, o muro de suporte do aterro da via férrea (do lado nascente) desenvolve-se a cerca de 10 m de um troço canalizado do Rio Tinto.

Ao km 5+029 a linha férrea, num trecho em aterro marginado por muros de contenção de ambos os lados, transpõe o rio Tinto por meio de uma passagem hidráulica em arco de vão único com um viés de cerca de 45° com o eixo da via. A passagem abobadada referida apresenta 16,9 m de comprimento, cerca de 4,1 m de largura e 5,7 m de altura.

Nesta área o rio Tinto desenvolve-se em ambiente urbano. Cerca de 60 e de 100 m a jusante da ponte ferroviária encontram-se duas pontes rodoviárias que representam um importante estrangulamento no leito do rio Tinto (sobretudo a que se situa mais a jusante).

Ao km 5+426 o aterro da via actual transpõe uma pequena vala ou levada com uma largura de 0,4 m e altura de 0,5 m. No levantamento de campo (realizado em Julho de 2008) não foi observada passagem de água nesta conduta.

Ao km 5+528 é transposta uma linha de água afluente do rio Tinto por uma passagem hidráulica biseccionada, cujas secções medem 2 m de largura por 1,3 m de altura cada. Esta linha de água encontra-se parcialmente canalizada mais para jusante, antes da confluência do rio Tinto.

O rio Tinto volta a ser transposto, numa secção mais a montante, ao km 6+056, por uma passagem hidráulica com 9,3 m de comprimento, 2 m de largura e altura entre 3 e 3,2 m. Imediatamente a jusante desta passagem (do lado poente da via) o leito do rio descreve uma acentuada curva para a esquerda.

Ao km 6+800 observa-se, do lado poente da via, um pequeno trecho a céu aberto de uma linha de água afluente do rio Tinto que se encontra canalizada na maior parte do seu percurso. Neste local verifica-se a reentrada da linha de água num troço canalizado constituído por um aqueduto rectangular de secção dupla, com 2 m de largura e cerca de 1 m de altura cada. O troço canalizado atravessa a via-férrea e posteriormente desenvolve-se paralelamente a esta do lado direito em direcção a sul, até desembocar novamente num leito a céu aberto junto da passagem superior rodoviária da auto-estrada A4, de onde alcança o rio Tinto.

Na área da bacia hidrográfica do Rio Leça (a partir do km 7+200) não se observam linhas de drenagem relevantes nas imediações da plataforma ferroviária.

4.4.4 Hidrologia

4.4.4.1 Escoamentos médios

Pretende-se, ao nível da caracterização hidrológica da área em estudo, apresentar estimativas dos escoamentos e caudais médios no semestre seco (Abril a Setembro) e

semestre húmido (Outubro a Maio), para as secções de atravessamento das linhas de água (com percurso a céu aberto) transpostas pela actual plataforma rodoviária: Rio Tinto nas secções de jusante e de montante (km 5+029 e km 6+056, respectivamente) e linhas de água afluentes, transpostas aos km 3+800, 5+528 e 6+800.

Na ausência de registos de escoamentos no rio Tinto ou nas linhas de água existentes na sua bacia hidrográfica, optou-se por proceder à avaliação expedita dos escoamento e caudais médios nas secções em estudo, com base na extrapolação de dados relativos a uma estação hidrométrica próxima, com um razoável período de registos e com uma bacia hidrográfica com dimensão próxima à do rio Tinto. A estação hidrométrica escolhida foi a de Pereira, no Rio Leça.

As principais características da estação hidrométrica utilizada apresentam-se no Quadro 4.4.1.

Quadro 4.4.1 - Principais características da estação hidrométrica de Pereira (Rio Leça)

Estação hidrométrica	Bacia	Rio	Área (km ²)	Latitude	Longitude	Período observações disponível
Pereira	Leça	Leça	10,6	41° 31'	8° 44'	Out. 41 a Set 54 e Jan. 80 a Set 90

Fonte: www.inag.pt

A localização desta estação hidrométrica encontra-se na Figura 4.4.1.

Com base na série de registos disponível desta estação (INAG, 2008) obtém-se os valores médios de escoamento total e de caudal para os semestres seco e húmido, os quais se apresentam no Quadro 4.4.2.

Quadro 4.4.2 - Valores médios de escoamento total e caudal nos semestres seco e húmido, na estação hidrométrica de Pereira (Rio Leça)

Estação hidrométrica	Semestre seco		Semestre húmido	
	Escoamento total (dam ³)	Caudal (l/s)	Escoamento total (dam ³)	Caudal (l/s)
Pereira	549,1	34,7	929,8	59,1

Fonte: www.inag.pt



Figura 4.4.1 - Localização da estação hidrométrica Pereira

As extrapolações efectuadas basearam-se na ponderação dos valores médios de escoamentos na estação hidrométrica utilizada, com base numa relação entre a área e a precipitação distribuída (nos semestres húmido e seco) da bacia correspondente à estação hidrométrica, e a área e precipitação distribuída correspondentes a cada uma das secções intersectadas, pelo projecto.

Os valores da precipitação distribuída foram determinados com base em polígonos de Thiessen, definidos a partir das estações udométricas com influência, utilizando valores de precipitação nos semestres húmido e seco (Normal Climatológica 1951-1980).

Os valores de precipitação distribuída obtidos para a bacia hidrográfica da estação hidrométrica de Pereira são de 405,5 mm no semestre seco e de 1136,2 no semestre húmido.

No Quadro 4.4.3 apresentam-se para os semestres seco e húmido, os valores de precipitação distribuída (P_s e P_h), escoamento (R_s e R_h) e caudal médio (Q_s e Q_h), nas secções em estudo.

Quadro 4.4.3 - Estimativa do escoamento e caudal médio nos semestres seco e húmido nas secções em estudo

Linha de água	Secção (km)	Área a montante (km ²)	P_s (mm)	P_h (mm)	R_s (10 dam ³)	R_h (dam ³)	Q_s (m ³ /s)	Q_h (m ³ /s)
Afluente do Rio Tinto 1	3+800	1,949	337,2	896,3	84,0	134,9	5,3	8,6
Rio Tinto (jusante)	5+029	7,078	337,2	896,3	304,9	489,8	19,4	31,1
Afluente do Rio Tinto 2	5+528	1,778	337,2	896,3	76,6	123,0	4,8	7,8
Rio Tinto (montante)	6+056	2,857	337,2	896,3	121,1	197,7	7,7	12,6
Afluente do Rio Tinto 3	6+800	0,462	337,2	896,3	19,9	32,0	1,3	2,0

Em relação à distribuição sazonal do escoamento verifica-se que cerca de 62% do escoamento ocorre no semestre húmido.

Admite-se que as estimativas de escoamentos efectuadas estejam subvalorizadas, na medida em que, atendendo à elevada ocupação urbano-industrial das bacias hidrográficas definidas pelas secções em estudo (que origina elevados índices de impermeabilização do terreno e importantes contribuições de águas residuais nos escoamentos fluviais), os caudais presentes devem mais elevados.

4.4.4.2 Ocorrência de cheias

No âmbito hidrológico o problema das cheias pode considerar-se como um dos aspectos mais relevantes a considerar em projectos de infra-estruturas viárias, nomeadamente, na localização e dimensionamento de passagens hidráulicas.

As cheias são acontecimentos que originam por vezes graves danos materiais e humanos, devido à presença de água em locais normalmente enxutos e à elevada velocidade do escoamento, que provoca o arrastamento de diversos materiais, podendo provocar destruições em margens e pontes.

Na área em estudo, em períodos de precipitação muito intensa, têm-se registado situações de cheias no rio Tinto e na cidade com o mesmo nome.

A situação mais crítica verifica-se cerca de 100 m a jusante da passagem hidráulica existente ao km 5+029, na ponte da Rua Padre Américo. Esta ponte devido à sua reduzida secção constitui um constrangimento ao escoamento em situação de cheia. Acresce ainda o facto da ponte apresentar septos centrais, o que facilita a ocorrência de entupimentos.

Tem-se verificado, com alguma frequência, passagem das águas por cima do tabuleiro da ponte, com altura da ordem de meio metro. Cerca de 25 m a montante, na ponte da Rua dos Moinhos, a água tem atingido o tabuleiro, sem contudo o transpor.

Em diversas habitações verificaram-se já inundações, sobretudo devido ao afogamento da rede de drenagem das águas pluviais e residuais, e, à consequente subida da água pelas canalizações domésticas.

Não obstante o cenário referido, a expressão espacial das áreas afectadas é localizada.

Refira-se que as cartas da Reserva Ecológica Nacional discriminada dos concelhos atravessados pelo projecto não representam, no corredor em estudo, qualquer ocorrência de zonas ameaçadas por cheias.

Com o objectivo de efectuar uma caracterização em termos de caudais de máxima cheia nas secções interceptadas pelo projecto foram efectuadas estimativas para períodos de retorno de 100 anos, com recurso à fórmula racional:

$$Q_p = C.I.A/3,6$$

Em que:

- Q_p - Caudal de máxima cheia, expresso em m^3/s , associado com o período de retorno T , para uma área A ;
- C - Coeficiente de escoamento que depende das características topográficas, pedológicas e do revestimento da bacia. No presente caso utilizou-se para a maior parte das bacias $C = 0,8$, valor que se encontra ajustado para bacias hidrográficas essencialmente urbanas, ocupadas por zonas industriais e habitacionais dispersas, para um período de retorno de 100 anos;
- I - Intensidade da precipitação em mm/h , para o período de retorno requerido e com duração correspondente ao tempo de concentração da bacia;
- A - Área da bacia hidrográfica em km^2 .

A intensidade da precipitação (I) foi obtida por aplicação das curvas de intensidade-duração-frequência (IDF) propostas por Brandão *et al.* (2001 e 2004). A expressão para as curvas IDF é dada por:

$$I = a \times t_c^b$$

Em que I é a intensidade da precipitação em mm/h , T_c o tempo de concentração em minutos e a e b são coeficientes regionais dependentes do período de retorno considerado. Para um período de retorno de 100 anos, utilizando os parâmetros definidos para o posto udográfico de Amarante, têm-se os valores de $a = 837,07$ e $b = -0,728$ (para durações entre 30 minutos e 6 horas).

O tempo de concentração foi calculado pela fórmula de Temez:

$$T_c = 0,3 \times (L/J^{0,25})^{0,76}$$

Sendo T_c o tempo de concentração em horas, L o comprimento do talvegue (km) e J o declive médio da linha de água principal (m/m).

No Quadro 4.4.4 apresentam-se os valores aproximados correspondentes ao tempo de concentração, intensidades de precipitação máxima e caudais de máxima cheia, para um período de retorno de 100 anos, nas secções interceptadas pelo projecto.

Quadro 4.4.4 - Caudais de máxima cheia em secções de pequenas linhas de água atravessadas pelo projecto, para períodos de retorno de 100 anos

Linha de água	Secção (km)	Área a montante (km ²)	Tempo de concentração (min.)	Intensidade máxima da precipitação (mm/h)	Caudal de máxima cheia (m ³ /s)
Afluente do Rio Tinto 1	3+800	1,949	62	41,49	18,03
Rio Tinto (jusante)	5+029	7,078	110	27,33	42,95
Afluente do Rio Tinto 2	5+528	1,778	63	41,01	16,26
Rio Tinto (montante)	6+056	2,857	86	32,69	20,82
Afluente do Rio Tinto 3	6+800	0,462	30	70,37	7,19

As estimativas efectuadas demonstram a ocorrência de caudais apreciáveis em episódios extremos, destacando-se claramente a secção correspondente ao atravessamento do rio Tinto ao km 5+029.

Nesta secção estima-se que o caudal de cheia centenária é superior a 40 m³/s, o que efectivamente assume relevo, sobretudo atendendo aos estrangulamentos existentes a jusante e ao contexto urbano da área.

4.4.4.3 Reservatórios de água superficial

Na área em estudo, apesar da relativa abundância de águas superficiais, o seu aproveitamento é, na actualidade, muito limitado, sobretudo devido à má qualidade que estas águas apresentam para a generalidade dos usos. Deste modo são escassos os reservatórios de água superficial destinados ao seu armazenamento.

Ao km 5+426, do lado poente da via encontra-se uma pequena charca situada a jusante de uma passagem hidráulica que restabelece uma pequena levada que não está em funcionamento na actualidade. Sem apresentar renovação de água, esta charca não tem qualquer uso na actualidade.

A cerca de 40 m a poente do km 5+910, numa área rural, encontra-se uma pequena represa no rio Tinto que cria uma pequena elevação e alargamento da superfície da água a montante. A esta represa não se associa qualquer uso digno de nota.

Nos quintais de algumas habitações estão presentes pequenos tanques geralmente em pedra ou betão que armazenam água utilizada para rega. A água armazenada nestes reservatórios não é de origem superficial, podendo ser pluvial ou subterrânea.

Como equipamento público, refira-se um pequeno tanque tradicional destinado a lavagem de roupa que foi identificado a cerca de 30 m a poente do km 5+025. A água que alimenta este tanque provém de uma canalização com origem numa pequena nascente.

4.4.5 Usos das águas superficiais

A maioria das linhas de água presentes na área de estudo são de regime temporário e apenas uma, o rio Tinto, apresenta código do Índice Hidrográfico (201 04).

Nestes concelhos, a água para abastecimento público provém do sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água do Grande Porto cuja concessionária é a empresa Águas do Douro e Paiva S.A.. A água para abastecimento tem origem nas captações de Lever, localizadas no rio Douro, na Barragem de Crestuma-Lever, fora da área de influência do projecto. Na área de estudo não existem, assim, captações de água superficial para abastecimento público.

A água superficial de algumas das linhas de água presentes na área de estudo é apenas pontualmente utilizada para rega de alguns campos agrícolas/hortas adjacentes. O local onde o uso da água superficial para rega é mais intenso e frequente apresenta-se na Figura 4.4.2. Nesta área existe uma levada que permite a rega de hortas adjacentes. Esta levada atravessa a linha férrea através de passagem hidráulica ao km 5+426 e é “alimentada” por uma ribeira que atravessa a linha férrea através de passagem hidráulica ao km 5+528. No entanto, durante uma visita efectuada ao local em Julho de 2008 verificou-se que esta levada não se encontrava em funcionamento.

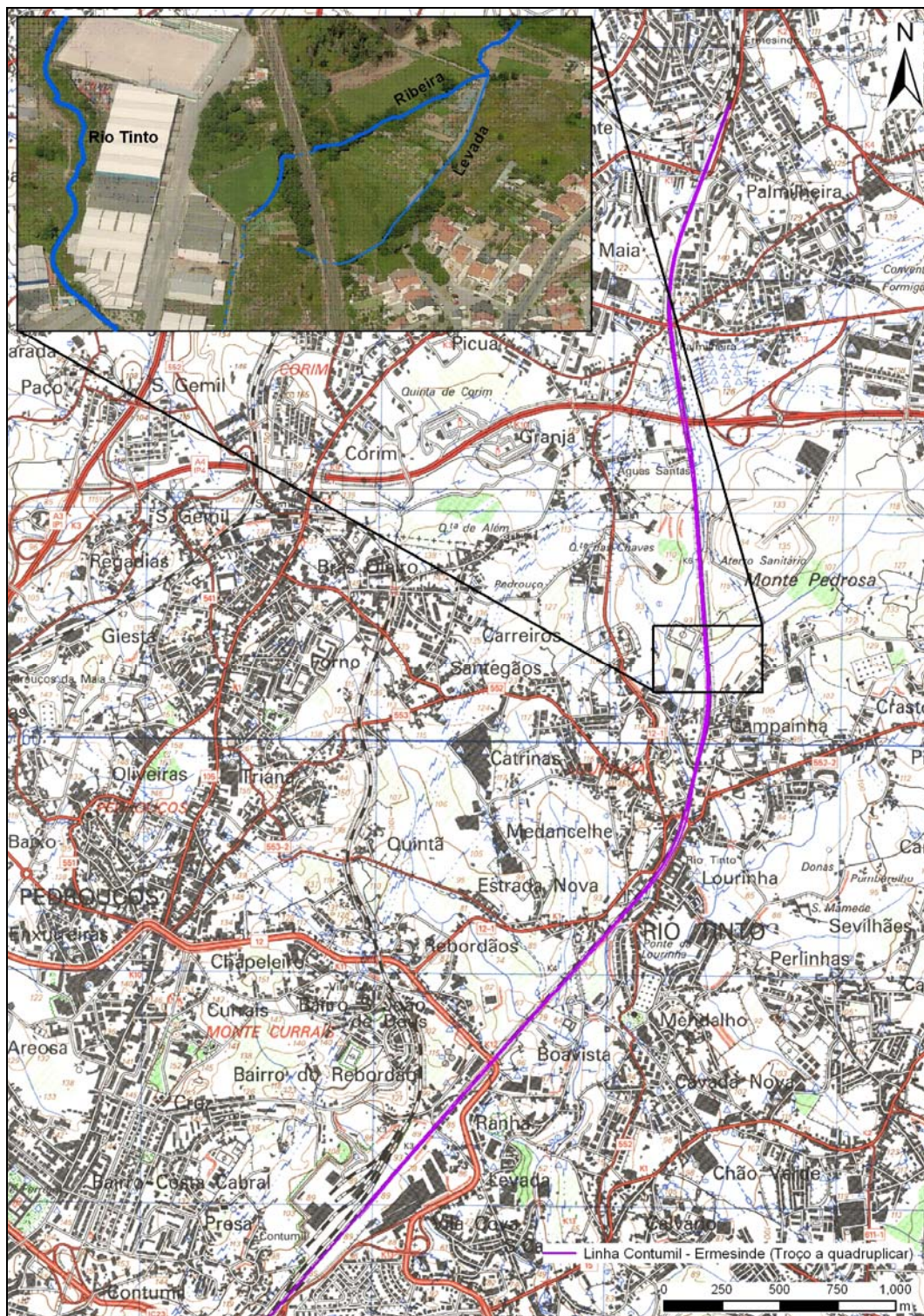


Figura 4.4.2 - Localização da área agrícola intersectada ao km 5+426

4.4.6 Principais fontes de poluição

As principais fontes de poluição identificadas na área de estudo são de origem:

- industrial;
- doméstica; e
- agrícola.

O rio Tinto é um caso sobejamente conhecido em que os problemas de descargas clandestinas são frequentes e amplamente comentados na comunicação social local. Nesta área existem inúmeras indústrias, habitações, explorações pecuárias a drenar directamente para as linhas de água, sendo visíveis os indícios de poluição (cor da água, cheiro, espuma, etc.), que se podem verificar pela Figura 4.4.3.

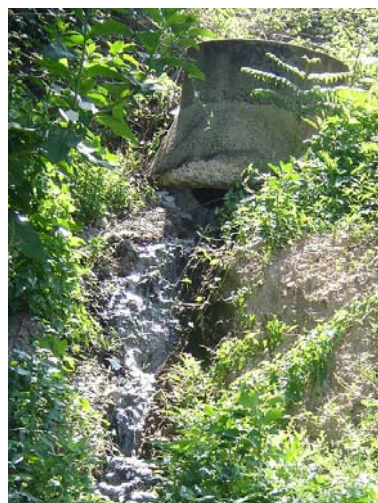


Figura 4.4.3 - Exemplos de descargas clandestinas para o rio Tinto

Relativamente à poluição tóxica refere-se a que tem origem nas diversas indústrias que, sem qualquer tratamento ou com tratamento deficiente, encaminham para o meio receptor os seus efluentes. As descargas provenientes das habitações são o reflexo do rápido e forte crescimento demográfico, que ocorreu nesta área, o que trouxe problemas de ordenamento do território com reflexos na instalação do saneamento básico.

No concelho de Valongo o sistema de saneamento subdivide-se em dois subsistemas: o sistema Nascente que serve as freguesias de Valongo, Campo e Sobrado e o sistema Poente que serve as freguesias de Ermesinde e Alfena. No sistema Nascente as águas residuais recolhidas são encaminhadas para a ETAR de Valongo, Campo e Sobrado e após tratamento são rejeitadas no rio Ferreira, enquanto que no sistema Poente, as águas residuais são encaminhadas para a ETAR de Ermesinde e Alfena e, após tratamento, são rejeitadas no Rio Leça, não afectando a qualidade da água do rio Tinto.

Em Gondomar as águas residuais são tratadas nas ETAR do Freixo, Gramido, Rio Tinto e Ribeira de Parada, sendo que o rio Tinto é o meio receptor das ETAR do Freixo e Rio Tinto. No entanto, ambas as ETAR encontram-se localizadas a jusante da área de estudo, não afectando assim a qualidade da sua água.

Quanto à poluição difusa, na área de estudo, as principais origens são:

- Urbana, nomeadamente, nas vias rodoviárias, principalmente as estradas e caminhos municipais localizados nas proximidades do rio cujos sistemas de drenagem de águas pluviais têm como ponto de entrega as linhas de água afluentes do rio e o próprio rio. Estas águas de escorrência são transportadoras de partículas, hidrocarbonetos, óleos e metais pesados.
- Agrícola, em particular, nos terrenos cultivados (milheirais, hortas) nas proximidades das linhas de água, transportando nutrientes (fosfatos, nitratos) e pesticidas.

4.4.7 Zonas hídricas mais sensíveis à poluição

Para os recursos hídricos superficiais, consideram-se como zonas sensíveis à poluição as seguintes situações:

- Meios lânticos com usos sensíveis, como o abastecimento público – zonas de protecção a captações de água em albufeiras para abastecimento público;
- Perímetros hidroagrícolas infra-estruturados;
- Linhas de água com captações destinadas à produção de água para consumo humano;

- Linhas de água que suportam ecossistemas sensíveis que foram classificadas e protegidas por esse facto;
- Áreas frequentemente inundáveis.

Pelas situações apresentadas, a área de estudo não pode ser classificada como sensível à poluição.

4.4.8 Avaliação da qualidade da água superficial

Nenhuma das estações de monitorização do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) se localiza na área de influência do projecto.

A estação de monitorização de qualidade da água mais próxima localiza-se no rio Douro, Ponte do Freixo, não apresentando as características adequadas para ser considerada representativa da área de estudo. Assim, não se considera ajustada a extrapolação dos dados de qualidade dessa estação. Face às acções presentes nas diferentes fases deste tipo de projectos, a falta de informação sobre a qualidade da água superficial não é relevante para a avaliação dos potenciais impactes.

Tal como anteriormente referido, são frequentes, ao nível da comunicação social³, as notícias de poluição da água no rio Tinto, o que efectivamente foi verificado visualmente no terreno durante os levantamentos de campo. Nas visitas efectuadas observou-se, ao longo de todo o traçado do rio Tinto colorações da água não naturais e odores intensos, indicadores de forte poluição.

Na Figura 4.4.4 apresenta-se, segundo Teiga, *et al* (2008), a cor da água em vários pontos do rio Tinto, da foz para montante.

³ <http://moveriotinto.blogspot.com/2007/05/nunca-por-demais-insistir.html>

<http://www.portalgondomar.com/index.php/rio-tinto/20070115607/concelho/rio-tinto/aguas-fortemente-poluidas.html>

http://jpn.icicom.up.pt/2007/04/04/poluicao_no_rio_tinto_e_um_problema_com_decadas.html

<http://independentesriotinto.blog.pt/>

A má qualidade crónica da água no rio Tinto e a dificuldade sentida em resolver o problema conduziu a que, no passado, algumas secções do rio tivessem sido canalizadas com o objectivo de resolver o problema dos maus cheiros produzidos pela poluição.



Fonte: Pedro Teiga, F. Veloso-Gomes, Rodrigo Maia (2008)

Figura 4.4.4 - Cor da água em vários pontos do rio Tinto

4.4.9 Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto

A susceptibilidade à ocorrência de alagamentos deverá manter-se, sobretudo na área da ponte da Rua Padre Américo sobre o rio Tinto.

A recente demolição de uma habitação na margem do rio Tinto, criou um espaço livre que poderá permitir, em caso de cheia, que as águas se espalhem, atingindo uma altura um pouco menor. Caso esta área volte a ser ocupada, ou simplesmente murada, e se outras acções de mitigação não forem tomadas, as situações de inundações ocorrentes no passado voltarão a repetir-se ciclicamente. É mesmo provável que venham a ocorrer, no futuro, situações mais gravosas, quer devido à probabilidade de ocorrência de precipitações mais intensas (com menor período de retorno), quer pela tendência para aumento do coeficiente de escoamento na bacia hidrográfica.

É previsível que a qualidade da água, designadamente a do rio Tinto, venha a melhorar progressivamente, uma vez a tendência será no sentido de um maior número de ligações domésticas à rede de drenagem pública, diminuindo a carga orgânica nestas águas. As próprias indústrias tenderão a ser mais responsáveis e responsabilizadas, procedendo ao tratamento dos seus efluentes antes de os lançarem no meio receptor.

A sensibilização das populações para os problemas de poluição do rio e o facto de actualmente já existirem movimentos (associações) que chamam a atenção para a necessidade de melhorar a qualidade do rio Tinto serão factores que conduzirão a uma melhoria da qualidade da água superficial.

4.5 Hidrogeologia e Qualidade das Águas Subterrâneas

4.5.1 Metodologia

A caracterização da situação ambiental dos recursos hídricos subterrâneos compreendeu os seguintes pontos:

- Caracterização hidrogeológica, incluindo a identificação e descrição das formações aquíferas dominantes (incluindo águas minerais e de nascente e ocorrências termais), linhas de fluxo e vulnerabilidade à contaminação;
- Identificação e caracterização de pontos de água que possam ser directa ou indirectamente afectados pelo projecto, incluindo eventuais captações licenciadas e seus perímetros e protecção, e de áreas concessionadas para águas minero-medicinais;
- Identificação das potenciais fontes de poluição, ou risco de poluição, das águas subterrâneas existentes na área de implementação do projecto, consideradas responsáveis pelo actual estado de qualidade da água.

Relativamente à avaliação da qualidade da água, verifica-se que nenhuma das estações de monitorização da qualidade das águas subterrâneas pertencentes à rede do SNIRH se localiza na área de influência do projecto. A estação de monitorização mais próxima localiza-

se na bacia do rio Leça (111/N1), no concelho de Santo Tirso, não apresentando as características adequadas para ser considerada representativa da área de estudo, pelo que não se considera correcta a extrapolação dos seus dados para esta área.

Face às acções desenvolvidas nas diferentes fases desta tipologia de projecto, a falta de informação sobre a qualidade das águas subterrâneas não se considera relevante para a avaliação dos seus potenciais impactes.

As fontes de informação utilizadas no presente subcapítulo compreendem:

- Estudo Geológico e Geotécnico;
- Elementos dos PBH do Rio Douro e do Rio Leça;
- Pesquisa bibliográfica e na Internet;
- Levantamentos de campo.

4.5.2 Caracterização hidrogeológica

O contexto hidrogeológico regional onde o projecto se insere é determinado pela presença de rochas granitóides e xisto grauvacóides da Zona Centro Ibérica.

O fluxo de circulação nestes tipos litológicos é, geralmente, superficial, encontrando-se condicionado pela espessura da camada de alteração e pela rede de fracturas que resultam da descompressão dos maciços. No caso dos xistos há que atender aos planos de xistosidade.

Neste contexto, os níveis freáticos na área de desenvolvimento do projecto acompanham muito fielmente a topografia, pelo que o fluxo do escoamento dirige-se às linhas de água próximas (rio Tinto e afluentes), onde se dá a descarga. Verifica-se, ainda, que os níveis freáticos são muito sensíveis às variações pluviométricas.

Foram efectuados trabalhos de prospecção, em 2006 e em 2008, que permitiram conhecer, em diversos locais ao longo do projecto, a profundidade do nível de água / nível freático.

Nestas duas campanhas realizaram-se um total de 26 sondagens (17 em 2006 e 9 em 2008) onde se mediu o nível de água. No entanto, neste tipo de formações, os níveis de água podem não corresponder unicamente ao nível freático, mas sim à água utilizada na perfuração.

Na campanha de 2006 foram efectuadas leituras directas do nível freático em seis piezómetros, instalados nos locais das sondagens S2, S4, S5, S6, S12 e S14. Estas leituras ocorreram durante o mês de Setembro, não permitindo identificar variações de âmbito sazonal.

Os dados obtidos revelaram variações máximas entre piezómetros na ordem de 2 m de diferença. Porém, entre os piezómetros correspondentes às sondagens S5 (km 4+725) e S4 (km 4+620) registou-se uma descida de 5,5 m (da cota 81,0 para a cota 75,5).

Esta descida torna-se mais notória à medida que se aproxima da zona do contacto entre o granito gnáissico e as rochas metamórficas (km 4+400). Este facto é patenteado pelos dados do piezómetro instalado na sondagem S2 (km 4+425), que se encontrou seco nas leituras efectuadas.

Admite-se que a variação sazonal possa ser mais acentuada, conduzindo a diferenças ainda mais elevadas que as observadas em Setembro de 2006. Durante os períodos de Outono e Inverno os níveis de água poderão subir, encontrando-se a profundidades consideravelmente menores.

No Quadro 4.5.1 apresentam-se os valores de profundidade do nível freático observados nos seis piezómetros.

Quadro 4.5.1 - Valores de profundidade do nível freático registados nos piezómetros

Piezómetro	Localização		Profundidade do nível freático (m)		
	km	Formação geológica	01-09-2006	11-09-2006	20-09-2006
S2	4+425	Granito gnáissico	Seco	Seco	Seco
S4	4+620	Granito gnáissico	12,8	12,6	12,6
S5	4+725	Granito gnáissico	7,4	7,3	7,0
S6	4+810	Granito gnáissico	7,4	7,2	7,3
S12	5+425	Micaxistos, xistos	5,3	5,4	5,2
S14	5+610	Micaxistos, xistos	6,9	7,0	7,2

Além dos valores medidos nos piezómetros, também os valores da profundidade do nível de água foram assinalados nos perfis geológicos e geotécnicos do projecto que se reproduzem no Anexo 4.2.1.

A interpolação dos valores de profundidade observados permite esboçar um nível freático contínuo, que tende a acompanhar a topografia. Regra geral, as principais linhas de fluxo de água subterrânea têm correspondência com os declives à superfície.

Importa, no entanto, destacar a descida brusca do nível freático observada no sentido do contacto litológico existente entre granitos e xistos cerca do km 4+400, revelando uma zona conturbada, que pode funcionar como um dreno para onde convergem os fluxos de água, reencaminhando-a para zonas mais profundas.

Na proximidade das principais linhas de água, observa-se uma tendência para menores profundidades do nível freático, o que denota que os cursos de água constituem zonas de descarga natural de águas subterrâneas.

Na área em estudo e sua envolvente, não estão presentes águas minerais e de nascente e ocorrências termais.

De acordo com a classificação da autoria da Equipa de Projecto do Plano Nacional da Água (EPPNA), os aquíferos presentes enquadram-se na classificação de aquíferos em rochas fissuradas, correspondendo a uma vulnerabilidade à poluição baixa e variável.

4.5.3 Pontos de água susceptíveis de ser afectados pelo projecto, captações licenciadas e áreas concessionadas para águas minero-medicinais

Na área atravessada pelo projecto as águas subterrâneas são aproveitadas apenas para fins agrícolas. Próximo do projecto identificou-se um tanque público (localizado 10 m a oeste do km 5+070) utilizado para lavagem de roupa e alimentado com água proveniente de uma mina.

Com a contínua urbanização dos terrenos adjacentes à linha férrea e o progressivo abandono da actividade agrícola, a maior parte das captações de água subterrânea existentes (poços, minas) têm uso marginal ou encontram-se mesmo abandonadas.

Em visita efectuada ao local, identificaram-se dois poços artesanais de captação de água, ao km 5+070 e km 6+450, próximos do lado nascente da via. Ambos os poços encontram-se desactivados.

Na área de influência do projecto não estão presentes captações licenciadas e áreas concessionadas para águas minero-medicinais susceptíveis de serem afectadas.

4.5.4 Potenciais fontes de poluição

Tal como se referiu para as águas superficiais, na área de estudo as principais fontes de poluição das águas subterrâneas são de origem:

- industrial;
- doméstica; e
- agrícola.

Relativamente à poluição tóxica (industrial e doméstica), actualmente muitas das indústrias e habitações presentes nesta região continuam a lançar os seus efluentes sem qualquer tipo de tratamento para o rio Tinto, podendo, a partir daqui ocorrer infiltração com a consequente poluição das águas subterrâneas.

Em grande parte, as descargas provenientes das habitações são o reflexo do rápido e forte crescimento demográfico, que ocorreu nesta área, o que trouxe problemas de ordenamento do território com reflexos na instalação do saneamento básico.

Quanto à poluição difusa, destaca-se a poluição de origem agrícola, uma vez que a utilização de adubos e pesticidas poderá conduzir à poluição dos recursos subterrâneos.

4.5.5 Avaliação da qualidade das águas subterrâneas

Nenhuma das estações de monitorização da qualidade das águas subterrâneas pertencentes à rede do SNIRH se localiza na área de influência do projecto.

A estação de monitorização mais próxima localiza-se na bacia do rio Leça (111/N1), no concelho de Santo Tirso, não apresentando as características adequadas para ser considerada representativa da área de estudo, pelo que não se considera correcta a extrapolação dos seus dados para esta área. Face às acções desenvolvidas nas diferentes fases deste tipo de projectos, a falta de informação sobre a qualidade das águas subterrâneas não é relevante para a avaliação dos potenciais impactes.

4.5.6 Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto

É previsível que o abandono da exploração de água subterrânea tenha tendência para continuar, dado que os usos ainda existentes (agricultura, lavagens de roupa) encontram-se em evidente recessão.

A situação da qualidade da água tenderá a manter-se ou, face à redução de fontes de poluição (derivada de uma maior fiscalização e tratamento de efluentes), a sofrer uma melhoria progressiva, uma vez que o volume de efluentes contaminados nos meios receptores será menor.

4.6 Qualidade do Ar

4.6.1 Metodologia

Para a caracterização da qualidade do ar na zona de implantação do projecto, foi efectuada uma pesquisa das estações fixas de qualidade do ar existentes na região. Da pesquisa concluiu-se que as estações de qualidade do ar mais próximas da área a intervir, pertencentes à Rede de Medida de Qualidade do Ar do Norte, são a de Baguim, localizada na Freguesia de Baguim do Monte, concelho de Gondomar (Latitude: 41°11'21", Longitude: 8°32'53") e a de Ermesinde, localizada na freguesia com o mesmo nome, no concelho de Valongo (Latitude: 41°12'22", Longitude: 8°33'06"). Estas estações localizam-se a 500 e 400 m, respectivamente, a nascente da área de implantação do projecto, conforme apresentado na Figura 4.6.1. Na mesma figura é feita ainda referência ao início do troço a intervir (km 2+500), no topo norte da Estação de Contumil, e o fim do troço (km 8+000), a entrada da Estação de Ermesinde.

A estação de Baguim, do tipo urbana de tráfego, reflecte directamente a poluição devida ao tráfego automóvel, no local específico em que se situa. A sua abrangência em termos de caracterização da qualidade do ar torna-se por isso muito pequena dada a grande variação, no espaço e no tempo, das concentrações dos poluentes.

Por sua vez, a estação de Ermesinde, do tipo urbana de fundo, apresenta uma maior abrangência em termos de caracterização da qualidade do ar, pretendendo avaliar a qualidade do ar de uma vasta área, encontrando-se distanciada de fontes industriais, vias de tráfego e de outras fontes emissoras.

Tendo em conta que a área a intervir possui características de ambas as estações de qualidade do ar, as estações de Baguim e de Ermesinde serão consideradas para caracterizar de forma representativa o local a intervir.

Para a caracterização da qualidade do ar com base nos dados monitorizados nas estações de Baguim e de Ermesinde, foram considerados os parâmetros estatísticos mais recentes, disponíveis em www.qualar.org para o ano de 2006.

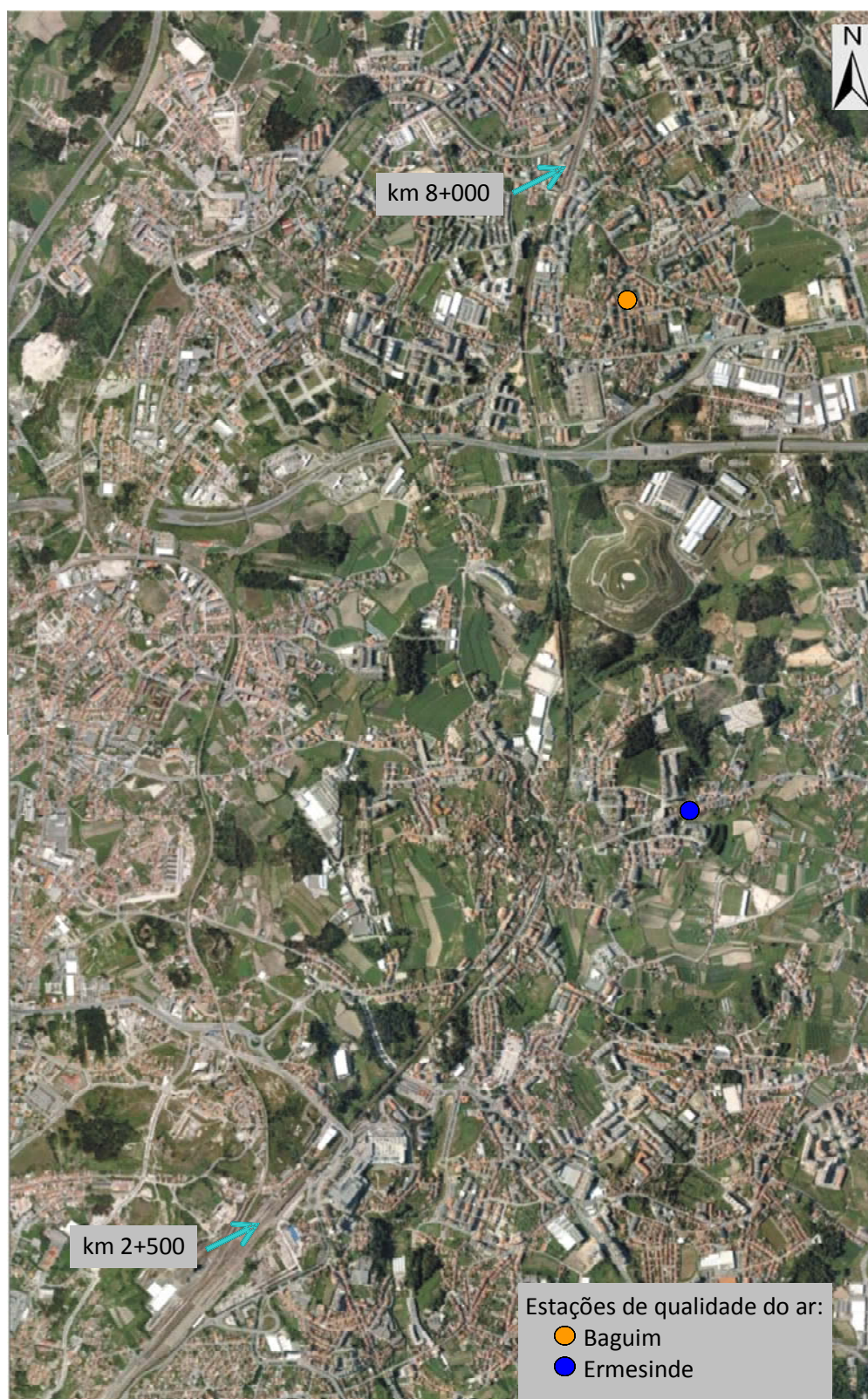


Figura 4.6.1 - Localização das estações de monitorização da qualidade do ar

Complementarmente, efectua-se uma análise às condições de dispersão dos poluentes nomeadamente, no que respeita às direcções e velocidades do vento.

O Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC) constitui o ponto de partida para uma estratégia de mitigação para os gases com efeito de estufa (GEE) no âmbito do Protocolo de Quioto. Da análise das políticas e medidas previstas no PNAC para o sector dos transportes, verifica-se que o projecto em estudo apresentado não é directamente abrangido pelas políticas e medidas do Cenário de Referência do PNAC 2006 e políticas e medidas adicionais (não incluídas no Cenário de Referência).

Refira-se que o presente projecto contribui para a medida adicional MA t11 – Reestruturação da oferta da CP, prevista no PNAC 2006, cuja meta consiste na transferência de $261 \cdot 10^6$ tkm do modo rodoviário para o modo ferroviário.

No que respeita às Orientações Estratégicas para o Sector Ferroviário (MOPCT, 2006), destas fazem parte o objectivo de “Melhorar a Acessibilidade e a Mobilidade, de modo a que daí decorra uma Quota de Mercado relevante” onde se refere que “...*é imprescindível promover o papel estruturante da ferrovia no âmbito de um sistema intermodal de passageiros e mercadorias*” e “...*pretende-se para o caminho-de-ferro o desenvolvimento de uma estratégia de actuação que lhe permita fomentar maiores níveis de procura, quer de passageiros, quer de mercadorias...*”.

No ponto 2.1.2 do presente Relatório do EIA foi apresentado, de forma mais detalhada, o enquadramento do projecto no PNAC 2006 e nas Orientações Estratégicas para o Sector Ferroviário.

4.6.2 Caracterização local da qualidade do ar

Os parâmetros estatísticos apresentados e a sua comparação com os valores limite em vigor para a estação de tráfego de Baguim e estação de fundo de Ermesinde estão sintetizados nos Quadros 4.6.1 a 4.6.5 para as concentrações dos vários poluentes medidos em cada estação.

Dado que nenhum dos pontos de monitorização obedece aos critérios de localização em macroescala para protecção dos ecossistemas e vegetação, referidos na Secção I, alínea b)

do Anexo VIII do DL nº 111/2002 de 16 de Abril, não são considerados os valores limite para protecção da vegetação e dos ecossistemas, respectivamente no caso do NO_x e do SO_2 .

Quadro 4.6.1 - Níveis de dióxido de enxofre ($\mu\text{g.m}^{-3} \text{SO}_2$) registados na estação fixa de qualidade do ar de Ermesinde em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor

	Decreto-Lei nº 111/2002 de 16 de Abril		
	Nº de vezes em que é excedido o valor limite horário para protecção da saúde humana	Nº de vezes em que é excedido o valor limite diário para protecção da saúde humana	Nº de vezes em que é excedido o limiar de alerta
Estação	350 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil)	125 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	500 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (valor a não exceder em três horas consecutivas)
Ermesinde	0	0	0

Quadro 4.6.2 - Níveis de dióxido de azoto ($\mu\text{g.m}^{-3} \text{NO}_2$) registados nas estações fixas de qualidade do ar de Baguim e Ermesinde em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor

	Decreto-Lei nº 111/2002 de 16 de Abril			Portaria nº 286/93 de 12 de Março
	Nº de vezes em que é excedido o valor limite horário para protecção da saúde humana	Valor limite anual para protecção da saúde humana	Nº de vezes em que é excedido o limiar de alerta	P98 dos valores médios horários
Estação	200 $\mu\text{g.m}^{-3} \text{NO}_2 + \text{MT}^*$ (valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	40 $\mu\text{g.m}^{-3} \text{NO}_2 + \text{MT}^{**}$	400 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (valor a não exceder em três horas consecutivas)	200 $\mu\text{g.m}^{-3} \text{NO}_2$
Baguim	0	26	0	77
Ermesinde	0	30	0	93

* MT - Margem de tolerância: variável de acordo com o ano (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – 2006)

** MT - Margem de tolerância: variável de acordo com o ano (8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – 2006)

Quadro 4.6.3 - Níveis de monóxido de carbono ($\mu\text{g.m}^{-3}$ CO) registados na estação fixa de qualidade do ar de Baguim em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor

Estação	Decreto-Lei nº 111/2002 de 16 de Abril
	Valor limite anual para protecção da saúde humana
	10 000 (máximo diário das médias de oito horas)
Baguim	2699

Quadro 4.6.4 - Níveis de partículas em suspensão PM10 ($\mu\text{g.m}^{-3}$ PM10) registados na estação fixa de qualidade do ar de Ermesinde em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor

Estação	Decreto-Lei nº 111/2002 de 16 de Abril	
	Nº de vezes em que é excedido o valor limite diário para protecção da saúde humana	Valor limite anual para protecção da saúde humana
	50 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Ermesinde	89	39,6

Quadro 4.6.5 - Número de excedências aos limiares e valor alvo de ozono ($\mu\text{g.m}^{-3}$ O3) registados nas estações fixas de qualidade do ar de Baguim e Ermesinde em 2006, e comparação com a legislação nacional em vigor

Estação	Decreto-Lei nº 320/2003 de 20 de Dezembro			
	Nº de vezes em que é excedido o valor alvo para protecção da saúde humana	Valor alvo para protecção da vegetação – AOT40*	Nº de vezes em que é excedido o limiar de informação	Nº de vezes em que é excedido o limiar de alerta
	120 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (valor a não exceder mais de 25 dias por ano civil)	18 000 $\mu\text{g.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$ para o valor médio de 5 anos	180 $\mu\text{g.m}^{-3}$ para o valor médio horário	240 $\mu\text{g.m}^{-3}$ para o valor médio horário
Baguim	9	5075	0	0

Nota: * Maio a Julho

Relativamente ao dióxido de enxofre (SO_2), este poluente é lançado na atmosfera em resultado da queima de combustíveis fósseis que contêm enxofre, da decomposição da matéria orgânica e das actividades industriais. O sector industrial é o principal responsável pelas emissões de SO_2 , especialmente em refinarias e caldeiras queimando combustíveis com elevados teores de enxofre. Analisando o Quadro 4.6.1, verifica-se que por nenhuma

vez ocorreu o incumprimento de algum dos valores limite, não sendo a estação de Ermesinde influenciada por fontes industriais emissoras de SO₂ da região.

Os óxidos de azoto (NO_x) que são emitidos em quantidades significativas para a atmosfera são o monóxido de azoto (NO) e o dióxido de azoto (NO₂). Os NO_x de origem antropogénica resultam essencialmente da queima de combustíveis fósseis nas indústrias e queima de combustíveis fósseis nos transportes, sendo o automóvel a principal fonte em zonas urbanas. O Quadro 4.6.2 apresenta os resultados obtidos para os óxidos de azoto. Verifica-se que os níveis são inferiores aos valores limite da legislação, traduzindo a reduzida influência de fontes de combustão.

O monóxido de carbono (CO) é um poluente primário que resulta essencialmente da combustão incompleta de combustíveis fósseis. É geralmente considerado um indicador da poluição devida ao tráfego automóvel, pois os seus níveis estão fortemente relacionados com a intensidade de tráfego. Sendo assim, as concentrações mais elevadas ocorrem em zonas urbanas com grande densidade populacional em áreas de tráfego intenso. Apesar da estação de Baguim ser uma estação de tráfego, o máximo das médias octo-horárias apresentado no Quadro 4.6.3 revela uma influência pouco significativa do tráfego na zona de influência da estação.

No que respeita à origem das emissões das partículas, as principais fontes de origem humana envolvem o tráfego automóvel, a queima de combustíveis fósseis e as actividades industriais, como por exemplo a indústria cimenteira, as siderurgias e as pedreiras. Para além das partículas em suspensão PM₁₀ (Quadro 4.6.4) apresentarem um valor médio anual muito próximo do valor limite na estação de Ermesinde, verificou-se o incumprimento do valor limite diário em 2006, com mais do dobro das excedências permitidas.

O ozono surge na troposfera como poluente secundário com origem em reacções potenciadas pela luz solar, entre precursores diversos de origem antropogénica e biogénica, principalmente compostos como os óxidos de azoto (NO_x), compostos orgânicos voláteis (COV) e monóxido de carbono (CO). O Quadro 4.6.5 revela o incumprimento do valor alvo para protecção da saúde humana e do limiar de informação na estação de Ermesinde em 2006. Tendo em conta que o O₃ pode ser consumido pela oxidação do NO a NO₂, tal poderá justificar os níveis mais baixos deste poluente em Baguim, estação directamente influenciada pelo tráfego.

4.6.3 Condições de dispersão de poluentes

O vento é o principal factor que contribui para a dispersão dos poluentes atmosféricos, sendo o conhecimento do regime geral dos ventos e a morfologia do terreno fundamentais para prever a dispersão dos poluentes no ar.

Da análise das estações meteorológicas na região, verifica-se que a mais próxima do local de intervenção do projecto é a estação do Porto/Serra do Pilar (Latitude: 41°08'; Longitude: 08°36'), localizada a cerca de 4,5 km a sul-sudoeste da zona de implantação do projecto.

Numa análise às rosas de ventos da estação do Porto/Serra do Pilar (Instituto Meteorologia, 1974), verifica-se que as situações mais frequentes, caracterizadoras de um mês de Verão – Julho - correspondem a ventos soprando de Este (22 %) às 9 horas e de Noroeste (59 %) às 15 horas. Relativamente a um mês de Inverno – Janeiro – a predominância de ventos observada é de Este (44 %) às 9 horas e de Este (21 %) às 15 horas.

Quanto a intensidade do vento, observa-se que, nos dias de Verão, aos ventos predominantes de Noroeste atrás referidos estão associados cerca de 44 % de ventos de intensidade moderada a forte ($>21 \text{ km.h}^{-1}$), enquanto que aos ventos de Este às 9 horas estão associados apenas 11 % de ventos $>21 \text{ km.h}^{-1}$. Nos dias de Inverno, os ventos de maior intensidade ($>21 \text{ km.h}^{-1}$) ocorrem às 9 horas, distribuídos por várias direcções em percentagens de cerca de 11 %, e às 15 horas (17 %) associados aos ventos predominantes de Este.

Assim, verifica-se que as direcções dos ventos dominantes na região são de Noroeste no período do Verão, com uma elevada percentagem de ventos de intensidade moderada a forte, e de Este no Inverno.

Refira-se que a predominância de ventos de Noroeste no período de Verão, de elevada intensidade, associado a temperaturas médias mais elevadas e níveis de humidade relativa mais baixos nesse período propiciam a ressuspensão de matéria particulada do solo e o seu transporte para locais mais distantes.

4.6.4 Identificação das principais fontes locais emissoras de poluentes

Tendo em conta os dados da *Alocação Espacial de Emissões em 2005 (Emissões Totais por Concelhos)*, disponibilizado em www.apambiente.pt, verifica-se que aos concelhos abrangidos pelo projecto (Gondomar, Maia, Porto, Valongo) correspondem emissões relativamente elevadas dos principais poluentes comparativamente com os restantes Concelhos que constituem o distrito do Porto. Os concelhos abrangidos pelo projecto totalizam 15 % da área do distrito do Porto. No Quadro 4.6.6 apresenta-se a contribuição percentual dos referidos concelhos para o total de emissões no distrito.

Dos concelhos abrangidos pelo projecto, verifica-se que estes apresentam uma contribuição significativa dos poluentes com relação directa com o tráfego rodoviário (CO, NO, PM₁₀).

Quadro 4.6.6 - Emissões atmosféricas dos Concelhos abrangidos pelo projecto e sua contribuição para as emissões totais no distrito do Porto

Concelhos	Poluente	Emissões totais (ton.km ⁻²)	Contribuição para Distrito (%)
Gondomar, Maia, Porto, Valongo	CO	792	55
	NOX	165	44
	SOX	20	10
	COVNM	185	38
	PM10	240	78

A zona de intervenção do projecto é já ocupada por uma linha ferroviária, inserida numa zona caracterizada por uma rede viária com elevadas intensidades de tráfego, sendo de referir, pela sua importância, a A4 (atravessa o projecto sensivelmente a meio), IP1 (a cerca de 600 m a Sul da estação de Contumil), A3 (a cerca de 1,5-3,5 km a jusante do projecto), EN105 (a jusante do projecto, entre este e a A3), EN208 (atravessa o projecto na zona de Ermesinde, a norte da A4), EN12 (atravessa o projecto na zona de Contumil) e a EN15 (a montante do projecto).

A zona envolvente ao projecto apresenta ainda algumas áreas agrícolas dispersas por entre os aglomerados populacionais. Associado às actividades agrícolas está a emissão de poluentes como alguns compostos orgânicos voláteis (COV) e amónia (NH₃), resultantes da utilização de fertilizantes e pesticidas. As partículas em suspensão, derivadas do cultivo de

solos agrícolas e da erosão dos solos, são responsáveis por uma elevada quantidade de matéria particulada em suspensão na atmosfera.

A avaliação atrás realizada, com base nos dados das estações de qualidade do ar de Baguim e Ermesinde e no inventário de emissões atmosféricas, revela que existe actualmente um impacte directo do tráfego rodoviário na área a intervencionar. Tendo em conta que a área a intervencionar apresenta características semelhantes aos dos locais onde se encontram inseridas as estações de monitorização, estando sob a influência do mesmo tipo de fontes, considera-se expectável que os níveis de poluentes que existem na área de estudo sejam da mesma ordem de grandeza dos medidos nas estações de qualidade do ar. O ozono, que apresenta níveis elevados na estação de Ermesinde, é um poluente secundário que não resulta directamente de fontes emissoras, estando associado a fenómenos meteorológicos e ao transporte de poluentes percursos de locais mais distantes. Assim, conclui-se que a área em estudo apresenta, com a excepção das partículas em suspensão, uma boa qualidade do ar.

4.6.5 Receptores sensíveis

Os receptores sensíveis assumem particular importância com a fase de obra em que o efeito local da emissão de partículas é significativo. No geral, existem receptores sensíveis ao longo de toda a extensão da zona a intervencionar, em ambos os lados da linha férrea. No caso específico dos ventos predominantes de Noroeste no Verão, de elevada intensidade (ver 1.3 Condições de dispersão de poluentes), refira-se que os habitantes localizados sensivelmente a sudeste poderão estar mais sujeitos aos efeitos decorrentes das intervenções a realizar.

Das várias intervenções previstas na fase de obra, são apresentadas no capítulo de análise de impactes as infra-estruturas e acções localizadas que se consideram mais impactantes em termos de afectação de receptores sensíveis.

4.6.6 Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto

O projecto em análise visa a melhoria da infra-estrutura ferroviária existente, de forma a permitir um aumento a capacidade de circulação, a qual, com o actual número de linhas, atingirá a curto prazo o seu limite. A sua concretização contribuirá para o aumento da competitividade do modo ferroviário, constituindo um incentivo para a transferência de utilizadores de transporte individual para este modo, e, consequentemente, para a redução do tráfego rodoviário e respectivas emissões de poluentes atmosféricas.

Na ausência do projecto, a circulação ferroviária no troço em análise tenderá atingir a sua capacidade máxima, facto que conjugado com a grande dinâmica económica e social da região, concorrerá para um incremento da circulação rodoviária, contribuindo para o aumento da emissão de poluentes atmosféricos e consequente agravamento da qualidade do ar.

4.7 Ruído e Vibrações

4.7.1 Ruído

4.7.1.1 Metodologia

A metodologia adoptada na caracterização do ambiente sonoro actual baseou-se nos seguintes passos fundamentais:

- Identificação dos receptores sensíveis mais expostos ao ruído particular emitido pelo tráfego ferroviário.
- Realização de medições acústicas *in situ*, junto aos receptores sensíveis identificados, na ausência de tráfego ferroviário, de forma a medir os níveis sonoros do ruído residual na ausência do ruído do tráfego ferroviário actual.

