

**EN222**  
**A32/IC2 (NÓ DE CANEDO) / SERRINHA**



**PROJETO DE EXECUÇÃO**

**P16 – ESTUDOS AMBIENTAIS**

**P16.2 – RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL  
DO PROJETO DE EXECUÇÃO (RECAPE)**

**P16.2.2 – RELATÓRIO BASE**

Março 2024



**coba**  
Portugal



**IP - INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, S.A.**

**EN 222 - A32/IC2 (NÓ DE CANEDO) / SERRINHA**

**PROJETO DE EXECUÇÃO**

**ÍNDICE GERAL**

**VOLUMES QUE CONSTITUEM O ESTUDO:**

**P00 – PROJETO GERAL**

- P0.1 – MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- P0.2 – MEDIÇÕES
- P0.3 – ESTIMATIVA ORÇAMENTAL
- P0.4 – CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

**P01 – TERRAPLENAGENS**

- P1.1 – TRAÇADO
  - P1.1.1 – TRAÇADO GERAL
  - P1.1.2 – ROTUNDAS E LIGAÇÕES
  - P1.1.3 – RESTABELECIMENTOS
- P1.2 – GEOLOGIA E GEOTECNIA
- P1.3 – TERRAPLENAGENS GERAIS

**P02 – DRENAGEM**

**P03 – PAVIMENTAÇÃO**

**P04 – OBRAS ACESSÓRIAS**

- P4.1 – VEDAÇÕES E CAMINHOS PARALELOS
- P4.2 – OBRAS DE CONTENÇÃO
- P4.3 – SERVIÇOS AFETADOS
  - P4.3.1 – IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS AFETADOS
  - P4.3.2 – REPOSIÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DAS ÁGUAS DO DOURO E PAIVA
  - P4.3.3 – REPOSIÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DA INDAQUA FEIRA
  - P4.3.4 – REPOSIÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES
  - P4.3.5 – REPOSIÇÃO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS
  - P4.3.6 – REPOSIÇÃO DE REDES DE ENERGIA ELÉTRICA
- P4.4 – CANAL TÉCNICO RODOVIÁRIO
- P4.5 – ILUMINAÇÃO
- P4.8 – OUTROS PROJETOS COMPLEMENTARES
  - P4.8.1 – PASSAGEM PARA A FAUNA PH 0-1
  - P4.8.2 – PASSAGEM PARA A FAUNA PH 1-3
  - P4.8.3 – PASSAGEM PARA A FAUNA PH 3-2

**P05 – SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA**

**P06 – OBRAS DE ARTE DO TIPO PASSAGENS SUPERIORES**

- P6.1 – PASSAGEM SUPERIOR PS1
- P6.2 – PASSAGEM SUPERIOR PS2

**P08 – OBRAS DE ARTE ESPECIAIS**

- P8.1 – VIADUTO DE VALE COVA
- P8.2 – PONTE SOBRE O RIO INHA
- P8.3 – VIADUTO DE LABERCOS

P8.4 – PONTE SOBRE O RIBEIRO DO PORTAL

P8.5 – VIADUTO DA SERRINHA

**P11 – EXPROPRIAÇÕES**

P11.1 – LEVANTAMENTO CADASTRAL

P11.2 – PROJETO DE EXECUÇÃO EXPROPRIAÇÕES

**P12 – PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE E COMPILAÇÃO TÉCNICA**

P12.1 – PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE (PSS)

P12.2 – COMPILAÇÃO TÉCNICA (CT)

**P14 – TRABALHOS AUXILIARES**

P14.1 – CARTOGRAFIA

P14.2 – TOPOGRAFIA

P14.2.1 – APOIO TOPOGRÁFICO

P14.2.2 – TOPOGRAFIA

P14.3 – PROSPEÇÃO GEOTÉCNICA ESPECIAL

**P16 – ESTUDOS AMBIENTAIS**

P16.2 – RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO (RECAPE)