- Modelação dos níveis sonoros característicos do ambiente sonoro actual, tendo em conta os resultados das medições *in situ*, o tráfego ferroviário actualmente existente e a sua velocidade de circulação.

O recurso a modelação para definir os níveis sonoros característicos do ambiente actual permite uma caracterização de longa duração do ambiente sonoro, a qual só seria possível através da realização de campanhas de medição de longa duração, cuja realização não é viável no âmbito de um EIA tendo em conta o tempo e os recursos envolvidos. Apesar desta opção, foram realizadas algumas medições acústicas na presença de tráfego ferroviário, cujos resultados foram comparados com os níveis sonoros modelados para verificar a validade da modelação efectuada.

O software utilizado, denominado por SoundPLAN e desenvolvido pela Braunstein+Berndt GmbH, permite determinar os níveis sonoros resultantes de vias de tráfego ferroviário tendo em conta o tipo e número de comboios, a velocidade e o comprimento.

O modelo utilizado possui dados de emissão sonora para comboios de passageiros e mercadorias, eléctricos e diesel, os quais foram calibrados de acordo com medições efectuadas na envolvente de vias-férreas portuguesas.

O processo de cálculo inerente a este modelo, baseado na Norma Holandesa Reken-Meetvoorschrift Railverkeerslawaal (RMR) de Novembro de 2006, divide-se em 2 partes essenciais:

- Determinação do nível de emissão sonora da fonte a partir das características do tráfego;
- Determinação do nível sonoro no receptor tendo em conta as influências geométricas e o nível sonoro de referência.

Esta técnica de modelação serviu à estimativa dos níveis sonoros para a situação actual, neste caso coincidente com a situação de referência, e para a situação prospectivada, considerando as condições futuras de exploração da via ferroviária.

4.7.1.2 Enquadramento legal

A avaliação do impacte na componente acústica resultante da implementação de uma via de tráfego é efectuada com base no Artigo 14º e no Artigo 15º, respectivamente na fase de construção e na fase de exploração, do Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro. A aplicação do novo articulado encontra-se condicionada à delimitação, no território nacional, das Zonas Sensíveis e das Zonas Mistas [alíneas v) e x) do Artigo 3º], da competência das Câmaras Municipais (n.º 2 do Artigo 6º).

No entanto, tendo em conta que a Linha do Minho entre Contumil e Ermesinde é considerada uma grande infra-estrutura de transporte ferroviário, de acordo com o disposto no documento “Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído”, da Agência Portuguesa do Ambiente (antigo Instituto do Ambiente), de Março de 2007, consideram-se como regulamentares os seguintes valores limite de exposição, para a totalidade da área de estudo: 65 dB(A) para o indicador L_{den} e 55 dB(A) para o indicador L_n . A este propósito transcreve-se a alínea c) do Artigo 11º do Decreto-Lei nº 9/2007, que estipula que “as zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do presente Regulamento, uma grande infra-estrutura de transporte, não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ”.

Fase de construção

Decreto-Lei n.º 221/2006 de 8 de Novembro

Relativamente à fase de construção dever-se-á considerar o estabelecido no Decreto-Lei n.º 221/2006 de 8 de Novembro, que “estabelece as regras a aplicar em matéria de emissões sonoras de equipamento para utilização no exterior, de procedimentos de avaliação da conformidade, de regras sobre marcação do equipamento, de documentação técnica e de recolha de dados sobre as emissões sonoras para o ambiente, com vista a contribuir para a protecção da saúde e bem-estar das pessoas, bem como para o funcionamento harmonioso do mercado desse equipamento”.

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro

Os Artigos 14º e 15º, abaixo resumidos, do Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro, definem os critérios a ter em conta durante o

período de construção dos empreendimentos, considerando as actividades inerentes como temporárias.

Artigo 14º

Actividades ruidosas temporárias

É proibido o exercício de actividades ruidosas temporárias na proximidade de edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados, e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas, de escolas, durante o respectivo horário de funcionamento e de hospitais ou estabelecimentos similares.

Artigo 15º

Licença especial de ruído

O exercício de actividades ruidosas temporárias pode ser autorizado, em casos excepcionais e devidamente justificados, mediante emissão de licença especial de ruído pelo respectivo município.

Quando emitida por um período superior a um mês, fica condicionada ao respeito nos receptores sensíveis do valor limite do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período nocturno.

A exigência do cumprimento destes valores limite pode ser dispensada pelos municípios no caso de obras em infra-estruturas de transporte, quando seja necessário manter em exploração a infra-estrutura, ou quando, por razões de segurança ou de carácter técnico, não seja possível interromper os trabalhos.

A exigência do cumprimento destes valores limite pode ser ainda excepcionalmente dispensada, por despacho dos membros do Governo responsáveis pela área do ambiente e dos transportes, no caso de obras em infra-estruturas de transporte cuja realização se revista de reconhecido interesse público.

Fase de exploração

Durante a fase de exploração dever-se-á considerar o estabelecido no Artigo 19º do Regulamento Geral do Ruído (RGR), abaixo resumido.

Artigo 19º

Infra-estruturas de transporte

As infra-estruturas de transporte, novas ou em exploração à data da entrada em vigor do presente Regulamento, estão sujeitas aos valores fixados no artigo 11.º, que define os valores limite de exposição para as zonas mistas e zonas sensíveis:

- $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A) para zonas mistas;
- $L_{den} \leq 55$ dB(A) e $L_n \leq 45$ dB(A) para zonas sensíveis.

No entanto, nas zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração uma grande infra-estrutura de transporte, os valores limite de exposição ao ruído ambiente exterior passam a ser os adoptados para uma zona mista, ou seja, 65 dB(A) para o indicador L_{den} e 55 dB(A) para o indicador L_n (de acordo com a alínea c) do artigo 11º). No Anexo 4.7.2 apresenta-se a classificação acústica existente na área de estudo.

Prevê ainda o artigo 19º que, quando comprovadamente esgotadas as medidas de redução na fonte de ruído e no meio de propagação, e desde que não subsistam valores de ruído ambiente exterior que excedam em mais de 5 dB(A) os valores limite, podem ser adoptadas medidas nos receptores sensíveis que proporcionem conforto acústico acrescido no interior dos edifícios. Estas medidas podem concretizar-se no aumento do isolamento sonoro de fachada.

No contexto do presente estudo, é importante introduzir as seguintes definições, constantes do Artigo 3º do Regulamento Geral do Ruído (aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro):

- Grande infra-estrutura de transporte ferroviário: “o troço ou conjunto de troços de uma via-férrea regional, nacional ou internacional identificada como tal pelo Instituto Nacional do Transporte Ferroviário, onde se verifique mais de 30.000 passagens de comboios por ano”.
- Ruído ambiente: “o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado”.

- Ruído particular: “a componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora”.
- Ruído residual: “o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada”.

Tendo em conta estas definições e de forma a caracterizar a situação de referência e avaliar os impactes na componente acústica do ambiente, introduzem-se os seguintes parâmetros, que visam caracterizar as diversas situações em análise:

- Situação actual sem tráfego ferroviário [$L_{Aeq}(S)$] - Níveis sonoros do ruído residual na ausência do ruído do tráfego ferroviário (medições “in situ”).
- Situação estimada actual [$L_{Aeq}(Ea)$] - Níveis sonoros devidos ao ruído particular do tráfego ferroviário actual.
- Situação actual com tráfego ferroviário [$L_{Aeq}(A)$] - Níveis sonoros característicos da situação actual que inclui o ruído do tráfego ferroviário, correspondentes à soma energética de $L_{Aeq}(S)$ com $L_{Aeq}(Ea)$.
- Situação de referência [$L_{Aeq}(R)$] - Níveis sonoros do ruído ambiente à data da construção ou exploração do empreendimento caso este não fosse implementado.
- Situação estimada futura [$L_{Aeq}(Ef)$] - Níveis sonoros associados ao ruído particular do tráfego ferroviário futuro.
- Situação prospectivada [$L_{Aeq}(P)$] - Níveis sonoros do ruído ambiente que integram o ruído particular do empreendimento, correspondendo à soma energética de $L_{Aeq}(S)$ com $L_{Aeq}(Ef)$.

4.7.1.3 Caracterização do ruído ambiente

Após visita ao local, e tendo em conta a ocupação dos edifícios, verificou-se da necessidade de analisar os receptores mais expostos tomados como representativos de doze (12) situações, potencialmente expostas a impactes negativos resultantes do tráfego ferroviário.

Apresenta-se, no Anexo 4.7.1, a localização das situações e pontos de medição.

Situações em estudo

Situação 1 (km 2+500 ao km 2+600, à direita da via férrea)

Zona residencial com habitações de 1 a 2 pisos, no limite do concelho do Porto, freguesia de Campanhã.



Foto 1



Foto 2



Foto 3

Situação 2 (km 2+900 ao km 3+700, à esquerda da via)

Zona de pequenos bairros residenciais, com habitações de 1 a 2 pisos, no concelho de Gondomar, freguesia de Rio Tinto. Alguns edifícios industriais dispersos, incluindo as instalações da EMEF.



Foto 4



Foto 5

Situação 3 (km 2+700 ao km 3+900, à esquerda da via férrea)

Zona habitacional e de serviços, localizada à direita e à esquerda da estrada da Circunvalação, no concelho de Gondomar, freguesia de Rio Tinto. O número de pisos varia entre 2 e 5.



Foto 6



Foto 7

Situação 4 (km 3+900 ao km 4+600, à direita e esquerda da via)

Edifícios de habitação, de 1 a 3 pisos, em Gondomar. Existência de edifícios escolares ao km 4+350 e ao km 4+500, do lado esquerdo da via-férrea.



Foto 8



Foto 9

Situação 5 (km 4+600 ao km 5+100, à direita e esquerda da via)

Zona residencial e de serviços, com habitações maioritariamente de 1 a 2 pisos, nas imediações da estação de Rio Tinto. Na zona da praça da estação existem edifícios de 3 a 5 pisos.



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13

Situação 6 (km 5+100 ao 5+800, à esquerda da via)

Edifícios de habitação, na sua maioria de 1 a 2 pisos, em Rio Tinto, no limite do concelho de Gondomar. Existência de uma passagem de nível na Rua do Caneiro. Alguns edifícios industriais.



Foto 14



Foto 15

Situação 7 (km 5+100 ao 5+600, à direita da via)

Edifícios de habitação, de 2 a 4 pisos, nas freguesias de Rio Tinto e Baguim do Norte, no concelho de Gondomar. Alguns edifícios industriais.



Foto 16



Foto 17

Situação 8 (km 6+000 ao km 6+600, à esquerda da via)

Edifícios de habitação, maioritariamente de 1 a 2 pisos, embora exista também um edifício de 5 pisos, na freguesia de Águas Santas, junto ao apeadeiro do mesmo nome, concelho da Maia.



Foto 18



Foto 19

Situação 9 (km 6+600 ao km 7+700, à esquerda da via)

Zona residencial e de serviços, com edifícios de 2 a 7 pisos, abrangendo parte das freguesias de Águas Santas e Ermesinde, pertencentes, respectivamente, aos concelhos da Maia e de Valongo. Existência de um centro social nas proximidades do km 7+500.



Foto 20



Foto 21

Situação 10 (km 6+600 ao km 7+700, à direita da via)

Zona residencial, com edifícios de 4 a 10 pisos, na freguesia de Ermesinde, concelho de Valongo.



Foto 22



Foto 23

Situação 11 (km 7+700 ao km 8+000, à esquerda da via)

Zona residencial, com edifícios de 2 a 6 pisos, na freguesia de Ermesinde, concelho de Valongo. Existência de um edifício escolar ao km 7+800, junto à via-férrea.



Foto 24



Foto 25



Foto 26



Foto 27

Situação 12 (km 7+700 ao km 8+000, à direita da via)

Zona residencial e de serviços, junto à entrada da estação de Ermesinde, com edifícios de 3 a 6 pisos.



Foto 28



Foto 29

Medições *in situ*

As medições *in situ* para caracterização da situação actual, tiveram lugar nos dias 1, 2 e 3 de Julho de 2008, durante os períodos diurno, entardecer e nocturno, nos locais apresentados nos desenhos do Anexo 4.7.1.

Durante a realização das medições, os valores da temperatura do ar situaram-se entre 20°C e 28°C, no período diurno, entre 17°C e 22°C, no período do entardecer e entre 15°C e 19°C no período nocturno. A velocidade do vento situou-se entre 1,0 m/s e 4,5 m/s, durante o período diurno, entre 0,5 m/s e 3,0 m/s, durante o entardecer e entre 0,0 m/s e 2,5 m/s durante o período nocturno. A humidade relativa situou-se entre 37% e 55% durante o período diurno, entre 59% e 82%, durante o entardecer e entre 76% e 89%, durante o período nocturno.

Períodos de amostragem e intervalos de medição

As medições foram efectuadas nos períodos diurno, entardecer e nocturno, em dois dias distintos, e o tempo de medição do parâmetro nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq} , foi de 30 minutos por medição.

Parâmetros caracterizados

Foi obtido o parâmetro nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, L_{Aeq} , para caracterização “*in situ*” do ambiente sonoro existente, segundo os critérios estabelecidos na normalização portuguesa aplicável:

- Norma Portuguesa 1730-1: 1996 (Descrição e medição do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos);
- Norma Portuguesa 1730-2: 1996 (Descrição e medição do ruído ambiente. Parte 2: Recolha de dados relevantes para o uso do solo);
- Norma Portuguesa 1730-3: 1996 (Descrição e medição do ruído ambiente. Parte 3: Aplicação aos limites do ruído).

Equipamentos

O equipamento utilizado nas medições constou de:

- Sonómetro de Classe 1 da marca RION, modelo NA 27, aprovado pelo despacho nº 245.70.00.3.11, do presidente do Instituto Português da Qualidade, publicado no Diário da República - III Série, nº 141 de 20 de Junho de 2000 e calibrado pelo Laboratório de Metrologia do Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ);
- Termómetro da marca Brannan, calibrado pelo Laboratório de Metrologia do Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ);
- Anemómetro AIRFLOW LCA6000, calibrado pelo Laboratório de Metrologia do Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ);
- Um termohigrómetro de marca ROTRONIC AG, modelo Hygropalm, calibrado pelo Laboratório de Metrologia do Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ).

Estas medições tiveram lugar a cerca de 1,5 m acima do solo, nos três períodos de referência.

Valores dos níveis sonoros

Níveis sonoros na ausência de tráfego ferroviário

Apresentam-se, no Quadro 4.7.1, os valores dos níveis sonoros do ruído, medidos *in situ*, para cada uma das situações indicadas nos desenhos do Anexo 4.7.1. Com base nos valores medidos foi calculado o indicador diurno-entardecer-nocturno, L_{den} , também constante do Quadro 4.7.1.

Quadro 4.7.1 - Resultados das medições

Situação	Localização (km)	$L_{Aeq}(S)$ [dB(A)] ⁽¹⁾				Fontes de Ruído
		L_d	L_e	L_n	L_{den}	
1	2+000 a 2+600 (D)	68	66	61	70	Tráfego rodoviário associado à Rua de Linhas de Torres e algum tráfego local.
2	2+900 a 3+700 (E)	53	48	52	58	Tráfego rodoviário distante e algum tráfego rodoviário local. Ruído das máquinas associado às oficinas da EMEF.
3	2+700 a 3+900 (E)	50	53	43	53	Tráfego rodoviário, actividade humana.
4	3+900 a 4+600 (E/D)	50	55	41	53	Tráfego rodoviário distante, avisos sonoros associados à Estação de Rio Tinto e à passagem de nível da Rua do Caneiro.
5	4+600 a 5+100 (E/D)	66	62	62	69	Tráfego rodoviário da Praça da Estação, avisos sonoros da Estação de Rio Tinto, actividade humana.
6	5+100 a 5+800 (E)	65	61	56	65	Tráfego rodoviário local, aviso sonoro da passagem de nível da Rua do Caneiro.
7	5+100 a 5+600 (D)	51	43	40	50	Natureza, tráfego rodoviário distante, tráfego local ocasional.
8	6+000 a 6+600 (E)	56	53	52	59	Tráfego rodoviário da A4 (viaduto próximo), avisos sonoros do apeadeiro de Águas Santas, actividade humana.
9	6+600 a 7+600 (E)	56	55	52	59	Tráfego rodoviário da Avenida Duarte Pacheco, actividade humana.
10	6+600 a 7+700 (D)	48	48	42	50	Natureza, algum tráfego rodoviário local, actividade humana.

Situação	Localização (km)	$L_{Aeq}(S) [dB(A)]^{(1)}$				Fontes de Ruído
		L_d	L_e	L_n	L_{den}	
11	7+600 a 8+000 (E)	66	61	58	67	Tráfego rodoviário da Rua Rodrigues Freitas
12	7+700 a 8+000 (D)	67	68	64	71	Tráfego rodoviário da Rua Rodrigues Freitas, avisos sonoros da Estação de Ermesinde, actividade humana.

Notas: (1) $L_{Aeq} = L_{Aeq}(S) \rightarrow$ Nível sonoro contínuo equivalente do ruído ambiente actual, na ausência do ruído do tráfego ferroviário. (E) $\rightarrow$ À esquerda da via. (D) $\rightarrow$ À direita da via. (E/D) $\rightarrow$ À esquerda e à direita da via.

Da análise do Quadro 4.7.1 verifica-se que cinco das situações analisadas (situações 1, 5, 6, 11 e 12) estão expostas a níveis sonoros superiores aos máximos admissíveis para zonas mistas, considerando os indicadores L_{den} e L_n .

Níveis sonoros considerando o tráfego ferroviário actual

As prospectivas dos níveis sonoros resultantes dos comboios actuais foram efectuadas com recurso ao *software* já mencionado na metodologia, tendo-se considerado, no estabelecimento dos campos sonoros, variáveis como o volume de tráfego para cada um dos períodos de referência, velocidade de circulação e comprimento dos comboios. Estes dados encontram-se sistematizados no Quadro 4.7.2.

Refira-se que, dado que se considera a propagação do ruído de tráfego ferroviário em campo livre, as características espectrais são negligenciáveis.

Tendo em conta os dados apresentados foram estimados os níveis sonoros para as diferentes situações considerando o tráfego ferroviário actualmente existente (Quadro 4.7.3). Os valores indicados são relativos ao 1º piso do(s) edifício(s) com utilização sensível em situação mais desfavorável.

Os mapas de ruído para a situação actual são apresentados para os indicadores L_{den} e L_n , nos Desenhos B.01 a B.02, no Anexo 4.7.3, sendo o cálculo efectuado a 1,5 m acima do solo.

Quadro 4.7.2 - Dados de tráfego actual

Tipo de Comboio	Especificação	Tipo de Tracção	Comp. médio (m)	Vel. circulação (km/h)	N.º Total de Circulações		
					Período diurno	Período entardecer	Período nocturno
Passageiros	Suburbanos	Eléctrica	66,8	55(1) / 55(2)	86	3	2
	N. Urbanos	Eléctrica	70,6	55(1) / 55(2)	33	14	10
Passageiros Longo Curso	Nacionais Regionais	Diesel	70,6	59(1) / 74(2)	2	1	0
	Nacionais Alta Qualidade	Eléctrica	159,8	62(1)/ 77(2)	5	2	1
	Nacionais Inter-Regionais	Diesel	70,6	59(1) / 74(2)	17	3	1
	Nacionais Inter-Cidades	Eléctrica	216,5	62(1)/77(2)	1	1	0
	Internacionais Rápidos	Diesel	52,0	59(1) / 74(2)	3	1	0
	Internacional	Diesel	319,9		0	0	1
Mercadorias	Agro-Industriais Madeira	Diesel	288,6	53(1) / 70(2)	1	0	1
	Agro-Industriais Multicliente	Diesel	309,4		4	2	2
		Eléctrica			3	0	0
	Combinado-Tráfego Nac. de Contentores	Eléctrica	320,5		3	1	1
	Materiais Construção Nac. Bloco-Cimento	Eléctrica	308,1		4	0	4
	Materiais Construção Nac. Bloco Out. Mer.	Eléctrica	316,3		7	1	0
		Diesel			2	1	1

Notas: (1) Velocidade no troço Contumil – Rio Tinto

(2) Velocidade no troço Rio Tinto – Ermesinde

Quadro 4.7.3 - Nível sonoro contínuo equivalente, $L_{Aeq} [E_a]$, resultante do tráfego actual

Situação	$L_{Aeq}(E_a) [dB(A)]^{(1)}$			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}
1	38	37	33	41
2	53	52	48	56
3	57	56	53	60
4	55	54	50	58
5	61	60	57	65
6	53	52	49	56
7	60	59	55	63
8	52	51	48	55
9	53	52	48	56
10	58	57	54	61
11	59	58	54	62
12	48	47	44	51

Notas: (1) - $L_{Aeq}[E_a] - L_{Aeq}$, resultante, apenas, do tráfego ferroviário actual

De acordo com a análise efectuada, e como se pode ver no Quadro 4.7.3, os níveis sonoros os níveis sonoros associados ao tráfego ferroviário actual ultrapassam o limite máximo admissível – em termos do indicador L_n - para zonas mistas, apenas na Situação 5.

Apresentam-se, no Quadro 4.7.4, os níveis sonoros característicos da situação actual, que correspondem à integração dos níveis sonoros que caracterizam o ambiente na ausência e com os comboios actualmente em circulação.

Quadro 4.7.4 - Níveis sonoros característicos da situação actual

Situação	$L_{Aeq}(S)^{(1)}$		$L_{Aeq}(Ea)^{(2)}$		$L_{Aeq}(A)^{(3)}$	
	L_n	L_{den}	L_n	L_{den}	L_n	L_{den}
1	61	70	33	41	61	70
2	52	58	48	56	53	60
3	43	53	53	60	53	61
4	41	53	50	58	51	59
5	62	69	57	65	63	71
6	56	65	49	56	57	66
7	40	50	55	63	55	63
8	52	59	48	55	53	61
9	52	59	48	56	53	61
10	42	50	54	61	54	61
11	58	67	54	62	59	68
12	64	71	44	51	64	71

Notas: (1) $L_{Aeq}(S)$ → Resultados das medições *in situ* na ausência dos comboios

(2) $L_{Aeq}(Ea)$ → Valores prospectivados dos níveis sonoros resultantes do tráfego ferroviário actual

(3) $L_{Aeq}(A)$ → Situação Actual. Soma energética de $L_{Aeq}(S)$ com $L_{Aeq}(Ea)$

Da análise efectuada, pode concluir-se o seguinte:

- Na ausência da actual circulação de comboios, cinco dos locais caracterizados assumem valores de ruído residual ($L_{Aeq}(S)$), expressos em termos dos indicadores L_{den} e L_n , superiores aos máximos admissíveis para zonas mistas – situações 1, 5, 6, 11 e 12;
- Considerando apenas o ruído particular resultante da actual circulação de comboios ($L_{Aeq}(Ea)$), verifica-se que apenas na situação 5 se observam valores superiores aos máximos admissíveis para zonas mistas, para o indicador L_n ;
- No que diz respeito ao ruído ambiente ($L_{Aeq}(A)$), os valores regulamentares para os indicadores L_{den} e L_n , são excedidos para as situações 1, 5, 6, 11 e 12, nas quais se verifica, à partida, níveis de ruído residual superiores aos regulamentares, donde se

conclui que o ruído do tráfego ferroviário não é determinante para o incumprimento dos valores legais.

- Apesar disto, o ruído associado ao tráfego ferroviário provoca um incremento dos níveis do ruído ambiente actual, na generalidade dos casos.

No Anexo 4.7.4 apresentam-se os mapas de conflito para a situação actual.

4.7.2 Vibrações

Geralmente associada à componente ruído, no que concerne a vias de tráfego ferroviário, surge também a componente vibração.

Apesar das similitudes entre as duas componentes, as respectivas análises têm de ser diferenciadas. Ainda que ambas correspondam a um movimento oscilatório, o ruído propaga-se através do ar e a vibração, que nos interessa, através do solo, onde as diferentes constituições (rochoso/não rochoso), e as diferentes fundações dos edifícios, fazem com que seja mais difícil medir e prospectar a componente vibração do que a componente ruído.

Este facto constitui, provavelmente, a justificação para a inexistência de um quadro legal limitativo para vibração, no que concerne à incomodidade para os seres humanos, pelo que são considerados os critérios estabelecidos na normalização existente e recomendações bibliográficas pertinentes.

4.7.2.1 Metodologia

A caracterização do nível de vibração actualmente existente na área de estudo baseia-se nos resultados de medições *in situ* realizadas em pontos considerados representativos, na ausência e na presença de tráfego ferroviário.

Os valores obtidos foram comparados com os valores definidos na normalização existente quanto à incomodidade para seres humanos e a danos estruturais.

4.7.2.2 Enquadramento dos critérios estabelecidos

Apresentam-se, nos Quadros 4.7.5 e 4.7.6, os valores admissíveis de 1,4 vezes a velocidade eficaz da vibração, medida no local, quanto à incomodidade para seres humanos nas suas habitações, ou em locais de trabalho intelectual, e quanto a danos estruturais, segundo recomendações do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) [Curso “Aspectos regulamentares e normativos do ruído e vibrações”, LNEC, Lisboa 2002]. O factor de multiplicação 1,4 encontra-se definido na Norma ISO 2631-2: 1989 “Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 2: Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz)”, sendo aplicável para edifícios de habitação durante o período nocturno, resultante de fontes de vibração confirmadas ou intermitentes.

Quadro 4.7.5 - Incomodidade para seres humanos (vibração)

$v = 1.4 \times v_{ef}$ (mm/s)	Sensação
$v \leq 0,15$	Nula
$0,15 < v \leq 0,4$	Perceptível, suportável para pequena duração
$0,4 < v \leq 1,5$	Nítida, incómoda, podendo afectar as condições de trabalho
$v > 1,5$	Muito nítida, muito incómoda, reduzindo as condições de trabalho

Nota: Componente vertical, ou horizontal se esta for a mais significativa

Quadro 4.7.6 - Danos estruturais em edifícios (vibração)

$v = 1.4 \times v_{ef}$ (mm/s)	Danos
$v \leq 5$	Praticamente nulos
$5 < v \leq 10$	Queda de cal, especialmente em edifícios antigos
$10 < v \leq 30$	Fendilhação ligeira nos revestimentos
$30 < v \leq 60$	Fendilhação acentuada nos revestimentos e alvenarias
$v > 60$	Danos consideráveis; possibilidade de fendilhação da estrutura de betão armado

Nota: Componente vertical, ou horizontal se esta for a mais significativa

Para além da percepção como vibração, há que considerar que a estimulação mecânica transmitida aos edifícios, normalmente através das fundações, poderá dar lugar ao estabelecimento de campos sonoros, determinando alterações da componente acústica do ambiente, que se poderão traduzir em incomodidade para os percipientes, desde que,

obviamente, estes estímulos apresentem componentes no domínio do audível, com intensidades susceptíveis de darem lugar a incomodidade auditiva, o que assume maior relevância, obviamente, no interior dos edifícios.

De acordo com algumas medições efectuadas no interior de edifícios junto a vias férreas, e a outros empreendimentos geradores de vibração, verifica-se que o estabelecimento de campos sonoros perceptíveis ocorre sensivelmente a partir do limite de 0,03 mm/s, para a velocidade eficaz global de vibração, medida no local [*“Vibrações em Edifícios devidas à circulação ferroviária” Ingenium, 2ª Série, N.º36, Abril 99, págs. 86-89*].

Assinala-se, como aliás seria de prever, que as limitações a considerar em termos do ruído emitido em consequência da passagem de composições são, assim, mais severas do que as referidas quando se consideram efeitos directos da vibração.

4.7.2.3 Caracterização do ambiente afectado

As medições *in situ* foram realizadas dias 2 e 3 de Julho de 2008.

Parâmetros caracterizados

O parâmetro caracterizado a partir das medições, foi a velocidade eficaz global de vibração (V_{ef}).

O parâmetro referido foi determinado tendo por base a normalização portuguesa NP 2074: 1983 *“Avaliação da influência em construções de vibrações provocadas por explosões ou solicitações similares”*.

Equipamento

O equipamento utilizado na medição das vibrações constou de um transdutor de aceleração (acelerómetro DELTATRON, tipo 45008B) e analisador de sinais (Brüel & Kjær). O processamento de dados foi realizado com *software* apropriado (PULSE).

Valores obtidos

Apresentam-se, no Quadro 4.7.7, os valores obtidos, para cada uma das situações em análise.

Quadro 4.7.7 - Situação actual (vibração)

Ponto	Localização (km)	Caracterização do receptor mais próximo	Sem circulação ferroviária		Com circulação ferroviária	
			Vef (mm/s)	1.4 x vef (mm/s)	Vef (mm/s)	1.4x vef (mm/s)
PV1	3+330 (D)	Edifício de habitação com 2 pisos a cerca de 10 metros da linha férrea, mas a cota superior	0,005	0,007	0,010	0,020
PV2	4+600 (E)	Edifício de habitação com 2 pisos a cerca de 10 metros, em planta, da linha férrea	0,005	0,007	0,130	0,180
PV3	4+880 (D)	Edifício de habitação com 2 pisos, a cerca de 6 metros da linha férrea	0,005	0,006	0,070	0,100
PV4	6+500 (E)	Edifício de habitação de 2 pisos a cerca de 40 metros da linha férrea	0,005	0,006	0,030	0,040
PV5	7+550 (E)	Edifício de habitação de 2 pisos a cerca de 30 metros da linha férrea	0,006	0,009	0,030	0,040
PV6	8+080 (E)	Edifício de habitação de 2 pisos a cerca de 10 metros da linha férrea	0,010	0,020	0,030	0,050

Notas: (E) - Esquerda da via (D) - Direita da via (E/D) - Esquerda e direita da via

Da análise do Quadro 4.7.7, considerando a circulação ferroviária actualmente existente constata-se o seguinte:

- Todas as situações analisadas se caracterizam por valores inferiores aos níveis de vibração susceptíveis de provocar danos estruturais nos edifícios.
- No Ponto PV2, na zona do km 4+600, foram registados valores de vibração ligeiramente superiores ao nível a partir do qual a vibração é perceptível para seres humanos. Nos restantes pontos estudados os valores de vibração situam-se abaixo dos níveis susceptíveis de incomodidade.

- Durante a passagem do comboio, a maioria dos valores de vibração registados são superiores a 0,03 mm/s, podendo dar origem a campos sonoros audíveis, susceptíveis de provocar incomodidade ao receptores mais expostos.

4.7.3 Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto

Na ausência do projecto não são previsíveis alterações no ruído e nas vibrações que tornem inválidas as premissas consideradas na caracterização do ambiente actual, pelo que, a situação de referência será semelhante à situação actual.

4.8 Gestão de Resíduos

4.8.1 Metodologia

A quadruplicação do Troço Contumil / Ermesinde da Linha do Minho originará a produção de uma quantidade assinalável de resíduos, cuja gestão implicará o consumo de recursos naturais e energéticos tendo em vista o seu transporte, tratamento ou valorização e deposição final. A adopção de medidas de gestão adequadas, designadamente de diminuição da produção e de valorização dos resíduos, determinará o significado dos impactes negativos gerados.

De forma a enquadrar o destino a dar aos resíduos gerados nas diferentes fases do projecto, procede-se à caracterização dos sistemas de gestão actualmente existentes. Para o efeito, a metodologia adoptada inclui a identificação e caracterização dos sistemas de gestão de resíduos existentes ou identificação dos operadores de gestão de resíduos licenciados, no caso dos fluxos de resíduos que não apresentem ainda sistemas de gestão específicos.

A caracterização dos sistemas de resíduos baseia-se fundamentalmente na caracterização efectuada pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e nas informações disponibilizadas nos sites oficiais das entidades gestoras desses sistemas. A definição das perspectivas de

evolução é efectuada com base nos Planos Estratégicos de Gestão de Resíduos aprovados, nas directrizes de gestão recomendadas pela União Europeia e em informações disponibilizadas no site da APA.

4.8.2 Sistemas de gestão de resíduos

Dos resíduos previstos para as fases de construção e exploração, apenas parte apresenta sistemas de gestão específicos, nomeadamente: os resíduos sólidos urbanos (RSU), as embalagens e resíduos de embalagens, os óleos usados, os pneus usados, os resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE) e os resíduos de pilhas e acumuladores (de veículos, industriais e similares). A gestão dos restantes resíduos é assegurada por operadores devidamente licenciados para o efeito, sendo abordada mais adiante.

Em Portugal Continental a **gestão de RSU** encontra-se sob a responsabilidade de 29 sistemas: 15 multimunicipais e 14 intermunicipais.

Nos concelhos atravessados por esta obra, nomeadamente Gondomar, Maia, Porto e Valongo, a gestão de RSU é da responsabilidade da LIPOR – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de resíduos do Grande Porto. Constituída como Associação de Municípios a 12 de Novembro de 1982, a Lipor tem vindo a implementar uma gestão integrada de resíduos, recuperando, ampliando e construindo infra-estruturas, complementadas com campanhas de sensibilização junto da população. Abrange uma área de 648 km² e serve uma população de 971.931 habitantes. No Quadro 4.8.1 sintetizam-se as principais características deste sistema.

Quadro 4.8.1 - Sistema de Gestão de RSU dos concelhos atravessados

Entidade	População servida (Censos 2001)	Produção total RSU em 2005	Instalações	Observações
LIPOR	971.931	503.348 t	Aterro Sanitário Central de Valorização Energética Central de Valorização Orgânica Ecocentros Estação de Triagem	Este sistema possui também um Aterro Sanitário em fase de construção na Póvoa de Varzim.

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente, 2007

Em relação às **embalagens e resíduos de embalagens**, a aplicação das medidas e acções preconizadas na legislação portuguesa que regula a gestão destes resíduos concretizou-se através do licenciamento da entidade gestora "Sociedade Ponto Verde" – SPV.

Esta entidade gestora encontra-se licenciada desde 1 de Outubro de 1997, pelos Ministros da Economia e do Ambiente, para exercer a actividade de gestão dos resíduos de embalagens urbanas ou a elas equiparadas, segundo um sistema integrado. Três anos após aquela data, a SPV obteve licença para alargar o âmbito da sua actuação à gestão de resíduos de embalagens não urbanas.

Uma vez que o período inicialmente abrangido pelas licenças terminou, tornou-se necessária a atribuição de uma nova licença à Sociedade Ponto Verde – SPV, que constituiu a oportunidade ideal para se encontrar um modelo de intervenção e relação entre os vários intervenientes deste sistema integrado de gestão, contribuindo para que Portugal atinja os objectivos constantes na legislação nacional e comunitária, no domínio da reciclagem dos resíduos de embalagens.

Nesse sentido, foi desenvolvido um modelo económico-financeiro que, ao suportar tecnicamente a sustentabilidade do sistema integrado de gestão, fundamenta a atribuição de Valores de Contrapartida a serem aplicados aos Sistemas de Gestão de Resíduos, criados a nível nacional. Este modelo económico-financeiro, que consta como anexo à nova licença da SPV, será um garante de que o consumidor pagará o mínimo possível por um serviço adequado, respeitando o princípio do poluidor pagador e, simultaneamente, a defesa do consumidor.

Entende-se por **óleos usados**, os óleos industriais lubrificantes de base mineral, os óleos dos motores de combustão e dos sistemas de transmissão e os óleos minerais para máquinas, turbinas e sistemas hidráulicos e outros óleos que, pelas suas características, lhes possam ser equiparados, tornados impróprios para o uso a que estavam inicialmente destinados.

O Decreto-Lei n.º 153/2003, de 11 de Julho, estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de óleos usados, assumindo como objectivo prioritário a prevenção da sua produção, em quantidade e nocividade, seguida da adopção das melhores técnicas disponíveis nas

operações de recolha, transporte, armazenagem, tratamento e valorização, de forma a minimizar os riscos para a saúde pública e para o ambiente.

Este diploma prevê a constituição de um sistema integrado de gestão, no âmbito do qual deverá ser conseguida uma adequada articulação de actuações entre os vários intervenientes no ciclo de vida dos óleos, desde os produtores/importadores de óleos novos, aos consumidores finais, aos gestores de óleos usados e outros. Em 15 de Julho de 2005 a “SOGILUB” é licenciada como entidade gestora do Sistema Integrado de Gestão de Óleos Usados.

O circuito de gestão dos óleos usados é da responsabilidade dos produtores de óleos novos, sendo contudo, os produtores de óleos usados responsáveis pela sua correcta triagem e armazenagem no local da produção e integração no circuito de gestão.

Os operadores de gestão de óleos usados são responsáveis pelo adequado funcionamento das operações de gestão de óleos para que estão licenciados ou autorizados.

No distrito do Porto o operador da “SOGILUB” é geograficamente responsável pela recolha gratuita dos óleos usados é a empresa “Correia & Correia, Lda.”.

Com vista à prossecução dos objectivos definidos para a gestão de **pneus e pneus usados**, no âmbito do Decreto-Lei n.º 111/2001, de 6 de Abril, que estabelece os princípios e as normas aplicáveis à gestão desta tipologia de resíduos, foi constituída a 27 de Fevereiro de 2002, e licenciada a 7 de Outubro do mesmo ano, a entidade que tem a seu cargo a organização e gestão do sistema de recolha e destino final de pneus usados: VALORPNEU – Sociedade de Gestão de Pneus, Lda. Esta entidade assegura a recolha selectiva, o transporte e o destino final adequado destes resíduos.

O ponto de recepção da VALORPNEU mais próximo da área de estudo é a “NORGOMPAPEL – Comércio de Desperdícios de Papel, Lda.”, localizada na Zona Industrial da Portelinha, em São Pedro da Cova.

Dos operadores licenciados para a gestão de pneus usados enumeram-se de seguida os que se localizam nos concelhos atravessados pelo projecto:

- BALUARTE – Sociedade de Recolha e Recuperação de Desperdícios, Lda., localizado no concelho da Maia.
- GINTEGRAL II TRIAGEM S.A., localizada no concelho de Valongo, licenciada para o armazenamento de pneus usados.

Os **REEE** são todos os resíduos, na acepção da alínea u) do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, incluindo todos os componentes, subconjuntos e consumíveis que fazem parte integrante de equipamentos eléctricos e electrónicos (EEE), no momento em que estes são rejeitados. Entendem-se por este tipo de equipamentos, todos aqueles que estão dependentes de correntes eléctricas ou campos electromagnéticos para funcionar correctamente, bem como os equipamentos para geração, transferência e medição dessas correntes e campos.

A gestão destes resíduos está regulada pelo Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro, bem como pela Directiva 2002/96/CE, de 27 de Janeiro de 2003, que estabelecem os princípios fundamentais da gestão, por ordem de prioridade, da prevenção, da produção, da reutilização, da reciclagem e de outras formas de valorização, de modo a reduzir a quantidade e o carácter nocivo dos resíduos eléctricos e electrónicos a serem geridos.

A responsabilidade da gestão dos REEE cabe a todos os intervenientes no ciclo de vida do EEE e dos REEE. Os municípios na qualidade de responsáveis pela recolha dos resíduos urbanos, nos termos da legislação em vigor, devem beneficiar das contrapartidas financeiras necessárias para assegurar a recolha selectiva dos REEE abrangidos pela definição de resíduos urbanos.

A MAI AMBIENTE – Empresa Municipal de Ambiente, E.M. e a EXEL LOGISTICS (Portugal) – Serviços de Logística, Lda., no concelho da Maia e a GINTEGRAL II TRIAGEM S.A., no concelho de Valongo, fazem a gestão deste tipo de resíduos.

Com vista à prossecução dos objectivos definidos para a gestão de **pilhas e outros acumuladores usados**, no âmbito do Decreto-Lei n.º 62/2001, de 19 de Fevereiro, que estabeleceu os princípios e as normas aplicáveis à gestão destes resíduos, bem como das Portarias n.º 571/2001 e n.º 572/2001, de 6 de Junho, foi licenciada a 14 de Outubro de 2002, a entidade que tem a seu cargo a gestão do sistema integrado das pilhas e

acumuladores usados (SIPAU): Ecopilhas – Sociedade Gestora de Resíduos de Pilhas e Acumuladores.

Esta empresa, constituída pelos principais Produtores e Importadores de Pilhas e Acumuladores que operam no mercado português, garante o funcionamento do SIPAU, gerindo um conjunto de operações que asseguram a recolha selectiva, a armazenagem temporária, a triagem e a reciclagem das pilhas e acumuladores recolhidos.

Relativamente aos **resíduos de construção e demolição (RCD)**, a sua gestão obedece ao disposto no Decreto-Lei n.º 46/2008. Este diploma estabelece o regime das operações de gestão de RCD, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação. Em tudo o que não estiver especialmente regulado no decreto-lei mencionado, em matéria de gestão de RCD, aplica-se subsidiariamente o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, que institui o Regime Geral de Gestão de Resíduos.

Tem-se ainda a referir que a obrigatoriedade do cumprimento do regime da gestão de RCD resultante do diploma em causa está também consagrada no Código dos Contratos Públicos (CCP) o Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, e no Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação (RJUE), a Lei n.º 60/2007, de 4 de Setembro. Neste contexto, salienta-se a mais valia trazida pelo Decreto-Lei nº 46/2008 na forma como o licenciamento de obras particulares e a recepção de obras públicas se encontram dependentes da evidência de uma boa gestão dos RCD.

As operações de gestão de resíduos de construção e de demolição, nomeadamente, armazenagem, triagem, reciclagem e outras formas de valorização, estão sujeitos a licenciamento, nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro.

As tentativas de legalização de unidades de gestão destes resíduos têm sido impossibilitadas pelas dificuldades em encontrar locais apropriados e disponíveis para a sua instalação e pela pouca aceitação por parte dos municípios.

As Câmaras Municipais têm um papel fundamental, não só pela criação de espaços para a instalação das unidades de triagem mas também pela disponibilização de locais para deposição dos inertes não passíveis de aproveitamento, sendo que estes locais terão que obedecer ao disposto Decreto-lei n.º 152/2002, de 23 de Maio, que regulamenta os aterros.

Neste contexto, é urgente não só reavaliar e organizar os métodos de deposição final desses resíduos como, mais importante que isso, promover a análise do seu ciclo de vida, tendo em vista a sua valorização, através do seu reaproveitamento.

No concelho de Gondomar existe um operador licenciado para a gestão de resíduos de construção e demolição, a empresa NORGOMPAPEL – Comércio de Desperdícios de Papel, Lda.

No concelho da Maia, existem os seguintes operadores licenciados para a gestão de resíduos de construção e demolição:

- ECOCICLO – Energia e Ambiente, S.A.
- EFACEC SISTEMAS DE ELECTRÓNICA, S.A.
- MAIAMBIENTE – Empresa Municipal de Ambiente, E.M.
- M.F.D – Comércio de Sucatas para Reciclagem, Lda.

No concelho do Porto, existem dois operadores licenciados:

- + I CICLO, UNIPessoal, Lda.
- ECORRITEL – Desperdícios Unipessoal, Lda.

Relativamente ao concelho de Valongo, existem dois operadores licenciados no concelho:

- SOCER EMBALAGENS, Lda.
- GINTEGRAL II TRIAGEM, S.A.

Atendendo à constituição heterogénea desta tipologia de resíduos, que contém percentagens elevadas de materiais inertes reutilizáveis e recicláveis, a sua correcta triagem reveste-se de especial importância, uma vez que da eficiência desta operação, depende grandemente a possibilidade de valorização dos diversos fluxos de resíduos dela resultantes, como sejam os resíduos de madeira, de vidro, de plástico, de metais ferrosos e não ferrosos. Este tipo de resíduos insere-se dentro da categoria dos **resíduos industriais banais (RIB)**.

No Quadro 4.8.2 apresenta-se uma lista dos operadores localizados na área de estudo com a indicação do tipo de RIB geridos. Fora da área de estudo existem ainda diversos operadores licenciados deste tipo de resíduos.

Quadro 4.8.2 - Lista de operadores licenciados para a gestão de RIB

Operador	Localização	Tipo de RIB
BALUARTE – Sociedade de Recolha e Recuperação de Desperdícios, Lda.	Maia	Armazenamento e triagem de resíduos de papel e cartão, plásticos, resíduos de madeira, metais não ferrosos, de embalagens de papel, cartão, plástico, madeira e metal.
NORGOMPAPEL – Comércio de Desperdícios de Papel, Lda.	Gondomar	Armazenamento temporário e triagem de pneus usados, resíduos de papel, cartão, plásticos, metais ferrosos e não ferrosos, mistura de embalagens, betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos.
MAIAMBIENTE – Empresa Municipal de Ambiente, E.M.	Maia	Armazenagem temporária e Tratamento mecânico de resíduos.
M.F.D – Comércio de Sucatas para Reciclagem, Lda.	Maia	Armazenagem, triagem e tratamento mecânico de resíduos não perigosos.
+ I CICLO, UNIPESSOAL, Lda.	Porto	Armazenagem temporária de resíduos não perigosos. - Recuperação de tinteiros e cartuchos de tonners.
ECORRITEL – Desperdícios Unipessoal, Lda.	Porto	Armazenagem, triagem e tratamento mecânico de resíduos não perigosos.
JOSÉ DA CRUZ FERNANDES	Porto	Armazenagem temporária de resíduos não perigosos. - Tratamento mecânico de resíduos não perigosos.
LUIS MIGUEL MARTINS, Unipessoal, Lda.	Porto	Armazenagem, triagem e tratamento mecânico de resíduos não perigosos.
GINTEGRAL II TRIAGEM, S.A.	Valongo	Armazenagem temporária e triagem de resíduos não perigosos e Tratamento mecânico de resíduos não perigosos.
SOCER EMBALAGENS, LDA,	Valongo	Triagem, armazenagem e reciclagem de resíduos de embalagens industriais de metal, de plástico, de papel/cartão, de madeira e de materiais compósitos.

Os restantes RIB não valorizáveis, e que não sejam considerados resíduos perigosos serão necessariamente enviados para aterros licenciados para a deposição de resíduos não perigosos.

Relativamente às **terras sobrantas**, uma das soluções possíveis será a sua deposição em pedreiras com capacidade para a sua recepção. À data de elaboração do presente relatório, e de acordo com a LOGRNU, existe uma pedreira licenciada para a recepção de resíduos inertes de construção e demolição, localizada no concelho de Vila Nova de Gaia. Trata-se da “Pedreira n.º 4240” da “Solusel – Sociedade Lusitana de Obras e Empreitadas, Lda.”, licenciada como “Aterro para Resíduos Inertes destinado à Recuperação Paisagística de Pedreira”.

Para os **resíduos de desmatamentos** ou resíduos florestais não existe também legislação nacional e europeia específica para o fluxo destes resíduos.

No entanto, existem operadores licenciados com capacidade para a valorização deste tipo de resíduos. A Central Termoelétrica de Resíduos Florestais de Mortágua efectua a valorização de resíduos florestais/vegetais. A CAIMA ENERGIA, S.A., situada em Constância, efectua a valorização energética de resíduos de madeira, tais como casca de eucalipto e pinho. A Nova Lenha Madeira – Transformação de Resíduos Florestais, Lda., localizada em Oleiros, efectua a valorização de resíduos silvícolas. A SÓCASCAS – Recolha e Comércio de Recicláveis, S.A., situada em Águeda, realiza, igualmente, a valorização de resíduos florestais e outros resíduos de madeira. A GeVRAFI – Gestão e Valorização de Resíduos Agrícolas, Florestais e Industriais, Lda., localizada em Coimbra, é uma unidade de compostagem e efectua a valorização deste tipo de resíduos.

Por último, os **resíduos de tintas e vernizes, resíduos absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção** não têm legislação nacional e europeia específica para o fluxo destes resíduos. Na área de estudo existe apenas um operador licenciado, a EFACEC Sistemas de Electrónica, S.A., que faz o armazenamento deste tipo de resíduos, à excepção dos resíduos de tintas e vernizes.

Existem operadores com cobertura nacional, incluindo para os resíduos de tintas e vernizes, como por exemplo a “CODISA – Solventes e Gestão de Resíduos, S.A.” ou a “Correia & Correia, Lda.”.

Refira-se que os operadores económicos são obrigados a recolher as embalagens de tintas, sem quaisquer encargos para o consumidor final ou último detentor.

4.8.3 Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto

Na gestão de resíduos e relativamente aos resíduos sólidos urbanos, resíduos de embalagens, óleos usados, pneus usados, resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos e pilhas e acumuladores não estão previstas alterações nos fluxos existentes e descritos no subcapítulo anterior.

Com a futura entrada em funcionamento dos Centros Integrados de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos Perigosos (CIRVER) criar-se-ão condições com vista ao aumento da oferta de soluções para a gestão adequada de resíduos perigosos a nível nacional. De entre outras valências um CIRVER incluirá unidades de valorização de embalagens contaminadas com tintas, vernizes e produtos petrolíferos. Os CIRVER terão capacidade para tratar cerca 90% dos resíduos industriais perigosos.

4.9 Fauna, Flora e Habitats Naturais

4.9.1 Metodologia

O presente projecto consiste no alargamento de uma via pré-existente. Assume-se que, sendo uma estrutura instalada há um longo período, os ecossistemas estão adaptados à sua presença. Assim, não serão considerados os impactes tipicamente associados à instalação, de novo, de uma linha férrea. O âmbito geográfico da avaliação de impactes limitar-se-á à área directamente afectada pelo projecto.

Foi realizada uma visita à área de implantação do projecto, no dia 9 de Julho de 2008, onde foi percorrida toda a extensão da Linha a ser intervencionada. Foi dada especial atenção às áreas a afectar directamente pelo projecto, para onde a linha será alargada (área de afectação directa). Foram, também, visitados os locais considerados, numa análise prévia,

com maior valor ecológico, num corredor de 200 m centrado no eixo da Linha (área de afectação indirecta).

A prospecção foi dirigida para os grupos das plantas e vertebrados. O elenco de espécies estabelecido nas visitas foi complementado com espécies cuja presença no local é provável, tendo em consideração a sua distribuição conhecida e a disponibilidade de habitat favorável. Também com este propósito foi utilizada informação bibliográfica, nomeadamente a constante do estudo “EIA do Prolongamento da Linha C do Metro do Porto” (COBA, 2002), cuja área de incidência coincide, em parte, com a do presente projecto. Foi, ainda, solicitada informação ao Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB) acerca dos valores naturais potencialmente presentes na área de estudo.

A importância conservacionista das espécies e habitats presentes foi avaliada à luz do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, no qual estão listadas as espécies animais e vegetais e os habitats naturais a preservar no espaço da União Europeia (Directivas Aves e Habitats). Foi, também, tido em consideração o estatuto de conservação em Portugal das espécies de plantas e vertebrados, segundo Lopes e Carvalho (1990) e Cabral *et al.* (2006), respectivamente.

4.9.2 Caracterização geral da área de estudo

A área de estudo localiza-se na área metropolitana do Porto. Esta é uma região profundamente alterada pela actividade humana, com grande densidade de ocupação do território, nomeadamente por áreas sociais, industriais e agrícolas, rodo e ferrovias e linhas eléctricas.

Um dos aspectos a ter em conta na atribuição de valor ecológico a uma determinada área é o grau de aproximação que a sua vegetação apresenta face à vegetação potencial do território biogeográfico em que se encontra, ou seja, a vegetação que nela ocorreria na ausência de intervenção humana. Segundo Costa *et al.*, (1998), a área de estudo localiza-se no Superdistrito Miniense Litoral da Região Eurosiberiana. A vegetação climácica é constituída pelos carvalhais mesotemperados e termotemperados do *Rusco aculeati-Quercetum roboris quercetosum suberis* (bosques dominados pelo Carvalho-roble, *Quercus robur*, e pelo Sobreiro, *Quercus suber*). Estes bosques sobrevivem actualmente em pequenas bolsas seriamente ameaçadas. São, também, característicos deste Superdistrito os tojais de *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus* e de *U. micranthus*.

Na área de estudo, estes tipos de vegetação ocorrem de forma reliquial, estando reduzidos a pequenas manchas localizadas junto da Linha.

A ocupação das áreas fronteiras à Linha é, essencialmente, urbana, industrial e agrícola. A vegetação que a ladeia encontra-se descaracterizada, com presença abundante de espécies exóticas, como a Erva-das-pampas (*Cortaderia* sp.), a Cana (*Arundo donax*), a Acácia (*Acacia* sp.) e o Eucalipto (*Eucalyptus* sp.), espécies ruderais (Bons-dias, *Ipomoea acuminata*, Cenoura-brava, *Daucus carota*, entre outras) e agrícolas, como o milho.

4.9.3 Espécies protegidas

4.9.3.1 Flora

A única espécie detectada na área de estudo é o Sobreiro. Não é provável a ocorrência de outras espécies protegidas.

O Sobreiro está protegido em Portugal através do Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de Junho, estando o seu abate sujeito a autorização prévia.

Na área directamente afectada pelo projecto ocorre Sobreiro, nos seguintes locais:

- km 3+600, lado oeste – Em mancha, juntamente com Carvalho-roble;
- km 3+740, lado este - Sobreiro isolado;
- km 4+100 a 4+175, lado este – Alguns exemplares misturados com eucalipto;
- km 5+425 a 5+625, lado este – Alinhamento junto à Linha;
- km 5+450 a 5+550, lado oeste – Alinhamento junto à Linha;
- km 5+800 a 6+200, lado este – Alinhamento junto à Linha
- km 5+900 a 6+075, lado oeste – Em mancha, junto à Linha;
- km 6+125 a 6+250, lado oeste - Alinhamento junto à Linha.

O número de sobreiros a abater ultrapassa a centena.

4.9.3.2 Fauna

Invertebrados

Segundo a informação fornecida pelo ICNB, a presença do insecto Cabra-loura (*Lucanus cervus*) está registada nas quadrículas UTM 10x10 km onde se insere a área de estudo. Esta espécie encontra-se associada a bosques e florestas de caducifólias, podendo também ser encontrada em parques e jardins (ICNB, 2006). Não foi detectada na prospecção de campo. A sua presença na área de estudo é pouco provável, sendo os únicos locais com vegetação propícia à presença desta espécie a galeria ripícola situada do lado este da Linha, entre o km 5+425 e o km 5+625 e a mancha de amieiros situada entre o km 6+540 e o km 6+580 do lado este da Linha (ver ponto 4.9.4).

Peixes

Não foram encontradas referências à fauna íctica do principal curso de água atravessado pela Linha, o Rio Tinto (Ribeiro *et al.*, 2007). Refira-se que este rio se encontra extremamente poluído, não sendo de esperar a ocorrência de uma ictiofauna relevante.

Anfíbios

No charco localizado ao km 5+425 da Linha foram detectados girinos de anuros. No entanto, o seu estado de desenvolvimento não permitiu identificá-los. É provável a presença do Sapo-parteiro (*Alytes obstetricans*), incluído no Anexo IV do Decreto-Lei n.º 140/99. Esta espécie encontra-se na categoria de conservação Pouco Preocupante. Na metade norte de Portugal a sua distribuição é praticamente contínua.

Répteis

Na prospecção de campo não foram detectadas espécies de répteis protegidas.

É provável a presença de Cobra-de-ferradura (*Coluber hippocrepis*), espécie incluída no anexo IV do Decreto-Lei n.º 140/99. Categoria de ameaça Pouco Preocupante.

Aves

Não foram detectadas na prospecção de campo e não é provável a presença de espécies protegidas na área de estudo e áreas fronteiras.

Mamíferos

Não foram detectadas espécies de mamíferos nos trabalhos de campo. À excepção dos morcegos, deverão ocorrer na área de estudo apenas espécies com elevada tolerância à presença humana ou mesmo comensais, o que exclui as espécies protegidas.

Quanto aos morcegos, é provável a ocorrência do Morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*), incluída no anexo B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99. Esta espécie, adaptada ao ambiente urbano, é a espécie de morcego mais abundante em Portugal, sendo o seu estatuto de conservação Pouco Preocupante.

4.9.4 Habitats e ecossistemas classificados e outras áreas de particular interesse ecológico

No Desenho 40531.EP.17.EIA.01.06 representam-se as áreas de maior interesse ecológico presentes no corredor em estudo, as quais se descrevem nos subcapítulos seguintes.

4.9.4.1 Áreas classificadas de conservação da Natureza

Utiliza-se aqui o conceito de Rede Fundamental de Conservação da Natureza (RFCN), criado no Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho, a qual é composta pelas áreas nucleares de conservação da natureza e da biodiversidade integradas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC) e pelas áreas de reserva ecológica nacional (REN), de reserva agrícola nacional (RAN) e do domínio hídrico (DH) enquanto áreas de continuidade que estabelecem ou salvaguardam a ligação e o intercâmbio genético de populações de espécies selvagens entre as diferentes áreas nucleares de conservação.

Por sua vez, o SNAC é constituído pela Rede Nacional de Áreas Protegidas (parques naturais, reservas naturais, etc.), criada pelo Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de Janeiro, pelas áreas classificadas que integram a Rede Natura 2000 e pelas demais áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português (por exemplo, sítios Ramsar).

Acrescente-se a classificação de Área Importante para as Aves, classificação criada pela organização *Birdlife International* e cujos critérios são compatíveis com os da classificação de Zonas de Protecção Especial (www.spea.pt/IBA).

A área de estudo não intersecta áreas do SNAC (a área do SNAC mais próxima da área de estudo é o Sítio de Interesse Comunitário Valongo, localizado a cerca de 4,5 km a este). Intersecta áreas de RAN, REN e DH, nos seguintes locais e troços da Linha:

– REN

- km 3+775: atravessamento de linha de água;
- km 4+000: atravessamento de linha água;
- km 4+000 a 4+550: o corredor de estudo intersecta, a este da Linha, uma linha de água (rio Tinto) e áreas de máxima infiltração associadas;
- km 5+029: atravessamento de uma linha de água (rio Tinto);
- km 5+528: atravessamento de linha de água;
- km 6+056: atravessamento de linha de água (rio Tinto);
- km 6+800: atravessamento de linha de água.

– RAN

- km 3+530 a km 3+865, lado oeste da Linha: a RAN está contígua à Linha entre o km 3+530 e o km 3+800;
- km 4+250 a km 4+400, lado oeste: área afastada da Linha, associada a linha de água;
- km 5+800 a km 6+200, lado oeste da Linha: confina com a Linha entre o km 6+000 e 6+200;
- km 6+200 a km 6+600, contígua ao lado este da Linha.

– DH: corredor de 10 m para cada lado dos limites do leito das linhas de água.

4.9.4.2 Habitats e ecossistemas

Não área de estudo não ocorrem habitats protegidos pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de acordo com as fichas de caracterização de habitats do plano Sectorial da Rede Natura 2000 (ALFA, 2006).

Foram identificadas as seguintes estruturas, que constituem os habitats de maior valor ecológico da área directamente afectada pelo alargamento da Linha:

- km 3+600, lado oeste – Mancha de Sobreiro e Carvalho-roble (Figura 4.9.1);
- km 5+029 – Atravessamento do rio Tinto. Exemplares de Carvalho-roble junto à linha; rio e suas margens no lado oeste (Figura 4.9.2);
- km 5+350 a km 5+425, lado oeste – Mato de Tojo (Figura 4.9.3);
- km 5+425, lado oeste – Charco (Figura 4.9.4);
- km 5+450 a km 5+550, lado oeste – Linha de sobreiros paralela à linha e linha de água (Figura 4.9.5);
- km 5+425 a km 5+625, lado este – Arvoredo denso constituído por salgueiros e sobreiros (Figura 4.9.6);
- km 5+573, lado oeste – Mancha de Carvalho-roble e Pinheiro-bravo (Figura 4.9.7);
- km 5+900 a km 6+075, lado oeste – Mancha de sobreiros e rio Tinto (Figura 4.9.8);
- km 6+540 a km 6+580, lado este – Linha de água e mancha de amieiros (Figura 4.9.9).



Figura 4.9.1 - Mancha de Sobreiro e Carvalho-roble ao km 3+600, lado oeste



Figura 4.9.2 - Atravessamento do rio Tinto ao km 5+029. Exemplares de Carvalho-roble junto à linha



Figura 4.9.3 - Mato de Tojo entre o km 5+350 e o km 5+425, lado oeste



Figura 4.9.4 - Charco ao km 5+425, lado oeste



Figura 4.9.5 - Linha de sobreiros paralela à Linha e linha de água entre o km 5+450 e o km 5+550, lado oeste



Figura 4.9.6 - Arvoredo denso constituído por salgueiros e sobreiros entre o km 5+425 e o km 5+625, lado este



Figura 4.9.7 - Mancha de Carvalho-roble e Pinheiro-bravo ao km 5+573, lado oeste

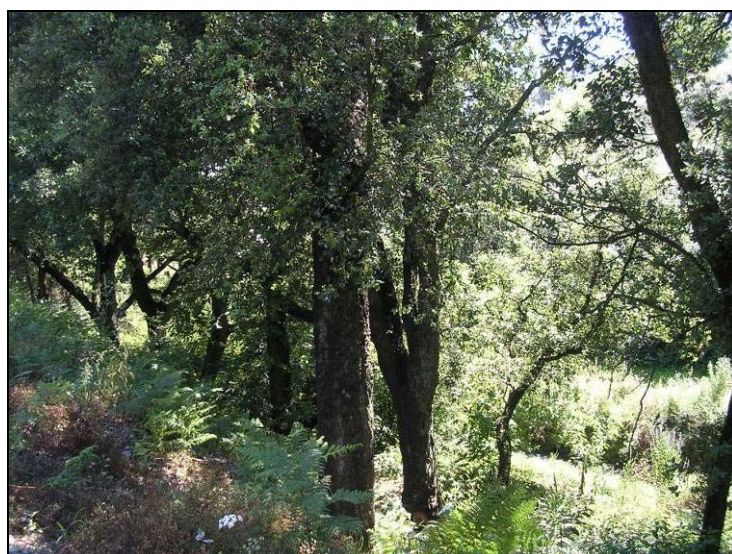


Figura 4.9.8 - Mancha de sobreiros e rio Tinto, entre o km 5+900 e o km 6+075



Figura 4.9.9 - Linha de água e mancha de amieiros entre o km 6+540 e o km 6+580

4.9.5 Avaliação das principais relações ecológicas presentes e da importância das espécies ou comunidades

Do exposto acima, pode-se concluir que a fauna e flora ocorrentes, quer na área de afectação directa do projecto (zona de alargamento da linha férrea), quer na área de afectação indirecta (corredor de 400 m), têm um baixo valor conservacionista. Esta situação deve-se ao facto de: a) apresentarem uma diversidade reduzida; b) serem compostas por espécies autóctones tolerantes (e, portanto, comuns) e por espécies exóticas, algumas das quais com carácter infestante.

Quanto aos habitats naturais e semi-naturais, sobretudo os característicos da região biogeográfica em que se encontra a área de estudo, verifica-se que se encontram degradados, ocupam uma área reduzida e apresentam um grau de fragmentação elevado.

Se se pode afirmar que, no contexto regional e nacional, a área de estudo tem uma importância biológica muito reduzida, à escala local, considerando o elevado grau de artificialização da paisagem, tais áreas revestem-se de alguma importância, prestando serviços como a retenção do solo e a sequestração de CO₂, e como garante da existência de biodiversidade. Neste contexto, destaca-se a área fronteira ao troço da Linha compreendido entre o km 5+350 e o km 6+600, pela sua extensão relativamente grande e pela variedade de habitats, originada pela passagem de várias linhas de água, com

destaque para as manchas de sobreiros, carvalhos-cerquinho e amieiros e para as referidas linhas de água e suas margens.

Estas linhas de água, sobretudo o rio Tinto, funcionam como corredores ecológicos que unem as áreas que, estando dominadas pelo uso agrícola, mantêm algum grau de naturalidade e, portanto, de capacidade de suporte da biodiversidade.

Assim, consideram-se os habitats naturais e semi-naturais presentes na área de estudo como tendo, no seu conjunto, uma importância local média.

4.9.6 Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto

Não é de esperar uma alteração da situação actual a médio prazo, quer na área de afectação directa do projecto, quer na de afectação indirecta.

No caso da área de afectação, parte da zona de alargamento da Linha não sai da delimitação do Domínio Público Ferroviário, pelo que nesta não ocorrerão alterações significativas. Na restante parte, a classificação da zona de alargamento como RAN ou REN, ou o facto de coincidir com um talude fronteiro à Linha e de, no geral, a zona de alargamento confinar com a linha actual, levam a que a probabilidade de alterações significativas seja reduzida.

Quanto à área de afectação indirecta, nomeadamente as áreas de ocorrência de habitats naturais e semi-naturais, o seu uso está, também, parte condicionado ou não estão previstos, nos PDM dos municípios atravessados, usos diferentes do actual. Uma excepção é a área confinante com o lado oeste da Linha entre o km 5+500 e o km 5+600, onde, actualmente, existe uma pequena área agro-florestal e, no PDM de Gondomar, está previsto o uso “predominantemente de armazenagem”, incluído na categoria “espaços urbanos e urbanizáveis”

4.10 Paisagem

4.10.1 Metodologia

A caracterização da paisagem, tanto do ponto de vista visual como biofísico, é um factor da maior importância, uma vez que permite a análise da capacidade de absorção visual face a futuras alterações do uso do solo provocadas pela implementação de actividades humanas, assim como do grau de intrusão visual dessas actividades. Por outro lado, permite avaliar a sensibilidade da paisagem, a qual, de um modo geral, se encontra associada às zonas de maior qualidade paisagística.

Este capítulo tem como principal propósito o conhecimento da realidade paisagística potencialmente afectada pelo Projecto. Assim, é essencial a caracterização da unidade do território, a identificação de elementos visualmente marcantes e a avaliação da qualidade da paisagem.

O método desenvolvido e aplicado no presente estudo consiste em várias etapas, desde a Análise à Avaliação da paisagem.

Deste modo, no que diz respeito à situação actual, o modelo metodológico caracteriza-se através de cinco fases distintas:

- Informação: Recolha de informação documental, cartográfica e resultante de trabalho de campo.
- Enquadramento da área em estudo: Caracterização das especificidades, tanto físicas como funcionais, da unidade territorial, através da análise paramétrica, de visitas ao local (relatório fotográfico) e ainda do estudo de factores como a hipsometria, os declives, as exposições, a RAN e a REN. Teve-se ainda em conta a análise da fotografia aérea.
- Área do Projecto: Usando os dados anteriormente obtidos e aplicando-os apenas à área do projecto, efectua-se uma descrição pormenorizada do troço em estudo.
- Abordagem visual: Da análise e sobreposição dos dados obtidos resultaram duas cartas de diagnóstico, base ao desenvolvimento do trabalho – o Cartograma onde se encontram definidas as Unidades de Paisagem e o Cartograma onde constam as zonas

de visibilidade para a área de projecto (Bacia Visual), ambos essenciais para a identificação e hierarquização das áreas de maior importância visual. Assim, são identificados e caracterizados os valores paisagísticos de referência em cada unidade de paisagem, que contribuem de modo positivo para a qualidade da paisagem e também os elementos dissonantes, que influenciam negativamente a qualidade paisagística do troço em estudo.

- Avaliação da Paisagem: Trata-se de uma avaliação qualitativa da expressão, carácter e qualidade da paisagem. Ou seja, avaliação da Qualidade Visual da Paisagem e classificação qualitativa da capacidade que esta possui para absorver e integrar actividades humanas sem alterar a sua expressão e qualidade visual (Capacidade de Absorção da Paisagem).

4.10.2 Enquadramento da área de estudo

Ao longo do troço em estudo, repetem-se frequentemente algumas características, contribuindo para uma fácil leitura do todo e forte identidade deste troço.

Ao nível da morfologia do terreno, destacam-se declives bastante acentuados, variando com situações aplanadas.

Relativamente ao uso do solo, este encontra-se organizado em três usos fundamentais:

- Urbano – As áreas urbanas encontram-se dispersas ou condensadas, ao longo de todo o troço, marcando profundamente a paisagem. Surgem, muitas vezes, bastantes degradadas (Figura 4.10.1), nomeadamente próximo de Contumil e Águas Santas, ou de forma mais organizada, como em Rio Tinto (Figura 4.10.2). Para além dos aglomerados urbanos, surgem muitas vezes edifícios associados a indústrias, armazéns ou comércio.



Figura 4.10.1 - Área urbana degradada próxima da PSP existente ao km 3+388



Figura 4.10.2 - Área urbana de Rio Tinto

- Florestal – Áreas principalmente constituídas por árvores de folha perene ou persistente, sendo as espécies mais características o eucalipto (*Eucalyptus globulus*), pinheiro bravo (*Pinus Pinaster*) e carvalho (*Quercus robur*). Apesar de existirem áreas (muito reduzidas) de carvalhos, no geral, a zona florestal apresenta uma fraca qualidade paisagística e ecológica, com baixa biodiversidade, destacando-se a falta de limpeza. Nas zonas onde ainda persistem espécies da associação vegetal, estas apresentam-se em regressão (Figuras 4.10.3 e 4.10.4).



Figura 4.10.3 - Área florestal a poente da via cerca do km 4+000



Figura 4.10.4 - Área florestal a nascente da via cerca do km 5+700

- Agrícola – Esta encontra-se associada a situações aplanadas, nomeadamente, próximo de Águas Santas (Figura 4.10.5). Trata-se de uma unidade pouco representativa ao longo do troço em estudo.



Figura 4.10.5 - Área agrícola a poente da via próximo do Apeadeiro de Águas Santas

Estes três usos marcam fortemente a paisagem, repetindo-se ao longo do troço e influenciando de forma determinante a percepção do troço como uma unidade.

Para além dos cenários proporcionados por estes três usos, é ainda de referir a presença do Rio Tinto que, apesar do seu estado degradado, possui um papel preponderante a nível do funcionamento e continuidade dos ecossistemas.

São ainda de referir os eixos viários, que se destacam e surgem na paisagem como linhas que ligam, marcam ou estruturam a paisagem. Alguns destes eixos assumem elevada importância, uma vez que se encontram muito próximos do troço em estudo e representam um elevado número de observadores móveis. São também de destacar as passagens viárias ou pedonais inseridas neste troço.

4.10.3 Área do projecto

Como já foi referido, o projecto desenvolve-se ao longo da linha Ferroviária que liga Contumil a Ermesinde. Trata-se de uma área predominantemente urbana, embora existam áreas florestais (Pinhal, Carvalhal e Eucaliptal), agrícolas e de mata.

Foram realizados 4 cortes transversais representativos da morfologia do terreno, de modo a uma melhor compreensão da área em estudo. Nestes cortes o uso do solo representado é

apenas esquemático, devendo apenas considerar-se a morfologia representativa das quatro situações tipo existentes (conforme representado no Desenho 40531.EP.17.EIA.01.07).

A área em estudo tem início na Estação de Contumil, numa situação aplanada que logo se transforma em taludes íngremes de ambos os lados com edificação (Corte 1 apresentado no Desenho 40531.EP.17.EIA.01.07). Esta situação mantém-se até à primeira passagem superior rodoviária, onde estes taludes começam a desvanecer, transformando-se em áreas aplanadas e com vegetação (carvalhos, pinheiros, mata, entre outros) de ambos os lados (Figuras 4.10.6 e 4.10.7).



Figura 4.10.6 - Vista dos taludes de escavação na zona inicial do troço



Figura 4.10.7 Vista dos taludes de escavação na zona inicial do troço

Mais a norte, destaca-se a primeira passagem subterrânea de um eixo viário, encontrando-se o troço em estudo sobrelevado em relação à malha urbana a oeste e à área florestal a este (Figura 4.10.8), correspondendo esta situação ao Corte 2 (ver Desenho 40531.EP.17.EIA.01.07). A área adjacente é já aplanada de ambos os lados com vegetação (Pinheiros, Carvalhos, Eucaliptos, mata, entre outros).



Figura 4.10.8 - Enquadramento da via entre malha urbana (a ponte) e área florestal (a nascente)

Antes da área urbana, a oeste encontra-se uma pequena área de agricultura. A área urbana a oeste encontra-se sobrelevada ao troço e a leste é inferior (Figura 4.10.9), como se encontra representado no Corte 3 (ver Desenho 40531.EP.17.EIA.01.07).



Figura 4.10.9 - Enquadramento da via

Ainda antes da estação de Rio Tinto, a área urbana encontra-se sobrelevada de ambos os lados (Figura 4.10.10) conforme representado no Corte 1 (ver Desenho 40531.EP.17.EIA.01.07). Esta situação altera-se até à estação de Rio Tinto, que se encontra aproximadamente de nível com a malha urbana que lhe é adjacente (Figura 4.10.11).



Figura 4.10.10 - Enquadramento da via em relação à área urbana envolvente sobrelevada



Figura 4.10.11 - Enquadramento da via na aproximação à Estação de Rio Tinto

Imediatamente após a estação de Rio Tinto (Figura 4.10.12), encontram-se carvalhos, pinheiros, entre outros, a limitarem o troço, escondendo uma área densamente urbanizada (inferior ao troço), por onde passa o rio Tinto, atravessando o troço (Figura 4.10.13), sendo esta situação traduzida no Corte 2 (ver Desenho 40531.EP.17.EIA.01.07).



Figura 4.10.12 - Enquadramento da via na zona imediatamente após a estação de Rio Tinto



Figura 4.10.13 - Vista sobre o leito do rio Tinto

Mais a norte do troço em estudo, numa área urbanizada, encontra-se a primeira passagem de nível (PN). O troço encontra-se numa situação aplanada de ambos os lados (Figura 4.10.14). Esta situação vai-se modificando e a paisagem adjacente ao troço transforma-se em taludes com vegetação (Figura 4.10.15), como se encontra representado no Corte 1 (ver Desenho 40531.EP.17.EIA.01.07).



Figura 4.10.14 - PN de Rio Tinto (ao km 5+098)



Figura 4.10.15 - Enquadramento da via na zona após a PN de Rio Tinto

Estes taludes vão desvanecendo, resultando numa situação aplanada de ambos os lados, com vegetação (carvalhos, pinheiros, entre outros). Estes taludes transformam-se, por vezes, em situações aplanadas com vegetação. Entre as árvores avistam-se áreas urbanas, ou áreas de agricultura (Figura 4.10.16 e 4.10.17).



Figura 4.10.16 - Enquadramento da via



Figura 4.10.17 - Vista de área urbana a partir da linha

Ainda antes da estação de Águas Santas, encontra-se uma área de elevado valor, constituída essencialmente por carvalhos, por onde passa pela segunda vez, o rio Tinto (Figura 4.10.18). Como já foi referido, este rio encontra-se muito poluído e sem galeria ripícola. Neste local apenas se encontra presente mata nas suas margens (Figura 4.10.19). No que diz respeito à morfologia do terreno, esta situação corresponde ao Corte 4 (ver Desenho 40531.EP.17.EIA.01.07).



Figura 4.10.18 - Área florestal (predominantemente carvalho) existente na zona do segundo atravessamento do rio Tinto



Figura 4.10.19 - Vista do rio Tinto na zona do segundo atravessamento

Na zona do Apeadeiro de Águas Santas, encontra-se a maior área agrícola adjacente à via (Figura 4.10.20), correspondendo ao Corte 3 (ver Desenho 40531.EP.17.EIA.01.07). No apeadeiro encontra-se uma área predominantemente urbana de nível com o troço, que se transforma em talude (Corte 1 apresentado no Desenho 40531.EP.17.EIA.01.07), com duas passagens superiores (Figura 4.10.21).



Figura 4.10.20 - Vista de área agrícola adjacente à via



Figura 4.10.21 - Passagem Superior Rodoviária ao km 7+025

Perto da segunda passagem de nível e até ao final do troço, encontra-se uma área predominantemente urbana de nível com o troço (Figura 4.10.22).



Figura 4.10.22 - Vista da área urbana existente na zona final do troço

4.10.4 Abordagem visual da paisagem

Com base no trabalho de campo e nas cartas de análise efectuadas, resulta o diagnóstico através da definição das Unidades Homogéneas da Paisagem e identificação da bacia visual do projecto, essenciais para a determinação e hierarquização das áreas de maior importância visual.

Primeiro definiram-se as Unidades Homogéneas da Paisagem, numa área abrangente de modo a uma melhor compreensão da paisagem como um todo. Com base nas características funcionais, paisagísticas e ecológicas da paisagem e principalmente no uso do solo, elaborou-se o Desenho 40531.EP.17.EIA.01.08 onde se encontram delimitadas as Unidades de Paisagem existentes, que constituem áreas do território com características relativamente homogéneas.

Numa segunda fase elaborou-se o Desenho 40531.EP.17.EIA.01.09 onde se delimita a Bacia Visual.

4.10.4.1 Unidades de paisagem

A delimitação das unidades de paisagem encontra-se directamente relacionada com o Uso do Solo e com factores funcionais.

Na definição das unidades de paisagem, considera-se de extrema importância integrar e valorizar a informação recolhida através do trabalho de campo, numa abordagem da

componente cénica/visual. Nesta perspectiva, conclui-se que se trata de uma paisagem fortemente intervencionada com características marcadamente urbanas.

Seguidamente, apresenta-se uma síntese das unidades de paisagem que surgem nas áreas de maior frequência visual do Projecto.

UHP 1 - Zona Agrícola

A agricultura surge associada a situações aplanadas, sendo essencialmente cultura de milho.

Quadro 4.10.1 - Ficha de caracterização geral UHP 1

Ficha de Caracterização Geral UHP 1 – Zona Agrícola	
Parâmetro de caracterização	Descrição
Análise paisagística	Uso do solo homogéneo Situações aplanadas
Diagnóstico paisagístico	Baixa frequência visual Baixa sensibilidade paisagística
Valores paisagísticos e Elementos Singulares	Elementos arbóreos ou pequenas manchas arbóreas com valor paisagístico
Elementos Dissonantes	Áreas Urbanas degradadas Presenças de espécies infestantes

UHP 2 - Zona Florestal

Surge em situações com declives íngremes, suaves ou aplanadas. Uso do solo pouco diversificado, florestal, tendo como espécies mais características o Carvalho, o Pinheiro Bravo e o Eucalipto. Nesta unidade inclui-se ainda a zona de mata/mato existentes.

Quadro 4.10.2 - Ficha de caracterização geral UHP 2

Ficha de Caracterização Geral UHP 2 – Zona Florestal	
Parâmetro de caracterização	Descrição
Análise paisagística	Situações declivosas a aplanadas Uso do solo pouco diversificado
Diagnóstico paisagístico	Elevada frequência visual Elevada sensibilidade paisagística na zona de carvalhos e nas zonas mais declivosas
Valores paisagísticos e Elementos Singulares	Vegetação arbórea de carácter cultural e paisagístico Presença de ecossistemas com valor ecológico
Elementos Dissonantes	Presença do Rio Tinto (poluído e sem galeria rípicola) Falta de limpeza da mata e área florestal Áreas urbanas degradadas

UHP 3 – Zonas Urbanas

Destacam-se pela importância que assumem na área em estudo. Ao longo do troço sucedem-se ocupações de uso habitacional, comercial e industrial, num conjunto bastante desordenado e com graves problemas ao nível ambiental, funcional e estético.

Quadro 4.10.3 - Ficha de caracterização geral UHP 3

Ficha de Caracterização Geral UHP 3 – Zona Urbana	
Parâmetro de caracterização	Descrição
Análise paisagística	Zonas pouco declivosas
Diagnóstico paisagístico	Elevada frequência de visibilidade Povoamentos dispersos a concentrados
Valores paisagísticos e Elementos Singulares	Não existem
Elementos Dissonantes	Proximidade da malha urbana à linha Mistura de edifícios comerciais, industriais e habitacionais Povoamentos degradados adjacentes ao Rio Tinto e ao Troço

4.10.4.2 Bacia Visual

A delimitação da bacia visual resulta da distância máxima, a partir da qual se dá uma diminuição significativa da percepção visual de objectos ou estruturas e encontra-se representada no Desenho 40531.EP.17.EIA.01.09.

A visibilidade, tanto em magnitude como em complexidade do que é observado, as condições específicas do terreno, a morfologia e as acessibilidades, são os elementos fundamentais a considerar numa análise deste tipo, a qual considera as características do local, ou do ponto, a analisar e da sua circunvizinhança. Entre estas, destacam-se os factores biofísicos como o declive, a orientação das encostas e a vegetação; os factores de visualização, onde se consideram parâmetros da bacia visual ou da superfície de vista de cada ponto; e os factores histórico-culturais que tendem a explicar o carácter e as formas da paisagem em função dos processos que actuaram sobre estas, e que a longo prazo determinam a compatibilidade de formas e funções de acções no meio ambiente. A acessibilidade potencial do território é determinante para este tipo de análise, na medida que esta toma em consideração que nem todos os locais são igualmente frequentados e que o impacte visual criado no observador é função da acessibilidade do local.

Como se pode verificar no Desenho 40531.EP.17.EIA.01.09, a Bacia Visual é predominantemente estreita, com algumas áreas um pouco mais amplas, uma vez que o troço em estudo se apresenta muitas vezes encaixado. Deste modo, os observadores sensíveis encontram-se junto ao troço.

4.10.4.3 Avaliação da paisagem

A avaliação da paisagem consiste na qualificação da Qualidade Visual e da Fragilidade da Paisagem através de parâmetros mais adiante definidos.

Da conjugação da Qualidade e Fragilidade da Paisagem obtém-se a Sensibilidade da Paisagem que consiste na capacidade que a paisagem possui para suportar uma determinada intervenção sem alterar o seu carácter ou expressão.

Qualidade visual da paisagem

A qualidade visual e valor paisagístico de um determinado espaço estão directamente relacionados com o estado de um conjunto de parâmetros. Estes encontram-se relacionados em termos espaciais, funcionais e visuais, configurando uma determinada paisagem.

Abaixo encontra-se uma pequena síntese dos parâmetros usados na avaliação qualitativa da qualidade visual/valor paisagístico:

- Percepção visual: Confere um valor à amplitude visual a existência ou não de elementos territoriais que conferem uma leitura mais abrangente e referenciada das características da área em estudo.
- Raridade paisagística/singularidade: Valoração da raridade de um determinado sistema paisagístico, considerando um universo territorial.
- Tradição paisagística: Atribui um valor à relevância patrimonial de um sistema paisagístico. Trata-se da tradição territorial de formas de ocupação consolidadas ao longo do tempo e que fazem parte de uma memória cultural comum.
- Integridade formal e funcional: Confere um valor ao nível de vitalidade funcional observável bem como à integridade espacial de um determinado sistema paisagístico, no que diz respeito à sua estrutura e forma. Deste modo, são penalizados os espaços em que o nível de perturbação funcional e a presença de intrusões visuais são elevados.
- Riqueza imagética: Valoração da diversidade formal, cromática e de texturas, num contexto de organização espacial perceptível.
- Qualidade cénica: Valoração decorrente das características qualitativas de sistemas paisagísticos distintos do analisado mas que fazem parte do seu contexto visual/panorâmico.

A escala de valoração é composta por cinco classes de valor: 1 – Baixa; 2 - Fraca; 3 – Média; 4 – Elevada; 5 – Excepcional.

No Quadro 4.10.4 encontra-se a aplicação do método já descrito às unidades de paisagem anteriormente definidas.

Quadro 4.10.4 - Qualidade Visual da Paisagem

Parâmetros de Valorização	Unidades de Paisagem		
	UHP 1 Zona agrícola	UHP 2 Zona Florestal	UHP 3 Zona Urbana
Percepção Visual	4	1	4
Raridade/Singularidade	5	2	1
Tradição Paisagística	4	4	3
Integridade Formal/Funcional	3	3	1
Riqueza Imagética	3	3	2
Qualidade cénica	4	3	1
Classificação/média	3,8	2,7	2,0

Assim, como se pode constatar através da visita ao local e do trabalho de campo, a Unidade de Paisagem com maior qualidade visual é a agrícola (aproximadamente 4, elevada), seguidamente a Florestal (aproximadamente 3, média) e por último a Urbana (2, fraca), que, de facto se encontra, de modo geral, desordenada.

Fragilidade paisagística

A fragilidade paisagística ou a sensibilidade visual refere-se à capacidade de suporte e à vulnerabilidade visual relativos a possíveis intervenções na paisagem. Ou seja, uma menor capacidade de suporte traduz-se num conjunto de características que conferem à paisagem uma maior susceptibilidade à alteração, originando um impacte potencial de maior significado. Deste modo, quanto menor a capacidade de uma paisagem para absorver potenciais modificações, maior será a sua fragilidade.

Torna-se, assim, de extrema importância interpretar factores referentes à capacidade de absorção visual, à capacidade de recuperação/evolução para um estado de equilíbrio após a perturbação e, ainda, avaliar da existência de elementos paisagísticos com valor patrimonial elevado.

Para a avaliação da fragilidade paisagística, consideram-se os parâmetros seguidamente apresentados:

- **Contraste Cromático:** Quanto maior o contraste cromático entre os elementos de uma unidade de paisagem, maior será a sua fragilidade visual.
- **Dimensão da bacia visual:** Considera-se que a fragilidade de um ponto é directamente proporcional à dimensão da respectiva bacia visual.
- **Valor patrimonial:** Refere-se à fragilidade induzida pela presença de elementos com valor patrimonial paisagístico.
- **Acessibilidade para a observação:** Quanto mais frequente for a oportunidade de observação de uma determinada unidade de paisagem, maior será a sua fragilidade. Assim, a proximidade de vias de comunicação com elevados níveis de tráfego ou de aglomerados urbanos de dimensão significativa, conduzem a uma elevada fragilidade.
- **Vulnerabilidade funcional:** Capacidade da paisagem absorver ou integrar actividades humanas sem modificar a sua expressão ou carácter.

No que diz respeito à qualidade visual, aplica-se a mesma escala de valoração, excepto no primeiro parâmetro (contraste cromático), no qual se usa uma escala inversa, uma vez que um maior contraste cromático conduz a uma menor fragilidade visual.

Quadro 4.10.5 - Fragilidade Paisagística

Parâmetros de Valorização	Unidades de Paisagem		
	UHP 1 Zona agrícola	UHP 2 Zona Florestal	UHP 3 Zona Urbana
Contraste cromático	5	4	2
Dimensão da bacia visual	3	2	4
Valor patrimonial	4	3	1
Acessibilidade para observação	2	4	5
Vulnerabilidade funcional	5	4	2
Classificação/média	3,8	3,4	2,8

Conforme, representado no quadro acima, a unidade de paisagem mais frágil é a UHP 1 (classificada com aproximadamente 4, Elevada), seguida da UHP 2 (aproximadamente 3, Média) e, por último, a UHP 3 (aproximadamente 3, Média).

Salienta-se que a UHP 3 possui a menor fragilidade, uma vez que se trata de uma zona ampla e bastante desordenada, tendo uma maior capacidade de absorver possíveis intervenções.

Por outro lado, a UHP1 possui a maior fragilidade uma vez que tem uma área total reduzida e se encontra representada em áreas muito reduzidas. Para além disso, trata-se de uma zona de valor paisagístico, ecológico e visual significativo.

Sensibilidade da paisagem

Através dos valores de qualidade visual e fragilidade paisagística, estabelece-se um sistema de cinco classes de valor direccionadas para níveis de protecção ou adaptabilidade ao suporte de determinadas intervenções:

- Baixa: Espaços com capacidade para suportar intervenções com impactes bastante significativos;
- Fraca: Espaços com qualidade e fragilidade baixa ou fraca, que suportam impactes significativos, com determinadas restrições;
- Média: Espaços de qualidade média ou alta, de fragilidade variável. Quando o impacte previsto for significativo deverão ser integradas nas classes seguintes, segundo a sua qualidade visual;
- Elevada: Espaços de elevada ou excepcional qualidade, aptos a integrar intervenções que produzam impactes mínimos;
- Excepcional: Espaços de conservação integral prioritária.

Quadro 4.10.6 - Sensibilidade da Paisagem

Unidades de Paisagem	Qualidade Visual	Fragilidade e Absorção Visual	Sensibilidade da Paisagem
UHP 1 – Zona Agrícola	Elevada	Elevada	Elevada
UHP 2 – Zona Florestal	Média	Média	Média
UHP 3 – Zona Urbano	Fraca	Média	Média

Assim, a UHP 1, apresenta-se como a mais sensível, sendo que as UHP 2 e 3 se apresentam sensivelmente ao mesmo nível, Médio.

Após a análise e estudo de todos os dados obtidos, da sua sistematização e avaliação, podemos dizer que o troço em estudo se insere numa área de baixo valor paisagístico embora se destaquem alguns elementos de maior importância, como as áreas de carvalhos, de pinhal e de agricultura.

A elaboração das Unidades de Paisagem e da Bacia Visual foi determinante para melhor compreensão e avaliação da área em estudo.

O troço atravessa todas as unidades de paisagem definidas, sendo que as que oferecem maior qualidade visual são as UHP 1 e 2, embora esta última assuma maior importância ao longo do troço em estudo.

Relativamente à fragilidade, é mais frágil a UHP 1, seguida da UHP 2, sendo a menos frágil a UHP 3.

Assim, no que diz respeito à sensibilidade paisagística, conclui-se que a Unidade de Paisagem mais sensível é a UHP 1, sendo que as UHP 2 e 3 apresentam o mesmo grau de sensibilidade.

No que diz respeito à Bacia Visual, esta apresenta-se predominantemente estreita com algumas áreas um pouco mais amplas. Estas áreas são de extrema importância, assim como os eixos viários, uma vez que são as zonas que suportam os observadores sensíveis.

4.10.5 Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto

Pela descrição apresentada verifica-se que, de um modo geral, o troço em estudo insere-se numa área de baixo valor paisagístico. Ainda assim, destacam-se alguns elementos relevantes como as áreas de carvalhos, de pinhal e agrícolas.

Na ausência do projecto, prevê-se que ocorrerá a regressão das zonas onde ainda persistem espécies de associação vegetal e a proliferação de espécies vegetais infestantes, contribuindo para a descaracterização da paisagem ao nível estético e ecológico, bem como, para o aumento do risco de incêndio.

No que concerne à malha urbana, prevê-se que ocorra um agravamento do crescimento urbano desordenado, o qual poderá resultar na ocupação de áreas relevantes do ponto de vista paisagístico (áreas agrícolas e florestais), originando a fragmentação de unidades de paisagem e enfraquecendo a Estrutura Verde e o *continuum naturale* que garantem o bom funcionamento de ecossistemas essenciais para a uma paisagem sustentável.

4.11 Socioeconomia

4.11.1 Metodologia

A estratégia metodológica adoptada teve, como primeiro momento, a identificação preliminar dos principais problemas suscitados pelo projecto de quadruplicação do troço Contumil/Ermesinde, tendo em conta as características do projecto e do território em que se insere.

A partir dos elementos recolhidos neste momento inicial, procedeu-se à construção de um modelo de análise centrado nas questões consideradas mais relevantes para a avaliação de impactes, em função das quais foram definidos:

- Escalas de análise;
- Aspectos a considerar na caracterização do ambiente afectado;

- Dimensões e variáveis para a avaliação de impactes e definição de medidas de mitigação.

Tendo em conta as especificidades do projecto e do território foram definidas três escalas de análise:

- Escala sub-regional;
- Escala de concelho/freguesia;
- Escala localizada (área de intervenção e sua envolvente).

No contexto metodológico anteriormente referido, a caracterização do ambiente afectado foi efectuada com os seguintes objectivos centrais:

- Ilustrar a inserção da área de estudo no seu contexto social e económico;
- Descrever as características e o tipo de utilização da Linha do Minho, com particular realce para o troço que irá ser objecto de quadruplicação;
- Clarificar as dimensões e aspectos da realidade social e económica que poderão vir a ser afectados, positiva ou negativamente, em função dos potenciais impactes identificados;
- Identificar as principais dinâmicas e tendências de evolução dos aspectos descritos, na ausência de projecto.

A caracterização do ambiente afectado centrou-se nos seguintes aspectos:

- Demografia (sobretudo relativa ao volume da população e sua evolução) a nível de concelho, freguesia e lugar;
- Emprego e actividades económicas;
- Usos do território na envolvente da Linha, Estações e Apeadeiro;
- Principais características dos núcleos urbanos situados na envolvente da Linha, Estações e Apeadeiro;

- Circulação ferroviária no troço em estudo e principais constrangimentos e limitações actuais que exigem a sua quadruplicação.

O trabalho realizado baseou-se nas seguintes fontes e processos:

- Elementos do Projecto;
- Cartografia e fotografia aérea;
- Instrumentos de planeamento;
- Bibliografia relevante;
- Contacto com entidades;
- Trabalhos de terreno.

4.11.2 Enquadramento sub-regional da área de estudo

4.11.2.1 Localização

O troço em estudo, com cerca de 5,9 km, abrange as unidades administrativas indicadas no Quadro 4.11.1. A maior parte da extensão do troço situa-se no concelho de Gondomar, sendo a Maia o concelho interferido em menor extensão. Num curto subtroço, a linha de caminho de ferro constitui o limite entre os concelhos da Maia e de Valongo, pelo que ambos são interferidos nesse subtroço comum.

Quadro 4.11.1 - Localização do projecto

Distrito	Concelho	Freguesia	Extensão do projecto
Porto	Porto	Campanhã	1,5 km
	Gondomar	Rio Tinto	2,8 km
	Maia	Águas Santas	0,8 km
	Valongo	Ermesinde	1,6 km

Ao nível da Nomenclatura Territorial para Fins Estatísticos (NUTS), os concelhos da área de estudo inserem-se na NUTS III – Grande Porto e na NUTS II - Norte.

4.11.2.2 Povoamento e sistema urbano

A área de estudo estende-se do limite nordeste da cidade do Porto aos espaços dos concelhos vizinhos mais próximos, situando-se, portanto, em pleno espaço de articulação entre a Cidade e a cidade-metrópole.

Trata-se de uma área densamente povoada e com elevadas dinâmicas de crescimento populacional, com um significativo desenvolvimento urbano, em mancha de óleo, combinando espaços com grande concentração e densidade urbana com espaços menos densos, de tipo mais disperso, estruturados pela rede viária, em torno dos quais permanecem ainda algumas bolsas de terrenos libertos de edificação.

As densidades populacionais são muito elevadas, quer a nível de concelho quer de freguesia, como pode observar-se no Quadro 4.11.2.

A nível de freguesia, as densidades populacionais são muito mais elevadas do que a média do respectivo concelho, com excepção de Campanhã, evidenciando a densificação urbana e demográfica do território atravessado e servido pelo troço Contumil/Ermesinde.

Quadro 4.11.2 - Densidades populacionais

	Hab/km ² (2001)
Continente	111,8
Grande Porto	1.543,1
Porto	6.316,20
Campanhã	4.767,2
Gondomar	1.231,4
Rio Tinto	5.020,5
Maia	1.430,9
Águas Santas	3.212,3
Valongo	1.178,3
Ermesinde	5.163,7

Fonte: INE, Censos de 2001

4.11.2.3 Demografia

No Quadro 4.11.3 apresenta-se a evolução da população residente, entre 1981 e 2001, nos concelhos e freguesias da área de estudo.

Quadro 4.11.3 - Evolução do volume de população residente

	População Residente (1981)	População Residente (1991)	População Residente (2001)	Variação (%) (1981-1991)	Variação (%) (1991-2001)
Continente	9.336.760	9.371.319	9.869.343	0,4	5,3
Grande Porto	1.117.920	1.167.800	1.260.680	4,5	8,0
Porto	327.368	307.472	263.131	-6,1	-14,4
Campanhã	49.289	49.107	38.757	-0,4	-21,1
Gondomar	130.751	143.178	164.096	9,5	14,6
Rio Tinto (1)	47.616	40.907	47.695	-14,1	16,6
Rio Tinto + Baguim do Monte		50.558	61.638	6,2	21,9
Maia	81.679	93.151	120.111	14,0	28,9
Águas Santas (2)	26.523	17.440	25.249	-34,2	44,8
Águas Santas + Pedrouços		27.740	37.117	4,6	33,8
Valongo	64.234	74.172	86.005	15,5	16,0
Ermesinde	29.555	34.415	38.315	16,4	11,3

Fonte: INE, Censos de 1981, 1991 e 2001

(1) Deu origem à freguesia de Baguim do Monte, em 1984. (2) Deu origem à freguesia de Pedrouços, em 1985.

Os dados apresentados evidenciam fenómenos comuns às duas áreas metropolitanas nacionais:

- O decréscimo de população do centro urbano polarizador, em função de fenómenos de terciarização e de afastamento da função habitação para as periferias;
- O crescimento populacional significativo das periferias urbanas, em função da deslocação de população do centro da metrópole e da atracção de novos residentes provenientes de outras origens.

O concelho/cidade do Porto perde continuamente população no período considerado acentuando-se essa perda na década de 1991-2001, enquanto que os restantes concelhos ganham população acentuando-se esse ganho na mesma década, indiciando que estas dinâmicas tendem a acentuar-se.

Relativamente às freguesias, Campanhã segue a tendência geral negativa da cidade do Porto, enquanto que as restantes freguesias acompanham a tendência de crescimento dos respectivos concelhos, sendo nalguns casos ainda mais acentuado do que a média concelhia (Rio Tinto, Baguim do Monte, Águas Santas e Pedrouços), o que corresponde ao facto de constituírem áreas/núcleos polarizadores do crescimento urbano e populacional no âmbito da área metropolitana e dos respectivos concelhos.

As dinâmicas referidas anteriormente reflectem-se também na estrutura etária das populações e respectivos índices de envelhecimento (proporção entre o grupo com 65 anos ou mais e o grupo com 14 anos ou menos).

Como pode observar-se no Quadro 4.11.4, verifica-se uma marcada diferenciação entre o concelho do Porto e os restantes. No Porto, em 2001, a proporção de idosos (grupo com 65 anos ou mais) é já bastante superior à proporção de jovens (com 14 anos ou menos) e o crescimento do índice de envelhecimento entre 1991 e 2001 é muito significativo.

Nos restantes concelhos, embora os índices de envelhecimento aumentem entre 1991 e 2001, a proporção do grupo jovem mantém-se ainda bastante superior à do grupo mais idoso.

Quadro 4.11.4 - Estrutura etária da população residente e evolução dos Índices de Envelhecimento

	Grupos Etários (2001)			Índices de Envelhecimento	
	0-14 anos	15-64 anos	65 ou mais anos	(1991)	(2001)
Continente	15,8	67,6	16,6	69,5	104,5
Grande Porto	16,3	70,5	13,1	55,2	80,5
Porto	13,1	67,5	19,4	87,3	147,5
Gondomar	17,3	71,7	11,0	41,8	63,3
Maia	17,4	72,0	10,5	42,1	60,4
Valongo	17,8	72,4	9,8	32,2	54,9

Fonte: INE, Censos de 1991 e 2001

4.11.2.4 Emprego e actividades económicas

Emprego

O Quadro 4.11.5 apresenta a distribuição da população activa empregada por sectores da actividade económica, em 2001. Os valores apresentados correspondem à população residente, não coincidindo, portanto, com a população que exerce a sua actividade profissional em cada um dos concelhos, uma vez que haverá residentes num concelho que exercem a sua actividade noutros concelhos. No entanto, os referidos valores podem ser considerados como um indicador aproximado da estrutura do emprego.

A leitura do Quadro permite verificar a forte predominância do sector terciário na formação do emprego no concelho/cidade do Porto onde se concentra grande parte do comércio, bem como dos serviços administrativos, sociais e serviços prestados às empresas.

Nos restantes concelhos, o terciário é também predominante, mas o sector industrial assume grande relevância na formação do emprego.

Em todos os concelhos a importância do sector primário é já muito residual.

Quadro 4.11.5 - Distribuição da população residente activa por sectores de actividade económica

	Primário (%)	Secundário (%)	Terciário (%)
Continente	4,8	35,5	59,7
Grande Porto	1,7	35,2	63,1
Porto	0,4	21,2	78,4
Gondomar	0,7	35,8	63,5
Maia	1,0	38,2	60,8
Valongo	0,7	42,3	57,0

Fonte: INE, Censos de 2001

Actividades económicas

No Quadro 4.11.6 são apresentados dados referentes ao número de sociedades, pessoal ao serviço e volume de negócios, relativos às sociedades com sede nas unidades territoriais em análise.

Quadro 4.11.6 - Número de sociedades, pessoal ao serviço e volume de negócios

	Número de sociedades (2005)	Pessoal ao Serviço (2005)	Volume de negócios ⁽¹⁾ (2004)
Grande Porto	55 359 (100%)	392 153 (100%)	42 528 098 (100%)
Porto	17 985 (32,5%)	128 597 (32,8%)	13 413 576 (31,5%)
Gondomar	4 554 (8,2%)	21 280 (5,4%)	1 688 414 (4,0%)
Maia	6 086 (11,0%)	47 766 (12,2%)	5 927 699 (13,9%)
Valongo	2 845 (5,2%)	16 309 (4,2%)	1 217 380 (2,9%)

Fonte: INE, 2006; (1) Unidade: milhares de euros

Os dados apresentados permitem obter uma percepção geral do grau de desenvolvimento económico e do tecido empresarial de cada um dos concelhos.

Os indicadores são eloquentes relativamente à importância do Porto no contexto da sub-região, representando cerca de 1/3 do número de sociedades, pessoal ao serviço e volume de negócios.

Os subsectores mais relevantes no tecido económico dos diversos concelhos são o comércio por grosso e retalho, os serviços prestados às empresas, a construção civil e a indústria transformadora. No Porto, os serviços de carácter social (educação, saúde e outros) e o subsector do alojamento e restauração têm também efectiva importância.

Relativamente à indústria transformadora (Quadro 4.11.7), verifica-se que este subsector assume, no concelho da Maia, uma importância semelhante à do concelho do Porto, contribuindo os dois concelhos com cerca de 1/3 das sociedades, do pessoal ao serviço e do volume de negócios da sub-região do Grande Porto.

Os principais ramos da indústria transformadora são a metalurgia, o têxtil, alimentação e bebidas, e as indústrias do papel e pasta de papel.

Quadro 4.11.7 - Número de sociedades da indústria transformadora, pessoal ao serviço e volume de negócios

	Número de sociedades (2005)	Pessoal ao Serviço (2005)	Volume de negócios (1) (2004)
Grande Porto	6 658 (100,0%)	99 004 (100,0%)	8 998 653 (100,0%)
Porto	1 142 (17,2%)	15 364 (15,5%)	1 696 598 (18,9%)
Gondomar	955 (14,3%)	8 543 (8,6%)	414 912 (4,6%)
Maia	822 (12,3%)	15 642 (15,8%)	1 584 780 (17,6%)
Valongo	511 (7,7%)	5 681 (5,8%)	272 189 (3,0%)

Fonte: INE, 2006; (1) Unidade: milhares de euros

4.11.2.5 Poder de compra

Para análise do poder de compra, toma-se como referência o Indicador de Poder de Compra *per Capita* (IPC), construído pelo Instituto Nacional de Estatística (INE, 2004). Este indicador é construído com base na análise de 20 variáveis, incluindo contribuições fiscais, rendimento colectável, valores de movimentos financeiros, indicadores de conforto, nível de instrução, equipamentos, número e dimensão das empresas, densidade populacional, entre outros.

O Indicador compara as regiões e os concelhos com um padrão de referência (Portugal = 100), sendo os concelhos com maior IPC Lisboa (277,93) e Porto (198,48). O concelho com menor poder de compra é Celorico de Basto (41,77).

Considerando a sua composição, pode considerar-se, de forma mais ampla, o IPC como um indicador geral do “desenvolvimento” socioeconómico e, em certa medida, sociocultural, das unidades territoriais analisadas.

Em concordância com indicadores analisados anteriormente, os dados apresentados no Quadro 4.11.8 ilustram as diferenciações existentes entre os concelhos analisados.

O Porto é o segundo concelho com maior poder de compra a nível nacional. Dos restantes, apenas a Maia se encontra acima da média nacional, contando-se entre os 25 concelhos com maior poder de compra.

Valongo situa-se um pouco abaixo da média nacional, ficando entre os 40 concelhos com maior poder de compra.

O concelho de Gondomar é o que regista menor poder de compra per capita.

Quadro 4.11.8 - Poder de Compra *per capita* (ano de 2002)

Sub-região e concelhos	IPC
Grande Porto	117,35
Porto	198,48
Gondomar	79,58
Maia	105,75
Valongo	93,69

Fonte: INE, 2004

4.11.2.6 Acessibilidades e rede viária

Situada em plena área metropolitana, a área de estudo é servida por uma densa rede viária, onde se destacam quatro eixos estruturantes:

- Dois eixos rodoviários fundamentais: a A1/IP1, estruturando as ligações longitudinais, e a A4/IP4, estruturando as ligações transversais;
- Dois eixos ferroviários: a Linha do Minho e a Linha do Douro.

Para além da A1 e da A4, as ligações rodoviárias inter-concelhias são asseguradas pelas EN12, EN105 e EN208. Uma densa rede municipal assegura as ligações locais.

Nas ligações ferroviárias, a Linha do Minho assume uma importância central nas ligações longitudinais, suburbanas, regionais e internacionais, mas também na distribuição/articulação com outras linhas de importância supra-regional, regional ou sub-regional, como é o caso da Linha do Norte, em Porto Campanhã, da Linha do Douro, em Ermesinde, da Linha de Leixões, em Contumil, da Linha de Guimarães, em Lousado, e do Ramal de Braga, em Nine.

Na Linha do Minho circulam assim vários tipos de composições, desde as suburbanas, aos regionais, inter-cidades, alfa pendular e mercadorias.

O troço em análise no presente EIA, entre Contumil e Ermesinde, situando-se na parte inicial da Linha do Minho, concentra todo este tipo de movimentos, com os grandes condicionamentos que tal acarreta ao nível de capacidade e eficiência do transporte.

No Quadro 4.11.9, apresenta-se o número e tipo de composições que circulam diariamente entre Contumil e Ermesinde, tomando como referência uma segunda-feira, dia útil. O número e tipo de composições que circulam no sentido Ermesinde-Contumil são semelhantes. Como pode observar-se, trata-se de um número muito elevado, envolvendo um movimento anual de vários milhões de passageiros e milhares de toneladas de mercadorias.

Quadro 4.11.9 - Composições que circulam a uma segunda-feira, dia útil, entre Contumil e Ermesinde

Serviço		Número de composições
Mercadorias		12
Passageiros	Internacional	2
	Nacional alta qualidade	4
	Intercidades	1
	Inter-regional	11
	Regional	1
	Urbano e Suburbano	75
	Mat. Circul. vazio	4
Total passageiros		98
Total geral		110

4.11.3 Caracterização da área de intervenção do projecto e envolvente

4.11.3.1 Ocupação urbana e população residente

Como se referiu em pontos anteriores, o troço Contumil/Ermesinde desenvolve-se na periferia nordeste da cidade do Porto atravessando espaços com densa ocupação urbana, alternando com outros espaços ainda libertos de edificação.

No Quadro 4.11.10 apresenta-se o cálculo aproximado do número de edifícios, alojamentos, núcleos familiares e indivíduos residentes na envolvente da área de intervenção, considerando como referência faixas de 100 m e 300 m de largura, para cada lado do eixo da linha existente.

Os dados apresentados baseiam-se nas secções estatísticas dos Censos de 2001. Estas secções abrangem, efectivamente, áreas mais amplas das que as faixas consideradas, pelo que os valores apresentados são aproximativos e pecam por excesso.

Os dados das secções estatísticas foram agregados em três níveis:

- Nível 1: Secções que incluem a área de intervenção directa do projecto;
- Nível 2: Secções que abrangem todos os espaços incluídos na faixa de 100 metros para cada um dos lados do eixo da linha;
- Nível 3. Secções que abrangem todos os espaços incluídos na faixa de 300 metros para cada um dos lados do eixo da linha.

Quadro 4.11.10 - Número de edifícios, alojamentos e residentes na envolvente da área de intervenção

Concelho	Lugares	Nível 1			Nível 2			Nível 3		
		Edif.	Aloj.	Resid.	Edif.	Aloj.	Resid.	Edif.	Aloj.	Resid.
Porto	Porto	141	181	422	160	201	467	1.129	2.279	5.246
Gondomar	Rio Tinto	536	1.258	2.564	870	1.825	3.783	1.822	4.307	9.425
	Baguim do Monte	0	0	0	0	0	0	146	302	760
Maia	Águas Santas	223	631	1.501	223	631	1.501	271	1.036	2.393
Valongo	Palmilheira	51	367	922	100	661	1.671	344	1.188	2.799
	Ermesinde	152	475	1.041	295	914	2.078	1.053	3.563	8.588
	Sá	0	0	0	0	0	0	48	256	638
	Saibreiras	39	196	426	39	196	426	206	603	1.659
	Macieiras	0	0	0	0	0	0	13	17	36
Total		1.142	3.108	6.876	1.687	4.428	9.926	5.032	13.551	31.544

Fonte: INE, Censos de 2001

Os valores apresentados são eloquentes relativamente à densidade de povoamento urbano do território em que se insere o troço em análise.

Partindo do facto, referido anteriormente, de as secções estatísticas abrangerem áreas mais amplas do que as faixas consideradas, poderá estimar-se que, na faixa de 100 metros, o número de residentes se aproxima dos 7.000, na faixa dos 300 metros ultrapassa os 10.000 e que, numa faixa que se estende até aos 500 metros, residem mais de 30.000 pessoas.

Como já foi referido, o forte crescimento urbano desta faixa periférica da cidade do Porto deu origem a um tipo de ocupação em contínuo urbano, no qual persistem bolsas não edificadas, verificando-se uma ligação e continuidade urbana entre os diversos lugares e os diversos concelhos.

Este aspecto é particularmente evidente no troço inicial, entre Porto e Rio Tinto e, no troço final, entre Águas Santas, Palmilheira, Saibreiras e Ermesinde.

4.11.3.2 Perspectiva geral da área de intervenção e envolvente próxima

Procede-se, seguidamente, a uma descrição geral de enquadramento da área de intervenção do projecto e sua envolvente próxima.

A área da Estação de Contumil prolonga-se até cerca do km 3+280, do lado nascente, e até ao km 3+140, do lado poente.