P16.2.1 – RESUMO NÃO TÉCNICO (RNT)

P16.2.2 – RELATÓRIO BASE

P16.2.3 – ESTUDOS COMPLEMENTARES

P16.2.4 – PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO (PGM)

P16.2.5 – PLANO DE ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL DA OBRA (PAAO)

P16.2.6 – PEÇAS DESENHADAS

P16.2.7 – ANEXOS

P16.3 – INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA

**P21 – PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (PPGRCD)**

**IP - INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, S.A.**

**EN 222 - A32 /IC2 (NÓ DE CANEDO) / SERRINHA. PROJETO DE EXECUÇÃO**

**P16 – ESTUDOS AMBIENTAIS**

**P16.2 – RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO (RECAPE)**

**P16.2.2 – RELATÓRIO BASE**

<b>Documento n.º</b>	40449-PE-1602-0200-MDJ-02	<b>Data:</b>	25.MAR.2024
----------------------	---------------------------	--------------	-------------

	<b>Nome</b>	<b>Função</b>	<b>Assinatura</b>
<b>Elaborado</b>	Diogo Janeiro Cristina Simões	Técnico de Ambiente Coordenação de Ambiente	 
<b>Verificado</b>	Cristina Simões	Coordenação de Ambiente	
<b>Aprovado</b>	José Prates Cravidão	Coordenação do projeto	

<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Elaborado</b>	<b>Verificado</b>	<b>Aprovado</b>	<b>Descrição</b>
00	28/07/2023	MB	MB	JPC	Edição Inicial
01	07/03/2024	DRJ / ACS	ACS	JPC	Revisão após Parecer da IP
02	25/03/2024	DRJ / ACS	ACS	JPC	Revisão após segundo Parecer da IP



**IP - INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, S.A.**

**EN 222 - A32 /IC2 (NÓ DE CANEDO) / SERRINHA. PROJETO DE EXECUÇÃO**

**P16 – ESTUDOS AMBIENTAIS**

**P16.2 – RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO (RECAPE)**

**P16.2.2 – RELATÓRIO BASE**

**ÍNDICE**

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 NOTA INTRODUTÓRIA.....	1
1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO.....	2
1.3 LOCALIZAÇÃO DO PROJETO.....	2
1.4 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE E RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO RECAPE.....	4
1.4.1 Proponente.....	4
1.4.2 Entidade Licenciadora.....	4
1.4.3 Autoridade de AIA.....	4
1.4.4 Equipa Técnica.....	4
1.5 ENQUADRAMENTO LEGAL E OBJETIVOS DO RECAPE.....	5
1.6 ESTRUTURA E CONTEÚDO DO RECAPE.....	6
1.7 PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO RECAPE.....	7
<b>2 ANTECEDENTES DO PROJETO .....</b>	<b>9</b>
2.1 ESTUDOS E PROJETOS ANTERIORES.....	9
2.2 PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL DO ESTUDO PRÉVIO .....	10
2.2.1 Resumo do procedimento.....	10
<b>3 DESCRIÇÃO DO PROJETO DE EXECUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
3.1 ENQUADRAMENTO GERAL.....	13
3.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO .....	14
3.2.1 Velocidade Base.....	14
3.2.2 Características em Planta.....	14