Do lado esquerdo da linha, entre o km 3+140 e 3+520, verifica-se ocupação edificada, muito próxima do canal ferroviário, na zona de Ranha, compreendendo espaços habitacionais de baixa densidade, com pequenos quintais anexos, e um conjunto de seis edifícios em banda, com ocupação empresarial.

Do lado direito a ocupação edificada é mais descontínua, verificando-se a existência de espaços habitacionais de baixa densidade, entre os km 3+300 e 3+400, e entre os km 3+670 e 3+700.

A EN2 é intersectada, em PS, ao km 3+540, aproximadamente.

Já na zona de Rio Tinto, verifica-se que do lado esquerdo, entre os km 3+550 e 4+200, subsiste um amplo espaço marginal à linha, ainda sem edificação, predominando a ocupação florestal, pequenas parcelas agrícolas ou espaços incultos.

Do lado direito, embora o espaço marginal à linha se encontre liberto de edificação, verifica-se ocupação urbana, quase contínua, entre os km e 3+650 a 4+000, compreendendo espaços comerciais e espaços habitacionais.

Ao km 3+865, é intersectada em PI uma via municipal (Av. da Conduta).

Ao km 4+085, verifica-se a existência de uma PN pedonal.

O Parque das Quinta das Freiras, com espaços verdes e áreas desportivas, situa-se do lado direito da linha, ao km 4+000/4+150.

A partir do km 4+100 e até ao km 5+400, em Rio Tinto e na zona de influência da Estação de caminho de ferro, verifica-se ocupação edificada de ambos os lados da linha, sendo menos frequente a existência de espaços libertos de construção.

Ao km 4+880 é intersectada em PI, uma via municipal.

Ao km 5+098 ocorre a única PN rodoviária que permanece activa no troço em análise, articulando as ligações entre ambos os lados da linha, sendo bastante utilizada.

Entre os km 5+400 e 6+450, até à zona dos apeadeiros de Águas Santas e Palmilheira, verifica-se de novo, a existência de amplas áreas contíguas à linha ainda libertas de construção, nas quais predominam a ocupação agrícola e florestal ou espaços incultos.

Na envolvente dos apeadeiros de Águas Santas e Palmilheira (km 6+450 a 6+800), a ocupação edificada apresenta maior continuidade e densificação do lado esquerdo da linha, subsistindo de ambos os lados, espaços sem edificação.

A A4 é intersectada em PS, ao km 6+600 A Av. Eng.º Duarte Pacheco é também intersectada em PS, ao km 7+025.

A partir do km 7+000, a linha desenvolve-se na área urbana de Ermesinde, existindo ocupação edificada com maior continuidade, de ambos os lados, juntamente com alguns espaços verdes.

Ao km 7+560, existe uma PN pedonal ainda activa (Travessa João de Deus) e ao km 7+705 a Rua Rodrigues de Freitas é intersectada em PI, existindo neste ponto de intersecção uma PN pedonal activa.

4.11.3.3 Caracterização da ocupação edificada e dos equipamentos existentes na faixa de 50 metros

Nos quadros seguintes efectua-se a caracterização, mais pormenorizada, da ocupação edificada e dos equipamentos existentes na faixa de 50 metros para cada um dos lados do eixo da linha actual.

Quadro 4.11.11 - Caracterização da ocupação edificada e dos equipamentos na faixa de 50 metros

Referência quilométrica	Lado da linha	Lugar	Caracterização da ocupação edificada	Distância à linha
3+085 a 3+270	Direito	Porto	Edifício de manutenção de material circulante, situado na Estação de Contumil.	12 m
3+300 a 3+400	Direito	Porto	Conjunto de 8 edifícios com 1 e 2 pisos, e construções anexas, junto à Estrada da Circunvalação, situadas a cotas superiores à linha (2,5 a 4 m) que se desenvolve em trincheira.	10 a 30 m
3+155 a 3+270	Esquerdo	Porto	Conjunto de 18 edifícios de habitação (1 e 2 pisos) ao longo da Rua da Ranha, com quintais anexos e construções de apoio. Os quintais situam-se junto à linha. As habitações mais próximas situam-se a 10-12 metros da linha	7 a 45 m
3+270 a 3+520	Esquerdo	Porto	Pequena zona industrial, com 5 edifícios/naves situados a cotas bastante superiores à linha (8 a 10 metros). Encontram-se instaladas empresas dos ramos das telecomunicações, inspecção automóvel, reparação automóvel, equipamentos para bombagem de águas.	20 m
3+640 a 3+700	Direito	Rio Tinto	Conjunto de 5 edifícios de habitação de 1 piso e construções anexas, situados a cotas 3-4 m superiores à linha. Quatro edifícios (dois dos quais em ruínas) situam-se a 7-12 metros da linha e os restantes a 40 m	7 a 40 m
3+720 a 3+750	Direito	Rio Tinto	Banda de 5 edifícios de habitação com dois pisos e construções anexas, situada a cota 5 metros inferior à da linha. O edifício mais próximo fica a 50 m e os restantes a distâncias superiores.	50 m

Referência quilométrica	Lado da linha	Lugar	Caracterização da ocupação edificada	Distância à linha
3+775 a 3+850	Direito	Rio Tinto	Mercado de Rio Tinto. Os espaços exteriores, situados no limite poente, situam-se a 25 m da linha. Os edifícios situam-se a mais de 100 m.	25 m
3+900 a 3+990	Direito	Rio Tinto	Dois edifícios de habitação com 4 pisos, situados a cotas 10-11 m inferiores à linha e a distância de 30-40 metros	30 a 40 m
4+070 a 4+150	Direito	Rio Tinto	Espaço verde de lazer da Quinta das Freiras. O limite poente do parque (muro) fica a 3-4 metros da linha. Campos de jogos a 25-30 metros da linha	4 a 50 m
4+100 a 4+200	Esquerdo	Rio Tinto	Conjunto de 2 edifícios de habitação contíguos e área envolvente, com vinha, pomar e espaços verdes. O limite da parcela (muro) fica a 3 m da linha. Os edifícios situam-se a 13-17 metros.	13 a 17 m
4+180 a 4+330	Esquerdo	Rio Tinto	Conjunto de 20 edifícios de habitação, com 1 e 2 pisos, construções anexas, garagens e quintais, situados junto à Azinhaga do Preto e Rua da Estrada Nova. Três edifícios situam-se a 7-15 metros e os restantes a 30-40 metros.	7 a 40 m
4+400 a 4+520	Esquerdo	Rio Tinto	Conjunto de 12 edifícios de habitação, com 1 e 2 pisos, construções anexas e quintais, e armazéns, situados junto à Travessa da Estrada Nova e Rua da Estrada Nova, a cotas 8 a 10 metros superiores à linha. Dois edifícios de habitação situam-se a 5-7 metros e os restantes a 30-40 metros.	5 a 40 m
4+520 a 4+650	Esquerdo	Rio Tinto	Instalações do Externato Camões, com conjunto edificado áreas exteriores e equipamentos desportivos. O limite do perímetro deste equipamento, incluindo uma banda de edifícios e espaços exteriores, situa-se no topo do talude, a cotas 3,5 a 8,5 metros superiores à linha, e a 5-7 metros desta.	5 a 50 m
4+250 a 4+330	Direito	Rio Tinto	Dez edifícios de habitação de 3 pisos, em banda, junto à Rua Calouste Gulbenkian, a 30-50 metros da linha e a cotas cerca de 11 m inferiores a esta.	30 a 50 m
4+350 a 4+380	Direito	Rio Tinto	Dois edifícios de habitação, de dois pisos, situados junto à Rua da Lourinhã, na base do talude do canal ferroviário, a cotas 8 metros inferiores à linha e a 20-25 m desta.	20 a 25 m

Referência quilométrica	Lado da linha	Lugar	Caracterização da ocupação edificada	Distância à linha
4+390 a 4+600	Direito	Rio Tinto	Conjunto de vários armazéns situados junto à linha. Parte dos edifícios encontra-se ocupada por empresas dos ramos das confecções, instalações eléctricas, telecomunicações e segurança.	5 a 10 m
4+390 a 4+600	Direito	Rio Tinto	A poente dos edifícios descritos anteriormente situa-se uma banda de 7 edifícios de habitação de 4 e 5 pisos.	50 m
4+600 a 4+680	Direito	Rio Tinto	Edifícios de habitação de traça antiga, a 5 e 15 metros da linha e banda de 3 edifícios de habitação de 4 e 5 pisos, a 17-50 m.	5 a 50 m
4+700 a 5+020	Direito	Rio Tinto	Zona envolvente da Estação de Rio Tinto. Predomina o edificado com dois pisos e, mais pontualmente, apenas com piso térreo. Destaca-se um edifício de habitação com 7 pisos. Na praça da Estação os edifícios situam-se a 25-40 m da linha. Predomina a função habitação. Nos pisos térreos predominam as unidades de comércio tradicional (vestuário, produtos para o lar, entre outros), farmácia e serviços de proximidade (lavandaria). Os edifícios de habitação (piso térreo ou 2 pisos) mais próximos da linha situam-se junto à Travessa Padre Joaquim das Neves, a 3-8 metros da linha, encontrando-se parte deles desabitados.	3 a 50 m
4+700 a 5+030	Esquerdo	Rio Tinto	Zona envolvente da Estação de Rio Tinto. Predomina o edificado com dois pisos e, mais pontualmente, apenas com piso térreo. Na praça da Estação os edifícios situam-se a 10 m da linha. Para além da função habitação, predominam, nos pisos térreos, as unidades de restauração e de comércio tradicional (papelaria, perfumaria, entre outros). Os edifícios de habitação (piso térreo ou 2 pisos) mais próximos da linha situam-se junto à Travessa do Seguro e Rua do Seguro, a 5-10 metros da linha.	5 a 50 m

Referência quilométrica	Lado da linha	Lugar	Caracterização da ocupação edificada	Distância à linha
5+070 a 5+350	Esquerdo	Rio Tinto	Ocupação edificada menos concentrada, no limite norte de Rio Tinto. Edifícios de habitação com piso térreo ou 2 pisos, ao longo da Travessa do Caneiro e Rua do Caneiro, alguns desabitados. Os edifícios mais próximos situam-se a 3-10 metros da linha (junto à passagem de nível) e os restantes a 15-30 metros.	3 a 30 m
5+070 a 5+400	Direito	Rio Tinto	Ocupação edificada menos concentrada, no limite norte de Rio Tinto, verificando-se a existência de edifícios de habitação e algumas unidades industriais. Edifícios de habitação com piso térreo ou 2 pisos. Os edifícios mais próximos situam-se a 3-7 metros da linha (junto à passagem de nível) e os restantes a 20-40 metros (Rua dos Moinhos, Praceta das Cavadas). Unidades industriais a 7-10 m, a poente da Rua das Cavadas.	3 a 30 m
5+620 a 5+780	Esquerdo	Rio Tinto	Habitação degradada, de piso térreo com cobertura de chapa ondulada, a 5 metros da linha. Campo de Jogos do Clube Atlético de Rio Tinto a 20 metros da linha. Conjunto de 7 naves contíguas, ocupadas por oficinas de reparação automóvel e serralharia mecânica, a 35 metros da linha.	5 a 30 m
6+440 a 6+580	Esquerdo	Águas Santas	Envolvente poente-sul do apeadeiro de Águas Santas. Oficina de reparação de veículos automóveis e de máquinas, e espaços exteriores de estacionamento, a 3-7 metros da linha. Conjunto de 12 edifícios de habitação de piso térreo ou 2 pisos a 25-50 metros da linha. Prédio de habitação de 5 pisos a 50 metros da linha.	3 a 50 m
6+700 a 6+820	Esquerdo	Águas Santas	Envolvente noroeste do Apeadeiro de Águas Santas / Palmilheira. Cinco blocos de edifícios de habitação de dois pisos, a 30-40 metros da linha.	30 a 40 m
6+950 a 7+140	Esquerdo	Águas Santas	Habitação isolada a 8 metros da linha. Edifícios de habitação de 2 a 4 pisos, junto à Rua Abel Salazar, Rua de D. Afonso Henriques e Rua do Juncal, a 18-40 m da linha. Os edifícios situam-se a cotas de 7-8 metros acima da linha que se desenvolve em trincheira.	8 a 40 m

Referência quilométrica	Lado da linha	Lugar	Caracterização da ocupação edificada	Distância à linha
6+630 a 6+750	Direito	Águas Santas	Envolvente nascente/nordeste do apeadeiro de Águas Santas/Palmilheira. Estufas de floricultura, a 15 m da linha (km 6+640). Edifícios da Subestação de Palmilheira da EDP, a 30 m (km 6+740). Habitação em ruínas a 20 metros.	15 a 30 m
7+350	Direito	Palmilheira	Edifícios de habitação de dois pisos a 50 m da linha e espaço com parque infantil a 30 m, junto à Rua das Maravilhas e Av. Engº Duarte Pacheco. Estes espaços situam-se a cotas de 7-8 metros acima da linha que se desenvolve em trincheira.	30 a 50 m
7+150 a 7+300	Direito	Palmilheira	Prédio de habitação de 8 pisos a 30 metros da linha. Quatro blocos de habitação de 3 pisos a 15-17 m. Garagens a 8-10 m. Estes espaços situam-se a cotas de 4-7 metros acima da linha que se desenvolve em trincheira.	7 a 30 m
7+310 a 7+400	Direito	Palmilheira	Complexo de piscinas com os edifícios a 7-15 metros da linha.	7 a 50 m
7+420 a 7+700	Direito	Palmilheira	Doze blocos de edifícios de habitação com 3 e 4 pisos a 10-40 metros. Prédio de habitação com 8 pisos, a 40 m.	10 a 40 m
7+190 a 7+480	Esquerdo	Saibreiras	Espaço verde público, com limite nascente a 4-12 metros da linha. Edifício de habitação com 6 pisos a 45 metros. Edifício de piso térreo do Centro Social de Ermesinde – Centro de Animação das Saibreiras, a 22 m (km 7+480).	4 a 45 m
7+520 a 7+550	Esquerdo	Saibreiras	Edifício de habitação com piso térreo e piso superior, a sete metros da linha, e oficina anexa, a 3 metros da linha.	3 a 7 m
7+630 a 8+000	Esquerdo	Ermesinde	Oito blocos de edifícios de 3 a 4 pisos, junto à Rua Rodrigues de Freitas e à Av. da Igreja, predominantemente de habitação, a 12-45 m da linha. Jardim de infância, centro de explicações e escola de música, a 35 m da linha (km 7+800).	12 a 45 m
7+700 a 8+000	Direito	Ermesinde	Conjunto de edifícios de habitação, de 2 a 4 pisos, ao longo da Rua Rodrigues de Freitas, a 15-30 metros da linha, a cota inferior a esta (4-5 metros)	15 a 30 m

Da descrição efectuada no quadro anterior, resulta, em síntese:

- A existência de ocupação habitacional ao longo de grande parte da extensão do troço em análise, por vezes adjacente ao canal ferroviário;
- Presença pontual de espaços empresariais/industriais, alguns muito próximos da linha;
- Existência de alguns equipamentos sociais e áreas verdes, alguns muito próximos da linha:
 - Mercado de Rio Tinto; a câmara municipal de Gondomar pretende a desactivação a curto prazo deste mercado, a sua demolição e a construção de um Centro Cultural no mesmo espaço;
 - Área verde de lazer da Quinta das Freiras, em Rio Tinto;
 - Externato Camões, em Rio Tinto;
 - Parque de estacionamento automóvel, junto à Estação de Rio Tinto;
 - Campo de Jogos do Clube Atlético de Rio Tinto;
 - Edifícios de controlo da Subestação de Palmilheira da EDP, junto ao Apeadeiro de Águas Santas/Palmilheira;
 - Centro de Animação das Saibreiras do Centro Social de Ermesinde;
 - Complexo de Piscinas, na Palmilheira;
 - Jardim infantil, centro de explicações e escola de música, em Ermesinde.

4.11.3.4 Áreas agrícolas

Alguns dos espaços ainda libertos de edificação na envolvente do canal ferroviário encontram-se ocupados por culturas. Estes espaços são, essencialmente, de quatro tipos:

- Pequenas áreas de policultura, em talhões de reduzida dimensão (km 3+600 do lado esquerdo; km 5+150, de ambos os lados);

- Estreita faixa de vinha (km 4+150, do lado esquerdo);
- Parcelas de maior dimensão, com culturas temporárias de regadio, nomeadamente milho (km 5+500, de ambos, km 6+300, de ambos os lados, km 6+500, do lado direito);
- Pequena área de floricultura (km 6+700, do lado direito).

4.11.3.5 Rede viária intersectada e ligações locais

No Quadro 4.11.12 são indicadas as vias intersectadas e a forma que essas intersecções assumem actualmente.

Quadro 4.11.12 - Vias intersectadas pelo subtroço em estudo

Via intersectada	Lugar	km	Situação existente
Passagem pedonal	Porto	3+388	Passagem Superior de Peões
Estrada da Circunvalação	Porto e Rio Tinto	3+531	Passagem Superior Rodoviária
Avenida da Conduta	Rio Tinto	3+865	Passagem Inferior Rodoviária
Passagem pedonal	Rio Tinto (Quinta das Freiras)	4+085	Passagem de Nível Pedonal
Passagem pedonal	Rio Tinto (Estação)	4+595	Passagem Inferior Pedonal
Passagem pedonal	Rio Tinto (Estação)	4+860	Passagem Inferior Pedonal
Arruamento	Rio Tinto (Estação)	4+880	Passagem Inferior Rodoviária
Arruamento	Rio Tinto	5+098	Passagem de Nível Rodoviária e Pedonal
Auto-Estrada A4	Águas Santas	6+600	Passagem Superior Rodoviária
Passagem pedonal	Apeadeiro de Águas Santas e Palmilheira	6+710	Passagem de Nível Pedonal
Av. Engº Duarte Pacheco	Águas Santas e Palmilheira	7+025	Passagem Superior Rodoviária
Passagem pedonal	Saibreiras e Palmilheira	7+550	Passagem de Nível Pedonal
Passagem pedonal	Saibreiras, Palmilheira e Ermesinde	7+700	Passagem de Nível Pedonal
Rua Rodrigues de Freitas	Saibreiras, Palmilheira e Ermesinde	7+705	Passagem Inferior Rodoviária

De realçar a existência de 5 passagens de nível com uso pedonal, uma das quais também com uso rodoviário. Todas estas PN irão ser eliminadas, sendo substituídas por passagens desniveladas.

Para além destas ligações transversais, importa referir ainda o acesso pedonal ao Apeadeiro de Palmilheira que se desenvolve paralelamente à linha, do lado direito, entre os km 6+750 e 7+000. Este caminho irá ser afectado pela quadruplicação, sendo necessário proceder ao respectivo restabelecimento.

4.11.3.6 Caracterização de áreas a ocupar por restabelecimentos e outros projectos complementares

Para além da área de intervenção directamente associada à quadruplicação da Linha do Minho, o projecto irá afectar outros espaços em resultado da necessidade de proceder ao restabelecimento de acessos cortados (nomeadamente pela eliminação de passagens de nível), para substituição do parque de estacionamento anexo à Estação de Rio Tinto e para construção de um parque de estacionamento junto ao apeadeiro de Águas Santas.

No Quadro 4.11.13 apresenta-se a caracterização dos espaços que irão ser afectados.

Quadro 4.11.13 - Espaços afectados por restabelecimentos e outros projectos complementares

Ponto quilométrico	Motivo da intervenção	Situação existente
4+054	Construção de PI pedonal e vias de acesso, em substituição da PN ao km 4+085.	Do lado direito é aproveitado um caminho asfaltado, já existente. Do lado esquerdo a área a utilizar é constituída por uma parcela agrícola, com culturas temporárias, e por espaços incultos.
4+750	Construção de parque de estacionamento para substituir a área de estacionamento adjacente à Estação de Rio Tinto, do lado direito.	A área prevista para o novo parque situa-se a cerca de 70-100 metros para nascente da Estação e está inserida numa área agrícola constituída por várias parcelas com culturas temporárias de regadio.

Ponto quilométrico	Motivo da intervenção	Situação existente
5+080	Construção de Passagem Superior de Peões, para substituição da PN existente ao km 5+098.	A área a ocupar do lado direito é constituída por espaço livre de logradouro de habitações. Do lado esquerdo a área a utilizar encontra-se ocupada com uma pequena habitação de piso térreo, em estado de alguma degradação e não habitada.
5+573	Construção de Passagem Inferior Rodoviária e respectivas ligações à rede local, para substituição da PN existente ao km 5+098.	Do lado direito a ligação à rede local far-se-á na Praceta das Cavadas. Esta praceta encontra-se rodeada por habitações de piso térreo e um piso e, actualmente, não tem saída, pelo que nela circula apenas tráfego local. O restabelecimento irá desenvolver-se sobre áreas agrícolas com parcelas com culturas regadio e sobre pequenos talhões de policultura. Do lado esquerdo, o acesso à rede local far-se-á junto a unidades industriais e a sudeste do campo de jogos do Clube Sport de Rio Tinto, em áreas com ocupação florestal e uma parcela com culturas temporárias de regadio.
6+650	Construção de parque de estacionamento de apoio ao Apeadeiro de Águas Santas / Palmilheira.	A área a ocupar é constituída por espaços expectantes para urbanização.
6+720 a 7+000	Construção de novo caminho pedonal de acesso à plataforma do Apeadeiro de Águas Santas / Palmilheira, do lado direito da linha.	O troço inicial (km 6+720/6+750) irá ocupar espaço exterior dentro do perímetro dos edifícios de controlo da Subestação de Palmilheira da EDP. O restante troço irá desenvolver-se em espaço expectante liberto de edificações.
7+560	Construção de Passagem Superior de Peões para substituição da PN ao km 7+555.	A área a ocupar é constituída por espaços livres de edificação adjacentes ao canal ferroviário.
7+700	Construção de Passagem Inferior de Peões para substituição da PN ao km 7+695.	A construção da PI implicará, essencialmente, uma intervenção nos espaços actualmente já ocupados pelos caminhos de acesso à actual PN.

4.11.4 Evolução previsível da situação ambiental de referência na ausência do projecto

Numa perspectiva socioterritorial, é previsível a continuação do crescimento urbano e demográfico na área de estudo, com desenvolvimento dos efeitos de suburbanização e concomitante aumento dos fluxos pendulares entre a cidade do Porto e os espaços periféricos, bem como dentro dos próprios espaços periféricos, sendo previsível um aumento do recurso ao transporte ferroviário de passageiros e, portanto, uma maior solicitação das ligações, estações e apeadeiros existentes.

À escala local, é previsível que a dinâmica de ocupação urbana por colmatção dos espaços ainda disponíveis continue a verificar-se, com progressiva redução dos espaços agrícolas, florestais ou expectantes na envolvente do canal ferroviário.

No que respeita à rede ferroviária, a evolução previsível da situação actual assenta em duas vertentes fundamentais.

A primeira, refere-se à rede ferroviária existente cujo processo de modernização tem vindo a vindo a desenvolver-se e é previsível venha a prosseguir.

A segunda vertente relaciona-se com a prevista construção da Linha de Alta Velocidade entre Porto e Vigo.

A construção desta ligação permitirá retirar da Linha do Minho algum tráfego de passageiros e, eventualmente, de mercadorias, proporcionando maior capacidade de transporte nas circulações regionais, sub-regionais e suburbanas.

Em qualquer cenário de evolução, a modernização da rede existente constitui um elemento fundamental para a dotar da capacidade de resposta e segurança que lhe será exigida de forma crescente.

Neste contexto, a ausência da quadruplicação do troço Contumil/Ermesinde, em análise no presente EIA, conduziria ao agravamento do efeito de estrangulamento actualmente existente e contribuiria muito negativamente para o desempenho de toda a rede constituída pela Linha do Minho, Linha do Douro, Linha de Guimarães e Ramal de Braga, relativamente aos fluxos com o centro da metrópole.

4.12 Ordenamento do Território e Condicionantes

Neste subcapítulo do EIA identificam-se os planos de ordenamento do território em vigor relevantes, bem como as servidões de utilidade pública que podem ser interferidas pelo projecto de quadruplicação da Linha do Minho entre Contumil e Ermesinde.

4.12.1 Planos de ordenamento do território relevantes

Os planos de ordenamento do território relevantes encontram-se assinalados no Quadro 6.12.1. Nesse quadro não foram considerados os seguintes planos, por não terem relevância para a avaliação de impactes do projecto:

- Planos de Bacia Hidrográfica do Douro e do Leça aprovados, respectivamente, pelo Decreto Regulamentar n.º 19/2001, de 10 de Dezembro, e pelo Decreto Regulamentar n.º 18/2002, de 19 de Março;
- Plano Regional de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana do Porto e Entre Douro e Vouga, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 42/2007, de 10 de Abril.

Quadro 4.12.1 - Planos de ordenamento do território em vigor relevantes para a avaliação de impactes do projecto

Plano	Ratificação
PDM de Gondomar	Ratificado pela RCM n.º 48/95, de 18 de Maio
PDM da Maia	Ratificado pela RCM n.º 33/94, de 17 de Maio, com alterações ratificadas pela RCM n.º 47/2005, de 2 de Março, e parcialmente suspenso pela RCM n.º 78/2007, de 8 de Junho
PDM do Porto	Revisão ratificada pela RCM n.º 19/2006, de 3 de Fevereiro
PDM de Valongo	Ratificado pela RCM n.º 168/95, de 12 de Dezembro, com alterações ratificadas pela RCM n.º 70/97, de 5 de Maio, e pela RCM n.º 7/2001, de 26 de Janeiro

Legenda: PDM – Plano Director Municipal; RCM – Resolução do Conselho de Ministros

A suspensão parcial do PDM da Maia teve como objectivo a instalação de uma nova unidade hospitalar; o território abrangido por essa suspensão não se localiza na proximidade do projecto.

Não existe nenhum plano regional de ordenamento do território nem outros planos municipais ou especiais em vigor para a zona.

Todos os PDM referidos no Quadro 6.12.2 incluem um espaço-canal para a via ferroviária. Tal como se pode observar no Desenho 40531.EP.17.EIA.01.10 as classes de espaço contíguas a esse espaço-canal e que serão ocupadas pelo projecto são assinaladas no Quadro 6.12.2.

Quadro 4.12.2 - Classes de espaço contíguas ao espaço-canal da Linha do Minho

Concelho	Categoria/Classe de espaço	Subcategoria/Subclasse
Porto	Solo urbanizado	área de habitação do tipo unifamiliar
		Proposta viária
Gondomar	Espaço urbano e urbanizável	Área predominantemente residencial
		Área predominantemente de serviços
		Área de equipamentos estruturantes
		Área industrial
		Área predominantemente de armazenagem
		Área verde urbana de protecção ou de parque
	Espaço não urbanizável	Reserva Agrícola Nacional (RAN)
Maia	Espaço urbano e urbanizável	Área predominantemente residencial
	Espaço não urbanizável	Área agro-florestal
Valongo	Espaço urbano	
	Espaços agrícolas	Reserva Agrícola Nacional (RAN)
	Espaços-canaís	

4.12.2 Servidões e restrições de utilidade pública

As principais servidões e restrições de utilidade pública detectadas através das cartas de condicionantes dos PDM (ver Desenho 40531.EP.17.EIA.01.11) e dos contactos e pesquisas efectuados são os seguintes:

- Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Reserva Agrícola Nacional (RAN);
- Sobreiros em povoamento ou isolados;
- Domínio Hídrico (DH);
- Rede viária nacional;
- Rede viária municipal.

O projecto interfere, ainda, com servidões associadas à Rede de Distribuição de Electricidade, da EDP Distribuição, a condutas de abastecimento de água, a colectores de esgoto, a redes de gás e de telecomunicações. Todos estes serviços afectados representam condicionantes relativamente pouco importantes para o projecto.

4.12.2.1 REN

O regime jurídico da REN encontra-se estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto.

A REN é definida como “uma estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que, pelo valor e sensibilidade ecológicos ou pela exposição e susceptibilidade perante riscos naturais, são objecto de protecção especial” (n.º 1 do art. 1.º do Decreto-Lei n.º 166/2008).

A delimitação da REN na área em estudo foi efectuada, ao abrigo do anterior regime da REN (Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março), pelos seguintes diplomas:

- Concelho de Gondomar – Resolução do Conselho de Ministros n.º 137/2003, de 29 de Agosto;

- Concelho da Maia – Portaria n.º 1104/93, de 2 de Novembro;
- Concelho de Valongo – Resolução do Conselho de Ministros n.º 60/2000, de 29 de Junho.

A Portaria n.º 1041/91, de 11 de Outubro, estabelece que no concelho do Porto não haja áreas a integrar na REN.

Conforme se pode verificar pela análise dos Desenhos 40531.EP.17.EIA.01.11 e 40431.EP.17.EIA.01.12, o projecto irá interferir muito pontualmente com algumas áreas de REN no concelho de Gondomar: uma mancha classificada como área de máxima infiltração, do lado direito da via ao km 4+300 e com diversas linhas de água.

A área classificada como de máxima infiltração corresponde, de acordo com as categorias definidas no Decreto-Lei n.º 166/2008, a “Áreas estratégicas de protecção e recarga de aquíferos”. Os leitos de curso de água correspondem no novo regime da REN à categoria “Cursos de água e respectivos leitos e margens” (as margens dos cursos de água não integravam a REN no regime anterior).

Embora uma quantificação rigorosa apenas seja possível na fase seguinte de projecto, pode estimar-se a área de REN ocupada como inferior a 1.500 m².

O anexo II do Decreto-Lei n.º 166/2008 estabelece que as “(...) obras de alargamentos das infra-estruturas existentes” (alínea q, II) constituem “usos e acções compatíveis com os objectivos de protecção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas na REN”, estando sujeitas a autorização no caso de localização em leitos e margens de cursos de água e em áreas estratégicas de protecção e recarga de aquíferos.

A autorização deverá obedecer ao disposto no art. 23.º do Decreto-Lei n.º 166/2008 e na Portaria n.º 1356/2008, de 28 de Novembro.

4.12.2.2 RAN

O regime jurídico da RAN encontra-se previsto no Decreto-Lei nº 196/89, de 14 de Junho, alterado pelo Decreto-Lei nº 274/92, de 12 de Dezembro, e pelo Decreto-Lei nº 278/95, de 25 de Outubro.

A RAN abrange um conjunto das áreas que, em virtude das suas características morfológicas, climatéricas e sociais, apresentam maior potencialidade para a produção de bens agrícolas, designadamente solos de classe A e B e os solos de baixas coluvionares ou coluviais.

Podem ainda ser integradas na RAN as áreas que tenham sido submetidas a importantes investimentos destinados a aumentar, com carácter duradouro, a capacidade produtiva dos solos ou solos cujo aproveitamento seja determinante para a viabilidade económica de explorações agrícolas existentes.

Nos solos da RAN são proibidas todas as acções que diminuam ou destruam as suas potencialidades agrícolas, nomeadamente obras hidráulicas, vias de comunicação e acesso, construção de edifícios, aterros, escavações.

Todas as licenças, concessões, aprovações e autorizações administrativas relativas a utilizações não agrícolas de solos integrados na RAN carecem de parecer prévio favorável das Comissões Regionais da Reserva Agrícola (CRRA).

Os pareceres favoráveis das CRRA só podem ser concedidos quando estejam em causa diversas acções entre as quais, a construção de vias de comunicação, seus acessos e outros empreendimentos ou construções de interesse público, desde que não haja alternativa técnica economicamente aceitável para o seu traçado ou localização.

As áreas de RAN encontram-se cartografadas no Desenho 40531.EP.17.EIA.01.11.

Dos PDM dos concelhos atravessados pelo projecto apenas o da Maia apresenta uma Carta de RAN, cujo extracto se reproduz no Desenho 40531.EP.17.EIA.01.13.

4.12.2.3 Sobreiros

O regime jurídico de protecção ao sobreiro e à azinheira rege-se pelo Decreto-Lei nº 169/2001, de 25 de Maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 155/2004, de 30 de Junho.

A referida legislação estabelece que, tendo em conta a importância económica e ecológica destas espécies, o corte ou arranque de sobreiros e azinheiras, em povoamentos ou isolados, carece de autorização da Direcção-Geral dos Recursos Florestais, das Direcções Regionais de Agricultura e Pesca ou do Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade, consoante os casos.

A implementação de empreendimentos de imprescindível utilidade pública é uma das situações em que o corte ou arranque é autorizado.

No entanto, mesmo nos casos em que está prevista autorização podem ser exigidas medidas compensatórias, designadamente a plantação de novas áreas.

O levantamento dos sobreiros consta do subcapítulo 4.9.

4.12.2.4 DH

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas aos recursos hídricos dominiais (Domínio Hídrico) ou aos recursos hídricos patrimoniais (pertencentes a entidades públicas ou privadas) segue o regime previsto na Lei nº 54/2005, de 15 de Novembro e na Lei nº 58/2005, de 29 de Dezembro. O Decreto-Lei nº 226-A/2007, de 31 de Maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 391-A/2007, de 21 de Dezembro, regula a atribuição dos títulos de utilização de recursos hídricos.

O domínio hídrico abrange inúmeras situações, destacando-se as seguintes, com maior relevância para o projecto em análise:

- Cursos de água navegáveis ou fluviáveis, com os respectivos leitos, e ainda as margens pertencentes a entes públicos.
- Cursos de água não navegáveis nem fluviáveis, com os respectivos leitos e margens, desde que localizados em terrenos públicos ou os que por lei sejam reconhecidos como

aproveitáveis para fins de utilidade pública, como a produção de energia eléctrica, irrigação ou canalização de água para consumo público.

- Os canais e valas navegáveis ou fluviáveis, ou abertos por entes públicos, e as respectivas águas.
- Águas nascidas e águas subterrâneas existentes em terrenos ou prédios públicos.
- As águas pluviais que caiam em terrenos públicos ou que, abandonadas, nelas corram.
- Águas das fontes públicas e dos poços e reservatórios públicos, incluindo todos os que vêm sendo continuamente usados pelo público ou administrados por entidades públicas.

Os recursos hídricos patrimoniais estão também sujeitos a servidões administrativas nos seguintes casos:

- Os leitos e margens das águas públicas não navegáveis nem fluviáveis que atravessem terrenos particulares.
- As parcelas dos leitos e margens de quaisquer águas navegáveis ou fluviáveis que tenham sido objecto de desafectação ou tenham sido reconhecidas como privadas.

São ainda bens patrimoniais sujeitos a restrições de utilidade pública as zonas classificadas como zonas adjacentes a águas públicas.

A ocupação de parcelas do domínio hídrico depende de autorização do Instituto da Água (INAG), para o caso das águas interiores não navegáveis ou navegáveis, mas sem interesse portuário. Após entrada em funções das Administrações de Região Hidrográfica previstas na Lei nº 58/2005, aquelas competências transitam para estas entidades.

As linhas de água – todas elas não navegáveis nem fluviáveis – foram identificadas no subcapítulo 4.4.

As áreas de servidão das margens desta linha de água têm a largura de 10 m.

Não se encontram classificadas na área zonas adjacentes ou ameaçadas por cheias.

4.12.2.5 Rede viária nacional

A constituição de servidões relativas às estradas que foram classificadas no Plano Rodoviário Nacional, em vigor, segue o regime previsto no Decreto-Lei n.º 13/94, de 15 de Janeiro.

No que respeita às servidões relativas às estradas que foram classificadas em Planos Rodoviários anteriores, mas que não constam do actual PRN, aplicam-se as disposições do Decreto-Lei n.º 13/71, de 23 de Janeiro.

A única via do Plano Rodoviário Nacional que é atravessada pelo projecto é a Auto-Estrada A4/IP4, na zona do Apeadeiro de Águas Santas.

4.12.2.6 Rede rodoviária municipal

As zonas de protecção de estradas e caminhos municipais, fixadas na Lei n.º 2.110, de 10-08-1961, são instituídas automaticamente com a aprovação do projecto ou anteprojecto de um troço de via municipal ou da variante a algum troço de via existente.

Estas zonas de protecção dividem-se em zonas *non aedificandi*, faixas de respeito e zonas de condicionamento de edificações e actividades.

As zonas *non aedificandi* são constituídas por faixas delimitadas por linhas que distam do eixo da via 6 m (estradas municipais) ou 4,5 m (caminhos municipais), distâncias que podem ser alargadas até ao máximo de 8 ou 6 m, e por zonas de visibilidade, calculadas a partir das tangentes das curvas de concordância.

As faixas de respeito, nas quais são sujeitas a licenciamento municipal a realização de quaisquer obras, incluem as zonas *non aedificandi* e estendem-se até 8 m (estradas municipais) ou 6 m (caminhos municipais), além do limite da zona da via.

As zonas de condicionamento de edificações e actividades pode estender-se até 50 m da via.

Às estradas nacionais desclassificadas e integradas na rede viária municipal, será aplicável transitoriamente o disposto na Lei n.º 2.037, de 19-08-1949, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 13/71, de 23 de Janeiro e Decreto-Lei n.º 219/72, de 24 de Outubro.

O troço em estudo intersecta apenas uma estrada municipal ao km 3+531, a Estrada da Circunvalação, a qual é restabelecida por meio de uma passagem superior rodoviária.

4.13 Património

A abordagem do factor Património Cultural do projecto de quadruplicação da Linha do Minho (Contumil / Ermesinde) compreendeu um levantamento do património industrial na área abrangida por esta intervenção e uma prospecção arqueológica ao longo de todo o corredor envolvente à linha actual, dirigido à identificação de ocorrências patrimoniais de carácter arqueológico e etnográfico.

Destes levantamentos resultaram dois relatórios autónomos, que se apresentam nos Anexos 4.13.1 (Património Industrial) e 4.13.2 (Património Arqueológico e Etnográfico). No corpo deste EIA é feita uma síntese das informações significativas contidas nesses relatórios.

No Desenho 40531.EP.17.EIA.01.14 cartografam-se os elementos patrimoniais identificados.

4.13.1 Património industrial

Em relação ao património industrial, foi identificada uma antiga fábrica, aparentemente sem laboração actual, que se localiza muito próximo da Estação de Rio Tinto.

Esta unidade industrial é constituída por um edifício de múltiplas naves adjacentes, aparentemente de épocas diferentes, que não apresentam características especiais ou de interesse patrimonial relevante.

Foi igualmente identificado um marco correspondente ao “Ponto Quilométrico 6”, correspondendo a um modelo bastante frequente na rede ferroviária portuguesa mas que, ainda assim, apresenta o interesse de constituir, muito provavelmente, uma peça original, ou seja, da época de construção da linha.

4.13.2 Património arqueológico e etnográfico

A prospecção realizada ao longo de todo o corredor a intervir foi naturalmente prejudicada pela ocupação edificada de grande parte desse corredor.

Desta prospecção resultou a identificação de quatro elementos patrimoniais, todos eles de carácter etnográfico: os restos de duas azenhas, um tanque e um poço, relacionadas com as antigas características agrícolas desta região, situação que hoje já se encontra bastante alterada pela expansão urbana, pelo crescimento das áreas edificadas e pelas transformações nas práticas agrícolas.

Destas quatro ocorrências, três foram consideradas como tendo valor patrimonial reduzido e apenas uma, a levada e azenha de Águas Santas, foi classificada como de valor patrimonial médio.

Não foi identificada qualquer ocorrência arqueológica.

Não se localiza na área de intervenção qualquer elemento patrimonial classificado ou em vias de classificação, nem é interferida qualquer zona de protecção patrimonial.

5 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

5.1 Clima

5.1.1 Metodologia

A análise de impactes microclimáticos baseia-se na consideração das características específicas das intervenções preconizadas pelo projecto no território onde se insere e nos aspectos do clima local susceptíveis de poderem ser alterados de forma sensível.

5.1.2 Impactes nas fases de construção e de exploração

O aspecto do clima local que, à partida, é susceptível de sofrer alterações em resultado de um projecto deste tipo é a maior ou menor incidência de ocorrência de fenómenos de acumulação de ar frio em zonas de baixa, durante a fase de exploração.

Efectivamente a presença de aterros de infra-estruturas lineares, como é o caso de uma linha férrea, pelo efeito de barreira que provoca aos fluxos atmosféricos, pode criar ou agravar situações de acumulação de ar frio, o que afecta o conforto humano e a produção agrícola.

A quadruplicação do troço Contumil / Ermesinde não implicará a criação de novos aterros em zonas de baixas, nem o acréscimo da altura dos existentes, mas apenas acréscimos na sua largura. Estes acréscimos não afectarão o efeito barreira que já está criado e, consequentemente, a incidência de fenómenos de acumulação nas zonas de baixa onde se encontram.

Da análise efectuada pode concluir-se que o projecto não terá implicações no clima local, não se prevendo a ocorrência de impactes microclimáticos dignos de nota.

Importa, no entanto, referir que o presente projecto, ao permitir a modernização de um transporte ferroviário de passageiros, potenciará uma maior utilização deste modo de transporte em detrimento do transporte rodoviário. Desta forma será previsível uma

redução local das emissões resultantes do tráfego rodoviário e, consequentemente, de gases com efeito de estufa, o que constitui um impacte positivo, indirecto, permanente, provável, localizado, de reduzida magnitude e pouco significativo.

5.2 Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

5.2.1 Metodologia

A avaliação de impactes na geologia, geomorfologia e geotecnia considera os impactes gerados nas fases de construção e de exploração. Regra geral, estes impactes são gerados na fase de construção, permanecendo durante a exploração.

Os impactes de âmbito geológico são, essencialmente, gerados na fase de construção e relacionam-se com:

- Extracção de materiais do substrato geológico;
- Movimentos e balanço global de terras;
- Métodos de desmonte a utilizar;
- Afectação de valores geológicos de interesse económico ou conservacionista.

Os impactes de geomorfológicos ocorrem nas fases de construção e de exploração e relacionam-se com:

- Problemas de estabilização de taludes;
- Execução e presença de aterros e escavações

5.2.2 Impactes geológicos

5.2.2.1 Extracção de materiais do substrato, movimentos e balanço global de terras

As acções do projecto que directamente causam impactes no substrato geológico, provocando a sua destruição, são a extracção de materiais do subsolo em escavações para alargamento da plataforma da linha férrea e intervenções em taludes de escavação, e a extracção de materiais de empréstimo.

Neste contexto há a considerar o impacte relacionado com a perda irreversível de materiais do substrato geológico em resultado da sua extracção e o impacte relacionado com o método de desmonte utilizado.

O impacte associado à extracção de materiais do substrato geológico ocorre na fase de construção, é negativo, directo (indirecto no caso dos materiais escavados em áreas de empréstimo), permanente, certo, local e irreversível.

A magnitude e, conseqüentemente, o significado global do impacte, são função do volume total de materiais desmontados.

As escavações a efectuar ao longo da linha a quadruplicar implicam um volume total de cerca de 189.491 m³. Este volume considera-se ser relativamente reduzido, sendo da ordem de grandeza do volume de extracção de uma pedreira de dimensão média a reduzida.

Assim, considera-se mediana a magnitude do impacte e reduzido o seu significado, atendendo ao facto de não serem afectados locais de interesse geológico particular.

Do volume total de escavações, cerca de 10%, corresponde a materiais evolutivos do complexo xisto-grauváquico. São materiais que não apresentam características adequadas para utilização em aterros, pelo que têm que ser transportados a destino final adequado.

Assim, o volume de escavação passível de reutilização na execução dos aterros (em particular de natureza granitóide) é de cerca de 170.542 m³.

Sendo o volume de aterro previsto de cerca de 37.775 m³, verifica-se que, do material de escavação reutilizável existe um excesso de 122.693 m³ que também tem que ser transportado a destino final adequado.

Como nos aterros a criar os materiais a utilizar podem, no essencial, ser provenientes das escavações a efectuar, não é necessário o recurso a materiais de empréstimo, o que evita a ocorrência de impacte em termos geológicos.

5.2.2.2 Métodos de desmonte a utilizar

Os processos de desmonte são *per si* potencialmente causadores de impactes geológicos, em particular em situações que envolvam utilização de explosivos, na medida em que podem ser transmitidas vibrações mais ou menos importantes aos maciços rochosos.

No presente caso, atendendo às características dos materiais a desmontar admite-se que, na maior parte das situações as escavações podem ser efectuadas com recurso a métodos mecânicos e escarificação (em materiais terrosos). Apenas no caso da ocorrência de núcleos francamente rochosos em zonas de maciço menos fracturado, designadamente no granito gneissico (km 4+400 a 5+300), se admite que ocorra recurso a explosivos. Estima-se que os materiais a desmontar com recurso a explosivos correspondam a cerca de 10% do total a desmontar, isto é, a cerca de 18.949 m³.

Pelo exposto, considera-se que o impacte global relacionado com o método de desmonte a utilizar é negativo, directo, temporário, provável, local e irreversível, de magnitude reduzida, pouco significativo.

5.2.2.3 Afecção de valores geológicos de interesse económico ou conservacionista

Não foram identificados particulares valores geológicos de interesse económico ou conservacionista, não se verificando afecção nesta vertente.

5.2.3 Impactes geomorfológicos

5.2.3.1 Estabilização de taludes de escavação e aterro

O alargamento da plataforma ferroviária obriga à criação de novos taludes de escavação e aterro, verificando-se, igualmente, reperfilamento de taludes existentes.

As geometrias admissíveis para os taludes de escavação, bem como as medidas de protecção pertinentes, tendo em vista a sua estabilidade, encontram-se definidas no estudo Geológico e Geoténico, sendo adoptadas pelo projecto.

A estabilidade dos taludes de escavação depende da natureza, do estado de alteração e de fracturação dos materiais em presença, bem como, da altura das escavações, da sua geometria e das medidas de protecção adoptadas.

As inclinações a adoptar nos taludes de escavação apresentam-se no Quadro 5.2.1.

Quadro 5.2.1 - Inclinações de taludes de escavação

Localização aproximada	Lado da linha	Inclinação dos taludes (V/H)
km 3+200 a 3+635	Direito	3/2
km 4+075 a 4+200	Esquerdo	3/2
km 4+500 a 4+720	Direito	3/2
km 5+100 a 5+175	Direito	3/2
km 5+175 a 5+435	Esquerdo	3/2
km 5+630 a 6+000	Direito	1/1
km 6+070 a 6+490	Esquerdo	1/1
km 6+850 a 7+450	Esquerdo	3/2

De um modo geral, verifica-se que as geometrias a adoptar são semelhantes ou mais suaves do que as que existem actualmente.

Por outro lado, em taludes de escavação com 6 m de desnível vertical prevê-se a existência de banquetas estabilizadoras, com largura mínima de 4 m, providas de caleira, o que representa outro aspecto positivo, face à situação actual de ausência de banquetas.

As geometrias de taludes a adoptar em terrenos de natureza granitóide e xisto-grauvacóide são limitativas para a sustentação de um revestimento vegetal adequado, não sendo esta uma intervenção pertinente neste contexto.

A garantia da estabilidade dos taludes de escavação será reforçada pela adopção de procedimentos adequados ao nível da drenagem superficial (através do desvio de

escoamentos provenientes de montante previamente à intervenção nos taludes) e profunda (captando-se eventuais exsurgências que aflorem nos taludes ou ao nível da rasante).

Com estas medidas, que na generalidade dos casos não vigoram nos taludes actuais, será possível criar novos taludes estáveis e melhorar significativamente as condições de estabilidade em áreas que actualmente apresentam problemas.

Saliente-se a este respeito, o caso do talude de escavação instável actualmente existente do lado esquerdo (oeste) da via entre o km 5+700 e o km 5+900. Sendo, neste trecho, o alargamento efectuado para oeste, e sendo também para oeste a inclinação do terreno natural, verifica-se que o maciço rochoso actual compreendido entre o talude de escavação instável, a este, e o declive do terreno natural, a oeste, praticamente desaparece com o alargamento da via. Deste modo é definitivamente eliminada uma situação de talude tendencialmente instável, o que constitui um aspecto positivo.

Por constrangimentos de espaço, em diversos trechos adoptam-se estruturas de contenção de terras (muros) em lugar de taludes. Estas estruturas, geralmente muros de suporte convencionais ou muros ancorados, podem apresentar, em alguns casos dificuldades de execução em fase de obra. No entanto, conseguindo-se a adequada fundação e drenagem destas estruturas, não são de prever problemas no futuro, desde que exista uma adequada vigilância e manutenção.

Em diversas situações os muros previstos vêm substituir anteriores taludes de escavação que apresentam na actualidade problemas de estabilidade, os quais ficam resolvidos com a presença de uma estrutura deste tipo.

Nos aterros, como forma de se evitarem problemas de estabilidade, prevê-se, no âmbito da preparação da fundação, o saneamento de materiais com características geotécnicas deficientes e a inclusão de camadas drenantes.

Prevê-se, ainda, o endentamento da superfície de apoio do aterro, de forma a garantir a estabilidade da fundação na interface entre o novo aterro e o aterro existente. Também a fundação no terreno natural será alvo dos trabalhos de preparação necessários para garantia de estabilidade, podendo envolver saneamentos de materiais aluvionares.

A geometria geral adoptada nos aterros é de 2/3 (V/H), prevendo-se o seu revestimento com terra vegetal (20 cm de espessura) e hidrossementeira. Os materiais a utilizar na execução dos aterros (provenientes das escavações) garantem drenagens interna e externa eficazes.

Com base na informação disponível e com a adopção das disposições previstas, não são de esperar, no futuro, problemas relevantes de destabilização de taludes, verificando-se mesmo importantes melhorias face à situação actual, o que representa um impacte positivo directo, provável, localizado, reversível, de magnitude reduzida, pouco significativo.

No entanto, caso venha a ocorrer tendência para a manifestação de problemas pontuais na estabilidade futura de taludes de escavação e aterro ou de estruturas de contenção, a situação será estudada e serão implementadas as disposições de segurança complementares que venham a ser consideradas pertinentes.

5.2.3.2 Execução e presença dos aterros e de escavações

Independentemente das questões relacionadas com a estabilização de taludes, serão permanentes os impactes na morfologia do terreno originados na fase de construção, pelas obras definitivas de terraplenagem.

Nas escavações e aterros da linha ferroviária o projecto de alargamento traduz-se se num recuo dos taludes ou estruturas de contenção actuais sem modificação sensível da sua altura, representando impactes negativos, directos, permanentes, certos, localizados, não minimizáveis, geralmente de reduzida magnitude, pouco significativos.

5.2.4 Impactes cumulativos

Não se identificam impactes cumulativos relevantes em termos geológicos e geomorfológicos, face a outras intervenções existentes ou previsíveis no futuro.

5.3 Solos e Ocupação dos Solos

5.3.1 Metodologia

São considerados impactes sobre os solos e respectivos usos todas as modificações relevantes à situação de referência actual e perspectivas de evolução futura, directa ou indirectamente associadas à quadruplicação da linha férrea.

A avaliação dos impactes é efectuada tendo em atenção as alterações previstas nas características dos solos, sua ocupação actual e respectiva capacidade de uso. No que respeita ao uso do solo propriamente dito, a avaliação é efectuada com base nas alterações previstas na ocupação actual do solo; sendo negativo sempre que ocorre uma artificialização da área a ocupar, e positivo quando se prevê uma requalificação da área.

Assim, o significado dos impactes negativos será atribuído de acordo com os seguintes critérios:

- Pouco significativo - Quando ocorre uma artificialização do local, mas a área é de muito reduzida dimensão e/ou não possui capacidade agrícola;
- Significativo - Quando ocorre uma artificialização do local, sendo ocupadas áreas com capacidade agrícola;
- Muito significativo - Quando ocorre uma artificialização do local, ocupando extensas áreas com elevada capacidade agrícola.

O significado dos impactes positivos será atribuído de acordo com os seguintes critérios:

- Pouco significativo - Quando ocorre uma requalificação do local verificando-se, no entanto, a afectação de alguns recursos naturais;
- Significativo - Quando ocorre uma requalificação do local não afectando quaisquer recursos naturais;
- Muito significativo - Quando ocorre uma requalificação do local, assegurando a existência de áreas permeáveis na área de intervenção.

5.3.2 Impactes na fase de construção

Na fase de construção os impactes sobre os solos estão bem localizados no espaço e no tempo e estão relacionados sobretudo com a desmatção, movimentação de terras (escavações e aterros), circulação de maquinaria pesada e localização do estaleiro.

Assim, na fase de construção os impactes sobre os solos e respectivo uso far-se-ão sentir nos seguintes aspectos:

- Remoção do coberto vegetal, que protege os solos dos efeitos da erosão, e de espécies com estatuto de protecção;
- Realização de escavações e aterros, que levará à destruição dos solos ou à sua ocupação irreversível e induzirá alterações na sua qualidade e uso actual;
- Ocupação, compactação, erosão e degradação dos solos das áreas utilizadas para a obra e estaleiro, acessos temporários e para todas as actividades de construção;
- Aumento de risco de poluição de solos (perdas de óleos ou acidentes nas máquinas em laboração, etc.).

Na área a ocupar pela quadruplicação da actual via férrea será necessário proceder ao derrube de espécies florestais que integram sobretudo sebes, que sustentam os aterros da actual linha, os quais não tem capacidade agrícola. As espécies a remover são essencialmente acácias, pinheiro bravo, eucalipto e salgueiros. Assim, considera-se que o impacte será negativo, permanente mas pouco significativo.

No entanto, importa destacar a presença de exemplares de sobreiros que serão derrubados, nomeadamente entre o km 5+450 e o km 5+550, e entre o km 5+900 e o km 6+200 próximos de solos com aptidão elevada. Trata-se de uma espécie protegida ao abrigo da legislação nacional (Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de Junho). Neste contexto o impacte será negativo, permanente e significativo.

As acções associadas à movimentação de terras, para a implantação de mais duas vias, irão incidir na sua maioria em solos sem aptidão agrícola, uma vez que estas serão realizadas em áreas já artificializadas, em que os solos originais se encontram alterados.

A área total de solo efectivo a decapar é relativamente reduzida, cerca de 44.690 m², correspondendo a um impacte pouco significativo.

Em áreas artificializadas os impactes resultam da demolição de edifícios, muros, restabelecimentos de passagens rodoviárias e passagens pedonais e construção de um auto-silo nas imediações da estação de Rio Tinto. Deste modo, o impacte é pouco significativo, apesar de ser negativo e permanente.

Destaca-se, no entanto, que, entre o km 6+400 e o km 6+480, serão ocupados solos que actualmente correspondem uma oficina de automóveis e a um depósito de automóveis, podendo estar contaminados (ver Figura 5.3.1). Estes solos não apresentam, contudo, aptidão agrícola.



Figura 5.3.1 - Oficina e depósito de automóveis

Com a quadruplicação, estes solos serão removidos pelo que se considera que haverá uma requalificação da área. Deste modo o impacte será positivo, permanente mas pouco significativo, uma vez que a área em questão apresenta uma aptidão moderada para o uso agrícola.

Contudo, se o grau de contaminação detectado futuramente o justificar, os solos a remover deverão ser objecto de medidas de gestão adequadas. Essa caracterização será oportunamente realizada, quando se der início ao projecto de execução, de modo a

identificar as opções de gestão a prever para a gestão dos solos e traduzir esses encargos para o caderno de encargos da obra.

A ocupação e a compactação dos terrenos onde serão construídas as duas novas vias-férreas, as estações, os viadutos, os aterros, a ocupação e compactação nas vias de acesso para a maquinaria e outros veículos, e a destruição de algumas culturas existentes nas proximidades do traçado, são impactes negativos nos solos e respectivos usos. No entanto, face às características dos solos e ao facto de se tratar de uma área extremamente humanizada, os impactes negativos e permanentes são pouco significativos.

Para além da intervenção directa sobre os solos, há ainda a possibilidade de virem a ocorrer contaminações do solo na área afectada à circulação de maquinaria pesada e de implantação do estaleiro. Nestas áreas poderão ocorrer fugas acidentais de óleos e/ou de outras substâncias que contribuam para a degradação do solo. No entanto, tendo em conta a aptidão do solo e o seu respectivo uso na globalidade da área afectada à obra e área imediatamente envolvente, não será expectável a ocorrência de alterações significativas à sua qualidade que impliquem alterações relevantes no seu uso. Assim, este impacto, embora negativo, será temporário e pouco significativo desde que se evitem as áreas com aptidão agrícola para a implantação do estaleiro e dos acessos à obra.

5.3.3 Impactes na fase de exploração

Na fase de exploração, pode ocorrer contaminação dos solos da área adjacente à linha férrea. Esta contaminação resultará essencialmente da libertação de poluentes derivados da circulação de comboios (das perdas dos sistemas de lubrificação e dos travões). Os poluentes mais importantes gerados neste processo são os hidrocarbonetos. Contudo, durante o trabalho de campo efectuado na actual linha férrea, onde em dias úteis circulam actualmente 91 composições por sentido, não se observou qualquer vestígio de contaminações, nomeadamente manchas de óleos. Assim, considera-se que não deverá ocorrer qualquer impacto deste tipo.

Sobre o uso propriamente dito, nesta fase já não ocorrerão quaisquer impactes pois os mesmos ocorreram de forma permanente na fase de construção com a alteração ao uso actual.

5.3.4 Impactes cumulativos

O projecto desenvolve-se numa área urbana, onde a expansão urbana tem afectado diversas áreas e solos geralmente considerados como solos de áreas sociais. O projecto contribui cumulativamente para a afectação de mais solos, mas, atendendo à dimensão das áreas afectadas e à sua distribuição, geralmente ao longo de uma estreita faixa, esta contribuição é francamente marginal, sendo no contexto geral muito pouco relevante.

5.4 Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais

5.4.1 Metodologia

A abordagem para a avaliação de impactes é centrada na análise dos eventuais impactes que podem assumir importância face à tipologia de projecto em causa e ao território interferido.

A análise de impactes considera:

- Alterações provocadas no transporte e acumulação de sedimentos devidas a movimentações de terras e fenómenos de erosão;
- Conflitos e alterações da rede de drenagem superficial e dos processos de escoamento;
- Caracterização do risco de inundações devido à presença do projecto ou devido à presença temporária de obstáculos;
- Identificação de eventuais impactes em captações de águas superficiais;
- Afectação da qualidade da água, nomeadamente no rio tinto e afluentes;
- Afectação dos principais usos existentes, nomeadamente o consumo agrícola.

Para a qualidade da água, a classificação global do significado de cada impacte negativo baseou-se nos seguintes critérios:

- Pouco significativo: Afecção da qualidade dos recursos hídricos com pouco significado local ou reduzido grau de afecção sem perda de usos e evidente possibilidade de mitigação.
- Significativo: Afecção da qualidade dos recursos hídricos com significado local ou médio grau de afecção de forma irreversível e/ou permanente, com provável perda de usos e relativa possibilidade de mitigação.
- Muito significativo: Afecção de recursos hídricos com significado local ou regional ou elevado grau de afecção de forma irreversível e/ou permanente, com perda significativa de usos sem possibilidade evidente de mitigação.

5.4.2 Impactes na fase de construção

Na fase de construção, os impactes nos recursos hídricos superficiais serão induzidos pelo seguinte conjunto de acções/actividades:

- Desmatção e decapagem da terra vegetal;
- Movimentação de terras (escavações, aterros e terraplenagens);
- Instalação/funcionamento/desactivação dos estaleiros de obra;
- Circulação de veículos e máquinas afectos à obra nas vias de acesso, em particular nas vias não pavimentadas que dão acesso ao local da obra;
- Manuseamento de substâncias perigosas e manutenção dos equipamentos;
- Obras de alargamento da plataforma, nomeadamente na zona das passagens hidráulicas (km 3+800, km 5+029, km 5+426, km 5+528 e km 6+056).

A quadruplicação da linha actual não é compatível com a largura da plataforma existente pelo que é necessário efectuar intervenções nos taludes de escavação e de aterro, recuando os primeiros e estendendo os segundos.

Como as linhas de água presentes na área do projecto têm, na sua envolvente, aterros que necessitam de ser ampliados, verificam-se situações de movimentações de terras na sua

proximidade. No entanto, as intervenções mais marcantes para os meios hídricos, por incidirem directamente em leitos de linhas de água, relacionam-se com o prolongamento ou demolição de passagens hidráulicas actuais e construção de novas passagens hidráulicas, que substituem as que são demolidas.

A movimentação de terras na proximidade das linhas de águas ou no seu próprio leito, devido às intervenções referidas, favorece a introdução de sedimentos nos meios hídricos. Este processo é ainda potenciado pelo esperado acréscimo de fenómenos de erosão em resultado da limpeza de terreno que é necessário efectuar nas áreas a intervencionar e em áreas de acesso à obra.

A introdução de sedimentos nos meios fluviais afecta o equilíbrio existente entre transporte e acumulação. Em consequência são criadas novas áreas de deposição nos leitos a jusante, provocando assoreamento e subida do nível da água susceptíveis de criar problemas em períodos de intensa pluviosidade.

O impacte que se descreve é negativo e temporário, podendo em alguns casos apresentar magnitude elevada e ser significativo. Tal será, no entanto, evitado com a adopção de medidas mitigadoras que permitem que este impacte se manifeste de forma a ser pouco significativo.

Focalizando a análise nas intervenções que têm directamente lugar no leito das linhas de água importa salientar que a necessidade de prolongamento das passagens hidráulicas existentes é consequência do alargamento dos aterros em que se inserem, uma vez que as passagens hidráulicas actuais não apresentam extensão compatível com o alargamento que é necessário efectuar.

Procede-se ao prolongamento para este (jusante) da passagem hidráulica de um afluente do Rio Tinto ao km 3+800 da passagem hidráulica sobre o próprio Rio Tinto ao km 5+029.

Ao km 6+800 a boca de entrada para um troço canalizado de uma linha de água afluente do Rio Tinto terá também que ser prolongada para montante, acrescendo um pouco a extensão do troço canalizado.

Por outro lado, a comparação entre a capacidade de vazão das passagens hidráulicas actuais e o caudal de ponta de cheia determinado para um período de retorno de 100 anos

permitiu constatar que a passagem hidráulica do afluente do Rio Tinto transposto ao km 5+528 não apresenta capacidade suficiente, além de ser bisseccionada. Por esta razão em vez de se prever o simples prolongamento desta passagem hidráulica, opta-se pela sua selagem após substituição por uma passagem hidráulica nova com secção suficiente, procedendo-se também à regularização do leito desta linha de água.

Também na transposição do Rio Tinto, ao km 6+056 optou-se pela demolição da passagem hidráulica existente e substituição por uma nova porque o prolongamento da estrutura existente sem alteração do seu viés não permitiria o restabelecimento da linha de água no seu leito actual, colocando a secção de saída do aqueduto muito próximo de um muro existente da margem direita do rio. De modo a evitar problemas de erosão que derivariam desta situação considerou-se a substituição do aqueduto actual por uma estrutura enviesada que permite ligar ao leito natural a montante e a jusante sem mudanças de direcção bruscas, o que se considera preferível.

Há também a referir o restabelecimento de uma vala que se desenvolve junto da base do talude de aterro do lado esquerdo (oeste) entre o km 3+860 a 4+000.

As intervenções referidas são fundamentais para manter ou até melhorar as actuais condições de escoamento nas linhas de água, mas são também susceptíveis de criar constrangimentos ao escoamento durante a fase de construção, devido à presença de obstáculos temporários, o que obriga a particulares cuidados no modo de desenvolvimento das obras. São assim criados impactes negativos temporários e localizados que, sendo mitigados, assumem reduzida magnitude e são pouco significativos.

As intervenções mais complexas relacionam-se com a principal linha de água atravessada: o Rio Tinto.

Ao km 5+029, no atravessamento mais a jusante do Rio Tinto, é efectuado prolongamento da passagem hidráulica existente para ambos os lados (montante e jusante). A execução desta obra envolve a criação de ensecadeiras e entubamento do Rio Tinto. No final as ensecadeiras são removidas e o Rio Tinto é restituído pela passagem hidráulica prolongada.

A intervenção referida favorece a ocorrência de situações de inundação de margens podendo-se agravar situações críticas ocorrentes em períodos de cheia dado que existe o

risco de serem introduzidos na linha de água materiais que, pelas suas dimensões, possam entupir as pontes de secção reduzida existentes a jusante.

O aspecto descrito representa um potencial impacte negativo temporário mas significativo. Trata-se, no entanto, de um impacte que pode ser mitigado, tornando-se pouco provável e pouco significativo.

Ao km 6+056, no atravessamento do Rio Tinto mais a montante, será demolida a actual passagem hidráulica existente e construída uma nova. Neste caso existe a vantagem de não existir ocupação das margens quer a jusante, quer a montante, não sendo criadas ou agravadas situações de risco de inundação com significado.

Relativamente a utilizações humanas das águas superficiais da rede hidrográfica interferida estas não foram identificadas, admitindo-se não existirem impactes nesta vertente.

A passagem hidráulica associada à levada existente ao km 5+426 será prolongada de ambos os lados de forma a não inviabilizar o funcionamento desta infra-estrutura. Trata-se de uma intervenção simples que não interrompe temporariamente qualquer uso, dado que à data em que foi realizado o levantamento de campo (Julho de 2008) a levada encontrava-se seca e sem qualquer utilização.

Analisando agora os impactes dessas mesmas acções/actividades na qualidade da água, na sequência da desmatção e decapagem da terra vegetal o solo ficará temporariamente desprotegido, pelo que, nesta altura, caso ocorra precipitação intensa, ocorrerá um predomínio do escoamento superficial em detrimento dos processos de infiltração potenciando a acção erosiva sobre os solos.

Da mesma forma, havendo movimentação de terras, as quais não se encontram devidamente consolidadas nem protegidas pela vegetação, em momentos de precipitação mais intensa estas serão arrastadas.

Estas duas actividades (desmatção e movimentação de terras), juntamente com as operações de alargamento da plataforma nas zonas próximas às linhas de água (passagens hidráulicas), são geradoras de material particulado que, arrastado sobretudo por acção das escorrências, provoca o aumento da concentração de sólidos suspensos totais (SST) nas linhas de água.

Para além dos sólidos suspensos totais, os principais poluentes produzidos nesta fase são os metais pesados (cádmio, cobre e zinco) e os hidrocarbonetos, associados à circulação de máquinas e veículos afectos à obra e gerados pela combustão no motor, perdas de óleos dos sistemas de lubrificação e derrames acidentais de óleos e combustíveis que possam ocorrer nas proximidades das linhas de água.

A fracção de partículas sólidas mobilizadas pelo escoamento superficial, em conjunto com a matéria orgânica existente no solo, tem a capacidade de adsorver os metais pesados e os hidrocarbonetos, podendo ainda conter bactérias e vírus patogénicos.

Estas escorrências quando alcançam os meios receptores têm como principais consequências:

- O aumento de turbidez, provocada por elevados teores de matéria em suspensão, com redução da penetração da luz solar e, consequentemente, da produtividade primária;
- O aumento do consumo de oxigénio por parte de espécies químicas em estado de redução e pela degradação da matéria orgânica, originando baixas concentrações de oxigénio dissolvido, com a consequente diminuição da capacidade autodepuradora da massa de água;
- A introdução de substâncias tóxicas adsorvidas nas partículas veiculadas pelo transporte sólido ou presentes nos materiais de construção, como sejam os hidrocarbonetos e os metais pesados, ou quais podem sofrer acumulação nos sedimentos e serem absorvidos em condições propícias. De referir que os metais pesados, não sendo biodegradáveis, acumulam-se nos organismos vivos, tornando-se tóxicos a partir de determinadas concentrações. Através da cadeia alimentar podem começar por afectar a flora, indo causar danos nos diferentes níveis da cadeia trófica. Os hidrocarbonetos promovem a redução do oxigénio disponível, como consequência das reacções químicas e do aumento da actividade microbiana.

Estes impactes terão maior probabilidade de ocorrência quando as actividades de construção se desenvolverem junto das linhas de água.

Estes fenómenos têm um carácter temporário, sendo limitados no tempo ao período de construção do projecto. Por outro lado, tendo em consideração a actual qualidade da água

superficial na área de estudo, nomeadamente no rio Tinto (muito poluído), o tipo de efeitos que a obra tem sobre a qualidade da água é diminuto não alterando substancialmente a concentração dos poluentes.

Desta forma, os impactes provocados pelas acções acima descritas, embora negativos, temporários, são de abrangência local e pouco significativos, não sendo susceptíveis de provocar a perda dos usos actuais ou futuros.

Relativamente ao estaleiro de obra, nesta fase ainda não é conhecida a sua localização pelo que não é possível avaliar os impactes resultantes do seu funcionamento sobre o meio hídrico. Desta forma, e para minimizar e até mesmo evitar os impactes sobre os recursos hídricos superficiais, a escolha da sua localização deverá ter em conta as medidas adiante propostas.

5.4.3 Impactes na fase de exploração

5.4.3.1 Hidrografia e hidrologia

Conforme referido anteriormente, as intervenções a efectuar nas passagens hidráulicas visam não só a adaptação destas estruturas às novas dimensões dos aterros do projecto, como também a compatibilização da secção de vazão com o encaixe, em condições de segurança, do caudal de máxima cheia com um período de retorno de 100 anos. Esta verificação foi efectuada de acordo com recomendações de organismos competentes, com documentos legais que estabelecem critérios de dimensionamento de obras hidráulicas a executar em domínio hídrico e com o documento normativo da REFER IT.GEO.004.

A verificação da viabilidade de manutenção (com prolongamento) das passagens hidráulicas existentes foi testada por comparação do caudal correspondente à sua capacidade de vazão com o caudal de máxima cheia estimado para um período de retorno de 100 anos.

Os pressupostos considerados na avaliação das condições de vazão foram os seguintes:

- A secção transversal da estrutura de drenagem é igual à mais pequena das secções de extremidade;

- A altura máxima admissível do escoamento é igual a 90% da altura da estrutura de drenagem;
- $K = 70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$;
- O declive da estrutura da drenagem é igual à diferença entre a cota de entrada e a cota de saída a dividir pela distância que as separa.

A comparação entre a capacidade de vazão das estruturas de drenagem transversal existentes e o caudal de máxima cheia para um período de retorno de 100 anos apresenta-se no Quadro 5.4.1.

Quadro 5.4.1 - Comparação da capacidade de vazão das estruturas de drenagem transversal existentes, com o caudal de cheia centenária estimado

Localização (km)	Tipo de secção	Largura (m)	Altura máxima (m)	Declive (m/m)	Caudal correspondente à capacidade de vazão (m^3/s)	Caudal de cheia centenária (m^3/s)
3+800	Aqueduto abobadado	2,00	2,57	0,005	18,40	18,03
5+029	Aqueduto abobadado	4,11	5,66	0,004	97,45	42,95
5+528	Aqueduto rectangular de secção dupla	1,00	1,30	0,007	6,17	16,26
6+056	Aqueduto abobadado	2,00	3,00	0,024	27,79	20,82
6+800	Aqueduto rectangular de secção dupla	2,00	1,00	Desc.	10,70	7,19

Da análise do quadro conclui-se que apenas no caso da passagem hidráulica existente ao km 5+528 a capacidade de vazão é manifestamente insuficiente ($6,17 \text{ m}^3/\text{s}$). Deste modo prevê-se a futura presença de uma passagem hidráulica de secção única com $2,3 \times 2,3 \text{ m}^2$, que permite o encaixe do caudal de cheia centenária ($16,26 \text{ m}^3/\text{s}$).

Neste caso, a substituição da passagem hidráulica prevista permite um acréscimo da capacidade de vazão de cerca de 2,6 vezes, além de se substituir uma situação de uma passagem hidráulica de secção dupla com facilidade de entupimento por uma secção única de fácil acesso.

Desta forma considera-se estar perante um impacte positivo permanente de moderada magnitude. Atendendo ao facto da passagem hidráulica se enquadrar num trecho fluvial onde a ocorrência de cheias não constitui um problema, considera-se o impacte pouco significativo.

Nas restantes situações continua a verificar-se capacidade de encaixe de caudal de cheia centenária, tal como actualmente sucede, não se verificando assim qualquer impacte positivo ou negativo.

No caso particular da propensão à ocorrência de inundações na cidade de Rio Tinto a jusante da passagem hidráulica ao km 5+029, importa salientar que a intervenção do projecto, ao contemplar apenas prolongamento da estrutura existente, mantendo a secção existente, não melhora nem agrava a situação que se verifica na actualidade.

De resto, como é conhecido, o problema reside na reduzida capacidade de vazão das pontes da Rua dos Moinho e, sobretudo, da Rua Padre Américo, e não na estrutura sob a via actual que tem capacidade mais do que suficiente para o encaixe da cheia centenária.

O projecto contempla ainda a execução de tapetes de enrocamento a colocar à entrada e à saída das passagens hidráulicas, no sentido de reduzir os efeitos da erosão provocada pela água. Esta intervenção, que será ajustada às condições de cada local, tem efeitos positivos face à situação actual, em que os dispositivos referidos não existem, representando um impacte positivo directo e permanente, de reduzida magnitude, pouco significativo.

5.4.3.2 Qualidade das águas superficiais

Na fase de exploração, os impactes sobre a qualidade das águas superficiais são induzidos pelo seguinte conjunto de actividades/acções:

- Circulação das composições;
- Manutenção dos carris e área da plataforma.

Destas acções poderá resultar uma contaminação crónica das linhas de água que atravessam a plataforma na sequência da escorrência de óleos libertados pelas

composições e pela aplicação de herbicidas na área de plataforma com o intuito de manter os carris sem vegetação.

No entanto, face à actual qualidade destas linhas de água, e tendo em conta que o incremento desta contaminação não alterará a qualidade da água a ponto de prejudicar os usos actuais, considera-se que o impacte, embora negativo e permanente é de abrangência local e pouco significativo.

5.4.4 Impactes cumulativos

Na fase de construção, a situação particular de ocorrência de movimentação de terras na envolvente do Rio Tinto ao km 5+029, a menos de 100 m a montante de duas pontes com secção de vazão muito reduzida, potencia, em caso de ocorrência de pluviosidade intensa, uma maior propensão à ocorrência de inundações.

Este eventual impacte negativo pode, no entanto, ser bastante mitigado pela adopção de medidas adequadas.

5.5 Hidrogeologia e Qualidade das Águas Subterrâneas

5.5.1 Metodologia

A avaliação de impactes nos recursos hídricos subterrâneos considera os impactes criados na fase de construção e os impactes criados na fase de exploração.

A abordagem é centrada na análise dos eventuais impactes que podem assumir importância face à tipologia de projecto em causa e ao território interferido.

Assim a análise de impactes inclui os seguintes aspectos:

- Análise dos impactes resultantes de conflitos e alterações da rede de drenagem subterrânea e nos processos de escoamento;
- Identificação de eventuais impactes sobre pontos de água identificados na proximidade;

- Análise de eventuais impactes cumulativos de relevo que possam suceder.

5.5.2 Impactes na fase de construção

Na fase de construção, a movimentação de veículos e máquinas contribui para a compactação do terreno, afectando as condições de infiltração.

O impacte associado é negativo, certo, temporário, imediato e em grande parte reversível. A magnitude e o significado deste impacte, considerando a adopção de medidas de mitigação são, no geral, reduzidos.

Nos locais onde são implantados pavimentos rodoviários serão criadas superfícies impermeáveis, onde a recarga directa não é possível, representando, estas situações, impactes negativos directos e certos, muito localizados, de reduzida magnitude, pouco significativos.

No decurso das escavações a realizar pode ocorrer, em alguns locais, a intercepção de níveis aquíferos. Nestes casos é necessário captar os caudais exsurgentes em obra e proceder a uma drenagem adequada e permanente.

Importa referir que, de acordo com a informação recolhida em sondagens efectuadas em 2006 e 2008 e na leitura de piezómetros que funcionaram durante Setembro de 2006, o nível freático encontra-se sempre bem abaixo do nível da rasante actual, não sendo provável a sua intercepção nas escavações a realizar, que correspondem a recuo de taludes existentes e não a rebaixamento da rasante.

Não se pode, porém, excluir a possibilidade de que em escavações a efectuar possam ser interferidos níveis aquíferos suspensos ou ocorra surgimento de águas de nascente.

No caso de afluência de águas subterrâneas no decurso de escavações, estas terão que ser alvo de drenagem imediata. Caso se verifique tendência para a manutenção de afluência de águas num talude de escavação, poderá ter que se optar pela instalação de órgãos de drenagem interna, para garantia da futura estabilidade do talude.

A intercepção de águas subterrâneas e sua captação e drenagem representa a ocorrência de um impacte negativo pouco provável, localizado e permanente. Caso ocorra espera-se

que apresente magnitude reduzida e não afecte qualquer utilização de água subterrânea, considerando-se pouco significativo.

Há ainda que considerar a possibilidade de ocorrerem derrames acidentais resultantes do manuseamento de substâncias perigosas e da manutenção dos equipamentos. Caso estes ocorram devem ser contidos de imediato e o solo afectado deverá ser removido para que a substância derramada não se infiltre, atingindo as águas subterrâneas. Neste cenário prevê-se que o impacte resultante apresente magnitude reduzida e não afecte qualquer utilização de água subterrânea, considerando-se pouco significativo.

Os poços identificados na proximidade da linha actual aos km 5+070 e 6+450 do lado direito podem ser mantidos dado que a sua localização não colide com o desenvolvimento do projecto. Não ocorrendo qualquer escavação nas proximidades, não se prevê também afectação da produtividade destes poços.

Importa ainda salientar que se trata de poços desactivados, sem uso actual ou futuro previsível, pelo que uma eventual afectação directa ou indirecta não representaria um impacte negativo com significado.

Não se conhecem nascentes ou minas de água nas imediações do projecto, com usos associados, que sejam directa ou indirectamente afectadas.

Não estão presentes, na envolvente, captações licenciadas e áreas concessionadas para águas minero-medicinais, não se verificando qualquer afectação nestas vertentes.

Não são afectadas captações para abastecimento público.

5.5.3 Impactes na fase de exploração

Não se prevê que sejam criados impactes negativos com significado durante a fase de exploração.

A presença de novas superfícies impermeabilizadas, correspondentes aos pavimentos rodoviários criados, representa a manutenção de um impacte negativo pouco significativo, muito localizado, criado na fase de construção.

5.5.4 Impactes cumulativos

A intervenção desenvolve-se em áreas onde a expansão urbana têm impermeabilizado diversas superfícies. O projecto contribui cumulativamente para este fenómeno sobretudo na prevista área de estacionamento próximo da Estação de Rio Tinto, onde irá ser impermeabilizada parte de uma mancha agrícola que ainda existe na actualidade, na área desta cidade.

5.6 Qualidade do Ar

5.6.1 Metodologia

Os impactes resultantes da implementação do projecto são analisados e avaliados segundo o seu nível de significância. Essa avaliação é efectuada com base nas actividades e acções previstas nas fases de construção e de exploração, assim como, na amplitude de afectação das populações vizinhas.

Assim, os impactes negativos são avaliados de acordo com os seguintes níveis de significância:

- Pouco significativo - Quando se prevêem incrementos nos níveis de qualidade do ar comparativamente com os níveis de poluentes atmosféricos actualmente existentes, mas não se prevê incomodidade para a população vizinha.
- Significativo - Quando se prevêem incrementos nos níveis de qualidade do ar comparativamente com os níveis de poluentes atmosféricos actualmente existentes e se prevê alguma incomodidade para a população ou para a vegetação.
- Muito Significativo - Quando se prevêem incrementos nos níveis de qualidade do ar comparativamente com os níveis de poluentes atmosféricos actualmente existentes e se prevê que a incomodidade para as populações vizinhas e para a vegetação possa vir a ser prejudicial.

5.6.2 Impactes na fase de construção

No geral, as acções susceptíveis de causar impacte na qualidade do ar durante esta fase, incluem a circulação de veículos e máquinas, tanto nas zonas de intervenção do projecto e acessos como nas vias de circulação entre os locais de obra e locais de empréstimo e depósito, sendo a emissão de fumos e gases, tais como óxidos de azoto, monóxido de carbono, compostos orgânicos voláteis, etc., um impacte daí resultante. A emissão directa de partículas e a sua ressuspensão do solo, decorrente das actividades atrás referidas e das operações de desmatção, movimentação de terras e demolições, constitui o principal impacte desta fase de intervenção do projecto.

As emissões de partículas resultantes da circulação de viaturas nas áreas de obra e estaleiro dependem das características do solo, do volume e tipo de tráfego, da distância percorrida e da velocidade a que os veículos circulam. A suspensão de partículas do solo pela acção do tráfego existente, assume um papel mais significativo durante os meses mais secos, uma vez que estas condições meteorológicas facilitam a erosão dos solos.

O impacte das emissões fugitivas de partículas na qualidade do ar depende da quantidade e do tipo de partículas. A extensão da dispersão de partículas na atmosfera é regulada pela sua densidade e dimensão das partículas, pela sua velocidade de deposição terminal e pela turbulência atmosférica e velocidade média do vento.

As partículas de menores dimensões, nomeadamente as inferiores a 10 µm, têm velocidades de deposição baixas e a sua taxa de deposição é normalmente retardada pela turbulência atmosférica, podendo permanecer em suspensão e serem arrastadas para locais afastados da origem da emissão.

A fase de construção sintetiza-se, fundamentalmente, na:

- Quadruplicação (duplicação da actual via dupla), entre Contumil e Ermesinde;
- Reformulação da Estação de Rio Tinto;
- Reformulação do Apeadeiro de Águas Santas.

Para além da intervenção ao longo de todo o troço, com maior incidência na zona da estação de Rio Tinto, acrescem novas infra-estruturas a construir, nas quais se incluem as

passagens inferiores rodoviárias, sendo que estas e as operações de aterro envolvem uma maior movimentação de terras, enquanto que as actividades de demolição assumem-se como importante fonte de emissão de partículas.

Consideram-se como menos impactantes em termos de afectação de receptores sensíveis a construção de passagens superiores rodoviárias e de passagens de peões, construção de parques de estacionamento, estruturas de contenção, etc., que não envolvam a movimentação de volumes de terra consideráveis.

Das várias intervenções previstas na fase de obra, são apresentadas no Quadro 5.6.1 as infra-estruturas e acções localizadas que se consideram poder ser mais impactantes nos receptores sensíveis.

Quadro 5.6.1 - Algumas intervenções na fase de obra que possam vir a ser mais impactantes

Tipo Intervenção	Localização aproximada
Demolições	Edificação abandonada, no lado direito da linha no lado sul da estação de Rio Tinto
	Edificações localizadas no lado direito da via, após a Passagem Inferior Rodoviária de Rio Tinto
	Instalações oficiais, no topo sul do Apeadeiro de Águas Santas
Aterros	Entre km 3+650 e km 3+789
	Entre km 3+810 e km 4+0745
	Entre km 5+459 e o km 5+603
Obras de Arte	Passagem Inferior Rodoviária - Rio Tinto - Estação - km 4+870
	Passagem Inferior Rodoviária - Rio Tinto - km 5+573
	Passagem Inferior Rodoviária - Rodrigues de Freitas - km 7+705

Para as obras de construção será necessário recorrer a manchas de empréstimo de britas rochosas, areias e outros materiais. Do material inerte que se venha a obter a partir de pedreiras, resultam emissões atmosféricas das acções de exploração dessas pedreiras. Dessas acções fazem parte as operações de furação e rebentamento, transporte e armazenamento e circulação de veículos e máquinas. Associada às várias actividades de funcionamento das pedreiras está a emissão de poluentes gasosos das máquinas e veículos e, de forma significativa, a emissão de partículas para a atmosfera.

Para a produção do betão propriamente dito, será necessário recorrer a centrais betuminosas que, quer se localizem na zona de obra ou em locais mais distantes, incluem o transporte e manuseamento mecânico das matérias-primas (inertes, cimento), resultando na emissão de quantidades significativas de partículas para a atmosfera.

Não se prevê que os impactos decorrentes da emissão de poluentes gasosos, quer nos locais de obra quer entre estes e os locais de empréstimo e de depósito, sejam significativos de modo a causar incomodidade para as populações da área envolvente às vias rodoviárias.

Prevê-se que, nesta fase, ocorra um aumento significativo de partículas em suspensão, resultante das variadas actividades de construção (circulação de veículos e máquinas, limpeza terreno, movimentação terras). Considera-se que o impacto do incremento das emissões de partículas PM10 cujos efeitos na saúde humana suscita actualmente maior preocupação, será significativo, dado poder vir a existir incomodidade para os receptores sensíveis, nomeadamente os que se encontram localizadas em redor (algumas centenas de metros) dos locais de intervenção referidos no Quadro 5.6.1 e os da área envolvente às vias rodoviárias por onde circulam os veículos pesados nos percursos de/para os locais de empréstimo e de depósito.

Assim, considera-se que a emissão dos vários poluentes decorrente das acções e actividades previstas para a fase de construção constitui um impacto negativo, temporário e significativo.

5.6.3 Impactes na fase de exploração

A quadruplicação do troço Contumil-Ermesinde tem como objectivo fundamental garantir um patamar de velocidades máximas de 120 km/h para comboios convencionais e de 140 km/h para comboios basculantes, tanto para a Linha do Minho como para a Linha do Douro.

Num primeiro momento este projecto tem por objectivo eliminar os constrangimentos que actualmente se verificam à exploração, criando melhores condições de serviço, disponibilizando mais espaço canal aos operadores ferroviários. Tipicamente, as variações do tráfego ferroviário processam-se de forma bem mais gradual que na rodovia, pelo que embora não se prevejam variações no número de comboios, no curto prazo (apenas uma frequência mais ajustada às necessidades dos clientes da ferrovia) ficam criadas as

condições para que esta venha a ocorrer no futuro, algo que passa a depender da própria estratégia dos operadores. Considera-se que as emissões provenientes das automotoras e locomotivas eléctricas e a diesel que utilizam actualmente o troço não sofrerão alterações com o aumento de velocidade das mesmas, tendo em conta que as suas emissões são função da distância percorrida e não da velocidade (Cox *et al.*, 1998; Jorgensen *et al.*, 1997; Keller *et al.*, 1998).

No entanto, apesar do projecto não se encontrar directamente abrangido pelo PNAC 2006, a redução dos tempos de viagem entre Contumil e Ermesinde constituirá um meio atractivo para a transferência de passageiros do transporte rodoviário (individual e colectivo) para o ferroviário. Associado à transferência modal surgem benefícios ao nível da melhoria da qualidade do ar, através de uma diminuição de emissões, nomeadamente de Gases com Efeito de Estufa.

Considera-se que o projecto em estudo constitui um esforço para o cumprimento dos objectivos delineados nas Orientações Estratégicas para o Sector Ferroviário (MOPCT, 2006) e no PNAC (nomeadamente no que respeita à medida MA t11 – Reestruturação da oferta da CP, em virtude da redução dos tempos de viagem). Assim, considera-se que, na perspectiva de uma futura transferência modal do modo rodoviário para o modo ferroviário, o impacte associado ao funcionamento do projecto é **positivo**, que será **pouco significativo** ou **significativo**, consoante o grau de transferência modal que se venha a conseguir.

5.6.4 Impactes cumulativos

Não se identificam impactes cumulativos relevantes no que concerne a qualidade do ar, face a outras intervenções existentes ou previsíveis no futuro.

5.7 Ruído e Vibrações

5.7.1 Ruído

5.7.1.1 Metodologia

De forma a avaliar os impactes decorrentes do projecto é necessário fazer uma análise com vista a caracterizar a situação futura, ou seja, considerando a implementação do projecto, tanto na fase de construção como na fase de exploração.

A reacção da população a uma nova fonte de ruído resulta, em grande parte, da sua emergência relativamente à situação existente. Porém, em termos de legislação, a obrigatoriedade de tomada de medidas de minimização é função dos limites máximos estabelecidos, pelo que os critérios na avaliação de impactes e na verificação da necessidade de implementar medidas de minimização são diferenciados.

Quanto ao significado dos impactes, afigura-se legítimo considerar o estabelecido no Quadro 5.7.1, e quanto à magnitude dos impactes, o estabelecido no Quadro 5.7.2, onde $L_{Aeq}(P)$ corresponde ao nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, do ambiente sonoro actualmente existente que integra o ruído residual actual, $[L_{Aeq}(S)]$, e o ruído particular em análise $[L_{Aeq}(E_f)]$, estimado para a situação futura.

$L_{Aeq}(R)$ é o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, da situação de referência que corresponde aos níveis sonoros característicos da situação actual $[L_{Aeq}(A)]$, contemplando o ruído do tráfego ferroviário actual $[L_{Aeq}(E_a)]$.

Quadro 5.7.1 - Significado dos impactes

Classificação	Área exposta
Muito significativo	Área urbana
Significativo	Construções dispersas
Pouco significativo	Construções isoladas

Quadro 5.7.2 - Magnitude dos impactes

Classificação	Requisito
Nula	$L_{Aeq}(P) \leq L_{Aeq}(R)$
Reduzida	$L_{Aeq}(R) < L_{Aeq}(P) \leq L_{Aeq}(R) + 3$
Moderada	$L_{Aeq}(R) + 3 < L_{Aeq}(P) \leq L_{Aeq}(R) + 5$
Elevada	$L_{Aeq}(P) > L_{Aeq}(R) + 5$

Considera-se que são necessárias medidas de minimização sempre que não forem cumpridos os requisitos legais, para as fases de construção e exploração. Mesmo em situação de impacte positivo considera-se da necessidade de medidas de minimização se os valores prospectivados ultrapassarem os limites máximos admissíveis para zonas mistas e, para tal, contribua o ruído do empreendimento.

5.7.1.2 Impactes na fase de construção

As múltiplas operações e diferenciadas actividades que integram as obras na fase de construção, dificultam a previsão, em termos quantitativos, dos níveis sonoros resultantes, daí que se torne de pertinência relevante um processo de monitorização nesta fase. De referir, ainda, que o carácter transitório destas actividades induz nas populações uma maior tolerância, relativamente a outras de carácter permanente.

A quantificação dos níveis sonoros do ruído na fase de construção, requer conhecimento preciso do planeamento da obra, máquinas envolvidas e suas características em termos de potência sonora.

Na ausência de outros dados, apresentam-se, no Quadro 5.7.3, as distâncias correspondentes aos níveis sonoros de 65 dB(A) e 55 dB(A), considerando fontes pontuais e um meio de propagação homogéneo, determinados a partir dos valores limite do nível de potência sonora, indicados no Anexo V, do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de Novembro, relativamente às emissões sonoras dos equipamentos para utilização no exterior.

Quadro 5.7.3 - Distâncias correspondentes a LAeq de 65 dB(A) e 55 dB(A)

Tipo de equipamento	P: potência instalada efectiva (kW); Nível de potência sonora, $L_{WA}^{(1)}$	Distâncias (m)	
		$L_{Aeq} = 65$ dB(A)	$L_{Aeq} = 55$ dB(A)
Compactadores	$P \leq 8^{(2)}$	28	89
	$8 < P \leq 70^{(2)}$	32	100
	$P = 140^{(3)}$	50	159
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	$P \leq 55^{(2)}$	22	71
	$P = 110^{(3)}$	32	100
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola c/motor de combustão, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	$P \leq 50^{(2)}$	18	56
	$P = 110^{(3)}$	28	89
Escavadoras, guinchos de construção	$P \leq 15^{(2)}$	7	22
	$P = 30^{(3)}$	10	32
Compressores	$P \leq 15^{(2)}$	11	36
	$P = 30^{(3)}$	13	40
Guilhotina	$L_{WA} = 90$	5	16
Esmeriladora	$L_{WA} = 101$	18	56
Máquina de cortar carril	$L_{WA} = 118$	126	398
Máquina de furar carril	$L_{WA} = 92$	6	20
Tirefonadora	$103 \leq L_{WA} \leq 112^{(2)}$	63	200
Tirefonadora hidráulica	$L_{WA} = 100$	16	50
Rail Route	$104 \leq L_{WA} \leq 108^{(2)}$	40	126

(1) Fornecido pelo fabricante. (2) Assumiu-se o valor máximo do intervalo. (3) Valor Indicativo.

Dependendo do número de equipamentos a utilizar – no total e de cada tipo –, e dos obstáculos à propagação sonora, entre a zona de obra e os receptores críticos, os valores apresentados no Quadro 5.7.3 podem aumentar ou diminuir significativamente. De qualquer forma, é expectável que a menos de 15 metros da obra o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, seja superior a 65 dB(A).

Relativamente aos veículos pesados de acesso à obra, o ruído global de funcionamento não deve exceder os valores fixados no livrete, com limite de tolerância de 5 dB(A), em acordo com o Artigo 22º do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

De acordo com os critérios de avaliação de impactes apresentados anteriormente, e não existindo critérios quantitativos normalizados relativamente à duração do impacte ambiental nesta fase, afigura-se adequado considerar que o impacte decorrente da construção de um empreendimento deste tipo é de duração temporária.

Relativamente à ordem, área de influência e reversibilidade, é usual considerar que o impacte é de ordem directa, com uma área de influência local e reversível.

Quanto à natureza, magnitude e significado dos impactes, na ausência de dados referentes à execução das obras não é possível a sua classificação nesta fase.

Assim, recomenda-se a realização de campanhas de monitorização de ruído para a fase de construção do empreendimento.

5.7.1.3 Impactes na fase de exploração

Técnica de modelação e dados de base

O *software* utilizado foi o já mencionado no ponto 4.7.1.1 e as variáveis consideradas no estabelecimento dos campos sonoros foram o volume de tráfego para cada período de referência, a velocidade de circulação e o comprimento dos comboios. Estes dados são apresentados no Quadro 5.7.4.

Dado considerar-se uma propagação em campo livre, as características espectrais do ruído em questão são consideradas negligenciáveis.

Quadro 5.7.4 - Dados de tráfego futuro

Tipo de Comboio	Especificação	Tipo de Tracção	Comp. médio (m)	Vel. circulação (km/h)	N.º Total de Circulações		
					Período diurno (7h às 20h)	Período entardecer (20h às 23h)	Período nocturno (23h às 7h)
Passageiros	Suburbanos	Eléctrica	66,8	80 ⁽¹⁾ / 60 ⁽²⁾	86	3	2
	N. Urbanos	Eléctrica	70,6	80 ⁽¹⁾ / 60 ⁽²⁾	33	14	10
Passageiros Longo Curso	Nacionais Regionais	Diesel	70,6	85 ⁽¹⁾ / 60 ⁽²⁾	2	1	0
	Nacionais Alta Qualidade	Eléctrica	159,8	125 ⁽¹⁾ / 85 ⁽²⁾	5	2	1
	Nacionais Inter-Regionais	Diesel	70,6	85 ⁽¹⁾ / 60 ⁽²⁾	17	3	1
	Nacionais Inter-Cidades	Eléctrica	216,5	100 ⁽¹⁾ /68 ⁽²⁾	1	1	0
	Internacionais Rápidos	Diesel	52,0	85 ⁽¹⁾ / 60 ⁽²⁾	3	1	0
	Internacional	Diesel	319,9		0	0	1
Mercadorias	Agro-Industriais Madeira	Diesel	288,6	85 ⁽¹⁾ / 68 ⁽²⁾	1	0	1
	Agro-Industriais Multicliente	Diesel	309,4		4	2	2
		Eléctrica			3	0	0
Mercadorias	Combinado-Tráfego Nac. de Contentores	Eléctrica	320,5	85 ⁽¹⁾ / 68 ⁽²⁾	3	1	1
	Materiais Construção Nac. Bloco-Cimento	Eléctrica	308,1		4	0	4
	Materiais Construção Nac. Bloco Out. Mer.	Eléctrica	316,3		7	1	0
		Diesel			2	1	1

Notas: (1) Velocidade na generalidade do troço em estudo

(2) Velocidade na zona da Estação de Rio Tinto

Níveis sonoros considerando o tráfego ferroviário futuro

Os mapas de ruído para a situação futura são apresentados para os indicadores L_{den} e L_n , nos Desenhos B.03 e B.04, no Anexo 4.7.3.

Os mapas foram calculados para a altura de 1,5 m acima do solo e para as velocidades máximas de cada tipo de comboio (ver Quadro 5.7.4), de forma a representar a situação menos favorável em termos do ruído emitido.

Assim, obteve-se uma faixa de 18 metros, a partir da fonte de ruído, para a isofónica de 65 dB(A), e de 26 metros para a isofónica de 55 dB(A).

A situação é, portanto, mais desfavorável para o indicador L_n , sendo que até uma distância de 26 metros da fonte, os níveis de ruído associado à circulação de comboios são superiores a 55 dB(A).

Assim, o dimensionamento de barreiras acústicas será feito para o indicador de ruído L_n .

Indicam-se, no Quadro 5.7.5, os valores do nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq} , particular determinados para cada uma das situações em análise em período diurno (7h às 20h), entardecer (20h às 23h) e nocturno (23h às 7h).

Tal como para a situação actual, os valores indicados são relativos ao 1º piso do(s) edifício(s) com utilização sensível em situação mais desfavorável.

Quadro 5.7.5 - Nível sonoro contínuo equivalente, LAeq[Ef], resultante do tráfego futuro

Situação	LAeq(Ef) [dB(A)] ⁽¹⁾			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}
1	49	48	44	52
2	65	64	60	68
3	65	64	60	68
4	64	63	59	67
5	63	62	59	66
6	63	62	58	66
7	64	63	59	67
8	62	62	58	65
9	61	60	56	64
10	64	63	59	67
11	65	64	60	68
12	60	60	56	63

Nota: LAeq[Ef] → LAeq, resultante, apenas, do tráfego ferroviário futuro.

De acordo com a análise efectuada, prevê-se que a generalidade das situações, à excepção da situação 1, assumirão valores superiores aos máximos admissíveis para zonas mistas, para os indicadores L_n ou L_{den} , considerando apenas o ruído do tráfego ferroviário previsto durante a fase de exploração.

O Quadro 5.7.6 apresenta os valores de ruído em resultado da integração dos níveis sonoros correspondentes às medições “*in situ*”, que caracterizam o ambiente sonoro na ausência dos comboios, com os níveis sonoros estimados para o tráfego ferroviário futuro.

Quadro 5.7.6 - Níveis sonoros característicos da situação prospectivada

Situação	Indicador L_n			Indicador L_{den}		
	$L_n(S)^{(1)}$	$L_n(Ef)^{(2)}$	$L_n(P)^{(3)}$	$L_{den}(S)^{(1)}$	$L_{den}(Ef)^{(2)}$	$L_{den}(P)^{(3)}$
1	61	44	61	70	52	70
2	52	60	61	58	68	68
3	43	60	60	53	68	68
4	41	59	59	53	67	67
5	62	59	64	69	66	71
6	56	58	60	65	66	69
7	40	59	59	50	67	67
8	52	58	59	59	65	66
9	52	56	57	59	64	65
10	42	59	59	50	67	67
11	58	60	62	67	68	70
12	64	56	65	71	63	72

(1) $L_{Aeq}(S)$ → Resultados das medições “*in situ*” na ausência dos comboios.

(2) $L_{Aeq}(Ef)$ → Valores dos níveis sonoros resultantes do tráfego ferroviário futuro.

(3) $L_{Aeq}(P)$ → Situação prospectivada (Resultado da soma logarítmica de $L_{Aeq}(S)$ com $L_{Aeq}(Ef)$).

Superior ao limite máximo admissível, logo objecto de medidas de minimização.

Da análise do quadro anterior pode concluir-se o seguinte:

- Considerando apenas o ruído particular resultante da circulação dos comboios, estimado para a situação prospectivada, todas as situações analisadas, à excepção da Situação 1, assumem valores superiores aos máximos admissíveis para zonas mistas, considerando o indicador L_n (o mais restritivo);
- O ambiente sonoro apenas não é afectado pelo ruído resultante da passagem dos comboios na situação 1. Em todas as restantes situações, a circulação de comboios contribui para o incremento dos níveis de ruído ambiente;

- À excepção da situação 1, os valores previstos para o ruído particular do tráfego futuro [$L_n(E_f)$], são superiores ao limites regulamentares, para zonas mistas. Verifica-se, consequentemente, o incumprimento dos valores limite para o ruído ambiente, tendo em conta o indicador L_n . A situação é semelhante para o indicador L_{den} , embora com menos casos de incumprimento.

Nalguns casos, nomeadamente nas situações 5, 6, 11 e 12, o incumprimento dos valores legais regista-se à partida, para a situação de referência. O tráfego ferroviário, não é, nestes casos, determinante para o referido incumprimento.

Neste contexto, deverão ser adoptadas medidas de minimização sempre que o valor de $L_{Aeq}(E_f)$ seja superior ao limite máximo admissível ou contribua para que o valor de $L_{Aeq}(P)$ seja superior ao limite máximo admissível.

De acordo com os critérios de avaliação de impactes já mencionados refere-se que nesta fase a duração do impacte é permanente, de ordem directa com uma área de influência local e reversível.

Quanto à natureza, magnitude e significado dos impactes, a avaliação resulta da comparação da situação de referência com a situação prospectivada. Assim, apresenta-se no Quadro 5.7.7, esta comparação para os períodos diurno (7h às 20h), entardecer (20h às 23h) e nocturno (23h às 7h). A análise é efectuada para o primeiro piso de cada situação.

Quadro 5.7.7 - Comparação da situação de referência com a situação prospectivada

Situação	Indicador L_n			Indicador L_{den}		
	$L_n(R)^{(1)}$	$L_n(P)^{(2)}$	$\Delta=L_n(P)-L_n(R)$	$L_{den}(R)^{(1)}$	$L_{den}(P)^{(2)}$	$\Delta=L_{den}(P)-L_{den}(R)$
1	61	61	0	70	70	0
2	53	61	8	60	68	8
3	53	60	7	61	68	7
4	51	59	8	59	67	8
5	63	64	1	71	71	0
6	57	60	3	66	69	3
7	55	59	4	63	67	4
8	53	59	6	61	66	5
9	53	57	4	61	65	4
10	54	59	5	61	67	6
11	59	62	3	68	70	2
12	64	65	1	71	72	1

(1) $L_{Aeq}(R) \equiv L_{Aeq}(A) \rightarrow$ Situação de referência equivalente à situação actual

(2) $L_{Aeq}(P) \rightarrow$ Situação prospectivada, com tráfego ferroviário futuro

Da análise do quadro anterior pode concluir-se que, à excepção da situação 1, em que a influência do ruído particular da circulação dos comboios não é perceptível nos níveis de ruído medidos, todos os locais ficarão sujeitos a impactes sobre o ambiente sonoro de natureza negativa, determinados pelo ruído resultante da circulação de comboios prevista.

Apresenta-se no Quadro 5.7.8, a avaliação dos impactes quanto ao significado e magnitude, nos períodos diurno (7h às 20h), entardecer (20h às 23h) e nocturno (23h às 7h), para cada uma das situações consideradas.

Quadro 5.7.8 - Avaliação do significado e magnitude do impacte sobre as situações em análise

Situação	Significado	Magnitude	
	Indicador L_n / Indicador L_{den}	Indicador L_n	Indicador L_{den}
1	–	Nula	Nula
2	Muito significativa	Elevada	Elevada
3	Muito significativa	Elevada	Elevada
4	Muito significativa	Elevada	Elevada
5	Muito significativa	Reduzida	Nula
6	Muito significativa	Reduzida	Reduzida
7	Muito significativa	Moderada	Moderada
8	Muito significativa	Elevada	Moderada
9	Muito significativa	Moderada	Moderada
10	Muito significativa	Moderada	Elevada
11	Muito significativa	Reduzida	Reduzida
12	Muito significativa	Reduzida	Reduzida

Para a situação 1, considera-se que o impacte sobre o ambiente sonoro é inexistente.

Consideram-se os impactes muito significativos na generalidade das situações analisadas, visto que a área em causa se trata de uma zona urbana, de elevada densidade de construção.

Em termos de magnitude, registam-se quatro situações (33% do total de situações) onde se considera que a magnitude do impacte previsto é elevada, tanto para o indicador L_n como para o indicador L_{den} , três situações (25%) de impacte moderado e quatro situações de impacte reduzido.

5.7.2 Vibrações

5.7.2.1 Impactes na fase de construção

Durante a fase de construção de um projecto desta natureza, as solicitações geotécnicas envolvidas podem traduzir-se na propagação de vibrações, com origens diferenciadas, nas áreas próximas da zona de intervenção.

Nesta fase do projecto e na ausência de um conhecimento preciso do tipo e número dos equipamentos a usar na obra, que podem produzir vibração, é precipitado fazer previsões dos níveis de velocidade de vibração para os receptores potencialmente expostos.

A informação constante de normalização existente (nacional e internacional) permite prever a variação das amplitudes de vibração com a distância (ver Figura 5.7.1), e efectuar a sua comparação.

A quantificação dos impactes na fase de construção do empreendimento poderá efectuar-se tendo em consideração a constância dos seguintes parâmetros⁴:

$$I_{V_o} = \frac{V_o}{V_{ref}} \quad F_V = \frac{V_o}{V_a}$$

em que:

I_{V_o} – Índice de Afecção Ambiental na fase de obra;

v_o – Velocidade de vibração típica produzida pelos métodos de construção [mm/s];

v_{ref} – Velocidade de vibração média, característica da Situação de Referência [mm/s];

F_V – Factor de ponderação para as vibrações;

v_a – Velocidade admissível para critérios de desvio ou incomodidade [mm/s].

⁽¹⁾Parreiro e Dinis da Gama, 2003

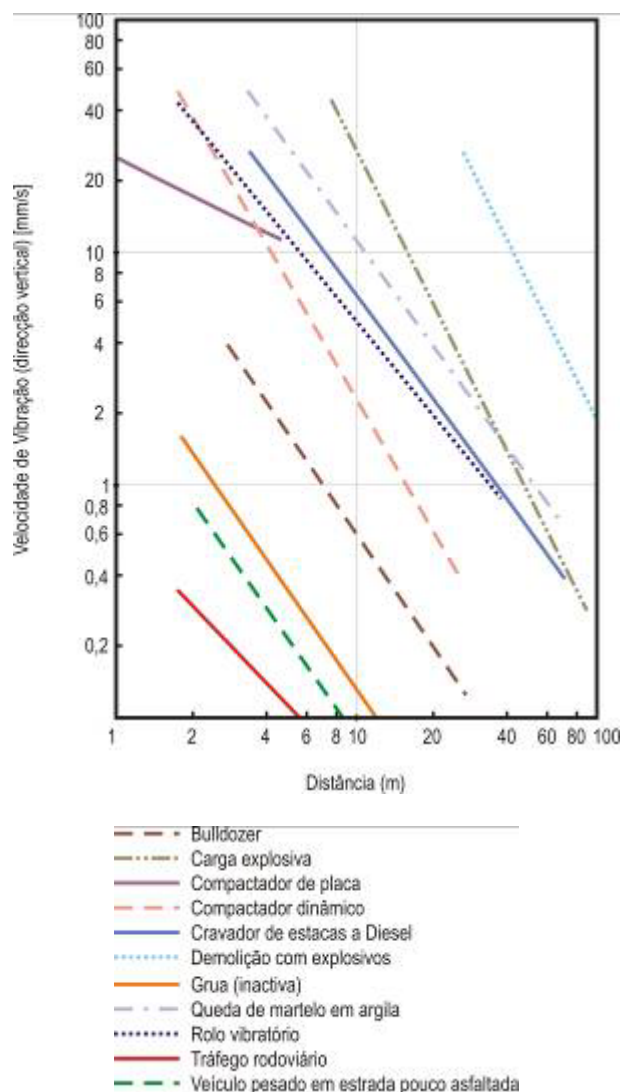


Figura 5.7.1- Variação das amplitudes de vibração com a distância (Norma Inglesa BS 5228, Part 4, 1996)

Considera-se que o impacte, nesta fase, será de duração temporária, reversível caso ocorram apenas situações de incomodidade e irreversível no caso de ocorrerem danos em edifícios.

A magnitude dos impactes variará com as actividades em obra, mas considera-se que, no geral, o impacte será pouco significativo.

5.7.2.2 Impactes na fase de exploração

Apresentam-se, no Quadro 5.7.9, os valores prospectivados, para cada um dos pontos em análise, tendo em conta as velocidades médias ponderadas pela circulação ferroviária no futuro.

Quadro 5.7.9 - Situação futura

Ponto	vef [mm/s]	1.4 x vef [mm/s]
PV1	0,02	0,03
PV2	0,20	0,28
PV3	0,11	0,15
PV4	0,04	0,06
PV5	0,05	0,06
PV6	0,05	0,07

Da análise do Quadro 5.7.9 verifica-se o seguinte:

- Todas as situações se caracterizam por valores muito aquém dos níveis de vibração susceptíveis de provocar danos estruturais nos edifícios;
- Nos pontos 2 e 3 os valores de vibração prospectivados indicam que, na ausência de medidas de minimização adequadas, poderão registar-se campos sonoros que provoquem incomodidade devido a vibrações. Nos restantes pontos os valores de vibração estimados situam-se abaixo dos níveis susceptíveis de incomodidade.
- Todas as situações se encontram potencialmente expostas ao ruído provocado por vibração.

As medições efectuadas para caracterização da situação actual no que respeita às vibrações resultantes da passagem dos comboios, permitiram registar, para a situação 2, valores de velocidade de vibração superiores a 0,15 mm/s, limite a partir do qual pode ocorrer a sensação de vibração.

De acordo com a análise prospectiva efectuada, prevê-se que na situação 3 venham também a registar-se valores de vibração superiores a 0,15 mm/s, pelo que, na ausência de medidas de minimização, este constituirá um impacte negativo muito significativo.

De referir ainda que todas as situações se encontram potencialmente expostas ao ruído provocado por vibração, constituindo este um impacte de natureza negativa, de magnitude reduzida e pouco significativo.