3.2.3	Características em Perfil Longitudinal .....	14
3.2.4	Perfil Transversal Tipo .....	14
3.2.5	Trafego.....	15
3.2.6	Nível de Serviço .....	21
3.3	PRINCIPAIS CONDICIONANTES .....	21
3.4	DESCRIÇÃO DO TRAÇADO .....	22
3.4.1	Características Geométricas .....	26
3.4.2	Vias de Lentos.....	27
3.5	ROTUNDAS E LIGAÇÕES.....	27
3.6	RESTABELECIMENTOS.....	30
3.7	CAMINHOS PARALELOS .....	32
3.8	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS.....	32
3.9	TERRAPLENAGENS.....	33
3.9.1	Decapagem.....	34
3.9.2	Escavações.....	34
3.9.3	Aterros.....	41
3.10	DRENAGEM.....	48
3.11	PAVIMENTAÇÃO .....	52
3.12	OBRAS ACESSÓRIAS.....	54
3.12.1	Vedações e Caminhos Paralelos .....	54
3.12.2	Obras de Contenção .....	57
3.12.3	Serviços Afetados .....	58
3.12.4	Canal Técnico Rodoviário .....	59
3.12.5	Iluminação.....	59
3.13	SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA.....	60
3.13.1	Sinalização Horizontal.....	60
3.14	SINALIZAÇÃO VERTICAL .....	60
3.15	EQUIPAMENTO DE RETENÇÃO .....	60
3.16	OBRAS DE ARTE INTEGRADAS .....	61
<b>4</b>	<b>EXPROPRIAÇÕES.....</b>	<b>63</b>
4.1	FASE DE OBRA .....	63
4.1.1	Estaleiros e Áreas de Apoio à Obra .....	63
4.1.2	Acessos à Obra.....	64
4.1.3	Plano de Trabalhos .....	64
<b>5</b>	<b>ATUALIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA E DE AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS .....</b>	<b>67</b>
5.1	INTRODUÇÃO.....	67
5.2	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA .....	67
5.2.1	Clima e Alterações Climáticas.....	67

5.2.2	Geologia e Geomorfologia.....	68
5.2.3	Solos, RAN e REN .....	68
5.2.4	Aspetos Ecológicos .....	69
5.2.5	Recursos Hídricos .....	73
5.2.6	Paisagem.....	73
5.2.7	Aspetos Sociais .....	73
5.2.8	Saúde Humana.....	75
5.2.9	Ambiente Sonoro.....	75
5.2.10	Qualidade do Ar.....	75
5.2.11	Património .....	76
5.2.12	Instrumentos de Gestão do Território .....	77
5.3	<b>AVALIAÇÃO DE IMPACTES .....</b>	<b>78</b>
5.3.1	Clima e Alterações Climáticas .....	78
5.3.2	Geologia e Geomorfologia.....	79
5.3.3	Solos, RAN e REN .....	80
5.3.4	Aspetos Ecológicos .....	81
5.3.5	Recursos Hídricos .....	83
5.3.6	Paisagem.....	83
5.3.7	Aspetos Sociais .....	85
5.3.8	Saúde Humana.....	90
5.3.9	Ambiente sonoro .....	91
5.3.10	Qualidade do Ar.....	92
5.3.11	Património .....	93
5.3.12	Instrumentos de Gestão do Território .....	93
5.3.13	Ocupação do Solo .....	95
5.3.14	Síntese de Impactes.....	97
<b>6</b>	<b>ANÁLISE DE ALTERAÇÕES AO PROJETO .....</b>	<b>105</b>
6.1	INTRODUÇÃO.....	105
6.2	ÁREA DE REN NO INÍCIO DO TRAÇADO, AO KM 0+300 .....	105
6.3	ÁREA AGRÍCOLA AO KM 0+400 .....	106
6.4	RESTABELECIMENTO DA RUA DA SOBREDA .....	107
6.5	LIGAÇÃO ENTRE SERRAÇÃO / VALE COVA E SOBREDA.....	109
6.6	LIGAÇÃO A VALE COVA .....	109
6.7	LIGAÇÃO A LABERCOS .....	110
6.8	RESTABELECIMENTO DE CAMINHO .....	112
6.9	VIADUTO DA SERRINHA.....	113
<b>7</b>	<b>CONFORMIDADE COM A DIA .....</b>	<b>117</b>
7.1	ELEMENTOS A APRESENTAR EM RECAPE .....	117