5.8 Gestão de Resíduos

5.8.1 Metodologia

Na avaliação de impactes do projecto na gestão de resíduos considerou-se que a abordagem metodológica mais adequada corresponderia à avaliação da capacidade dos sistemas/operadores de gestão de resíduos, existentes ou previstos, para garantir o transporte, a valorização e o destino final adequados dos resíduos produzidos durante a construção e exploração do projecto. A adopção desta abordagem metodológica concretiza-se através dos seguintes passos fundamentais:

- Identificação das acções de construção e exploração geradoras de resíduos, recorrendo aos elementos do Estudo Prévio e a informações recolhidas em projectos similares;
- Identificação e classificação dos resíduos gerados de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER), designadamente, em relação à sua perigosidade;
- Estimativa das quantidades dos resíduos originados pela construção e exploração do projecto;
- Determinação da capacidade e disponibilidade dos sistemas/operadores de gestão de resíduos existentes e previstos na região onde se insere a área de estudo, para garantir o transporte, valorização e destino final adequados das tipologias e quantitativos de resíduos potencialmente gerados pelo projecto.

No entanto, a aplicação plena desta metodologia foi limitada pelas seguintes condições:

- No presente Estudo Prévio não são apresentadas estimativas da produção de resíduos durante a construção e exploração do projecto, com excepção feita para o caso das terras sobrantes resultantes das operações de terraplenagem durante a construção. As terras sobrantes constituem, de qualquer modo, o resíduo mais problemático em termos de gestão atendendo aos quantitativos previstos. Por comparação com projectos similares, é previsível que quantitativos dos restantes tipos de resíduos não sejam tão elevados que coloquem problemas à sua gestão.
- No caso concreto das terras sobrantes que, tal como se referiu, constituem o único resíduo para o qual são apresentadas estimativas de produção, não está definido um horizonte temporal concreto para a realização das acções de construção que as originam (terraplenagens).
- Como consequência, não se justifica um cálculo extemporâneo da capacidade/disponibilidade dos sistemas/operadores de gestão de resíduos existentes e previstos, quer pela falta de estimativas das quantidades de resíduos gerados, quer pela ausência de definição das datas previstas para a realização das acções geradoras desses resíduos. Este facto inviabiliza qualquer possibilidade de determinação da capacidade dos sistemas/operadores, uma vez que esta deverá sofrer evoluções significativas no futuro. Os dados disponíveis que se apresentam neste estudo correspondem, essencialmente, à descrição da estrutura e funcionamento dos sistemas de gestão de resíduos já implementados ou previstos e à identificação dos operadores de resíduos não urbanos licenciados.

Pela conjugação dos factores descritos, a avaliação desenvolvida é sobretudo qualitativa.

5.8.2 Impactes na fase de construção

Na fase de construção os resíduos gerados resultam essencialmente das seguintes acções de projecto:

- Implantação, funcionamento e desactivação de estaleiros;
- Abertura de acessos de obra;

- Operação e movimentação de veículos e máquinas afectos à obra;
- Desmatção;
- Demolição de infra-estruturas da linha actual (incluindo a remoção do balastro actual);
- Limpeza do terreno;
- Execução de escavações e aterros;
- Execução de fundações;
- Construção da plataforma e de obras de arte especiais e correntes;
- Colocação de equipamentos diversos;
- Gestão das terras sobrantes;
- Construção da estação.

No Quadro 5.8.1 listam-se os resíduos gerados pelas acções de construção enumeradas, os quais estão agrupados segundo a sua classificação na LER e identificados pelo respectivo código LER (de seis dígitos) ou pelo número do subcapítulo (de quatro dígitos) em que se inserem. Para cada resíduo identificam-se as principais acções de construção geradoras e a sua perigosidade.

Pela análise do Quadro 5.8.1 verifica-se que uma fracção significativa dos resíduos produzidos durante a construção do projecto corresponde a resíduos urbanos e equiparados, a resíduos de embalagens, a óleos usados, a pneus usados e a pilhas e outros acumuladores usados (de veículos, industriais e similares), para os quais estão implementados sistemas de gestão específicos a nível nacional, com capacidade para garantir o seu transporte, valorização e destino final adequados. Na ausência de sistemas de gestão específicos, a gestão dos resíduos é normalmente assegurada por operadores devidamente licenciados para o efeito.

Quadro 5.8.1 - Resíduos gerados pelas acções de construção do projecto

Código LER	Designação	Perigosidade	Acção geradora
02 01 07	Resíduos silvícolas	Não	Desmatção
08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	Implantação, operação e desactivação de estaleiros Construção de obras de arte especiais e correntes Construção da estação e respectivos acessos
08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos não abrangidos em 08 01 11	Não	
08 01 19	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	
08 01 20	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 19	Não	
08 03 12	Resíduos de tintas de impressão contendo substâncias perigosas	Sim	Funcionamento de estaleiros (escritórios)
08 03 13	Resíduos de tintas de impressão não abrangidos em 08 03 13	Não	
08 03 17	Resíduos de tonner de impressão, contendo substâncias perigosas	Sim	
08 03 18	Resíduos de tonner de impressão não abrangidos em 08 03 17	Não	
08 04 09	Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	Implantação, operação e desactivação de estaleiros Construção de obras de arte especiais e correntes Construção da estação e respectivos acessos
08 04 10	Resíduos de colas ou vedantes não abrangidos em 08 04 09	Não	
12 01 13	Resíduos de soldadura	Não	Funcionamento de estaleiros
13 01 09	Óleos hidráulicos minerais clorados	Sim	Funcionamento dos estaleiros Operação e movimentação de veículos e máquinas afectos à
13 01 10	Óleos hidráulicos minerais não clorados	Sim	

Código LER	Designação	Perigosidade	Acção geradora
13 01 11	Óleos hidráulicos sintéticos	Sim	obra
13 01 12	Óleos hidráulicos facilmente biodegradáveis	Sim	
13 01 13	Outros óleos hidráulicos	Sim	
13 02 04	Óleos minerais clorados de motores, transmissões e lubrificação	Sim	
13 02 05	Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação	Sim	Funcionamento dos estaleiros Operação e movimentação de veículos e máquinas afectos à obra
13 02 06	Óleos sintéticos de motores, transmissões e lubrificação	Sim	
13 02 07	Óleos facilmente biodegradáveis de motores, transmissões e lubrificação	Sim	
13 02 08	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	Sim	
13 07 01	Fuelóleo e gasóleo	Sim	
13 07 02	Gasolina	Sim	
15 01	Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados a embalagens, recolhidos separadamente)	Não	Funcionamento dos estaleiros
15 02	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção	Não	Funcionamento dos estaleiros
16 01 03	Pneus usados	Não	Funcionamento dos estaleiros Operação e movimentação de veículos e máquinas afectos à obra
16 01 07	Filtros de óleo	Sim	
16 01 12	Pastilhas de travões não abrangidas em 16 01 11	Não	
16 01 16	Depósitos para gás liquefeito	Não	Funcionamento de estaleiros

Código LER	Designação	Perigosidade	Acção geradora
16 02	Resíduos de equipamento eléctrico e electrónico	Sim	Funcionamento dos estaleiros Demolição de edifícios e infra-estruturas e limpeza do terreno
16 04 03	Outros resíduos de explosivos	Sim	Execução de escavações
16 05 04	Gases em recipientes sob pressão (incluindo halons) contendo substâncias perigosas	Sim	Funcionamento de estaleiros
16 06	Pilhas e acumuladores	Sim	Funcionamento de estaleiros
17 01	Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	Não	Demolição infra-estruturas da via e limpeza do terreno Execução de fundações Construção da plataforma e de obras de arte especiais e correntes Colocação de equipamentos diversos Construção da estação e respectivos acessos
17 02	Madeiras, vidro e plástico	Não	
17 03	Misturas betuminosas, alcatrão e produtos de alcatrão	Sim	
17 04	Metais (incluindo ligas)	Não	
17 05 03	Solos e rochas contendo substâncias perigosas	Sim	Funcionamento de estaleiros Operação e movimentação de veículos e máquinas afectos à obra
17 05 04	Solos e rochas não abrangidas no 17 05 03	Não	Execução de escavações e aterros
17 05 07	Balastros de linhas de caminho de ferro contendo substâncias perigosas	Sim	Remodelação da plataforma
17 05 08	Balastros de linhas de caminho de ferro não abrangidos em 17 05 07	Não	Remodelação da plataforma
17 06	Materiais de isolamento e materiais de construção contendo amianto	Sim	Demolição e infra-estruturas e limpeza do terreno Execução de fundações
17 09 02	Resíduos de construção e demolição contendo PCB	Sim	

Código LER	Designação	Perigosidade	Acção geradora
17 09 03	Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos) contendo substâncias perigosas	Sim	Construção da plataforma e de obras de arte Construção da estação
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	Não	
20 01 01	Papel e cartão	Não	Funcionamento dos estaleiros
20 01 02	Vidro	Não	
20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	Não	
20 01 39	Plásticos	Não	
20 01 40	Metais	Não	
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	Não	
20 03 04	Lamas de fossas sépticas	Não	

Nota: Os resíduos considerados não perigosos quando contaminados com substâncias perigosas passam a ser considerados resíduos perigosos

Como foi referido anteriormente, não são apresentadas estimativas da produção de resíduos, com excepção do caso das terras sobrantes, o que conjugado com a ausência de definição das datas previstas para a realização das acções de construção geradoras desses resíduos, impossibilita o cálculo da capacidade/disponibilidade dos sistemas/operadores de gestão de resíduos existentes e previstos na área de estudo e região envolvente para garantirem a sua adequada gestão. Este facto constitui uma lacuna de informação relevante que limita uma avaliação quantitativa e fundamentada dos impactes gerados pelo projecto na gestão de resíduos.

Contudo, por comparação com projectos similares não é previsível que a produção de resíduos durante a construção, com excepção das terras sobrantes, atinja quantitativos tão elevados que não possam ser absorvidos pelos sistemas/operadores de gestão e adequadamente geridos. Com base neste pressuposto, considera-se que o projecto não apresentará impactes negativos associados à gestão dos resíduos gerados pelas acções de construção.

A gestão das travessas obedecerá às seguintes regras:

- Selecção das travessas de madeira e a sua segregação em lotes, consoante o seu estado de degradação;
- As travessas que não se encontrarem aptas para o uso ferroviário e mantiverem a sua integridade serão reutilizadas para outros fins;
- As travessas que não estiverem aptas para o uso ferroviário e constituírem resíduos (devido ao seu estado de degradação) serão geridas como um resíduo não perigoso (17 02 01), devendo ser entregues para valorização energética numa unidade devidamente licenciada.

Os materiais resultantes do desmantelamento da via (perfil de carril, aparelhos de mudança de via, travessas reutilizáveis, fixações, materiais de catenária e outros materiais valorizáveis) serão triados em obra e transportados para o Complexo Logístico do Entroncamento, ou outro lugar a designar pela REFER no Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição.

De acordo com a informação disponível no Estudo Prévio, o volume global de escavação é de cerca de 189.491 m³. Admite-se que os materiais de escavação apresentam características geotécnicas adequadas à reutilização nos aterros a construir. Considerou-se que cerca de 10% do volume de escavação (18.949 m³) terá que ser transportado para destino final adequado. Desta forma, o volume de material reutilizável, proveniente de escavação, corresponde a cerca de 170.542 m³. Com base nestes volumes e atendendo à necessidade de materiais para aterro estimado em 47.849 m³, o balanço de terras aponta para um excedente de 122.693 m³. Desta forma, o volume global dos materiais a transportar a depósito devidamente licenciado inclui o material proveniente das escavações que não é passível de ser reutilizado nos aterros e o excedente do balanço de terras, perfazendo na totalidade cerca de 141.642 m³.

O significado dos impactes decorrentes da gestão das terras sobranes depende da solução de gestão adoptada e da capacidade/disponibilidade dos sistemas/operadores de gestão intervenientes.

À data de elaboração do presente relatório não se encontra definida nenhuma solução concreta para a gestão destes resíduos. Contudo, consideram-se como opções mais viáveis o envio das terras para valorização, designadamente através da sua utilização como material de cobertura de aterros sanitários de RSU e/ou na requalificação de pedreiras abandonadas ou, em alternativa, o envio para áreas de depósito devidamente licenciadas para o efeito. O cenário mais provável corresponderá à conjugação destas soluções de gestão.

O envio das terras para valorização corresponde à solução mais favorável do ponto de vista ambiental, apresentando, previsivelmente, impactes positivos. A utilização das terras sobranes como material de enchimento de pedreiras abandonadas e/ou material de cobertura de aterros sanitários constitui uma alternativa ao seu envio para manchas de depósito, evitando o consumo de recursos associado e, simultaneamente, contribui para a requalificação ambiental das pedreiras e/ou para a gestão dos aterros sanitários, reduzindo ou evitando o recurso a manchas de empréstimo para a obtenção das terras necessárias para estes efeitos.

Os impactes positivos potencialmente gerados por esta solução de gestão são indirectos, permanentes e de incidência local/regional. A sua magnitude depende dos volumes de

terras sobrantes envolvidos. Embora neste momento não existam dados que permitam definir os quantitativos a enviar para valorização, tendo em conta os potenciais receptores existentes na região é possível afirmar que os impactes positivos associados serão pouco significativos.

A fracção de terras que não seja possível enviar para valorização terá que ser conduzida a depósito em áreas devidamente licenciadas para o efeito. Considerando que nestas áreas estão acauteladas as condições necessárias para evitar a ocorrência de impactes negativos no sistema ambiental (ar, água, solo, ecologia, paisagem, etc.) decorrentes da deposição das terras, o potencial impacte negativo gerado resume-se à redução da capacidade/disponibilidade das áreas de depósito existentes na região. O significado deste impacte será determinado, fundamentalmente, pela conjugação de dois parâmetros: o volume de terras a conduzir a depósito e a capacidade/disponibilidade das áreas de deposição. Neste momento não existem dados que permitam determinar estes parâmetros, e, consequentemente, classificar o significado do impacte negativo gerado, não se prevendo, contudo, muito significativo.

Embora não seja previsível a ocorrência desta situação, considerando as condicionantes e restrições ambientais impostas à execução deste tipo de obras, a deposição de terras sobrantes em locais que não estejam devidamente licenciados para o efeito pode gerar impactes negativos significativos a vários níveis:

- Diminuição da qualidade dos recursos hídricos superficiais existentes na envolvente das áreas de deposição em virtude do arraste de partículas, metais pesados e hidrocarbonetos, promovido pelo escoamento superficial nos períodos de precipitação intensa. Nos casos mais graves poderá verificar-se a aceleração dos processos de eutrofização, principalmente nos sistemas lânticos (tais como charcas, açudes e pequenos lagos).
- Degradação da qualidade do ar associada à ocorrência de fenómenos de reemissão eólica de partículas, que resultam num aumento de partículas totais em suspensão (PTS) na atmosfera. A ocorrência deste impacte é propiciada por condições que favoreçam os fenómenos de reemissão eólica, nomeadamente, baixo teor de humidade no solo, elevada exposição ao vento, reduzida granulometria das partículas de solo e fraca coesão entre estas.

-
- Afecção do uso do solo nas áreas de deposição.
 - Afecção da estabilidade dos solos, com possibilidade de ocorrência de deslizamentos de terras, nos casos em que os depósitos se verifiquem em locais instáveis (com inclinação acentuada ou fracturas).
 - Afecção da qualidade da paisagem sempre que as áreas de deposição apresentem maior sensibilidade visual.

A adopção das medidas de mitigação preconizadas para a gestão das terras sobrantes, designadamente, a escolha criteriosa das áreas de deposição, consideram-se suficientes para evitar a ocorrência dos impactes negativos enumerados anteriormente.

5.8.3 Impactes na fase de exploração

Nesta fase os resíduos gerados resultam essencialmente da circulação ferroviária e das actividades de manutenção da via, do material circulante e das infra-estruturas e equipamentos associados.

No Quadro 5.8.2 listam-se os resíduos gerados pelas acções de exploração enumeradas, os quais estão agrupados segundo a sua classificação na LER e identificados pelo respectivo código LER (de seis dígitos) ou pelo número do subcapítulo (de quatro dígitos) em que se inserem. Para cada resíduo identificam-se as principais acções geradoras e a sua perigosidade.

Pela análise da listagem apresentada, verifica-se que todos os resíduos previsivelmente gerados durante esta fase apresentam sistemas de gestão específicos implementados a nível nacional ou operadores de gestão devidamente licenciados para o efeito, os quais garantirão o seu transporte, valorização e destino final adequados.

Quadro 5.8.2 - Resíduos gerados pelas acções de exploração do projecto

Código LER	Designação	Perigosidade	Acção geradora
02 01 07	Resíduos silvícolas	Não	Actividades de manutenção da via
08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	Actividades de manutenção da via, do material circulante e das infra-estruturas e equipamentos associados
08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos não abrangidos em 08 01 11	Não	
08 01 19	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	
08 01 20	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 19	Não	
08 03 12	Resíduos de tintas de impressão contendo substâncias perigosas	Sim	Funcionamento da estação e das actividades comerciais associadas
08 03 13	Resíduos de tintas de impressão não abrangidos em 08 03 13	Não	
08 03 17	Resíduos de tonner de impressão, contendo substâncias perigosas	Sim	
08 03 18	Resíduos de tonner de impressão não abrangidos em 08 03 17	Não	
13 01	Óleos hidráulicos usados	Sim	Actividades de manutenção do material circulante
13 02	Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados	Sim	
15 01	Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados a embalagens, recolhidos separadamente)	Não	Circulação ferroviária Actividades de manutenção da via
16 01	Veículos em fim de vida, de diferentes meios de transporte, e resíduos de desmantelamento de veículos em fim de vida, bem como da manutenção de veículos (excepto 13, 14, 16 06 e 16 08)	Sim	Actividades de manutenção do material circulante

Código LER	Designação	Perigosidade	Acção geradora
16 02	Resíduos de equipamento eléctrico e electrónico	Sim	Actividades de manutenção da via, do material circulante e das infra-estruturas e equipamentos associados
17 02	Madeiras, vidro e plástico	Não	
17 04	Metais (incluindo ligas)	Não	
17 05 07	Balastros de linhas de caminho de ferro contendo substâncias perigosas	Sim	Actividades de manutenção da via
17 05 08	Balastros de linhas de caminho de ferro não abrangidos em 17 05 07	Não	
20 01 01	Papel e cartão	Não	Circulação ferroviária Funcionamento das estações
20 01 02	Vidro	Não	
20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	Não	
20 01 39	Plásticos	Não	
20 01 19	Pesticidas	Sim	Actividades de manutenção da via
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	Não	Funcionamento das estações

Nota: Os resíduos considerados não perigosos quando contaminados com substâncias perigosas passam a ser considerados resíduos perigosos

Contudo, a ausência, no Estudo Prévio, de estimativas da produção destes resíduos conjugada com a ausência de definição dos *timings* previstos para a sua produção, impossibilita o cálculo da capacidade/disponibilidade dos sistemas/operadores de gestão de resíduos, existentes e previstos na região onde se insere a área de estudo, para garantirem a sua adequada gestão. Tal como já foi referido a propósito da fase de construção, a ausência destes dados constitui uma lacuna de informação relevante que limita uma avaliação quantitativa e fundamentada dos impactes gerados pelo projecto na gestão de resíduos.

Por comparação com projectos similares, não é previsível que a produção de resíduos durante a exploração atinja quantitativos tão elevados que não possam ser absorvidos pelos sistemas/operadores de gestão e adequadamente geridos. Em virtude deste pressuposto considera-se que não é previsível a ocorrência de impactes negativos associados à gestão dos resíduos gerados durante a exploração.

5.9 Fauna, Flora e Habitats Naturais

Tendo em consideração as características do projecto e da área de estudo, o maior impacte sobre a componente ecológica, na fase construção, será a destruição de vegetação. Na fase de exploração, serão os animais os mais afectados, nomeadamente, as aves e morcegos, devido ao risco de colisão, e os anfíbios, nas zonas de cruzamento com linhas água, pelo risco de esmagamento, devido à sua locomoção lenta.

Na classificação dos impactes, a magnitude é função da extensão do impacte e da importância dos valores afectados.

5.9.1 Impactes na fase de construção

As acções de projecto desta fase potencialmente causadoras de impactes são, essencialmente, a desmatagem e o movimento de máquinas e pessoas. Refira-se que não foram ainda definidos os locais de implantação de estaleiros, de depósitos de terras e de materiais e de acessos de obra.

5.9.1.1 Abate de sobreiros

Em todos os locais de construção será necessário proceder a uma desmatção prévia do terreno. Esta afectação terá significado no caso do abate de sobreiros, única espécie protegida na área de estudo, considerando-se não significativa no caso da restante flora. Atribui-se a este impacte uma magnitude média devido ao número relativamente elevado de exemplares que serão abatidos.

Este é um impacte negativo, directo, temporário, certo, local, irreversível, de magnitude média e mitigável. Classifica-se, globalmente, como significativo, se não forem aplicadas medidas mitigadoras. No caso da sua aplicação, o impacte residual será pouco significativo.

5.9.1.2 Destruição de vegetação

O conceito de vegetação aqui aplicado abrange a valorização da vegetação num sentido estritamente fitossociológico, sendo avaliada a sua função em separado. Este impacte decorre, também, das actividades de limpeza do terreno e terá significado nos locais referidos no ponto 4.9.4, considerando-se não significativo na restante área de afectação directa do projecto.

Este impacte caracteriza-se como negativo, directo, temporário, certo, local, irreversível, de magnitude reduzida e mitigável. Classifica-se, globalmente, como pouco significativo. Apesar de poder ser mitigado, considera-se o impacte residual ainda como pouco significativo, e não sem significado, pois não será possível a reposição total da vegetação afectada em local próximo da sua posição original.

5.9.1.3 Afectação do desenvolvimento das plantas

Este impacte decorre da deposição de poeiras e lamas sobre as plantas as quais, bloqueando a passagem de luz solar, poderão afectar a condição das plantas.

Este é um impacte negativo, directo, temporário, provável, local, reversível, de magnitude reduzida e mitigável. Globalmente, este impacte é pouco significativo, não havendo lugar a impacte residual com a aplicação de medidas de mitigação.

5.9.1.4 Destruição de habitats

Como foi acima referido, avalia-se agora a função dos habitats, independentemente da sua raridade ou tipicidade, destacando-se a função de habitat para a fauna.

Este impacte será negativo, directo, temporário, certo, local, irreversível e mitigável. A sua magnitude será reduzida no troço entre o km 3+550 e o km 4+100 e, portanto, pouco significativo e sem impacte residual. No troço entre o km 5+350 e o km 6+600, a magnitude do impacte será média, sobretudo nos cruzamentos com as linhas de água, avaliando-se o impacte como significativo. Após a aplicação de medidas de mitigação o impacte residual será pouco significativo.

5.9.1.5 Afectação de espécies animais protegidas

A única espécie que poderá ser significativamente afectada é o Sapo-parteiro, caso se verifique a sua presença no charco localizado ao km 5+425.

Este impacte será negativo, directo, temporário, certo, local, irreversível, de magnitude reduzida e mitigável. Será pouco significativo se não forem adoptadas medidas de mitigação, sendo não significativo no caso de o serem.

Quanto à Cabra-loura, sendo as áreas mais importantes para a sua conservação as florestas autóctones naturalmente bem desenvolvidas (ICNB, 2006), habitat que não ocorre na área de estudo, e não estando documentada a mortalidade desta espécie associada às ferrovias (*ibid.*), considera-se não haverem impactes sobre esta espécie.

5.9.1.6 Perturbação da fauna

Este impacte pode decorrer da presença e movimentação de pessoas e máquinas. No entanto, considerando que, actualmente, o nível de perturbação é já elevado, a fauna deverá ter já adquirido um nível de tolerância que não deverá ser ultrapassado com as actividades de construção, pelo que este impacte não será significativo.

5.9.1.7 Mortalidade de fauna

Em qualquer acção da fase de construção é possível a morte de animais. No entanto, esta será mais provável ao abater árvores, com a possibilidade da destruição de ninhos de aves com juvenis, e nas intervenções nas linhas de água, com a possibilidade da destruição de anfíbios, grupo mais sensível pela sua capacidade de locomoção relativamente reduzida. Este impacte é minimizável através das medidas preconizadas para outros impactes, podendo-se considerá-lo como não significativo.

5.9.1.8 Diminuição da qualidade da água das linhas de água

Este impacte decorre da intervenção nas linhas de água, sobretudo na construção de passagens hidráulicas sendo nelas introduzidos sedimentos. No entanto, considerando a má qualidade actual da água que corre nas linhas de água da área de estudo, não é provável a existência de fauna ou flora relevantes passíveis de ser afectadas, pelo que se considera este impacte não significativo.

5.9.2 Impactes na fase de exploração

Nesta fase, apenas o tráfego ferroviário poderá provocar impactes. Actualmente, a velocidade máxima atingida no troço a intervencionar é de 77 km/h. Com a quadruplicação da via, será possível circular até 140 km/h. Esta alteração poderá ter impacte sobre a fauna.

5.9.2.1 Mortalidade de fauna

Com o aumento da velocidade de circulação aumenta, também, a probabilidade de colisão, sobretudo com aves, morcegos e anfíbios. No entanto, estando a linha presente no ecossistema há muito tempo, pode-se considerar que a fauna está já adaptada ao tráfego ferroviário. Consideramos que, após um eventual período de adaptação, a situação se manterá semelhante à presente e, portanto, o impacte não terá significado.

No curto prazo, este impacte será negativo, directo, temporário, incerto, local, reversível, de magnitude reduzida e não mitigável. Globalmente, classifica-se este impacte como pouco significativo.

5.9.2.2 Perturbação da fauna

Tal como foi discutido para a fase de construção, a fauna está, actualmente, já sujeita a perturbação, neste caso, concretamente, pelo tráfego ferroviário. Um aumento na velocidade de um comboio traduz-se, normalmente, por um aumento do ruído por este produzido. No entanto, a tendência é da melhoria deste aspecto, pelo que, a médio prazo, e juntando a este a adaptação da fauna à nova situação, considera-se este impacto como não significativo.

No curto prazo, este impacte será negativo, directo, temporário, provável, local, reversível, de magnitude reduzida e não mitigável. Impacte globalmente pouco significativo.

5.9.2.3 Impactes cumulativos

O presente projecto irá ter impactes negativos numa área presentemente já bastante intervencionada e depauperada do ponto de vista ecológico, contribuindo para a diminuição de áreas naturais e semi-naturais, para o aumento da fragmentação dos habitats e para o aumento da degradação das linhas de água. No entanto, como se poderá depreender da avaliação de impactes realizada, a contribuição do projecto não é significativa, uma vez que a sua área de afectação directa é relativamente pequena e se trata da ampliação de uma infra-estrutura já existente.

5.10 Paisagem

5.10.1 Metodologia

Após a descrição e avaliação da paisagem, efectuada no subcapítulo 4.10, pretende-se agora descrever e avaliar os impactes paisagísticos e visuais inerentes ao projecto. Esta avaliação baseia-se em parâmetros qualitativos, descritos de forma objectiva.

Considera-se útil a definição de uma metodologia de identificação e avaliação dos diferentes tipos de impacte gerados pela implementação do Projecto.

Foram considerados assim dois níveis de intervenção, um mais restrito e outro mais amplo.

Ao nível mais restrito de intervenção está associada uma abordagem mais pormenorizada, avaliando deste modo, os impactes gerados durante a fase de construção.

Nesta fase, os principais impactes detectados serão ao nível da alteração da ocupação dos solos, bem como das alterações paisagísticas associadas a esta intervenção. Estas alterações serão confinadas às zonas adjacentes ao troço (de modo temporário).

O nível mais amplo de intervenção abordará uma área bastante mais vasta, de modo a identificar e avaliar os impactes gerados na paisagem envolvente, durante a fase de exploração. Os impactes gerados nesta fase serão principalmente os visuais, considerando-se deste modo um limite mais alargado que envolva as principais povoações e a rede viária principal, considerando estes elementos da paisagem como observadores reais ou potenciais, sensíveis.

A este nível, a área de estudo a considerar envolve a zona de implantação, bem como os acessos, existentes (a beneficiar) ou projectados.

De acordo com as características do Projecto e da paisagem em que este se insere, a identificação e avaliação dos principais impactes segue a seguinte metodologia:

- Identificação dos impactes paisagísticos e visuais;
- Avaliação dos diferentes impactes, considerando as fases de construção e exploração.

5.10.1.1 Identificação dos impactes paisagísticos e visuais

A identificação dos diferentes impactes paisagísticos e visuais teve em conta as características do próprio projecto e da zona de implantação do mesmo, bem como da sua envolvente mais próxima (dentro da Bacia Visual).

5.10.1.2 Avaliação dos impactes identificados

A avaliação dos impactes identificados constituirá um processo onde serão contemplados diversos factores de classificação e caracterização dos mesmos. A subjectividade associada

à caracterização da paisagem leva a que esta classificação seja mais qualitativa do que quantitativa.

Sendo assim, apresentam-se de seguida os principais parâmetros de classificação e avaliação dos diferentes impactes na paisagem, com a consequente alteração da ocupação do solo:

– Natureza do impacte identificado

A natureza do impacte está subjacente ao tipo de intrusão na paisagem, relativamente às condições existentes antes da intervenção.

Sendo assim, consideram-se positivos se a alteração induzida na paisagem for benéfica para os seus observadores e sua constituição biofísica, e negativos caso as alterações provocadas na paisagem não sejam benéficas para os observadores, e para a paisagem, nas suas várias componentes.

– Previsão da magnitude ou intensidade dos impactes identificados

A intensidade dos impactes determinados pelo projecto tem em conta o grau de agressividade de cada componente e a susceptibilidade associada a cada um dos factores da paisagem afectados.

São assim consideradas três classes de magnitude: reduzida, média e elevada.

– Avaliação do significado ou importância dos impactes identificados

Esta avaliação permite estabelecer critérios de significado ou importância bastante directos, sendo os impactes classificados de, nada a pouco significativos, significativos e muito significativos.

No que se refere à paisagem, os impactes negativos são considerados significativos, caso provoquem alterações em paisagens de grande valor cénico e paisagístico, avaliadas de acordo com os factores de raridade intrínsecos ao seu valor. Nesta classificação deverá ser considerado o grau de intrusão provocado na paisagem, a extensão da zona afectada e o número de observadores reais e potenciais do troço.

Esta importância poderá ser muito significativa, caso os diversos factores assumam uma grande representação, quer ao nível espacial, quer ao nível quantitativo e qualitativo.

– Critérios de avaliação secundários

Poderão ser utilizados outros factores de avaliação dos diferentes impactes, assumindo um papel secundário, mas de grande relevância no processo. Sendo assim, consideraram-se os seguintes critérios:

- D1 – Duração: consideram-se temporários, se os seus efeitos forem sentidos durante um determinado período de tempo, e permanentes, caso sejam por um grande período de tempo ou definitivos;
- D2 – Reversibilidade: consideram-se irreversíveis caso os efeitos permaneçam (dentro do prazo estipulado para a exploração do aproveitamento), ou reversíveis, caso os efeitos sejam anulados, quando o projecto cessa ou quando as medidas minimizadoras forem aplicadas;
- D3 – Impactes directos ou indirectos consideram-se directos, caso os impactes sejam determinados directamente pelo Projecto, ou indirectos, caso os impactes sejam provocados indirectamente por alterações provocadas pelo projecto.

5.10.2 Impactes na fase de construção

Neste ponto serão identificados e avaliados os principais impactes sobre a paisagem, do ponto de vista visual e da estrutura biofísica da paisagem, na fase de construção.

A implantação dos vários componentes do Projecto, pressupõe a implementação e concretização de determinadas tarefas inerentes a todo este processo de construção.

Sendo assim, e de um modo sucinto, apresentam-se as principais acções associadas à implantação do Projecto, que possam provocar impactes sobre a paisagem, seguidas da sua avaliação:

- Alteração do uso e função de uma determinada área: Transformações do carácter funcional e visual da paisagem, com o desaparecimento e/ou transformação de

elementos característicos da paisagem. O impacto resultante é negativo, permanente, parcialmente reversível, de média a forte magnitude e significativo.

- Desmatção do terreno e decapagem dos solos: Principalmente nas áreas com grandes movimentações de terras, ocorrerá eliminação do estrato arbóreo, arbustivo e herbáceo existente, ficando o solo mais pobre quer em termos visuais, quer em termos ecológicos. Esta intervenção na paisagem terá um impacto negativo, temporário e parcialmente reversível, de média magnitude e significativo.
- Áreas de apoio à obra e circulação de veículos: Instalação, delimitação, sinalização e utilização do estaleiro de maquinaria e estaleiro social. A ocupação do solo com infra-estruturas e a abertura ou beneficiação de acessos provocará impressão de um ambiente degradado e desorganizado visualmente, característico da fase de obra. O impacto resultante é negativo, temporário, reversível, de média magnitude e significativo;
- Depósito e empréstimo de matérias: Estas acções localizam-se em áreas próximas ao traçado, que são usadas caso se verifique a sobra de terras para construção do projecto. O impacto é negativo, temporário, reversível, de média magnitude e significativo;
- Movimentação de terras (aterros, escavações e terraplenagens): Aumento da concentração de poeiras no ar e deposição na vegetação, nas fachadas dos elementos edificados e outros elementos circundantes, diminuindo a visibilidade e alterando os tons da paisagem. O impacto resultante desta acção é negativo, temporário, reversível, de média magnitude e pouco significativo. As acções decorrentes dos movimentos de terra são as que impactes mais significativos apresentam no que diz respeito à qualidade visual, modificando a morfologia original do terreno, podendo afectar um elevado volume de terras, interferindo com as condições de escoamento superficial, conduzindo ao aparecimento de zonas de descontinuidade visual ao longo dos traçados. Ocorrerá essencialmente nas áreas de aterro, escavação e obras de arte. Este impacto é negativo, permanente, irreversível, de forte magnitude e significativo.
- Construção de obras de arte e outras infra-estruturas: Este conjunto de acções ocorre numa fase avançada da obra, num ambiente já menos desordenado, à qual o observador está mais familiarizado. Ainda assim, o resultado final consiste numa

afecção negativa e irreversível, com a ocupação definitiva do solo. O impacto resultante é então, negativo, permanente irreversível, de forte magnitude e significativo;

- Integração Paisagística do Projecto: Através da estabilização dos taludes e revegetação de áreas afectadas, visa compatibilizar visualmente a linha ferroviária com o meio em que esta se insere, anulando, tanto quanto possível, as áreas de solos descobertos e encobrindo parcialmente a via ferroviária. O impacto resultante é positivo, permanente, irreversível, de forte magnitude e muito significativo.

Estes impactes paisagísticos e visuais estão limitados à área de implantação e paisagem envolvente próxima, tal como se referiu anteriormente na definição da metodologia de abordagem do trabalho.

A determinação da visibilidade do projecto na paisagem envolvente e a avaliação da sua magnitude, dependerá, não unicamente do grau de visibilidade, mas também da frequência e número dos seus observadores, de locais acessíveis na envolvente próxima, tais como áreas urbanas, e rede viária (principal ou secundária) e pedonal principal.

Estes observadores apresentam diferentes graus de sensibilidade, dependendo estes principalmente da morfologia do terreno. A localização geográfica destes observadores e a sua envolvente, no que concerne à ocupação do solo, constituem ainda factores de importância a considerar na identificação e avaliação dos impactes paisagísticos e visuais.

5.10.3 Impactes na fase de exploração

Na fase de exploração, os principais impactes negativos originados na fase de construção, resultante da alteração e utilização e função dos espaços e dos movimentos de terra resultantes da implementação do Projecto, assumirão um carácter definitivo.

A eficácia das medidas de recuperação e integração paisagística implementadas tendo em vista a minimização dos impactes originados pelas acções de construção, nomeadamente as acções de revestimento vegetativo, estão dependentes durante a fase de exploração de um desenvolvimento adequado do material vegetal, que garanta a estabilização dos taludes e evite a erosão. Também na integração das obras de arte na paisagem e na recuperação das áreas de apoio à obra e circulação de veículos, estas medidas são indispensáveis.

5.10.4 Impactes cumulativos

Prevê-se a ocorrência de impactes cumulativos considerando a rede ferroviária actual e futura. Refere-se, igualmente, que projectos futuros, nomeadamente de obras de arte, eixos rodoviários ou ferroviários, são susceptíveis de provocar impactes cumulativos ao nível do descritor Paisagem.

Estas intervenções poderão resultar na fractura de unidades de paisagem, no caso de serem introduzidas barreiras visuais que poderão condicionar potenciais utilizadores. O aumento das áreas afectadas leva a uma maior afectação de unidades de paisagem resultando numa acumulação de impactes de maior magnitude e significância.

Neste caso, os impactes cumulativos mais significantes no que concerne a paisagem, verificam-se na fase de construção e correspondem à alteração do uso do solo, destruição do coberto vegetal e movimento de terras.

Por outro lado, no caso de poderem vir a existir Projectos de Requalificação Urbana, os impactes cumulativos mais significantes seriam positivos. De facto, seria de extrema importância a implementação deste tipo de intervenção tanto a nível estético como ecológico, recuperando não só as áreas urbanas como as florestais e agrícolas e ainda o caso específico da linha de água, com recuperação da respectiva galeria ripícola.

5.11 Socioeconomia

5.11.1 Metodologia

Na sequência do processo metodológico já enunciado na fase de caracterização do ambiente afectado, foi construído um modelo de análise de impactes considerando os seguintes factores:

- As características socioterritoriais dos espaços atravessados pelos traçados e suas dinâmicas;
- A fase do empreendimento em que podem ocorrer os impactes;

- A escala espacial em que se farão sentir de forma mais relevante;
- As dimensões da realidade social em que se concretizam.

No Quadro 5.11.1 efectua-se uma síntese das acções de projecto mais relevantes e dos impactes mais significativos.

Tendo em conta o tipo de infra-estrutura e o longo prazo previsível para a sua manutenção em funcionamento, não se considerou a fase de desactivação, uma vez que não é possível prever a evolução do actual estado do ambiente social, de forma a estabelecer qual será a situação existente no momento de uma eventual desactivação.

Por outro lado, não foram considerados apenas os potenciais impactes negativos, mas também os potenciais impactes positivos.

Quadro 5.11.1 - Factores de análise de impactes

Fase do projecto	Escala de Análise	Dimensões de Análise de Impactes
Construção	Localizada	- Impacte das actividades construtivas ao nível da economia local - Incómodo para as populações resultante das actividades construtivas - Perturbação das acessibilidades e circulações - Transformações definitivas dos usos do solo e do território (espaços habitacionais e outras áreas edificadas, infra-estruturas e equipamentos, espaços agrícolas)
Exploração	Localizada	- Efeito de barreira - Incómodo ambiental para as populações
	Localizada, Concelho, Região	- Efeitos ao nível da rede ferroviária e transportes - Potenciais efeitos territoriais, sociais e económicos resultantes da quadruplicação

5.11.2 Impactes na fase de construção

Do ponto de vista analítico importa distinguir entre os impactes resultantes das operações e actividades construtivas, geralmente de duração temporária e reversíveis, e os impactes

resultantes da implantação da via, ou seja, impactes que implicam a alteração permanente do território.

5.11.2.1 Impactes resultantes das operações e actividades construtivas

Emprego e actividades económicas

As actividades de construção inerentes ao projecto terão impactes positivos no emprego e nas actividades económicas. Alguns dos efeitos positivos poderão repercutir-se na economia local, nomeadamente no que se refere a subcontratações, aquisição de bens e serviços e, eventualmente, à contratação de mão-de-obra.

Trata-se de impactes positivos, de magnitude e significância reduzidas a médias, directos e indirectos, temporários, prováveis, de incidência local e sub-regional e reversíveis.

Para a maximização da incidência local dos impactes positivos e como forma de compensar a perturbação introduzida no território sugere-se que, sempre que possível, se recorra à mão-de-obra local e a fornecedores locais de bens e serviços.

Áreas habitadas

Alguns dos impactes negativos das operações de construção prendem-se com a potencial afectação do bem-estar (ruído, poeiras, desestruturação dos espaços) das populações da envolvente dos espaços intervencionados pela obra, e com a afectação da comodidade dos utilizadores da estação e apeadeiros.

A existência de ocupação edificada ao longo do troço em análise faz prever a ocorrência de impactes significativos durante a fase de construção, particularmente nos pontos em que as intervenções se efectuam muito próximo de habitações.

Por outro lado, o alargamento da estação de Rio Tinto e do apeadeiro de Águas Santas/Palmilheira, bem como a construção dos parques de estacionamento de apoio implicam igualmente operações construtivas muito próximo de habitações.

Em todos os casos deverão ser tomadas medidas adequadas para mitigar o incómodo nos espaços residenciais.

Os estaleiros técnicos e sociais, as áreas de depósito temporário de materiais e de estacionamento de veículos e maquinaria deverão ser localizados o mais possível afastados de habitações e de edifícios e espaços de utilização social.

Os locais de obra deverão ser devidamente vedados e sinalizados.

As obras na estação de Rio Tinto e apeadeiros de Contumil e Águas Santas/Palmilheira irão causar, necessariamente, algum incómodo aos passageiros e outros utentes, o qual será compensado pela melhoria das condições de funcionamento. A planificação e execução das obras deverão ser efectuadas de modo a assegurar o acesso e circulação dos utentes com o máximo de segurança e com o menor grau de perturbação possível.

Os utentes e as populações em geral deverão ser atempadamente informados do âmbito e duração das obras, bem como de eventuais alterações ao funcionamento da estação e apeadeiros, bem como dos locais de paragem de transportes públicos ou privados.

No geral, trata-se de impactes negativos, com magnitude e significância que poderão atingir níveis médios a elevados, embora temporários, localizados e reversíveis.

Acessibilidades e circulações locais

O projecto em estudo intersecta diversas vias rodoviárias e passagens pedonais. O processo construtivo irá introduzir alguma perturbação nestes pontos de intersecção, podendo condicionar as circulações. Trata-se, porém, de um impacte temporário. A funcionalidade das passagens deverá ser assegurada, sempre que possível, de forma permanente, durante a fase de construção.

As cinco passagens de nível pedonais actualmente existentes serão substituídas por passagens desniveladas. Estas passagens deverão estar operacionais e prontas a ser utilizadas antes da interrupção das passagens de nível, de forma a assegurar a manutenção das ligações.

O mesmo deverá acontecer com a passagem inferior rodoviária que irá substituir a passagem de nível rodoviária a eliminar.

No geral, trata-se de impactes negativos, com magnitude e significância que poderão atingir níveis médios, embora temporários, localizados e reversíveis.

5.11.2.2 Impactes resultantes da ocupação permanente dos espaços e eliminação da sua funcionalidade actual

A quadruplicação da linha implicará intervenções extensas e a ocupação de espaços exteriores ao actual domínio ferroviário. Em determinados troços estas intervenções são feitas para o lado direito ou para o lado esquerdo, noutros são feitas para ambos os lados do actual corredor ferroviário.

Por outro lado, a construção de parques de estacionamento e a substituição de passagens de nível por passagens desniveladas implicará também a ocupação de novas áreas.

No Quadro 5.11.2 procede-se à identificação e descrição dos impactes negativos mais relevantes ocorrentes ao longo do subtroço.

São consideradas as acções de projecto relacionadas directamente com a quadruplicação e também as acções relacionadas com projectos complementares, designadamente, parques de estacionamento e restabelecimentos.

Relativamente à avaliação efectuada, trata-se, em geral, de impactes negativos, de magnitude reduzida a média, directos, permanentes, certos, de incidência local e irreversíveis. A significância atribuída a cada impacte é indicada na coluna da direita, procurando traduzir a importância do impacte à micro-escala.

Todos os impactes identificados são mitigáveis, pelo que a magnitude do impacte após aplicação das medidas de mitigação será mais reduzida.

Nalguns casos, como seja a afectação do parque de estacionamento adjacente à Estação de Rio Tinto, o impacte residual é pouco significativo, uma vez que será construído um novo parque de estacionamento. O mesmo acontece com a afectação do caminho de acesso ao Apeadeiro de Palmilheira, que será estabelecido.

Noutros casos, como seja a ocupação de terrenos ou a demolição de edifícios, as compensações resultantes do processo de expropriação ou de outras formas negociais poderão mitigar de forma eficaz os impactes. O impacte residual não é, porém, avaliável na fase actual, uma vez que dependerá da condução, êxito e resultado dos referidos processos, aspectos que não são controláveis no momento da pré-avaliação.

Quadro 5.11.2 - Identificação e avaliação de impactes resultantes da ocupação de novos espaços

km	Acção de projecto	Descrição do impacte	Significado antes de medidas de mitigação
3+150 a 3+370	Quadruplicação Intervenção é feita para o lado esquerdo	São ocupados quintais nas traseiras de habitações, na faixa mais próxima da linha actual.	Negativo, significativo
		As habitações situadas ao longo da Rua da Ranha ficam mais próximas da linha. Três delas passam a ficar encostadas ao corredor ferroviário.	Negativo, significativo
3+370 a 3+570	Quadruplicação Intervenção é feita para o lado esquerdo	Unidades empresariais ficam mais próximas da linha	Negativo, pouco significativo
3+540 a 3+600	Quadruplicação Intervenção é feita para o lado esquerdo	Ocupação marginal de pequenos talhões com culturas agrícolas.	Negativo, pouco significativo
4+054	PI pedonal e respectivos acessos	Do lado esquerdo, o acesso ocupa parte de uma parcela agrícola inviabilizando ainda uma pequena parcela sobrance. No total são afectados cerca de 800 m ² .	Negativo, significativo
4+070 a 4+150	Quadruplicação Intervenção é feita para o lado direito	Afectação marginal do limite poente de área verde de lazer da Quinta das Freiras.	Negativo, pouco significativo
4+200 a 4+600	Quadruplicação Intervenção é feita para o lado direito	Vários armazéns são inviabilizados, alguns deles com ocupação actual, designadamente, pequena unidade industrial de confecção de roupa para criança, com 3 trabalhadores (km 4+400).	Negativo, muito significativo
4+600 a 4+700	Quadruplicação Intervenção é feita para o lado direito	Edifício de habitação de 1 piso, de traça antiga, é inviabilizado.	Negativo, significativo
		Ocupação de área de parque de estacionamento adjacente à linha	Negativo, significativo

km	Acção de projecto	Descrição do impacte	Significado antes de medidas de mitigação
4+700 a 4+920	Reformulação da Estação de Rio Tinto Intervenção é feita para o lado direito e, numa curta extensão, também para o lado esquerdo	Ocupação de área de parque de estacionamento adjacente à linha (km 4+700 a 4+780)	Negativo, significativo
		Ocupação de passeio público (km 4+800 a 4+860)	Negativo, significativo
		Corte da Travessa Padre Joaquim das Neves e inviabilização do troço poente deste arruamento (km 4+875). Inviabilização de 3 habitações com um piso existentes ao longo do referido arruamento.	Negativo, muito significativo
		Do lado direito, o prolongamento do cais para norte entre os km 4+850 e 4+920, coloca 2 habitações junto à plataforma do cais.	Negativo, significativo
4+750	Parque de estacionamento de apoio à estação	A 50 metros da linha, do lado direito. Ocupação de cerca de 1.000 m2 de parcelas agrícolas com culturas temporárias de regadio.	Negativo, significativo
4+920 a 5+950	Quadruplicação Intervenção é feita para ambos os lados	Do lado direito, as restantes 5 habitações situadas junto à Travessa Padre Joaquim das Neves são inviabilizadas.	Negativo, muito significativo
		Do lado esquerdo verifica-se ocupação de espaços incultos junto ao corredor ferroviário.	Negativo, pouco significativo
4+960 a 5+095	Passagem Superior Pedonal Intervenção em ambos os lados	Do lado direito a PS pedonal irá ocupar o logradouro de uma habitação	Negativo, significativo
		Do mesmo lado, não existe acesso pedonal ao local da futura PSP, pelo que é necessário assegurar ligação entre a PSP e a rede viária local, daí resultando ocupação de novas áreas de logradouro.	Negativo, significativo
		Do lado esquerdo a PSP implica a demolição de dois edifícios de habitação de piso térreo, em estado de alguma degradação e não habitados.	Negativo, significativo

km	Acção de projecto	Descrição do impacte	Significado antes de medidas de mitigação
5+950 a 6+480	Quadruplicação Intervenção é feita para o lado esquerdo	Uma habitação situada junto à PN (km 5+100) é inviabilizada.	Negativo, significativo
		Ao km 5+620, uma habitação em estado de degradação, de piso térreo, é inviabilizada. Esta habitação encontrava-se ocupada.	Negativo, significativo
		O limite norte do campo de jogos do Clube Atlético de Rio Tinto fica a 10 metros da linha (km 5+680).	Negativo, pouco significativo
		Ocupação de espaços incultos ou com ocupação florestal entre os km 5+680 e 6+250.	Negativo, pouco significativo
		Ocupação de parcela com culturas temporárias de regadio, na faixa da extrema nascente. São ocupados cerca de 2 000 m ² , inviabilizando cerca de 20% da parcela.	Negativo, significativo
		Entre os km 6+440 e 6+580 é inviabilizada uma oficina de reparação de automóveis e respectivos espaços exteriores.	Negativo, significativo
5+573	PI rodoviária e restabelecimento de ligações	A PN rodoviária existente ao km 5+098 é substituída por uma PI ao km 5+573. A distância entre as duas passagens obriga à construção de ligações à rede local. Do lado direito o restabelecimento tem uma extensão de cerca de 200 metros. Inicia-se na Praceta das Cavadas, em Rio Tinto, desenvolve-se para norte, sobre parcelas agrícolas com culturas temporárias de regadio, e inflecte para poente, até ao local da PI, em áreas com ocupação florestal.	Negativo, significativo
		Do lado esquerdo da PI, o restabelecimento tem cerca de 70 metros de extensão e liga à Rua Padre Manuel da Costa Rego, desenvolvendo-se em espaços com ocupação florestal.	Negativo, pouco significativo

km	Acção de projecto	Descrição do impacte	Significado antes de medidas de mitigação
6+480 a 6+710	Reformulação do Apeadeiro de Águas Santas / Palmilheira Intervenção é feita para ambos os lados	A maior área a intervencionar situa-se do lado esquerdo, sendo ocupados, pelas linhas e plataformas de passageiros, espaços adjacentes à linha e à actual plataforma do Apeadeiro de Águas Santas. Trata-se de espaços expectantes, libertos de edificação. Do lado direito a intervenção efectua-se dentro do actual canal ferroviário, em espaços adjacentes à linha.	Negativo, pouco significativo
6+710 a 6+880	Quadruplicação Intervenção é feita fundamentalmente para o lado esquerdo	Ocupação de espaços expectantes, libertos de construção.	Negativo, pouco significativo
6+880 a 7+100	Quadruplicação Intervenção é feita fundamentalmente para o lado direito	Ocupação do actual caminho pedonal de acesso ao Apeadeiro de Palmilheira, o qual será restabelecido mais para nascente.	Negativo, significativo
		Ocupação de espaços libertos de construção, expectantes ou inseridos no actual canal ferroviário.	Negativo, pouco significativo
6+720 a 7+025	Restabelecimento de caminho pedonal de acesso ao Apeadeiro da Palmilheira, lado direito	À direita, na projecção dos km 7+720 e 7+750, é ocupada uma faixa de terreno dentro do perímetro dos edifícios de controlo da Subestação da Palmilheira da EDP. A faixa é marginal e em espaços exteriores, pelo que a ocupação não implica afectação da funcionalidade da infra-estrutura.	Negativo, significativo
		Na projecção dos km 7+750 a 7+010, é ocupada uma faixa de terreno expectante, permanecendo como única edificação, um edifício rural em estado de ruína.	Negativo, pouco significativo

km	Acção de projecto	Descrição do impacte	Significado antes de medidas de mitigação
7+100 a 8+000	Quadruplicação Intervenção é feita para ambos os lados	Do lado esquerdo, entre os km 7+190 e 7+480, o espaço verde público poderá ter a sua faixa marginal adjacente à linha afectada pela quadruplicação.	Negativo, significativo
		Entre o km 7+520 e 7+560, será inviabilizada uma habitação com 2 pisos e respectivos anexos, incluindo uma oficina de serralharia.	Negativo, muito significativo
		Do km 7+560 ao km 7+630 será ocupada uma faixa marginal à actual linha junto a terrenos expectantes sem ocupação actual.	Negativo, pouco significativo
		Entre os km 7+630 e 7+900 será afectada uma faixa de terreno adjacente à linha, mas já integrada no actual canal ferroviário.	Negativo, pouco significativo
		Do lado direito, entre os km 7+190 e 7+310, verifica-se a existência, na faixa adjacente à linha, de garagens dos edifícios de habitação situados a nascente. O projecto prevê a construção de um muro de forma a não interferir com as garagens.	Negativo, pouco significativo
		Entre os km 7+330 e 7+415, as instalações desportivas públicas (piscinas e instalações de apoio) não serão afectadas, podendo porém, verificar-se a necessidade de relocalizar algumas infra-estruturas de apoio (depósitos de gás).	Negativo, pouco significativo
		Entre os km 7+415 e 7+470 serão afectados, na faixa adjacente à linha actual, logradouros de habitações e áreas de acesso a garagens.	Negativo, significativo
		Entre os km 7+470 e 7+560, será afectada uma faixa de espaço público ajardinado, adjacente à actual linha.	Negativo, significativo
		Do km 7+560 ao km 8+000, é ocupada uma faixa adjacente à linha, sem ocupação actual.	Negativo, pouco significativo

km	Acção de projecto	Descrição do impacte	Significado antes de medidas de mitigação
7+560	Passagem Superior pedonal Intervenção de ambos os lados.	Construção de PSP para substituição da PN ao km 7+555. A área a ocupar é constituída por espaços livres de edificação adjacentes ao canal ferroviário.	Negativo, pouco significativo
7+700	Passagem Inferior pedonal Intervenção de ambos os lados.	Construção de PIP para substituição da PN ao km 7+695. A construção da PI implicará, essencialmente, uma intervenção nos espaços actualmente já ocupados pelos caminhos de acesso à actual PN.	Negativo, pouco significativo

5.11.3 Impactes na fase de exploração

A transformação do espaço iniciada na fase de construção assume forma definitiva na fase de funcionamento, acrescentando aos impactes resultantes da transformação do espaço os impactes provenientes da presença e funcionamento da ferrovia, após concretizada a quadruplicação, da reformulação da Estação de Rio Tinto e Apeadeiro de Águas Santas / Palmilheira, bem como da eliminação das PN.

Deste modo, na fase de funcionamento procede-se à análise das seguintes dimensões:

- Efeitos da quadruplicação da Linha nas acessibilidades, transportes e segurança;
- Efeitos da reformulação da Estação de Rio Tinto e Apeadeiro de Águas Santas / Palmilheira, incluindo a construção de parques de estacionamento de apoio;
- Eliminação das PN, efeito de barreira e restabelecimento das ligações;
- Alterações na qualidade ambiental da envolvente com ocupação social.

5.11.3.1 Quadruplicação do troço Contumil/Ermesinde

A quadruplicação da linha permitirá efectuar a separação de tráfego ferroviário, nomeadamente entre as Linhas do Minho e a Linha do Douro e melhorar significativamente a gestão global do tráfego neste troço.

Juntamente com a eliminação das passagens de nível, a quadruplicação permitirá aumentar as velocidades médias de circulação e as condições de segurança, com efeitos positivos significativos na melhoria e eficiência do transporte de passageiros e mercadorias, com reflexos positivos na redução dos tempos de transporte nas ligações internacionais, regionais, sub-regionais e suburbanas.

A redução dos tempos de transporte terá, por sua vez, repercussões socioeconómicas positivas, nomeadamente tendo em conta os importantes fluxos pendulares que se registam nas Linhas do Minho e do Douro, entre a cidade do Porto, a área metropolitana e outros centros urbanos de importância sub-regional (Braga, Guimarães).

Trata-se, no geral, de impactes positivos, de magnitude média a elevada, significativos a muito significativos, de incidência directa e indirecta, permanentes, certos ou prováveis, de incidência local, sub-regional e regional, reversíveis.

A vedação da via e a eliminação das passagens de nível terá um impacte positivo, muito significativo, ao nível da segurança de pessoas e bens que circulam nas composições e nos pontos de atravessamento local, aspecto particularmente relevante no troço em análise, no qual se verifica um movimento intenso de composições.

5.11.3.2 Reformulação da Estação de Rio Tinto e Apeadeiro de Águas Santas / Palmilheira

A Estação de Rio Tinto será ampliada na sequência das necessidades inerentes à quadruplicação da linha com separação de tráfego. Serão ampliadas e criadas novas plataformas de passageiros, melhorando as condições de utilização.

A construção de um novo parque de estacionamento (silo auto), com 280 lugares, a nascente da Estação, permitirá não só compensar os espaços eliminados pela ampliação da Estação, mas também criar novos lugares de estacionamento, melhorando assim as condições de interface rodo-ferroviário.

A ampliação dos cais do Apeadeiro de Águas Santas / Palmilheira e o desnivelamento da actual PN pedonal, contribuirão também para uma melhoria das condições de utilização e segurança deste apeadeiro.

A construção de um parque de estacionamento, a nascente da Estação, permitirá não apenas melhorar as condições de interface rodo-ferroviário como também libertar espaços de estacionamento nas urbanizações da envolvente do Apeadeiro.

Os impactes da reformulação da estação e apeadeiro, e da construção dos novos interfaces rodo-ferroviários, na sua funcionalidade e atractividade, são avaliáveis como positivos, de magnitude média, significativos, de incidência directa e indirecta, permanentes, certos ou prováveis, de incidência local, reversíveis.

5.11.3.3 Efeito de barreira

O troço em análise será integralmente vedado e as passagens de nível serão substituídas por passagens desniveladas.

Estas medidas reforçarão o efeito de barreira introduzido pelo canal ferroviário, mas são indispensáveis para assegurar a segurança dos peões e da circulação das composições.

No Quadro 5.11.3 são indicadas as PN que irão ser eliminadas, sendo substituídas por passagens desniveladas.

Quadro 5.11.3 - PN a eliminar

Situação existente	Lugar	Ponto quilométrico	Situação futura
Passagem de Nível Pedonal	Rio Tinto (Quinta das Freiras)	4+085	Passagem Inferior Pedonal, ao km 4+054.
Passagem de Nível Rodoviária e Pedonal	Rio Tinto	5+098	Passagem Superior Pedonal, ao km 5+080.
			Passagem Inferior Rodoviária ao km 5+573.
Passagem de Nível Pedonal	Apeadeiro de Águas Santas e Palmilheira	6+710	Passagem Superior Pedonal, ao km 6+650.
Passagem de Nível Pedonal	Saibreiras e Palmilheira	7+550	Passagem Superior Pedonal ao km 7+560
Passagem de Nível Pedonal	Saibreiras, Palmilheira e Ermesinde	7+700	Passagem Inferior Pedonal ao km 7+705.

Como pode observar-se no quadro anterior, as novas passagens pedonais desniveladas situam-se muito próximas das PN anteriores, assegurando, assim, a continuidade das ligações e dos fluxos pedonais.

As novas passagens pedonais desniveladas, sobretudo as Passagens Superiores, implicam, porém, maiores tempos de deslocação, bem como maiores dificuldades de transposição tendo em conta a necessidade de vencer desníveis.

Deste modo, em fase de projecto de execução, estas passagens deverão ser dotadas de meios adequados (rampas, elevadores), em função de cada caso concreto, para facilitar a circulação de pessoas, nomeadamente pessoas com maiores dificuldades de deslocação, como deficientes e idosos.

Trata-se, no geral, de impactes negativos, de magnitude reduzida e pouco significativos, caso sejam adoptadas as necessárias medidas mitigadoras, de incidência directa, permanentes, certos, de incidência local, reversíveis.

Relativamente à supressão da PN rodoviária, ao km 5+098, a sua substituição por uma PI, ao km 5+573 implica uma deslocação ligeiramente mais longa para os fluxos de tráfego provenientes de sudeste, não constituindo, porém, um impacte significativo.

5.11.3.4 Qualidade ambiental

A quadruplicação da linha implicará a aproximação do canal ferroviário de espaços habitacionais e outros espaços com utilização social na envolvente da linha o que, juntamente com o aumento da velocidade de circulação das composições, poderá ter impactes negativos ao nível da qualidade ambiental dos referidos espaços, designadamente ao nível do ruído, vibrações e maior efeito de intrusão visual.

Estes aspectos são analisados em capítulos específicos do presente EIA, mas fazem-se sentir de forma conjunta e sinérgica ao nível da percepção dos residentes e utilizadores dos espaços sociais da envolvente, designadamente habitações, espaços verdes e equipamentos sociais, contribuindo para uma eventual redução da satisfação com a qualidade ambiental e de utilização desses espaços.

Este efeito de aproximação é relativamente limitado, não ultrapassando os 10 metros. Os principais troços em que se verifica aproximação a habitações e outros espaços sociais são os seguintes:

- km 3+155 a 3+270, do lado esquerdo;
- km 3+900 a 3+990, do lado direito;
- km 4+250 a 4+950, do lado direito;
- km 5+000 a 5+350, do lado esquerdo;
- km 6+400 a 6+820, do lado esquerdo;
- km 7+100 a 7+900, de ambos os lados.

A construção de novos espaços de estacionamento na proximidade de habitações, em Rio Tinto e Águas Santas, poderá também contribuir para um maior incómodo e degradação ambiental na fase de funcionamento.

Trata-se de impactes negativos, de magnitude média a elevada, significativos a muito significativos, de incidência directa e indirecta, permanentes, prováveis, de incidência local, reversíveis.

Por outro lado, a nova Passagem Inferior Rodoviária, ao deslocar os fluxos de tráfego de transposição do canal ferroviário, implicará a redução da qualidade ambiental na Praceta das Cavadas, actualmente apenas utilizada por tráfego local. Em contrapartida, a qualidade ambiental noutros arruamentos, designadamente na Rua do Caneiro, poderá beneficiar com a interrupção dos fluxos de tráfego que passam na actual PN.

5.11.4 Impactes cumulativos

5.11.4.1 Identificação dos recursos afectados pelo Projecto

Por economia de análise, considerou-se como principais recursos afectados pelo projecto, as três grandes dimensões em que os impactes mais relevantes do projecto se fazem sentir:

- Acessibilidades e desenvolvimento;
- Áreas urbanas e habitacionais.

5.11.4.2 Identificação dos limites espaciais e temporais

No que respeita aos limites espaciais, foram consideradas as escalas de análise utilizadas na avaliação do projecto:

- Localizada, expressando a área de influência directa do projecto;
- Concelhia e sub-regional, expressando a influência indirecta do projecto.

Relativamente aos limites temporais do tempo decorrido, foram consideradas as duas últimas décadas. No que respeita ao tempo futuro foram considerados projectos com um horizonte de concretização já definido e que se estende até 2020.

5.11.4.3 Identificação de projectos

Tendo em conta a diversidade dos projectos com potenciais efeitos cumulativos, a complexidade dos impactes socioeconómicos e a tipologia de projecto em análise, a selecção dos projectos para a análise de impactes cumulativos centrou-se, em grande medida, no âmbito das acessibilidades.

Foram apenas considerados os projectos mais relevantes e os impactes mais significativos, podendo estes ocorrer na fase de construção e/ou na fase de exploração.

5.11.4.4 Análise de interacções

No Quadro 5.11.4 apresenta-se, de forma sistematizada, a análise efectuada.

Para cada projecto identificado, refere-se o impacte desse projecto em cada um dos recursos, e o impacte cumulativo desse projecto com a quadruplicação do troço Contumil / Ermesinde e com os outros projectos identificados.

Quadro 5.11.4 - Análise de impactes cumulativos

Identificação de Outros Projectos e Acções com Impacte sobre os Recursos Identificados	Acessibilidades	Áreas Urbanas e Habitacionais
Projectos concluídos		
Linha do Minho, Linha de Leixões, Linha do Douro, Linha de Guimarães e Ramal de Braga	<u>Impacte</u> : As beneficiações introduzidas nestas vias permitiram melhorar as ligações locais, sub-regionais e regionais. <u>Impacte cumulativo</u> : Positivo, significativo, à escala local, sub-regional e regional.	<u>Impacte</u> : Estas beneficiações implicaram a afectação de áreas habitacionais. <u>Impacte cumulativo</u> : Negativo, significativo.
A3 e A4	<u>Impacte</u> : A construção destas auto-estradas teve um impacte positivo muito significativo nas acessibilidades sub-regionais e regionais. <u>Impacte cumulativo</u> : Positivo, muito significativo, à escala concelhia e regional.	<u>Impacte</u> : As auto-estradas implicaram interferência com áreas habitacionais. <u>Impacte cumulativo</u> : Negativo, significativo.
Expansão urbana e industrial	<u>Impacte</u> : O desenvolvimento urbano e industrial tem, simultaneamente, um impacte negativo porque pressiona as acessibilidades existentes, e positivo porque estimula o desenvolvimento e melhoria das acessibilidades. <u>Impacte cumulativo</u> : Positivo e negativo.	<u>Impacte</u> : Impacte negativo directo (proximidade entre áreas habitacionais e industriais) e indirecto (crescimento urbano desordenado). <u>Impacte cumulativo</u> : Negativo, significativo.
Projecto em curso ou previstos		
Linha do Minho, Linha de Leixões, Linha do Douro, Linha de Guimarães e Ramal de Braga	<u>Impacte</u> : Novas beneficiações nestas vias permitirão melhorar as ligações locais, sub-regionais e regionais. <u>Impacte cumulativo</u> : Positivo, significativo, à escala local, sub-regional e regional.	<u>Impacte</u> : Estas beneficiações poderão implicar a afectação de áreas habitacionais. <u>Impacte cumulativo</u> : Potencialmente negativo, significância não avaliável.

Identificação de Outros Projectos e Acções com Impacte sobre os Recursos Identificados	Acessibilidades	Áreas Urbanas e Habitacionais
Alargamento de troços da A3 e da A4	<u>Impacte</u>: Estes projectos terão um impacte positivo significativo na mobilidade sub-regional e regional. <u>Impacte cumulativo</u>: Positivo, significativo, à escala concelhia e regional.	<u>Impacte</u>: A construção dos projectos poderá implicar interferência com áreas habitacionais. <u>Impacte cumulativo</u>: Potencialmente negativo, significância não avaliável.
LAV Porto/Vigo	<u>Impacte</u>: A construção desta ligação terá um impacte positivo significativo nas ligações regionais e internacionais. <u>Impacte cumulativo</u>: Positivo, muito significativo, à escala regional e internacional.	<u>Impacte</u>: A construção desta ligação poderá implicar afectação de novas áreas habitacionais. <u>Impacte cumulativo</u>: Potencialmente negativo, significância não avaliável.

5.12 Ordenamento do Território e Condicionantes

Os impactes no ordenamento do território podem ter diversos níveis de análise:

- ocupação de espaços com usos não compatíveis, nos termos dos respectivos planos de ordenamento do território;
- ocupação ou interferência com servidões e restrições de utilidade pública;
- afectação de funcionalidades associadas às circulações (rodoviárias e pedonais).

5.12.1 Interferência com o zonamento dos planos de ordenamento do território

No Quadro 5.12.1 apresenta-se a estimativa das áreas ocupadas pelo projecto, por classe ou categoria de espaços e respectivas subcategorias. Tendo em atenção as escalas a que foram elaboradas as cartografias dos PDM e, com excepção do Porto, o facto de se tratarem de desenhos manuais, introduz um factor de erro que se tentou corrigir, interpretando os

alargamentos como pertencendo à classe ou categoria adjacente ao espaço-canal ferroviário representado nas cartas.

Quadro 5.12.1 - Estimativa das áreas ocupadas pelo projecto

Concelho	Categoria/Classe de espaço	Subcategoria/Subclasse	Área ocupada (m ²)
Porto	Solo urbanizado	Área de habitação do tipo unifamiliar	70
		Proposta viária	1.090
Gondomar	Espaço urbano e urbanizável	Área predominantemente residencial	6.321
		Área predominantemente de serviços	3.346
		Área de equipamentos estruturantes	Mercado: 4.907 Recreio ou lazer: 1.856 Desportivo: 1.124
		Área industrial	1.598
		Área predominantemente de armazenagem	1.773
		Área verde urbana de protecção ou de parque	11.022
	Espaço não urbanizável	Reserva Agrícola Nacional (RAN)	2.710
Maia	Espaço urbano e urbanizável	Área predominantemente residencial	5.513
	Espaço não urbanizável	Área agro-florestal	3.751
Valongo	Espaço urbano		3.247
	Espaços agrícolas	Reserva Agrícola Nacional (RAN)	86
	Espaços-canaís		4.363

Sintetizando a informação constante deste quadro, temos por grandes classes de espaço as seguintes ocupações:

- espaços urbanos e urbanizáveis: 1,5 ha;
- espaços de equipamentos (incluindo áreas verdes): 1,9 ha;
- espaços de serviços, industriais e de armazenagem: 0,7 ha;
- espaços agrícolas: 0,7 ha;
- espaços-canais: 0,5 ha.

O total da área ocupada é de 5,3 ha.

Atendendo à sua divisão por quatro concelhos e à extensão do projecto – cerca de 6 km – estas ocupações não são, em si, significativas.

5.12.2 Condicionantes

As áreas de RAN ocupadas são marginais e totalizam menos de 2.800 m². São áreas já quase sem utilização agrícola, em geral.

As áreas de REN afectadas também são marginais, sendo estimadas em menos de 1500 m². Correspondem ao limite de uma mancha classificada como “Área de máxima infiltração” e a diversos cursos de água. Conforme já foi analisado no subcapítulo 5.4, o projecto não apresenta impactes negativos significativos no escoamento nem na recarga de aquíferos.

As áreas de servidão do DH têm uma expressão espacial muito reduzida, sendo sobretudo importante verificar a interferência do projecto no escoamento da água – aspecto tratado no subcapítulo 5.4.

O impacte resultante do abate de sobreiros foi analisado no subcapítulo 5.9.1.1, sendo considerado pouco significativo. Os sobreiros a abater não satisfazem a definição de povoamento constante da definição do Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de Junho (art. 1.º, alínea q).

As restantes condicionantes encontradas não têm expressão espacial, uma vez que se referem a infra-estruturas que serão restabelecidas superior ou inferiormente à via férrea.

Desde que as funcionalidades e as condições de segurança sejam respeitadas, considera-se não existirem quaisquer impactes relevantes.

5.13 Património

Os elementos patrimoniais identificados na área do projecto, e potencialmente interferidos pela sua construção, não apresentam valor patrimonial de grande significado, quer quanto aos elementos do património industrial quer quanto aos elementos de carácter etnográfico.

Os impactes que serão produzidos ocorrem logo na fase de construção da quadruplicação da linha, como resultado do alargamento da plataforma ferroviária.

Em relação à unidade fabril localizada junto à Estação de Rio Tinto, a mesma será pelo menos parcialmente demolida, produzindo-se um impacte directo, certo, permanente, minimizável e de significado reduzido.

Os mesmos atributos de impacte são aplicáveis à remoção do “ponto quilométrico 6”, que certamente virá a ser substituído por um novo marco de quilometragem, e aos elementos etnográficos constituídos pela azenha de Rio Tinto, o tanque da campinha e o poço de Águas Santas (equipado com uma bomba manual de “arco” ou “volante”), que serão igualmente directamente atingidos pelo alargamento da plataforma.

O restante elemento etnográfico, a levada e azenha de Águas Santas, fica a cerca de 20 m dos limites da actual plataforma ferroviária, pelo que se espera que não venha a ser directamente atingido pelo projecto, se bem que se altere substancialmente a sua envolvente imediata e a percepção visual deste elemento.

Todos estes impactes foram avaliados como pouco significativos, podendo ser minimizados pelo menos através do princípio da “conservação pelo registo”, que preserve a documentação acerca dos mesmos.

6 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E POTENCIAÇÃO

O presente capítulo destina-se à indicação de medidas que têm como objectivo evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos ou valorizar os impactes positivos. O tipo de medidas, bem como a sua pormenorização, reflectem, naturalmente, a fase de desenvolvimento do projecto ferroviário - Estudo Prévio. Na fase seguinte, de Projecto, será possível reavaliar as medidas agora indicadas e pormenorizá-las.

Os subcapítulos seguintes contêm as medidas de minimização e potenciação dos vários factores considerados no EIA, mantendo-se a mesma ordem dos capítulos 4 (Caracterização da Situação Ambiental de Referência e Opção Zero) e 5 (Identificação e Avaliação dos Impactes Ambientais): Clima (6.1), Geologia, Geomorfologia e Geotecnia (6.2), Solos e Ocupação dos Solos (6.3), Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais (6.4), Hidrogeologia e Qualidade das Águas Subterrâneas (6.5), Qualidade do Ar (6.6), Ruído e Vibrações (6.7), Gestão de Resíduos (6.8), Fauna, Flora, e Habitats Naturais (6.9), Paisagem (6.10), Socioeconomia (6.11), Ordenamento do Território e Condicionantes (6.12) e Património (6.13).

A APA elaborou um documento designado “Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção”, disponível no respectivo sítio da Internet. No Quadro 6.1 indicam-se as medidas desse documento aplicáveis ao projecto em análise, referindo os factores ambientais aos quais se adequam.

Quadro 6.1 - Medidas de minimização gerais da fase de construção aplicáveis ao projecto

Medidas		Clima	Geologia, Geomorfologia e Geotecnia	Solos e Ocupação dos Solos	Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais	Hidrogeologia e Qualidade das Águas Subterrâneas	Qualidade do Ar	Ruído e Vibrações	Gestão de Resíduos	Fauna, Flora e Habitats Naturais	Paisagem	Socioeconomia	Ordenamento do Território e Condicionantes	Património
Fase de preparação prévia à execução das obras														
1	Divulgar o programa de execução das obras às populações interessadas, designadamente à população residente na área envolvente. A informação disponibilizada deve incluir o objectivo, a natureza, a localização da obra, as principais acções a realizar, respectiva calendarização e eventuais afectações à população, designadamente a afectação das acessibilidades.											√		
2	Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações.											√		
3	Realizar acções de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às acções susceptíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos.		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
4	Assegurar que a calendarização da execução das obras atenda à redução dos níveis de perturbação das espécies de fauna na área de influência dos locais dos trabalhos, nos períodos mais críticos, designadamente a época de reprodução, que decorre genericamente entre o início de Abril e o fim de Junho.									√				
5	Elaborar um Plano de Integração Paisagística das Obras, de forma a garantir o enquadramento paisagístico adequado que garanta a atenuação das afectações visuais associadas à presença das obras e respectiva integração na área envolvente.									√	√			
6	Elaborar um Plano de Gestão Ambiental (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 respectiva calendarização. Este PGA deverá 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 (quando aplicável), sempre que se verificar necessário e sem prejuízo de outras que se venham a verificar necessárias.		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

Medidas		Clima	Geologia, Geomorfologia e Geotecnia	Solos e Ocupação dos Solos	Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais	Hidrogeologia e Qualidade das Águas Subterrâneas	Qualidade do Ar	Ruído e Vibrações	Gestão de Resíduos	Fauna, Flora e Habitats Naturais	Paisagem	Socioeconomia	Ordenamento do Território e Condicionantes	Património
Fase de execução das obras														
Implantação dos estaleiros e parques de materiais														
7	Os estaleiros e parques de materiais devem localizar-se no interior da área de intervenção ou em áreas degradadas; devem ser privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos. Não devem ser ocupados os seguintes locais: - Áreas do domínio hídrico; - Áreas inundáveis; - Zonas de protecção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração); - Perímetros de protecção de captações; - Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN) - Outras áreas com estatuto de protecção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza; - Outras áreas onde possam ser afectadas 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 protecção do património.		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
8	Os estaleiros e parques de materiais devem ser vedados, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento.			√	√	√	√	√			√	√	√	
Desmatação, limpeza e decapagem dos solos														
9	As acções pontuais de desmatação, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra.			√	√	√				√	√	√	√	
10	Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização em áreas afectadas pela obra.			√							√			
11	A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas actividades devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final, privilegiando-se a sua reutilização.			√					√		√			
12	Sempre que a área a afectar potencialmente apresente património arqueológico deve-se efectuar o acompanhamento arqueológico das acções de desmatação e proceder a prospecção arqueológica das áreas cuja visibilidade foi nula ou insuficiente, aquando da caracterização da situação de referência.													√

Medidas		Clima	Geologia, Geomorfologia e Geotecnia	Solos e Ocupação dos Solos	Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais	Hidrogeologia e Qualidade das Águas Subterrâneas	Qualidade do Ar	Ruído e Vibrações	Gestão de Resíduos	Fauna, Flora e Habitats Naturais	Paisagem	Socioeconomia	Ordenamento do Território e Condicionantes	Património
Escavações e movimentação de terras														
13	Sempre que a área a afectar potencialmente apresente património arqueológico deve-se efectuar o acompanhamento arqueológico de todas as acções que impliquem a movimentação dos solos, nomeadamente escavações e aterros, que possam afectar o património arqueológico.													✓
14	Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de acções sobre as mesmas áreas.			✓			✓				✓			
15	Executar os trabalhos que envolvam escavações a céu aberto e movimentação de terras de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido.			✓	✓	✓					✓			
16	A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respectivo deslizamento.		✓	✓	✓	✓								
17	Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para fora da área de intervenção).		✓						✓		✓			
18	Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou em excesso, devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósito.		✓											
19	Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação, estes devem ser armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos e das águas subterrâneas, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até esses materiais serem encaminhados para destino final adequado.			✓	✓	✓								
20	Durante o armazenamento temporário de terras, deve efectuar-se a sua protecção com coberturas impermeáveis. As pilhas de terras devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade.		✓		✓	✓								

Medidas		Clima	Geologia, Geomorfologia e Geotecnia	Solos e Ocupação dos Solos	Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais	Hidrogeologia e Qualidade das Águas Subterrâneas	Qualidade do Ar	Ruído e Vibrações	Gestão de Resíduos	Fauna, Flora e Habitats Naturais	Paisagem	Socioeconomia	Ordenamento do Território e Condicionantes	Património
21	Caso haja necessidade de levar a depósito terras sobrantas, a selecção dessas zonas de depósito deve excluir as seguintes áreas: - Áreas do domínio hídrico; - Áreas inundáveis; - Zonas de protecção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração); - Perímetros de protecção de captações; - Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN); - Outras áreas com estatuto de protecção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza; - Outras áreas onde possam ser afectadas 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 protecção do património.		√	√	√	√			√	√		√	√	√
22	Caso seja necessário recorrer a grande quantidade de terras de empréstimo para a execução das obras respeitar os seguintes aspectos para a selecção dos locais de empréstimo: - As terras de empréstimo devem ser provenientes de locais próximos do local de aplicação, para minimizar o transporte; - As terras de empréstimo não devem ser provenientes de: - Terrenos situados em linhas de água, leitos e margens de massas de água; - Zonas ameaçadas por cheias, zonas de infiltração elevada, perímetros de protecção de captações de água; - Áreas classificadas da RAN ou da REN; - Áreas classificadas para a conservação da natureza; - Outras áreas onde as operações de movimentação das terras possam afectar 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 com ocupação agrícola; - Áreas na proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas; - Zonas de protecção do património.		√	√	√	√			√	√		√	√	√

Medidas		Clima	Geologia, Geomorfologia e Geotecnia	Solos e Ocupação dos Solos	Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais	Hidrogeologia e Qualidade das Águas Subterrâneas	Qualidade do Ar	Ruído e Vibrações	Gestão de Resíduos	Fauna, Flora e Habitats Naturais	Paisagem	Socioeconomia	Ordenamento do Território e Condicionantes	Património
Construção e reabilitação de acessos														
23	Privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso.				√	√	√			√	√	√	√	
24	Assegurar o correcto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na actividade das populações.							√				√		
25	Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projecto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local.											√		
26	Sempre que se preveja a necessidade de efectuar desvios de tráfego, submeter previamente os respectivos planos de alteração à entidade competente, para autorização.											√		
27	Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afectada à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por acção do vento, quer por acção da circulação de veículos e de equipamentos de obra.			√			√			√		√	√	
Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria														
28	Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a receptores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas).						√	√				√		
29	Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adoptadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras.						√	√				√		
30	Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras.						√					√		
31	Assegurar que são seleccionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.							√				√		
32	Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.							√						
33	Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afectos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.						√	√						
34	Garantir que as operações mais ruidosas que se efectuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor.							√				√		
35	Os locais de estacionamento das máquinas e viaturas devem ser pavimentados e dotados de sistemas de drenagem de águas pluviais.				√	√								

Medidas		Clima	Geologia, Geomorfologia e Geotecnia	Solos e Ocupação dos Solos	Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais	Hidrogeologia e Qualidade das Águas Subterrâneas	Qualidade do Ar	Ruído e Vibrações	Gestão de Resíduos	Fauna, Flora e Habitats Naturais	Paisagem	Socioeconomia	Ordenamento do Território e Condicionantes	Património
36	Proceder à pavimentação provisória das vias internas do local das obras, de forma a evitar o levantamento de poeiras através da circulação de veículos e maquinaria.						√							
37	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.						√			√		√		
38	A saída de veículos das zonas de estaleiros e das frentes de obra para a via pública deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afectação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos. Sempre que possível, deverão ser instalados dispositivos de lavagem dos rodados e procedimentos para a utilização e manutenção desses dispositivos adequados.				√	√						√		
39	Devem ser adoptadas soluções estruturais e construtivas dos órgãos e edifícios, e instalação de sistemas de insonorização dos equipamentos e/ou edifícios que alberguem os equipamentos mais ruidosos, de modo a garantir o cumprimento dos limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído.							√						
Gestão de produtos, efluentes e resíduos														
40	Definir e implementar um Plano de Gestão de Resíduos, considerando todos os resíduos susceptíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos; implementar o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD).								√					
41	Assegurar o correcto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração.				√	√			√					
42	São proibidas queimas a céu aberto.						√		√					
43	Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das fracções recicláveis e posterior envio para reciclagem.								√					
44	Em especial nos casos de remodelação de obras existentes (ampliação ou modificação), os resíduos de construção e demolição e equiparáveis a resíduos industriais banais (RIB) devem ser triados e separados nas suas componentes recicláveis e, subsequentemente, valorizados.								√					
45	Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem.				√	√			√					
46	Manter um registo actualizado das quantidades de resíduos gerados e respectivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos.								√					

Medidas		Clima	Geologia, Geomorfologia e Geotecnia	Solos e Ocupação dos Solos	Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais	Hidrogeologia e Qualidade das Águas Subterrâneas	Qualidade do Ar	Ruído e Vibrações	Gestão de Resíduos	Fauna, Flora e Habitats Naturais	Paisagem	Socioeconomia	Ordenamento do Território e Condicionantes	Património
47	Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento.				√	√								
48	A zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas devem ser drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos.				√	√								
49	Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.				√	√			√					
Fase final de execução das obras														
50	Proceder à desactivação da área afecta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos.		√	√	√	√			√	√	√	√	√	
51	Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afectados ou destruídos.			√								√	√	
52	Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infra-estruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afectadas no decurso da obra.			√								√	√	
53	Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afectados pelas obras de construção.				√	√								
54	Proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística da área envolvente degradada – através da reflorestação com espécies autóctones e do restabelecimento das condições naturais de infiltração, com a descompactação e arejamento dos solos.										√			
55	Proceder à recuperação paisagística dos locais de empréstimo de terras, caso se constate a necessidade de recurso a materiais provenientes do exterior da área de intervenção.										√			

Legenda: √ - Aplicável

6.1 Clima

Uma vez que o projecto não terá, previsivelmente, impactes microclimáticos, não se propõe a adopção de quaisquer medidas de minimização.

6.2 Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

Dado que, no essencial, os impactes previstos são gerados na fase de construção, a maioria das medidas de minimização que se propõem são dirigidas a esta fase. Importa salientar que parte destas medidas já se encontram previstas no Estudo Prévio, tendo sido consideradas na avaliação de impactes, designadamente:

- Adopção das inclinações de taludes propostas no Estudo de Geologia e Geotecnia, as quais são adequadas à natureza dos terrenos presentes.
- Inclusão de banquetas estabilizadoras, com largura mínima de 4 m, provida de caleira, em taludes de escavação com mais de 6 m de altura.
- Inclusão de valas de crista de talude. Esta medida permite interceptar as águas superficiais provenientes de áreas vizinhas, a montante, protegendo os taludes da potencial acção erosiva dessas águas.
- Execução de sistemas de drenagem subsuperficial nos locais onde, em obra, se identifique ou haja suspeita de possibilidade de aflúncias de águas nas superfícies dos taludes ou ao nível da rasante. Esta medida permite prevenir fenómenos de erosão interna durante a fase de construção e, posteriormente, durante a fase de exploração.
- Adopção de estruturas de contenção (muros) em locais onde, devido à escassez de espaço disponível, a alternativa poderia ser adopção de inclinações de taludes mais acentuadas.

Além das medidas n.º 7, 16, 17, 18 e 21, indicadas no Quadro 6.1, apresentam-se, de seguida, outras medidas que deverão ser consideradas na mitigação dos impactos gerados na fase de construção:

- Planeamento rigoroso da forma da utilização dos métodos de desmonte, designadamente na utilização de explosivos, de modo a minimizar-se a propagação de vibrações nos maciços.
- Estudo da possibilidade de utilização das terras sobrantes na recuperação paisagística de pedreiras ou como material de cobertura em aterros sanitários.
- Execução de adoçamento dos taludes de escavação, nos trechos superiores, mais meteorizados e erodíveis.
- Exclusão de áreas geomorfologicamente instáveis para a instalação de estaleiros, vias de acesso e outras estruturas de apoio à obra.

Na fase de exploração, a necessidade de adopção de medidas de minimização relaciona-se fundamentalmente com a identificação da existência de riscos de desestabilização de taludes. Neste contexto propõe-se a adopção das seguintes medidas:

- Vistoria regular do estado de conservação e de estabilidade dos taludes de escavação e aterro (no final de Março e de Setembro e sempre que ocorram precipitações diárias superiores a 30 mm).
- Estudo e implementação das medidas adequadas à resolução de eventuais situações de estabilidade de taludes que venham a ser identificadas no âmbito das acções de vistoria a efectuar.

6.3 Solos e Ocupação dos Solos

Além das medidas n.º 7, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 28, 33, 41, 45, 47, 48, 49 e 50, indicadas no Quadro 6.1, apresentam-se, de seguida, outras medidas que deverão ser consideradas na minimização dos impactos gerados na fase de construção:

- Circulação dos veículos e das máquinas afectas à obra fora de áreas agrícolas.
- Protecção, sempre que possível, da vegetação e das culturas existentes nas imediações do traçado.

Na fase de exploração, as medidas deverão ser dirigidas a eventuais situações de contaminação dos solos que podem ocorrer devido a derrames acidentais de substâncias poluentes em consequência de acidentes.

Nestas contingências dever-se-á proceder à delimitação da área envolvente à zona do derrame, a qual não deverá ser alvo de usos sensíveis. O período de isolamento será determinado pelo grau de susceptibilidade dos solos e pela sua capacidade de regeneração.

Relativamente às afectações indirectas provocadas pela exploração da via, devem ser aplicadas as medidas preconizadas nos descritores Ruído, Paisagem e Socioeconomia, como forma de reduzir a perturbação da qualidade de vida das populações e a afectação das ocupações da envolvente.

Será também de interesse a adopção de políticas de ordenamento por parte das autarquias, com vista à não instalação de habitações próximas ao projecto.

6.4 Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais

Além das mediadas n.º 7, 9, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 41, 45, 47, 49 e 53 indicadas no Quadro 6.1, apresentam-se de seguida outras medidas que deverão ser consideradas na minimização dos impactes gerados na fase de construção:

- Realização das intervenções que interfiram com valas e linhas de água de modo a assegurar a continuidade dos escoamentos, como forma de prevenir eventuais situações de alagamentos a montante e a jusante. Este tipo de intervenções deve realizar-se, preferencialmente, fora dos períodos mais pluviosos do ano e tem que ser interrompido no caso de ocorrência de elevada pluviosidade (mais de 20 mm/dia);

- Execução dos trabalhos que envolvam escavações a céu aberto e movimentações de terras de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de forma a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido. Os trabalhos têm que ser suspensos em períodos de elevada pluviosidade (mais de 20 mm/dia);
- Colocação dos depósitos provisórios de terras vegetais a mais de 10 m de linhas de água, devendo estar protegidos com coberturas impermeáveis, de modo a evitar o destacamento e transporte de materiais para as linhas de água pela acção da água da chuva e do escoamento superficial;
- Realização de revestimento vegetal dos taludes de aterro no mais curto espaço de tempo possível, após as operações de terraplenagens, como forma de evitar a introdução de sedimentos nos meios hídricos, devido a eventuais fenómenos de ravinamentos provocados pelo escoamento de água superficial;
- Após a conclusão da obra é obrigatório:
 - A limpeza e regularização dos terrenos usados como estaleiros e acessos à obra;
 - A limpeza do leito e margens das linhas de água intervencionadas;

Na fase de exploração terá que ser assegurada a manutenção e limpeza periódica (no mínimo uma vez por ano) de todos os órgãos de drenagem transversal e longitudinal do projecto.

6.5 Hidrogeologia e Qualidade das Águas Subterrâneas

Além das mediadas n.º 7, 9, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 41, 45, 47, 49 e 53 indicadas no Quadro 6.1, apresentam-se de seguida outras medidas que deverão ser consideradas na minimização dos impactes gerados na fase de construção:

- Limitação da circulação de pessoal, veículos e máquinas em redor do estaleiro, acessos e frente de obra, de modo a evitar-se a compactação de terrenos limítrofes;

- Limpeza, revolvimento e arejamento dos solos das áreas não pavimentadas de estaleiros e de circulação de veículos e máquinas, após a conclusão da obra, como forma de promover a descompactação e restituição da permeabilidade natural do terreno;
- Caso se venha a verificar afectação certa, directa ou indirecta, de pontos de água subterrânea com uso associado haverá que proceder ao seu restabelecimento em outro local, se tal for viável e pertinente ou, em alternativa, proceder-se a outra forma de compensação, em articulação com os proprietários/utilizadores.

6.6 Qualidade do Ar

As medidas de minimização que se propõe de seguida visam o controlo de emissões na fase de construção, uma vez que durante a fase de exploração não se prevê a ocorrência de situações de inconformidade com os limites legais estabelecidos para a qualidade do ar.

Além das medidas n.º 7, 9, 14, 17, 18, 21, 22, 27, 28, 29, 30, 33, 36, 37, 38 e 50, indicadas no Quadro 6.1, apresentam-se, de seguida, outras medidas que deverão ser consideradas na minimização dos impactes gerados na fase de construção:

- Controlo da velocidade de circulação das máquinas e dos veículos afectos à obra em acessos não pavimentados, tendo em conta a relação de proporcionalidade directa entre as emissões e a velocidade de circulação das máquinas e dos veículos.
- Acondicionamento adequado dos materiais de construção e de entulho (resultantes da obra), durante o seu transporte.

No que respeita à fase de exploração, refira-se a importância da adopção de medidas que potenciem a articulação intermodal e a transferência de utilizadores do transporte individual para o modo ferroviário, em virtude da melhoria da oferta proporcionada pela execução do projecto em análise. A definição destas medidas deverá ser concertada com outras entidades com responsabilidades na gestão do território e na gestão de outros sistemas de transporte.

6.7 Ruído e Vibrações

6.7.1 Ruído

Na fase de construção, na ausência do programa detalhado referente à execução da obra, número de equipamentos e suas características acústicas, não é viável indicar, de forma detalhada, as medidas de minimização a implementar. É possível, porém, apontar medidas genéricas para redução dos impactes devidos ao ruído, na fase de construção, que permitam o cumprimento da legislação em vigor, Artigos 14º e 15º do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

Além das medidas n.º 1, 2, 3, 6, 28, 31, 32, 33, 34 e 39, indicadas no Quadro 6.1, apresentam-se, de seguida, outras medidas que deverão ser consideradas na minimização dos impactes gerados na fase de construção.

As actividades ruidosas temporárias não podem ter lugar na proximidade de:

- a) Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;
- b) Escolas, durante o respectivo horário de funcionamento;
- c) Hospitais ou estabelecimentos similares.

Caso se pretenda levar a cabo o exercício de actividades ruidosas temporárias junto dos edifícios antes indicados haverá que, ao abrigo do Artigo 15º, solicitar uma licença especial de ruído às respectivas Câmaras Municipais. De referir que os equipamentos deverão possuir indicação do respectivo nível de potência sonora, conforme Artigo 10º do Decreto-Lei n.º 221/2006 de 8 de Novembro.

Para além do cumprimento dos aspectos mencionados pode verificar-se a necessidade de reduzir os níveis sonoros, de acordo com o estabelecido no Artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído. Nestas circunstâncias poderão ser consideradas algumas medidas de minimização:

- Para fontes fixas em áreas de estaleiro, normalmente confinados a um determinado espaço, será sempre de equacionar a colocação de barreiras acústicas, as quais deverão possuir características de absorção sonora. Refere-se, porém, que nem sempre esta medida é eficaz, havendo que equacionar outras soluções alternativas ou complementares.
- As fontes fixas em pequenas áreas onde decorram actividades ruidosas poderão ser encapsuladas com a precaução de permitir o arrefecimento do motor, caso se trate de um equipamento, ou a ventilação do espaço.
- Em termos de fontes móveis, necessárias à execução de uma obra de construção civil, podem considerar-se de dois tipos: veículos pesados que transportam materiais e equipamentos, usando as vias de tráfego existentes, e as máquinas que, no espaço da obra, se movimentam de um lado para o outro, inviabilizando o seu encapsulamento. Para estas situações, as medidas de minimização só poderão passar pela distribuição adequada destas actividades ao longo do dia, de forma a reduzir possíveis impactes.

Na fase de exploração, as medidas de minimização a considerar dizem respeito à redução de impactes negativos devidos ao ruído de tráfego ferroviário e dependem das particularidades da situação em causa e do efeito que a implementação dessas medidas pode determinar noutras componentes ambientais, nomeadamente de carácter estético ou paisagístico.

Em termos gerais, e por ordem crescente de dificuldade de implementação, podem considerar-se os seguintes níveis de intervenção:

- a) Nas fontes de ruído, estendendo-se o conceito de fonte de ruído às composições e às interações roda/carril;
- b) Nos edifícios, quando estes ainda se encontram em fase de projecto e é possível intervir em termos da sua implantação no terreno e da compartimentação dos espaços;
- c) Construção de barreiras acústicas entre a via e o receptor.

Nos edifícios, quando já construídos, poderá corrigir-se o isolamento sonoro conferido pelas fachadas com intervenção, principalmente, nas caixilharias. De referir que embora a

legislação actual estipule limites para o exterior nem sempre é viável satisfazer essas exigências pelo que se considera esta solução como último recurso.

Pretende-se com a implementação das medidas de minimização adequadas reduzir os níveis de ruído particular, associado ao tráfego ferroviário previsto, para valores inferiores aos estipulados legalmente, sempre que tal seja possível.

As medidas de protecção sonora, em particular o dimensionamento de barreiras acústicas, foram estudadas para as condições do ano de entrada em exploração do projecto, assumindo-o como ano horizonte de projecto. A implementação das medidas de protecção sonora deverá ser feita imediatamente antes da entrada em exploração do projecto.

O Quadro 6.7.1 apresenta a localização e dimensões calculadas para as barreiras acústicas, tendo em conta as condições da situação futura. De acordo com as orientações da REFER, assumiu-se 4 metros como altura máxima das barreiras a implementar. Considerou-se ainda a implementação de barreiras acústicas absorventes.

Quadro 6.7.1 - Localização e dimensões das barreiras acústicas

Barreira	Localização aproximada do projecto		Extensão (m)	Altura (m)	Situação a Proteger
	km	Lado da via			
B1	3+070 → 3+370	E	300	4	2
B2	3+285 → 3+400	D	115	2	3
B3	3+615 → 3+655	D	40	3	3
	3+655 → 3+708		53	4	
	3+708 → 3+735		27	3	
B4	4+112 → 4+733	E	621	4	4
B5	4+515 → 4+700	D	185	4	4 e 5
B6	4+880 → 5+368	E	488	3	5 e 6
B7	4+890 → 5+220	D	330	3	5 e 7
B8	6+395 → 6+486	E	91	3	8
B9	6+694 → 7+155	E	461	3	9
B10	7+400 → 7+700	D	300	4	10 e 12
	7+700 → 7+753	D	53	3	

Barreira	Localização aproximada do projecto		Extensão (m)	Altura (m)	Situação a Proteger
	km	Lado da via			
B11	7+450 → 7+500	E	50	2	9 e 11
	7+500 → 7+950		450	3	
	7+950 → 8+000		50	2	
B12	7+832 → 8+000	D	168	2	12

E – Esquerda da Via. D – Direita da Via

O Quadro 6.7.2 apresenta os valores do ruído particular do tráfego ferroviário futuro $L_{Aeq}(E_f)$, expresso em termos dos indicadores L_{den} e L_n , antes e após a implementação das barreiras acústicas. A análise foi feita para os diversos pisos dos receptores considerados mais expostos.

Quadro 6.7.2 - Valores de $L_{Aeq}(E_f)$ sem e com aplicação de barreiras acústicas

Barreira	Localização dos Receptores (km) e lado da via	Piso(s)	Níveis sonoros sem barreira(s) acústica(s) $L_{Aeq}(E_f)$ [dB(A)]		Níveis sonoros com barreira(s) acústica(s) $L_{Aeq}(E_f)$ [dB(A)]	
			L_{den}	L_n	L_{den}	L_n
B1	3+310 (E)	1º	68	60	62	55
		2º	67	60	63	56
B2	3+320 (D)	1º	66	59	57	49
		2º	67	59	62	54
B3	3+660 (D)	1º	68	60	53	46
		2º	67	60	66	58
B4	4+440 (E)	1º	67	59	62	54
		2º	66	59	66	58
B5	4+560 (D)	1º	61	54	47	39
		2º	63	55	61	54
B6	4+900 (E)	1º	66	59	50	43
		2º	66	58	63	55
	5 +350 (E)	1º	66	58	48	40
		2º	66	58	61	53

Barreira	Localização dos Receptores (km) e lado da via	Piso(s)	Níveis sonoros sem barreira(s) acústica(s) $L_{Aeq}(Ef)$ [dB(A)]		Níveis sonoros com barreira(s) acústica(s) $L_{Aeq}(Ef)$ [dB(A)]	
			L_{den}	L_n	L_{den}	L_n
B7	5+160 (D)	1º	67	59	49	41
		2º	66	59	65	58
B8	6+450 (E)	1º	65	58	58	51
		2º	65	57	63	55
B9	6+720 (E)	1º	63	55	56	48
		2º	63	55	59	52
	7+060 (E)	1º	64	56	59	51
		2º	63	56	62	55
B10	7+460 (E)	1º	67	59	45	38
		2º	67	59	54	47
		3º	67	59	65	57
		4º	66	59	66	58
		5º	66	58	66	58
B11	7+710 (E)	1º	42	34	42	34
		2º	43	36	43	36
		3º	49	41	49	41
		4º	63	55	63	55
B12	7+910 (D)	1º	63	56	48	40
		2º	63	56	56	48
		3º	63	56	61	53
		4º	63	56	62	55

E – Esquerda da Via. D – Direita da Via

Da análise do Quadro 6.7.2, a introdução de barreiras acústicas permitirá minimizar os valores do indicador L_{den} e L_n para níveis regulamentares, na maioria das situações estudadas. Nas situações onde, de acordo com a modelação efectuada, os valores regulamentares continuam a ser excedidos (assinalados no Quadro 6.7.2), e uma vez que a diferença máxima, relativamente aos valores legais, é de 3 dB(A), recomenda-se a aferição destes valores através de campanhas de monitorização adequadas.

Registe-se, no entanto, que os casos previstos de não cumprimento dos valores regulamentares, ocorrem para os pisos superiores dos edifícios.

No Anexo 6.7.1 apresentam-se os mapas de ruído com barreiras acústicas para os indicadores L_n e L_{den} . No Anexo 6.7.2 apresenta-se a localização, em planta, das barreiras acústicas. No Anexo 6.7.3 apresenta-se o perfil transversal e no Anexo 6.7.4 a extremidade tipo das barreiras acústicas.

6.7.2 Vibrações

Tendo em conta, tanto a proximidade entre a via-férrea e as habitações, como os valores de vibração registados e prospectivados, propõe-se a interposição de material resiliente, aproximadamente nas seguintes extensões:

- km 3+160 → km 3+390 (situações 2 e 3);
- km 3+640 → km 3+700 (situações 2 e 3);
- km 4+120 → km 5+430 (situações 4, 5 e 6);
- km 6+420 → km 6+500 (situação 8);
- km 7+410 km → 7+820 (situações 9, 10, 11 e 12).

De referir que as extensões apresentadas são indicativas, pelo que deverão ser confirmadas na fase subsequente do projecto, dado que detalhes de inserção da nova linha no terreno poderão ser relevantes.

6.8 Gestão de Resíduos

Além das medidas n.º 11, 21, 40, 43, 44 e 45, indicadas no Quadro 6.1, apresentam-se, de seguida, outras medidas que deverão ser consideradas na minimização dos impactes gerados na fase de construção:

-
- No âmbito do Plano de Gestão e Prevenção de resíduos deverá constar:
 - Caracterização sumária da obra com descrição dos métodos construtivos;
 - Estudo das possibilidades de prevenção, identificando os materiais a reutilizar em obra, incluindo os materiais de escavação;
 - Identificação da metodologia a adoptar para assegurar a triagem dos resíduos na origem;
 - Programa de gestão dos resíduos em obra, do qual conste a sua estimativa, identificando os respectivos códigos LER, estimativa da fracção a reciclar, estimativa de outras formas de valorização ou a eliminar, identificando os destinos preconizados.
 - Envio dos resíduos de demolição para operadores licenciados, ou em alternativa, deposição em aterros concebidos para resíduos não perigosos, ou excepcionalmente, deposição em aterros de RSU autorizados a receber resíduos industriais.
 - Em alternativa à valorização das terras sobrantes, envio para depósito de terras devidamente licenciado para o efeito. Deverá proceder-se ao registo dos quantitativos de terras, bem como ao seu destino final, os quais estarão disponíveis no respectivo estaleiro.
 - Recolha e envio dos resíduos perigosos (equiparáveis a resíduos industriais perigosos) para centros integrados de recuperação, valorização e eliminação de resíduos perigosos (CIRVER).
 - Adopção dos procedimentos enumerados de seguida nas operações de recolha e substituição de óleos usados, para além das medidas estabelecidas na Portaria n.º 1028/92, de 5 de Novembro, relativamente às normas de segurança e identificação em sede de transporte destes resíduos:
 - Recolha dos óleos usados através de bombas específicas para efeito, para recipientes, em áreas devidamente impermeabilizadas, e procurando evitar derrames para o meio ambiente;

- Armazenagem em contentor com 200 l de capacidade, devidamente estanque e selado, não devendo a taxa de enchimento ultrapassar 28% a sua capacidade;
 - Colocação do contentor devidamente acondicionado em bacia de recepção, estanque e coberta se possível, que permita dar resposta a eventuais situações de falha no sistema de recolha e transporte.
- Armazenagem temporária dos óleos usados em local impermeabilizado, com bacia de retenção de derrames acidentais e, se possível, coberto, prevendo-se igualmente, a separação dos óleos hidráulicos dos óleos de motor usados para gestão diferenciada. Na selecção do local de armazenagem ter em conta os seguintes critérios:
- Preservação de uma distância mínima de 10 m a linhas de água;
 - Instalação em terrenos estáveis e planos;
 - Instalação em local de fácil acesso para transfega de resíduos.
- Separação dos resíduos metálicos pela sua tipologia (ferrosos e não ferrosos).
- Separação dos pneus passíveis de recauchutagem e armazenagem temporária dos restantes para posterior encaminhamento para o centro de recepção da VALORPNEU.
- Limpeza da via pública sempre que nela sejam vertidos materiais de construção ou resíduos da obra.
- Selecção dos operadores responsáveis pelo tratamento e destino final dos diferentes resíduos produzidos de acordo com as listagens da Autoridade Nacional de Resíduos de unidades licenciadas para o efeito.

Na fase de exploração propõe-se a adopção das seguintes medidas de minimização:

- Separação, recolha e envio para destino final adequado dos resíduos produzidos pelas operações de manutenção da linha férrea, tendo em conta as suas características e classificação na Lista Europeia de Resíduos (LER).

- Recolha dos resíduos gerados pelo material circulante e envio para destino final adequado e devidamente licenciado para o efeito, tendo em conta as suas características.

6.9 Fauna, Flora e Habitats Naturais

Na elaboração do Projecto de Execução deverão ser integradas as seguintes medidas:

- Adaptação das passagens hidráulicas à passagem de microfauna de vertebrados, nomeadamente anfíbios, répteis e micromamíferos.
- Criar um corredor vegetal em torno da Linha, com a função de zona de amortecimento e de refúgio.
- Reconstituir a vegetação das margens dos cursos de água afectadas.
- Compensar a destruição do charco ao km 5+425 com a realização de um pequeno represamento de água, semelhante ao existente, na base do novo talude e na mesma linha de água.
- As espécies a utilizar nas acções acima indicadas deverão ser características da flora local.
- Sempre que possível, dever-se-á optar pela constituição de maciços de árvores ou arbustos, em detrimento de alinhamentos com a espessura de uma só planta. Este aspecto deverá ter especial atenção na área entre o km 5+350 e o km 6+600.

Além das medidas n.º 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 21, 22, 23, 27, 37, 49 e 50, indicadas no Quadro 6.1, apresentam-se, de seguida, outras medidas que deverão ser consideradas na minimização dos impactes gerados na fase de construção:

- Nos casos em que for técnica e economicamente viável dever-se-á optar pelo transplante de sobreiros, em detrimento do abate.

- Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização em áreas afectadas pela obra e na cobertura de taludes.
- Levantamento das espécies de anfíbios que se reproduzem no charco localizado ao km 5+425. Caso se confirme a presença do Sapo-parteiro ou se detectem outras espécies com estatuto de conservação, estes animais deverão, na fase de construção e antes da destruição do referido charco, ser transferidos para local apropriado.

Na fase de exploração não se justifica a adopção de medidas de minimização.

6.10 Paisagem

A intervenção na paisagem provocará alterações irreversíveis, que marcarão a paisagem de forma mais ou menos significativa. As medidas de minimização aqui propostas visam atenuar essas alterações de forma gradual e ao longo do tempo. Estas medidas têm como principais directrizes a minimização do impacte visual, evitar o desenvolvimento de processos erosivos, a recuperação do coberto vegetal e a minimização dos processos de contaminação provocados pela obra (poeiras, fumo, pó, etc.), e são as seguintes:

- Instalação de barreiras físicas na área onde decorrem os trabalhos, incluindo áreas de estaleiro e de parque de máquinas.
- Protecção da vegetação arbustiva e arbórea existente nas áreas não atingidas por movimentos de terra e de galerias ripícolas.
- Localização de áreas de apoio à construção (estaleiros, áreas de depósito e empréstimo de materiais) em zonas de menor sensibilidade paisagística e em locais de impacte visual mínimo, preferencialmente afastadas de áreas condicionadas (RAN, REN, etc.), de linhas de águas ou áreas que apresentem o nível freático próximo da superfície, de áreas com aptidão agrícola ou próximas de aglomerados populacionais.
- Localização adequada das escombreyras. Utilização dos escombros na regularização e construção dos pavimentos.

-
- Criação de um sistema de recolha e armazenamento dos resíduos.
 - Evitar grandes compactações do solo e destruição do coberto vegetal.
 - Aspersão hídrica nas zonas onde se efectuam obras de terraplenagem, de modo a diminuir as poeiras em suspensão.
 - Correcta implantação de percursos para a circulação de maquinaria, aproveitando, sempre que possível, caminhos existentes. Evitam-se assim, grandes alterações da morfologia do terreno e consequentemente do coberto vegetal. Os acessos deverão adaptar-se o mais possível às zonas de declive menos acentuado, acompanhando, sempre que possível, as curvas de nível.
 - Deverá ser considerado um local para o armazenamento da terra viva proveniente da decapagem dos solos, anteriores a qualquer processo de escavação. Esta terra será usada para as operações de recuperação paisagística, no final da obra.
 - Modelação dos taludes de aterro e escavação segundo um perfil sinusoidal, de modo a estabelecer continuidade com o terreno natural, praticando inclinações inferiores a $\frac{1}{2}$ (V/H) e construindo valas de crista evitando o escoamento de águas superficiais provenientes de terrenos a montante.
 - Concretização do Projecto de Integração Paisagística que terá como objectivos a implementação de uma estrutura verde, garantindo a continuidade com a paisagem em que a via ferroviária se insere. Ao mesmo tempo pretende-se atenuar a leitura do espaço em estudo como uma linha, propondo-se manchas de vegetação, que enquadram a estrutura verde. Assim, o Projecto de Integração Paisagística compreende as seguintes directivas:
 - Modelação dos taludes e reposição do coberto vegetal nas superfícies não pavimentadas adjacentes à via que sofreram movimentações de terra, e enquadramento das obras de arte e outras infra-estruturas, através de sementeiras e plantações com espécies seleccionadas de forma a garantir uma melhor adaptação às condições locais, tendo em conta as espécies autóctones e associações vegetais próprias da região, a exposição, o tipo de solos, o substrato geológico, o clima, as características fisiológicas das espécies, de parâmetros estéticos e funcionais;

- Medidas cautelares que garantam a preservação da vegetação, do solo, das zonas de elevado valor ecológico, cénico, cultural e económico;
- Normas técnicas correspondentes à qualidade dos materiais a utilizar e execução de todos os trabalhos necessários à correcta implementação do Projecto de Integração;
- Plano de manutenção destinado às áreas sujeitas a revestimento vegetal, de modo a garantir o desenvolvimento adequado do material vegetal, que promova a estabilização dos taludes e de todas as zonas intervencionadas, evitando o desenvolvimento de processos erosivos.

De modo a garantir a integração paisagística e valorização do projecto preconizada pelo Projecto de Integração Paisagística, na fase de exploração propõe-se adopção das seguintes medidas de minimização:

- Realizar-se a manutenção das áreas sujeitas a revestimento vegetal, assegurando a preservação do coberto vegetal e a estabilização dos taludes. Estas acções deverão incluir a fertilização, retanchas, sementeiras nas zonas com revestimento deficiente, cortes da vegetação, substituição de exemplares em mau estado fitossanitário e a reparação das zonas alvo de processos de erosão.
- Assegurar que a vegetação, incluindo a que vai sendo introduzida com as retanchas, respeita os critérios anteriormente definidos.
- Proceder regularmente à recuperação de todos os taludes em processo de erosão;
- Será essencial a fiscalização das operações de modelação do terreno, limpeza da área e dos trabalhos de recuperação paisagística.
- Aferir a eficácia das medidas de recuperação e integração paisagística adoptadas e se necessário proceder à sua eventual correcção.

6.11 Socioeconomia

No que respeita à segurança, a vedação da via e a eliminação das passagens de nível constituem medidas, previstas no projecto, com uma importância elevada no sentido de evitar acidentes com prejuízo de pessoas e bens.

Na elaboração do Projecto de Execução deverão também ser integradas as seguintes medidas:

- As novas passagens de peões desniveladas devem ser projectadas e dotadas, em função de cada caso, de meios necessários (rampas, elevadores) de forma a facilitar a circulação de pessoas com dificuldades de deslocação, designadamente pessoas com deficiência, idosos e pessoas com carrinho-de-bébé;
- As ligações das novas passagens de peões desniveladas à rede viária local devem ser asseguradas.

Além das medidas n.º 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 38, 50, 51, 52 e 54, indicadas no Quadro 6.1, apresentam-se, de seguida, outras medidas que deverão ser consideradas na minimização dos impactos gerados na fase de construção:

- Nas frentes de obra na proximidade de habitações os trabalhos devem ser efectuados com os necessários cuidados para evitar ao máximo os incómodos resultantes das actividades construtivas.
- Nas zonas de interferência com a rede viária, aplicar as necessárias medidas de segurança e divulgar, com a necessária antecedência e clareza, eventuais desvios de trânsito, alterações na circulação rodoviária e pedonal e a eventual realocação de paragens de transportes públicos.
- As circulações actualmente asseguradas pelas vias e caminhos intersectados devem ser mantidas em permanência durante a fase de construção.
- A construção das passagens superiores de peões previstas para substituição de passagens de nível seja efectuada e operacionalizada antes do início das obras de quadruplicação da Linha, de modo a evitar as perturbações nas circulações resultantes das obras.

-
- Reparar, atempadamente, os danos verificados em edificações e infra-estruturas, em virtude das actividades associadas à obra.
 - Privilegiar a contratação local de mão-de-obra, bem como de fornecedores de bens e serviços.
 - Nos processos de expropriação, e de acordo com os proprietários, deverá prever-se a possibilidade de incluir as habitações cuja função de habitabilidade seja significativamente afectada pela sua proximidade à linha ferroviária.

Na fase de exploração deverão ser adoptadas as medidas necessárias tendentes a mitigar a degradação da qualidade ambiental, designadamente ao nível da protecção sonora e integração paisagística.

6.12 Ordenamento do Território e Condicionantes

Na fase de construção propõe-se as medidas 7, 10 e 51 do documento da APA “Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção”.

6.13 Património

Na fase de construção propõe-se as medidas 7, 12, 13, 21 e 22 do documento da APA “Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção”.

Considerando que os impactes previstos, avaliados como pouco significativos, as medidas preconizadas para a generalidade das situações identificadas privilegiam a “conservação pelo registo”, devendo ser elaborada documentação fotográfica e cartográfica de todos estes elementos e a elaboração de uma memória descritiva de cada um deles.

Para além desta medida geral, são preconizadas as seguintes medidas específicas:

- **antiga unidade industrial:** a documentação a elaborar deverá ser alargada ao registo de memórias orais e os testemunhos da laboração desta unidade, quer através da recolha documental quer através da realização de entrevistas ou recolha de depoimentos junto de antigos trabalhadores, elementos da administração, etc., assim como o registo da documentação técnica e documental (plantas, alvarás, etc.) que sobre a mesma possa existir nos arquivos do município de Gondomar.

A memória assim constituída deverá ser depositada nos serviços culturais da Câmara Municipal de Gondomar;

- ponto quilométrico 6: além da sua documentação gráfica e descritiva, a peça deverá ser depositada no Museu Ferroviário de Lousado;
- poço de Águas Santas: além da documentação gráfica e descritiva sobre o mesmo, poderá ser retirada a componente da bomba manual de elevação de água, constituinte do sistema de “arco” ou “volante”, e ser depositado no Museu Agrícola de Entre Douro e Minho, em Vairão, Vila do Conde.

Todas as obras que impliquem intervenção no solo e no subsolo, incluindo desmatações, deverão ser objecto de acompanhamento arqueológico. Dada a ocupação edificada actual da área de intervenção, que muito dificultou a prospecção realizada, deverão ser realizadas novas prospecções sistemáticas durante os trabalhos de acompanhamento arqueológico, para despiste de eventuais situações de impacte que não tenham sido anteriormente detectadas, à medida que forem criadas condições para estas prospecções, pela desmatção, demolição de estruturas edificadas, etc.

O acompanhamento arqueológico deverá estender-se ao estabelecimento de estaleiros e outras áreas de apoio à obra.

7 LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO

Durante a elaboração do EIA foram identificadas as seguintes lacunas técnicas ou de conhecimento:

- Solos – A inexistência de análises dos solos da área actualmente ocupada pela oficina e parque de automóveis, localizada próximo da Estação de Águas Santas, de forma a avaliar o seu potencial grau de contaminação.
- Águas superficiais – A ausência de dados analíticos que permitam caracterizar a qualidade da água da principal linha de água intersectada pelo projecto, o Rio Tinto.
- Águas subterrâneas – A ausência de dados qualitativos e quantitativos sobre as águas subterrâneas presentes na área do projecto.
- Qualidade do Ar – A inexistência de dados que permitam avaliar o grau de transferência modal entre o transporte individual e o modo ferroviário, induzido pelo aumento de capacidade de circulação resultante da quadruplicação do troço Contumil / Ermesinde.

As lacunas enumeradas não põem, contudo, em causa a análise desenvolvida no EIA e as suas conclusões.

8 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

A monitorização deve ter lugar durante a fase de construção, mas é sobretudo relevante na fase de exploração. É definida no Decreto-Lei n.º 69/2000 como o “processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o ambiente ou sobre os efeitos ambientais de determinado projecto e descrição periódica desses efeitos por meio de relatórios da responsabilidade do proponente, com o objectivo de permitir a avaliação da eficácia das medidas previstas no procedimento de AIA para evitar, minimizar ou compensar os impactes ambientais significativos decorrentes do projecto” (alínea m) do art. 2º). A monitorização tem lugar na pós-avaliação, “com o objectivo de garantir o cumprimento das condições [da Declaração de Impacte Ambiental], designadamente a resposta do sistema ambiental (...) e a eficácia das medidas de gestão ambiental adoptadas (...)” (alínea a) do art. 2º).

A monitorização surge assim como um instrumento com, pelo menos, dois objectivos:

- Avaliar a resposta do sistema ambiental;
- Avaliar a eficácia das medidas de gestão ambiental adoptadas.

O Programa de Monitorização, a submeter à Autoridade de AIA (Agência Portuguesa do Ambiente) em simultâneo com o Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE) pormenorizará os parâmetros a medir e a periodicidade dos relatórios a apresentar, bem como os mecanismos para a sua revisão.

Tendo em conta os impactes identificados e avaliados nos capítulos anteriores, propõe-se apenas a realização de monitorização da Qualidade das Águas Superficiais, na fase de construção, e do Ruído e das Vibrações, tanto na fase de construção com na fase de exploração. A pertinência dos programas de monitorização se apresentam de seguida deverá ser aferida em sede de projecto de execução, em função de estudos de pormenor a realizar no âmbito do RECAPE.

8.1 Qualidade das Águas Superficiais

8.1.1 Objectivos

O objectivo principal desta monitorização é a obtenção de dados que permitam identificar alterações na qualidade das águas superficiais decorrentes da quadruplicação da linha Contumil-Ermesinde.

A partir desse objectivo, deverão ser cumpridos os seguintes propósitos:

- Verificar o cumprimento da legislação nacional sobre a qualidade da água;
- Verificar a eficácia das medidas de minimização;
- Analisar a necessidade de adoptar novas medidas de minimização dos impactes verificados na qualidade da água;
- Contribuir para a melhoria dos procedimentos de gestão ambiental.

8.1.2 Locais de amostragem

Os locais de amostragem são os troços das linhas de água atravessadas pela linha-férrea monitorizando-se a montante e a jusante dos seguintes locais: km 3 +800; km 5+029; km 5+426; km 5+528; km 6+056.

8.1.3 Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar são os seguintes:

- pH, SST, Oxidabilidade, Azoto amoniacal, Oxigénio Dissolvido, Carência Química de Oxigénio, Carência Bioquímica de Oxigénio, Cádmio, Cobre, Zinco, Óleos e Gorduras, Hidrocarbonetos Totais, e Pesticidas Totais.

8.1.4 Frequência de amostragem

A amostragem deverá ser realizada semestralmente incluindo a realização de uma campanha imediatamente antes do início das obras.

8.1.5 Técnicas, métodos de análise e equipamentos necessários

No Quadro 8.1.1 apresentam-se as técnicas de análise por parâmetro.

Quadro 8.1.1 - Técnicas de análise por parâmetro

Parâmetros	Técnica
pH	Electrometria
SST	Gravimetria
Oxidabilidade	Volumetria
Azoto amoniacal	Destilação-volumetria
Oxigénio Dissolvido (OD)	Electrometria
Carência Química de Oxigénio	Colorimetria
Carência Bioquímica de Oxigénio	Determinação de OD por electrometria antes e após 5 dias de incubação a 20°C
Cádmio	Espectrofotometria de absorção atómica
Cobre	Espectrofotometria de absorção atómica
Zinco	Espectrofotometria de indução de plasma
Óleos e Gorduras	Espectrofotometria Infravermelhos
Hidrocarbonetos Totais	Espectrofotometria Infravermelhos
Pesticidas Totais	Cromatografia gasosa

Os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração os objectivos ambientais de qualidade mínima (Anexo XXI) e as normas de utilização de água para rega (Anexo XVI) do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto.

8.1.6 Tipo de medidas de gestão ambiental a adoptar na sequência dos resultados de monitorização

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com a legislação poderá ter que se proceder à implementação de medidas de minimização.

8.1.7 Periodicidade dos relatórios de monitorização

O relatório de monitorização, o qual deve obedecer ao disposto no Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril, deve ser enviado para a autoridade de AIA semestralmente.

8.2 Ruído

8.2.1 Objectivos

De acordo com o n.º 5 do Artigo 12º do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com a redacção que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, que estabelece o regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental, o EIA deve incluir “as directrizes da monitorização, identificando os parâmetros ambientais a avaliar, as fases do projecto nas quais irá ter lugar e a sua duração, bem como a periodicidade prevista para a apresentação dos relatórios de monitorização à Autoridade de AIA”.

Se para qualquer cálculo prospectivo é pertinente a definição de um programa de monitorização que avalie a sua fiabilidade, mais se justifica para o caso da componente acústica, na fase de exploração de uma via, cujo cálculo se baseia em estimativas que podem desviar-se, de uma forma mais ou menos significativa, da realidade. Também para a fase de construção se afigura bastante relevante a definição de um programa de monitorização, dado que nem sempre é possível caracterizar, do ponto de vista de emissão de ruído, as diferentes fontes de ruído, o que dificulta a prospectiva fiável da situação real.

O processo de monitorização deverá permitir obter informação de forma a caracterizar, entender e detectar, a tendência das variáveis “nível sonoro de ruído” e “velocidade eficaz global de vibração”, no espaço e no tempo.

Assim, o programa de monitorização do ruído proposto permitirá:

- Informar sobre a situação real;
- Avaliar do grau de incerteza inerente às técnicas de predição;
- Verificar da eficácia das medidas de minimização adoptadas;
- Identificar tendências de forma a poder preveni-las, quando nocivas;
- Informar da necessidade de medidas de minimização complementares.

Tendo em conta que uma monitorização é um processo dinâmico, o número de pontos e a periodicidade das campanhas deverão ser ajustados sempre que qualquer ocorrência não prevista ou resultados não expectáveis o determinem.

A definição de um processo de monitorização deve assentar não só no conhecimento detalhado da fonte de ruído e dos locais expostos como dos meios económicos e técnicos disponíveis. Estes últimos aspectos são muitas vezes determinantes da extensão e do detalhe do processo em causa.

8.2.2 Fase de construção

8.2.2.1 Técnicas e métodos de análise

Serão efectuadas medições “*in situ*” dos parâmetros a monitorizar utilizando um tipo de monitorização directa por amostragem no espaço, e discreta no tempo.

A duração do tempo de medição, na fase de construção, deverá ser estabelecida tendo em conta o desenvolvimento e o comportamento da fonte ou fontes de ruído e vibrações, em utilização. É corrente adoptar um intervalo de tempo de medição que corresponda à estabilização do parâmetro L_{Aeq} , neste caso para um período considerado representativo.

8.2.2.2 Parâmetros a monitorizar

As campanhas de monitorização a realizar consistirão na caracterização do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, L_{Aeq} , dos indicadores seguintes:

- Período diurno (L_d);

- Período de entardecer (L_e);
- Período nocturno (L_n);
- Período diurno-entardecer-nocturno (L_{den}).

As medições, deverão ser efectuadas tendo em conta as normas portuguesas aplicáveis:

- Norma Portuguesa 1730-1: 1996. Descrição do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos;
- Norma Portuguesa 1730-2: 1996. Descrição e medição do ruído ambiente. Parte 2: Recolha de dados relevantes para o uso do solo;
- Norma Portuguesa 1730-3: 1996. Descrição e medição do ruído ambiente. Parte 3: Aplicação aos limites de ruído.

8.2.2.3 Métodos de tratamento de dados

Os dados resultam de leituras directas, “*in situ*”, pelo que não se utilizam métodos específicos de tratamento de dados.

8.2.2.4 Critérios de avaliação dos dados

Os parâmetros referidos servem à verificação do estabelecido no n.º 5 do Artigo 15º do Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro.

8.2.2.5 Meios necessários

Os meios necessários à realização do Programa de Monitorização desenvolvido nesta fase são os seguintes:

- Sonómetro integrador de classe 1, em acordo com a NP 3496 de 1989, aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e calibrado por Laboratório Primário de Acústica, para medição “*in situ*” dos níveis sonoros;

- Termómetro, anemómetro e higrómetro calibrados por laboratórios acreditados, para controlo das diferentes condições atmosféricas.

8.2.2.6 Locais a monitorizar

Dever-se-ão monitorizar todas as situações analisadas e a seguir identificadas, devendo os pontos de medição localizar-se junto ao edifício em situação mais desfavorável:

- Situação 1 (km 2+500 ao km 2+600, à direita da via férrea);
- Situação 2 (km 2+900 ao km 3+700, à esquerda da via);
- Situação 3 (km 2+700 ao km 3+900, à esquerda da via);
- Situação 4 (km 3+900 ao km 4+600, à direita e à esquerda da via);
- Situação 5 (km 4+600 ao km 5+100, à direita e à esquerda da via);
- Situação 6 (km 5+100 ao km 5+800, à esquerda da via);
- Situação 7 [km 5+100 ao 5+600, à direita da via);
- Situação 8 (km 6+000 ao km 6+600, à esquerda da via);
- Situação 9 (km 6+600 ao km 7+700, à esquerda da via);
- Situação 10 (km 6+600 ao km 7+700, à direita da via);
- Situação 11 (km 7+700 ao km 8+000, à esquerda da via);
- Situação 12 (km 7+700 ao km 8+000, à direita da via).

8.2.2.7 Tipo de medidas de gestão ambiental a adoptar na sequência dos resultados de monitorização

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com a legislação poderá ter que se proceder à implementação de medidas de minimização

nomeadamente isolamento sonoro das fontes de ruído, ou alteração do horário de funcionamento das obras.

8.2.2.8 Amostragem e calendarização da monitorização

As campanhas de monitorização deverão caracterizar os períodos diurno, entardecer e nocturno, em todos os locais sensíveis, do conjunto das 12 situações analisadas.

Uma vez que não existe um plano de trabalhos, deverão ser, no mínimo, monitorizadas as actividades mais ruidosas, nomeadamente:

- Actividades envolvidas nos trabalhos de via, tais como: assentamento da via; deposição/remoção do balastro; ataque definitivo em via corrente e em AMV's;
- Actividades envolvidas nos trabalhos de construção civil, tais como: soldaduras para ligação de barras; ripagem lateral da via; assentamento de pára-choques;
- Actividades envolvidas no transporte de materiais e equipamentos (tráfego pesado).

8.2.2.9 Periodicidade dos relatórios de monitorização e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização

Os relatórios devem ser entregues um mês após a realização das campanhas de monitorização e o programa deverá ser revisto caso os níveis sonoros ultrapassem os limites máximos admissíveis pela legislação.

8.2.3 Fase de exploração

8.2.3.1 Técnicas e métodos de análise

A duração do tempo de medição deverá ser estabelecida a partir do comportamento da fonte ou fontes de ruído tendo em conta o estabelecido nas recomendações do ex-IA, actual Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Para a situação do tráfego ferroviário, que se caracteriza por emissões discretas, o tempo de medição do L_{Aeq} será em função da duração da influência de passagem da circulação no local.

8.2.3.2 Parâmetros a monitorizar

As campanhas de monitorização a realizar consistirão na caracterização, pelo menos, dos indicadores seguintes:

- Período diurno (L_d);
- Período de entardecer (L_e);
- Período nocturno (L_n);
- Período diurno-entardecer-nocturno (L_{den}).

As medições, para caracterização dos níveis sonoros, deverão ser efectuadas tendo em conta a normalização:

- Norma Portuguesa 1730-1: 1996. (Descrição e medição do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos);
- Norma Portuguesa 1730-2: 1996. (Descrição e medição do ruído ambiente. Parte 2: Recolha de dados relevantes para o uso do solo);
- Norma Portuguesa 1730-3: 1996. (Descrição e medição do ruído ambiente. Parte 3: Aplicação aos limites do ruído).

As medições para caracterização da eficácia da barreira deverão ser efectuadas tendo em conta a seguinte normalização: ISO 10847 *Acoustics – In-situ determination of insertion loss of outdoor noise barriers of all types*. 1997.

8.2.3.3 Métodos de tratamento de dados

Os dados que resultam de leituras directas, “*in situ*”, não requerem métodos específicos de tratamento.

Dados como o $L_{máx}$ servirão de base na utilização de modelos de previsão do ruído de tráfego ferroviário a adoptar na monitorização indirecta.

8.2.3.4 Critérios de avaliação dos dados

Os parâmetros referidos servem à verificação do estabelecido no número 1 do Artigo 19º do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro.

A medição do parâmetro $L_{máx}$ tem como objectivo caracterizar do ponto de vista da emissão sonora o material circulante. Esta caracterização poderá permitir aferir com maior pertinência os modelos de previsão utilizados.

8.2.3.5 Meios necessários

Os meios necessários à realização do Programa de Monitorização desenvolvido nesta fase são os seguintes:

- Sonómetro integrador de classe 1, em acordo com a NP 3496 de 1989, aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e calibrado por Laboratório Primário de Acústica, para medição “*in situ*” dos níveis sonoros;
- Termómetro, anemómetro e higrómetro calibrados por Laboratórios acreditados, para controlo das diferentes condições atmosféricas;
- *Software* de modelação, que permita determinar os níveis sonoros resultantes da via de tráfego ferroviário, para servir de suporte à monitorização indirecta.

8.2.3.6 Locais a monitorizar

Durante a fase de exploração dever-se-á proceder à monitorização de todas as situações analisadas, em um ou mais pontos que se considerem representativos, com especial atenção aos receptores críticos.

8.2.3.7 Tipo de medidas de gestão ambiental a adoptar na sequência dos resultados de monitorização

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com a legislação há que rever as medidas de minimização e/ou adoptar novas soluções.

8.2.3.8 Actividades de monitorização

Podem dividir-se as actividades em duas situações diferenciadas:

- Verificação da eficácia das medidas de minimização, a efectuar logo após o início da exploração, de acordo com as normas mencionadas no ponto 9.1.2.2;
- Monitorização ao longo do tempo.

Tal como já foi referido, após as campanhas de medição “*in situ*”, correlacionando-as com as características do tráfego, dever-se-á proceder à elaboração de um modelo de simulação que permita monitorizar de forma indirecta os receptores seleccionados. Este modelo deverá ser verificado no ano horizonte de projecto.

A monitorização indirecta basear-se-á na aplicação do modelo às características do tráfego ferroviário existentes.

8.2.3.9 Cronograma

A primeira campanha para monitorização do ruído resultante do tráfego deverá ter lugar após o início da exploração. A definição das campanhas seguintes dependerá dos resultados obtidos e da sua análise à luz da legislação vigente. Pode, porém, propor-se o cronograma do programa de monitorização indicado no Quadro 8.2.1.

Quadro 8.2.1 - Cronograma do Programa de Monitorização - Fase de exploração

Actividades		Anos			
		0	0 + 5	0 + 10	0 + 15
Verificação da eficácia das medidas de minimização	Medições após a implementação das medidas de minimização correlacionando os resultados com as características do tráfego	x	x	-	x
Monitorização	Monitorização directa nos locais sensíveis	x	x	x	x
	Caracterização dos comboios de passageiros e de mercadorias	x		x	x
	Monitorização directa na ausência de comboios	x	x	x	x

Ano 0 → Coincide com o início da exploração.

8.2.3.10 Periodicidade dos relatórios de monitorização e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização

Os relatórios devem ser entregues um mês após a realização das campanhas de monitorização e o programa deverá ser revisto caso os níveis sonoros ultrapassem os limites máximos admissíveis pela legislação.

8.3 Vibrações

8.3.1 Objectivos

De acordo com o nº 5 do Artigo 12º do Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio, com a redacção que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, que estabelece o regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental, o EIA deve incluir “as directrizes da monitorização, identificando os parâmetros ambientais a avaliar, as fases do projecto nas quais irá ter lugar e a sua duração, bem como a periodicidade prevista para a apresentação dos relatórios de monitorização à Autoridade de AIA”.

O processo de monitorização deverá permitir obter informação de forma a caracterizar, entender e detectar, a tendência da variável “velocidade eficaz global de vibração”, no espaço e no tempo.

Assim, o programa de monitorização de vibração proposto permitirá:

- Informar sobre a situação real;
- Avaliar do grau de incerteza inerente às técnicas de predição;
- Verificar da eficácia das medidas de minimização adoptadas;
- Identificar tendências de forma a poder preveni-las, quando nocivas;
- Informar da necessidade de medidas de minimização complementares.

Tendo em conta que uma monitorização é um processo dinâmico, o número de pontos e a periodicidade das campanhas deverão ser ajustados sempre que qualquer ocorrência não prevista ou resultados não expectáveis o determinem.

A definição de um processo de monitorização deve assentar não só no conhecimento detalhado da fonte de vibração e dos locais expostos como dos meios económicos e técnicos disponíveis. Estes últimos aspectos são muitas vezes determinantes da extensão e do detalhe do processo em causa.

8.3.2 Pontos de medição

Deverão ser efectuadas medições em todos os locais objecto de análise no sentido de verificar, na fase de exploração, os valores estimados.

8.3.3 Parâmetros a caracterizar

As campanhas de monitorização a realizar consistirão na caracterização, pelo menos, do parâmetro velocidade eficaz global de vibração, $[v_{ef}]$.

As medições, deverão ser efectuadas tendo em conta a normalização portuguesa aplicável, ou seja, a Norma Portuguesa 2074: 1983 – *Avaliação da influência em construções de vibrações provocadas por explosões ou solicitações similares*.

8.3.4 Meios necessários

Os meios necessários à realização das campanhas de monitorização são um acelerómetro e um analisador espectral, calibrados em laboratório adequado.

8.3.5 Relatórios a apresentar à Autoridade de AIA

Deverão ser elaborados relatórios, para apresentar à autoridade de AIA, por cada campanha de monitorização a realizar.

9 SÍNTESE DE IMPACTES E DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E POTENCIAÇÃO

9.1 Síntese de impactes

Nos Quadros 9.1.1 e 9.1.2 apresenta-se uma síntese dos impactes gerados pelo projecto durante a sua construção e exploração, respectivamente. Nesta síntese de impactes não foram contemplados os factores ambientais para os quais não é previsível a ocorrência de impactes relevantes, nomeadamente, Clima, Hidrogeologia e Qualidade das Águas Subterrâneas, Gestão de Resíduos e Ordenamento do Território e Condicionantes.

Cada um dos quadros organiza-se nas seguintes colunas:

- Fase;
- Impacte;
- Acção ou acções causadora(s);
- Localização;
- Natureza;
- Magnitude;
- Incidência;
- Duração;
- Ocorrência;
- Dimensão espacial;
- Reversibilidade;
- Significado sem medidas mitigadoras;
- Significado com medidas mitigadoras.

Quadro 9.1.1 - Síntese de impactes: Fase de Construção

Impacte	Acção geradora de impacte	Localização	Natureza	Magnitude	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão espacial	Reversibilidade	Significado sem medidas mitigadoras	Significado com medidas mitigadoras
Geologia, Geomorfologia e Geotecnia											
Extracção de materiais do substrato geológico	Escavações	Ocorrências difusas	-	●	Dir	Per	C	L	Irrev	-	-
Transmissão de vibrações aos maciços rochosos	Utilização de explosivos no desmonte de escavações	km 4+400 a 5+300	-	●	Dir	Tem	P	L	Irrev	--	-
Estabilização de taludes de aterro ou escavação	Execução e presença de taludes de novos taludes de aterro e escavação	Ocorrências difusas	+	●	Dir	Per	C	L	Rev	+	+
Alterações da morfologia do terreno	Execução e presença de taludes de novos taludes de aterro e escavação	Ocorrências difusas	-	●	Dir	Per	C	L	Irrev	-	-
Solos e Ocupação dos Solos											
Ocupação definitiva de solos	Realização de escavações e aterros	Ocorrências difusas ao longo do traçado	-	●	Dir	Per	C	L	Irrev	-	-
Demolição da oficina e remoção do parque de depósito de automóveis	Movimentação de terras	Entre o km 6+400 e o km 6+480	+	●	Dir	Per	C	L	Irrev	+	+
Remoção de solos potencialmente contaminados	Saneamento de solos ocupados por oficina de automóveis	Entre o km 6+400 e o km 6+480	+	●	Dir	Per	C	L	Irrev	+	+
Abate de sebes, pinheiros, eucaliptos e salgueiros	Desmatção	Entre o km 3+500 e km 4+100	-	●	Dir	Per	C	L	Irrev	-	-
Abate de Sobreiros	Desmatção	Entre o km 5+450 e o km 5+550 e entre o km 5+900 e o km 6+200	-	●	Dir	Per	C	L	Irrev	--	--
Demolição de edifícios, muros, restabelecimentos de passagens rodoviárias e pedonais	Movimentação de terras	No troço entre Contumil e Rio Tinto	-	●	Dir	Per	C	L	Irrev	-	-
Ocupação e compactação dos solos	Circulação de maquinaria pesada e localização do estaleiro	Ao longo de toda a linha	-	●	Dir	Per	C	L	Rev	-	-
Contaminação de solos através de fugas acidentais de combustíveis e lubrificantes	Circulação de maquinaria pesada e localização do estaleiro	Ao longo de toda a linha	-	●	Dir	Temp	I	L	Rev	--	-

Impacte	Acção geradora de impacte	Localização	Natureza	Magnitude	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão espacial	Reversibilidade	Significado sem medidas mitigadoras	Significado com medidas mitigadoras
Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais											
Alterações no transporte e acumulação de sedimentos nas linhas de água	Movimentações de terras na proximidade de linhas de água	Linhas de água interferidas pelo projecto	-	••	Dir	Temp	C	L	Rev	--	-
Criação de obstáculos nas linhas de água	Movimentações de terras na proximidade de linhas de água, intervenções nas passagens hidráulicas existentes	Linhas de água interferidas pelo projecto	-	•	Dir	Temp	P	L	Rev	--	-
Risco de agravamento de inundações em Rio Tinto	Obra de prolongamento da PH do Rio Tinto	km 5+029	-	••	Ind	Temp	P	L	Rev	--	-
Degradação da Qualidade da água (aumento de SST, Cd, Cu, Zn)	Desmatação/decapagem terra vegetal, movimentação de terras, alargamento da plataforma e circulação de veículos/máquinas	Sobretudo nas proximidades dos km 3+800, 5+029, 5+426, 5+528, 6+056	-	•	Dir	Temp	P	L	Rev	-	-
Qualidade do Ar											
Incremento das emissões de poluente, sobretudo de partículas em suspensão PM ₁₀	Circulação de veículos e máquinas, operações de desmatação, movimentação de terras e demolições	Demolições: Edificação abandonada, no lado direito da linha no lado sul da estação de Rio Tinto; Edificações localizadas no lado direito da via, após a Passagem Inferior Rodoviário de Rio Tinto; Instalações oficiais, no topo sul do Apeadeiro de Águas Santas. Aterros: entre km 3+650 e km 3+789; entre km 3+810 e km 4+0745; entre km 5+459 e o km 5+603. Obras de arte: Passagem Inferior Rodoviária – Rio Tinto - Estação – km 4+870; Passagem Inferior Rodoviária – Rio Tinto – km 5+573; Passagem Inferior Rodoviária - Rodrigues de Freitas – km 7+705.	-	••	Dir	Temp	C	L	Rev	--	--
Ruído e Vibrações											
Alterações no ambiente sonoro e de vibração	Aumento temporário do ruído residual e de vibração	Acompanha a frente de obra	-	•••	Dir	Temp	C	L	Rev	--	-

Impacte	Acção geradora de impacte	Localização	Natureza	Magnitude	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão espacial	Reversibilidade	Significado sem medidas mitigadoras	Significado com medidas mitigadoras
Fauna, Flora e Habitats Naturais											
Abate de sobreiros	Desmatção	km 3+600, lado oeste km 3+740, lado este km 4+100 a 4+175, lado este km 5+425 a 5+625, lado este km 5+450 a 5+550, lado oeste km 5+800 a 6+200, lado este km 5+900 a 6+075, lado oeste km 6+125 a 6+250, lado oeste	-	••	Dir	Temp	C	L	Irrev	--	-
Destruição de vegetação	Desmatção	km 3+600, lado oeste; km 5+029 – rio e suas margens, lado oeste; km 5+350 a pk 5+425, lado oeste; km 5+425, lado oeste; km 5+450 a pk 5+550, lado oeste; km 5+425 a pk 5+625, lado este; km 5+573, lado oeste; km 5+900 a pk 6+075, lado oeste; km 6+540 a pk 6+580, lado este	-	•	Dir	Temp	C	L	Irrev	-	-
Afectação do desenvolvimento das plantas	Movimento de veículos e máquinas Movimento de terras	Toda a área de projecto	-	•	Dir	Temp	P	L	Rev	-	ss
Destruição de habitats	Desmatção	km 3+550 a pk 4+100	-	•	Dir	Temp	C	L	Irrev	-	ss
	Aterros	km 5+350 a pk 6+600	-	••	Dir	Temp	C	L	Irrev	--	-
Afectação de espécies animais com estatuto de conservação	Aterros	km 5+425	-	•	Dir	Temp	C	L	Irrev	-	ss

Impacte	Acção geradora de impacte	Localização	Natureza	Magnitude	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão espacial	Reversibilidade	Significado sem medidas mitigadoras	Significado com medidas mitigadoras
Paisagem											
Transformações do carácter funcional e visual da paisagem, com o desaparecimento e/ou transformação de elementos característicos da paisagem	Alteração da utilização e função de uma determinada área	Ao longo de todo o troço em estudo	-	●●	Dir	Per	C	L	Rev	--	--
Eliminação do estrato arbóreo, arbustivo e herbáceo existente	Desmatção do terreno e decapagem dos solos (9-22)	Ao longo de todo o troço em estudo	-	●●	Dir	Temp)	C	L	Rev	--	--
Impressão de um ambiente degradado e desorganizado visualmente	Áreas de apoio à obra e circulação de veículos (7 e 23-27 e 28-30 e 35-38)	A definir em obra	-	●●	Dir	Temp	C	L	Rev	--	--
Áreas próximas ao traçado, que são usadas caso se verifique a sobra de terras para construção do projecto	Depósito e empréstimo de matérias	A definir em obra	-	●●	Dir	Temp	C	L	Rev	--	--
Emissão de poeiras	Movimentação de terras (aterros, escavações e terraplanagens)	Ao longo de todo o troço em estudo	-	●●	Dir	Per	C	L	Rev	-	-
Modificação da morfologia		Ao longo de todo o troço em estudo	-	●●●	Dir	Temp	C	L	Irrev	--	-
Descaracterização da paisagem	Implementação de Obras de Arte e outras infra-estruturas	Próximo de Rio Tinto / Próximo de Águas Santas / No final do troço	-	●●●	Dir	Per	C	L	Irrev	--	-
Estabilização dos taludes, revegetação de áreas afectadas, anular tanto quanto possível, as áreas de solos descobertos e encobrindo parcialmente a via ferroviária	Integração Paisagística do Projecto (50,51,54 e 55)	Ao longo de todo o troço em estudo	+	●●●	Dir	Per	C	L	Irrev	+++	+++
Socioeconomia											
Efeitos no emprego e economia locais	Globalidade da fase de construção	Não localizável	+	● / ●●	Ind	Temp	P	L / R	Rev	+ / ++	+ / ++
Incómodo ambiental nos espaços habitados	Acções construtivas	Espaços habitados da envolvente	-	●●	Dir	Temp	C	L	Rev	---	- / --
Incómodo para os utilizadores da Estação de Rio Tinto e Apeadeiro de Águas Santas/Palmilheira	Obras de alargamento e reformulação	Estação e Apeadeiro	-	●●	Dir	Temp	C	L	Rev	--	- / --

Impacte	Acção geradora de impacte	Localização	Natureza	Magnitude	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão espacial	Reversibilidade	Significado sem medidas mitigadoras	Significado com medidas mitigadoras
Demolição de 14 edifícios habitação de piso térreo ou 2 pisos	Quadruplicação	km 4+600 a 4+950; 5+100 a 5+650; 7+550	-	●●	Dir	Per	C	L	Irrev	---	ss
Ocupação de logradouros de habitações e proximidade a edifícios de habitação	Quadruplicação	km 3+150 a 3+370; 4+850 a 5+100; 7+450	-	●●	Dir	Per	C	L	Irrev	--	ss
Demolição de armazéns com ocupação empresarial	Quadruplicação	km 4+200 a 4+600; km 6+500	-	●	Dir	Per	C	L	Irrev	--	ss
Ocupação de parque de estacionamento	Quadruplicação e Alargamento Estação Rio Tinto	km 4+600 a 4+800	-	●	Dir	Per	C	L	Irrev	--	-
Ocupação de parcelas agrícolas	Quadruplicação	km 3+500 a 4+000; 4+750; 4+950 a 6+450;	-	●●	Dir	Per	C	L	Irrev	--	ss
Ocupação de espaços verdes e de lazer	Quadruplicação	km 4+070 a 4+150; 7+500 a 7+600	-	● / ●●	Dir	Per	C	L	Irrev	- / --	- / --
Ocupação de espaço exterior de Subestação da EDP	Alargamento Apeadeiro de Águas Santas / Palmilheira	km 6+750	-	●	Dir	Per	C	L	Irrev	- / --	-
Melhoria nas circulações ferroviárias (velocidade e segurança) e na segurança de pessoas e bens nos pontos de atravessamento local	Quadruplicação, eliminação de passagens de nível, vedação da via	Troço Contumil / Ermesinde	+	●●	Dir	Per	C	L, r	Irrev	+++	+++
Património											
Azenha Rio Tinto	Alargamento	km 5+000	-	●	Dir	Per	C	L	Irrev	-/+	-/+
Tanque da Campainha	Alargamento	km 5+400	-	●	Dir	Per	C	L	Irrev	-/+	-/+
Poço Águas Santas	Alargamento	km 6+450	-	●	Dir	Per	C	L	Irrev	-/+	-/+

Natureza: Positiva (+), Negativa (-)

Magnitude: Elevada (●●●), Média (●●), Reduzida (●)

Incidência: Directa (Dir), Indirecta (Ind)

Duração: Permanente (Per), Temporário (Temp)

Probabilidade de ocorrência: Certa (C), Provável (P), Incerta (I)

Dimensão Espacial: Local (L), Regional (R), Nacional / Supra-nacional (N)

Reversibilidade: Reversível (Rev), Irreversível (Irrev)

Significado: Sem Significado (ss), Pouco significativo (- / +), Significativo (-- / ++), Muito significativo (--- / +++)

Quadro 9.1.2 - Síntese de impactes: Fase de Exploração

Impacte	Acção geradora de impacte	Localização	Natureza	Magnitude	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão espacial	Reversibilidade	Significado sem medidas mitigadoras	Significado com medidas mitigadoras
Geologia, Geomorfologia e Geotecnia											
Estabilização de taludes de aterro ou escavação	Execução e presença de taludes de novos taludes de aterro e escavação	Ocorrências difusas	+	•	Dir	Per	C	L	Rev	+	+
Solos e Ocupação dos Solos											
Poluição dos solos	Perdas de óleos, acidentes em máquinas em laboração	Ocorrências difusas ao longo do traçado	-	•	Dir	Temp	P	L	Rev	--	-
Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais											
Alterações das condições de escoamento nas linhas de água	Intervenções nas passagens hidráulicas existentes	PH ao km 5+528	+	••	Dir	Per	C	L	Rev	+	+
Redução de efeitos de erosão a jusante de PH	Colocação de tapetes de enrocamento à entrada e saída das PH	Trechos fluviais a jusante de PH	+	•	Dir	Per	C	L	Rev	+	+
Degradação da Qualidade da água (Hidrocarbonetos, Pesticidas)	Circulação de composições Manutenção dos carris e área da Plataforma	Ao longo de toda a linha mas com especial incidência nas proximidades das linhas de água	-	•	Dir	Perm	P	L	Rev	-	-
Qualidade do Ar											
Melhoria geral da qualidade do ar	Transferência modal do modo rodoviário para o modo ferroviário	Regional	+	*	Ind	Per	P	R	Rev	+ / ++	+ / ++
Ruído e Vibrações											
Alterações no ambiente sonoro e de vibração	Aumento do ruído residual e de vibração	Ao longo do troço Contumil – Ermesinde da Linha do Minho	-	••	Dir	Per	C	L	Rev	---	--
Fauna, Flora e Habitats Naturais											
Mortalidade de fauna	Tráfego ferroviário	Toda a área de projecto	-	•	Dir	Temp	I	L	Irrev	-	-
Perturbação da fauna	Tráfego ferroviário	Toda a área de projecto	-	•	Dir	Temp	P	L	Rev	-	-

Impacte	Acção geradora de impacte	Localização	Natureza	Magnitude	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão espacial	Reversibilidade	Significado sem medidas mitigadoras	Significado com medidas mitigadoras
Paisagem											
Transformações do carácter funcional e visual da paisagem, com o desaparecimento e/ou transformação de elementos característicos da paisagem	Alteração da utilização e função de uma determinada área	Ao longo de todo o troço em estudo	-	●●	Dir	Per	C	L	Rev	--	--
Emissão de poeiras	Movimentação de terras (aterros, escavações e terraplanagens)	Ao longo de todo o troço em estudo	-	●●	Dir	Per	C	L	Rev	-	-
Modificação da morfologia		Ao longo de todo o troço em estudo	-	●●●	Dir	Temp	C	L	Irrev	--	-
Descaracterização da paisagem	Implementação de Obras de Arte e outras infra-estruturas	Próximo de Rio Tinto / Próximo de Águas Santas / No final do troço	-	●●●	Dir	Per	C	L	Irrev	--	-
Estabilização dos taludes, revegetação de áreas afectadas, anular tanto quanto possível, as áreas de solos descobertos e encobrindo parcialmente a via ferroviária	Integração Paisagística do Projecto (50,51,54 e 55)	Ao longo de todo o troço em estudo	+	●●●	Dir	Per	C	L	Irrev	+++	+++
Socioeconomia											
Melhoria nas circulações ferroviárias (velocidade e segurança)	Quaduplicação, eliminação de passagens de nível, vedação da via	Troço Contumil / Ermesinde	+	●●	Dir	Per	C	L, r	Irrev	+++	+++
Melhoria das condições de utilização da Estação de Rio Tinto e Apeadeiro de Águas Santas / Palmilheira	Alargamento e beneficiação	Estação e Apeadeiro	+	● / ●●	Dir	Per	C	L	Irrev	++	++
Reforço do efeito de barreira	Eliminação de passagens de nível, vedação da via	Ao longo do troço	-	●●	Dir	Per	C	L	Irrev	--	-
Afectação da qualidade ambiental nas áreas habitacionais e de utilização social da envolvente	Aproximação da via ferroviária e da circulação de composições, em resultado da quaduplicação	Espaços sociais ao longo do troço	-	●●	Dir	Per	C	L	Irrev	---	- / --

Natureza: Positiva (+), Negativa (-)

Magnitude: Elevada (●●●), Média (●●), Reduzida (●)

Incidência: Directa (Dir), Indirecta (Ind)

Duração: Permanente (Per), Temporário (Temp)

Probabilidade de ocorrência: Certa (C), Provável (P), Incerta (I)

Dimensão Espacial: Local (L), Regional (R), Nacional / Supra-nacional (N)

Reversibilidade: Reversível (Rev), Irreversível (Irrev)

Significado: Sem Significado (ss), Pouco significativo (- / +), Significativo (-- / ++), Muito significativo (--- / +++)

9.2 Síntese das medidas de minimização e potenciação

No Quadro 9.2.1, apresenta-se um resumo das principais medidas de minimização e potenciação propostas no EIA, classificando-as em duas categorias: pouco importantes e muito importantes. Esta classificação refere-se à complexidade das medidas, ao consumo de recursos ou materiais que envolvem, bem como aos potenciais impactes que as próprias medidas podem originar. A ausência de medidas levou à sua classificação na categoria de pouco importante.

Quadro 9.2.1 - Síntese das medidas de minimização e potenciação

Factor ambiental	Principais medidas de minimização	Importância das medidas de minimização
Clima	-	-
Geologia, Geomorfologia e Geotecnia	Localização de estaleiros Planeamento da utilização dos métodos de desmonte Estabilização dos taludes de escavação e aterro Controlo da erosão	Muito importante
Solos e Ocupação do Solo	Localização de estaleiros e acessos de obra	Pouco importante
Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais	Localização de estaleiros Tratamento de águas residuais do estaleiro Movimentação de terras na proximidade de linhas de água Prolongamento e/ou substituição de passagens hidráulicas existentes Limitação da utilização de fertilizantes e produtos fitossanitários	Muito importante
Hidrogeologia e Qualidade das Águas Subterrâneas	Localização de estaleiros e acessos de obra Tratamento de águas residuais do estaleiro Limitação da utilização de fertilizantes e produtos fitossanitários	Pouco importante
Qualidade do Ar	Controlo na obra das emissões de poeiras e de outros poluentes atmosféricos	Pouco importante

Factor ambiental	Principais medidas de minimização	Importância das medidas de minimização
Ruído e Vibrações	Barreiras acústicas e dispositivos de redução das vibrações Controlo do ruído em obra através de barreiras acústicas provisórias e do encapsulamento de fontes fixas	Muito importante
Gestão de Resíduos	Elaboração e execução de um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos	Muito importante
Fauna, Flora e Habitats Naturais	Seleção de espécies da flora local para o projecto de integração paisagística Criação de um corredor de vegetação em torno da linha com função de zona de amortecimento Adaptação de passagens hidráulicas à utilização pela microfauna Localização de estaleiros e acessos de obra Plantação de novos sobreiros como compensação pelo corte de árvores desta espécie	Pouco importante
Paisagem	Projecto de Integração Paisagística	Muito importante
Socioeconomia	Restabelecimento de infra-estruturas e substituição de equipamentos afectados Localização de estaleiros e acessos Manutenção das condições de circulação nas vias afectadas pela obra Limitação dos períodos de interrupção de serviços durante a obra.	Muito importante
Ordenamento do Território	Localização de estaleiros e acessos	Pouco importante
Património Cultural	Documentação fotográfica e cartográfica dos elementos patrimoniais e elaboração de uma memória descritiva de cada um deles Acompanhamento arqueológico da obra	Pouco importante

10 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A quadruplicação do troço Contumil / Ermesinde permitirá melhorar a infra-estrutura existente, no sentido de permitir um aumento da capacidade de circulação, a qual, com o actual número de linhas, atingirá a curto prazo o seu limite. Em linhas gerais o projecto contempla as seguintes componentes:

- Quadruplicação (duplicação da actual via dupla), entre Contumil e Ermesinde;
- Reformulação da Estação de Rio Tinto;
- Reformulação do Apeadeiro de Águas Santas.

A estas componentes acrescem as intervenções inerentes à sua materialização, designadamente, supressão de passagens de nível, adaptação de obras de arte, criação de zonas de estacionamento, prolongamento e/ou substituição de passagens hidráulicas, construção de estruturas de contenção.

O projecto enquadra-se no n.º 21 do Anexo I do Decreto-lei n.º 69/2000, com a redacção actual, enquanto “alteração ou ampliação de projectos incluídos no presente anexo [I], se tal alteração ou ampliação, em si mesma, corresponde aos limiares estabelecidos no presente anexo [I]”.

Ao longo do EIA foram analisados os impactes, positivos e negativos, das várias actividades causadoras de impactes, as quais decorrem em duas fases bem distintas: a fase de construção e a fase de exploração. Na fase de construção as principais acções causadoras de impactes são a desmatção, as escavações e os aterros, a construção de obras de arte, a colocação do balastro, do carril e dos restantes equipamentos e a vedação da via bem como a movimentação dos correspondentes materiais; na fase de exploração, os impactes são originados pela circulação das composições e pela existência física de uma infra-estrutura linear.

Os principais impactes positivos do projecto correspondem a:

- Melhoria das condições de circulação ferroviária (velocidade e segurança), bem como das condições de utilização da Estação de Rio Tinto e do Apeadeiro de Águas Santas,

com impacto directo no regime de exploração da Linha do Minho e Douro e no acesso à área metropolitana do Porto;

- Aumento da segurança obtida através da vedação da via-férrea e da supressão das passagens de nível;
- Estabilização dos taludes de aterro e escavação – As intervenções previstas permitirão criar novos taludes e melhorar significativamente as condições de estabilidade em áreas que actualmente apresentam problemas;
- Eliminação do potencial foco de poluição correspondente à oficina e ao parque de automóveis localizados na proximidade da Estação de Águas Santas, os quais serão desmantelados. Os solos ocupados por estas instalações serão analisados e removidos caso se encontrem contaminados.
- Melhoria das condições de escoamento nas linhas de água intersectadas pelo projecto, nomeadamente, no rio Tinto, através do prolongamento e/ou substituição das passagens hidráulicas actualmente existentes, as quais em alguns casos apresentam uma capacidade de vazão manifestamente insuficiente.
- Incentivo à transferência modal do modo rodoviário para o modo ferroviário, a qual se traduzirá na redução das emissões dos poluentes atmosféricos emitidos pelo tráfego rodoviário, e consequente melhoria da qualidade do ar.
- Incentivo ao emprego e economia local durante a obra.

Os impactes negativos mais significativos correspondem:

- Alterações no escoamento das linhas de água durante a obra, devido à presença de obstáculos temporários, resultantes das operações de movimentação de terras realizadas na proximidade dos leitos das linhas de água e das intervenções nas passagens hidráulicas existentes.
- Aumento das emissões de poluentes atmosféricos, sobretudo partículas em suspensão, resultantes das actividades de construção (circulação de máquinas e veículos afectos à obra, terraplenagens).

-
- Alterações no ambiente sonoro e nas vibrações tanto na fase de construção como durante a exploração.
 - Abate de diversos exemplares de sobreiros (em número superior a uma centena).
 - Demolição de diversos edifícios de habitação e armazéns com ocupação empresarial.
 - Incómodo dos habitantes das zonas que marginam o troço em análise e dos utilizadores da Estação de Rio Tinto e do Apeadeiro de Águas Santas durante a obra.

O projecto contempla um conjunto de medidas de minimização dos impactes negativos quer na fase de construção quer na fase de exploração. Destacam-se os restabelecimentos viários, as passagens para a fauna, as barreiras acústicas, os dispositivos de redução das vibrações, os trabalhos arqueológicos de prospecção e salvaguarda, os arranjos paisagísticos dos taludes de aterro e de escavação.

11 BIBLIOGRAFIA

- Alcoforado, M. e tal. (1982) Domínios Bioclimáticos em Portugal, definidos por comparação dos índices de Gaussen e de Emberger. C.E.G. Lisboa.
- Associação Lusitana de Fitossociologia / ALFA (2006). *Plano Sectorial da Rede Natura 2000. Fichas de caracterização ecológica e de gestão dos valores naturais. Habitats*. Publicação electrónica (versão 5/2008).
- Brandão, C.; Rodrigues, R. e Costa, J. P. (2001) – Análise de fenómenos de precipitações intensas em Portugal Continental. INAG-DSRH.
- Brandão, C.; Rodrigues, R. e Costa, J. P. (2004) – As cheias em Portugal. Estar informado é estar preparado. Por um mundo mais seguro no século XXI. INAG-DSRH.
- Cabral, J.; Ribeiro, A – Serviços Geológicos de Portugal (1989) Carta Neotectónica de Portugal 1:1.000.000. Notícia Explicativa. Lisboa.
- Cabral, J. (1995) Neotectónica em Portugal Continental (1995) Memórias do instituto geológico e Mineiro, Nº. 31.. Lisboa.
- Cabral, M.J. (coord.), Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, A.I., Rogado, L. & Santos-Reis, M. (eds.) (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*, 2ª ed.. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa.
- COBA (2002). *Estudo de Impacte Ambiental da Linha C Metro do Porto*. Lisboa.
- Costa, J.C., Aguiar, C., Capelo, J.H., Lousa, M. & Neto, C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea* 0: 5-56.
- Cox, J. A. and Hickman, A. J. (1998). *Aggregated Emission Factors for Road and Rail Transport*. MEET deliverable 23. Safety and Environment Research Centre Berkshire, UK.

-
- Daveau, S. et al. (1985) Mapas climáticos de Portugal, nevoeiro, nebulosidade e contrastes térmicos, Memórias do Centro de Estudos Geográficos nº. 7, Lisboa.
- Direcção Regional de Agricultura de Entre-Douro e Minho. Carta dos Solos e Carta da Aptidão da Terra de Entre-Douro e Minho. Memórias.
- Instituto do Ambiente (2003), “Directrizes para a Elaboração de Planos de Monitorização de Ruído de Infra-Estruturas de Transporte Rodoviárias e Ferroviárias”.
- ICNB (2006). *Plano Sectorial da Rede Natura 2000. Fichas de caracterização ecológica e de gestão dos valores naturais. Fauna. Lucanus cervus*. Publicação electrónica (versão 10/2006).
- Instituto Nacional da Água –INAG (2001) Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Douro.
- Instituto Nacional da Água –INAG (2001) Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Leça.
- Instituto Nacional de Estatística - INE (1981, 1991 e 2001), Recenseamentos Gerais da População e Habitação de 1981, 1991 e 2001;
- Instituto Nacional de Estatística – INE (2006), Anuário Estatístico da Região Norte.
- Instituto Nacional de Estatística – INE (2004), Estudo sobre o Poder de Compra Concelhio, Número VI.
- Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (1986) Carta de isossitas de intensidades máximas (sismicidade histórica e actual, escala de Mercalli modificada, 1956).
- Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (1991) Normais climatológicas da região de “Ribatejo e oeste” correspondentes a 1951-1980, O Clima de Portugal, Fasc. XLIX, Vol. 1, 1ª região, Lisboa.
- Instituto Nacional do Transporte Ferroviário – INTF (2004). *Competitividade Ambiental dos Serviços Ferroviários de Alta Velocidade e de Média e Longa Distância*.
- Jørgensen, M. W. and Sorenson, C. S. (1997). *Estimating emissions from railway traffic*. MEET deliverable 17. Technical University of Denmark. Lyngby, Denmark.
-

-
- Keller, M. and Hann Peter (1998). Intermodal comparisons of atmospheric pollutant emissions. MEET deliverable 24. INFRAS AG. Switzerland.
- Lopes, M.H.R. Carvalho, L.S. (1990). *Lista de Espécies Botânicas a Proteger em Portugal Continental*. Relatório interno. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza. Lisboa.
- Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações (MOPCT). Secretaria de Estado dos Transportes. (2006). *Orientações Estratégicas – Sector Ferroviário*.
- Oliveira, C. Sousa (1977) Sismologia, Sismicidade e Risco Sísmico. Aplicações em Portugal, Relatório LNEC, Lisboa.
- Pedro Teiga, F. Veloso-Gomes, Rodrigo Maia (2008). O contributo da participação publica na reabilitação das linhas de água. Comunicação apresentada no 9.º Congresso da água. Cascais.
- PNAC (2006). Programa Nacional para as Alterações Climáticas. *Avaliação do estado de cumprimento do Protocolo de Quioto. Anexo Técnico: Transportes*.
- REFER (2008) Linha do Minho. Quadruplicação do Troço Contumil /Ermesinde. Estudo Prévio. Volume 03 – Geologia e Geotecnia. Memória Descritiva e justificativa.
- REFER (2008) Linha do Minho. Quadruplicação do Troço Contumil /Ermesinde. Estudo Prévio. Volume 05 – Estudo Hidrológico. Memória Descritiva e justificativa.
- REFER (2008) Linha do Minho. Quadruplicação do Troço Contumil /Ermesinde. Estudo Prévio. Volume 06 – Terraplenagem e Drenagem. Memória Descritiva e justificativa.
- Retallack, B.J., (1985) Meteorologia. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, Lisboa.
- Ribeiro, F., Beldade, R., Dix, M., Bochechas, J. (2007). *Carta Piscícola Nacional*. Direcção-Geral dos Recursos Florestais-Fluviatilis, Lda. Publicação Electrónica (versão 09/2007).
- Ribeiro, O., Lautensach, H., Daveau. S. (1988) Geografia de Portugal: O ritmo climático e a paisagem. Vol. II, edições Sá da Costa, Lisboa.
-

Serviços Geológicos de Portugal (1957). Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50.000. Notícia Explicativa da Folha 9-C. Porto.

Serviço Meteorológico Nacional (1974). *Atlas Climatológico de Portugal Continental. Normais Climatológicas: 1951-1960*. Edição preliminar. Lisboa.

SNIRH, 2008: consulta dos dados disponíveis do sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (<http://snirh.pt>).

www.progeo.pt

<http://e-geo.ineti.pt>

<http://moveriotinto.blogspot.com/2007/05/nunca-por-demais-insistir.html>

<http://www.portalgondomar.com/index.php/rio-tinto/20070115607/concelho/rio-tinto/aguas-fortemente-poluidas.html>

http://jpn.icicom.up.pt/2007/04/04/poluicao_no_rio_tinto_e_um_problema_com_decadas.html

<http://independentesriotinto.blog.pt/>