7.1.1	Elementos a apresentar em RECAPE.....	117
7.1.2	Elementos a apresentar em fase prévia à obra.....	125
7.1.3	Elementos a apresentar em fase de obra .....	125
7.2	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO .....	127
7.2.1	Medidas para o Projeto de Execução.....	127
7.2.2	Medidas para a fase prévia à execução da obra.....	135
7.2.3	Medidas para a fase de execução da obra .....	138
7.2.4	Medidas para a fase final da obra .....	145
7.2.5	Medidas para a fase de exploração .....	146
7.2.6	Programas de Monitorização .....	146
<b>8</b>	<b>ESTUDOS COMPLEMENTARES .....</b>	<b>149</b>
8.1	CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS.....	149
8.2	ESTUDOS COMPLEMENTARES DE ASPETOS ECOLÓGICOS .....	149
8.2.1	Plano de Ação para Instalação de Passagens para a Fauna.....	149
8.2.2	Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas .....	149
8.3	ESTUDO COMPLEMENTAR DE RUÍDO .....	150
8.4	ESTUDO COMPLEMENTAR DE PATRIMÓNIO – RELATÓRIO DE TRABALHOS ARQUEOLÓGICOS.....	151
8.5	MODELO PREQUALE.....	152
8.6	ESTUDO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS .....	152
<b>9</b>	<b>PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO.....</b>	<b>155</b>
<b>10</b>	<b>PLANO DE ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL DA OBRA.....</b>	<b>159</b>
<b>11</b>	<b>PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO .....</b>	<b>161</b>
<b>12</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>165</b>
<b>13</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>167</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Enquadramento Geral da Área de Estudo .....	3
Figura 2.1 - Representação Esquemática da Metodologia de Aproximação aos Estudos Ambientais na fase de Estudo Prévio e Projeto Base .....	9
Figura 3.1 – Solução Base + Alternativa 3 + Solução Base .....	13
Figura 3.2 – Perfil Transversal Tipo da EN 222.....	15
Figura 3.3 – Perfil Transversal Tipo da EN 222 com Via de Lentos (lado direito) .....	15

Figura 3.4 – Secções da Via em Estudo (fornecido pela IP).....	16
Figura 3.5 – Movimentos direcionais nas interseções da Via em Estudo (fornecido pela IP).....	18
Figura 3.6 – Início do traçado após o Nó de Canedo da A32 .....	22
Figura 3.7 – km 1+331 - Zona de Entroncamento .....	23
Figura 3.8 – Localização em planta do traçado na zona de Sobreda, Serração e Vale Cova .....	23
Figura 3.9 – Ligação à zona de Vale Cova .....	24
Figura 3-10 – Viaduto de Vale Cova .....	24
Figura 3.11 – km 5+150 - Ponte sobre o Rio Inha .....	25
Figura 3.12 – km 6+597 - Rotunda de lig. à atual EN 222 .....	25
Figura 3.13 – km 9+999 - Ligação à atual EN 222.....	26
Figura 3.14 – PTT das Rotundas 1 e 5.....	28
Figura 3.15 – PTT das Rotundas 2, 3 e 4 .....	29
Figura 3.16 – PTT das Ligações .....	29
Figura 3.17 – PTT dos Rest. 1 e 2.....	30
Figura 3.18 – PTT do Rest. 3.....	31
Figura 3.19 – PTT do Rest. 4.....	31
Figura 3.20 - Perfil Transversal Tipo a considerar nos Caminhos Paralelos .....	57
Figura 6.1 e Figura 6.2 – Alteração da diretriz entre o km 0+300 e o km 1+000 .....	106
Figura 6.3 e Figura 6.4 - Medida DIA (pág. 20 – ponto 1a).....	107
Figura 6.5 e Figura 6.6 - Medida DIA (pág. 20 – ponto 1b).....	108
Figura 6.7 e Figura 6.8 – Ligação entre Serração / Vale Cova e Sobreda .....	109
Figura 6-9 e Figura 6-10 - Medida DIA (pág. 20 – ponto 1d) .....	110
Figura 6-11 e Figura 6-12 – Ligação a Labercos .....	111
Figura 6.13 e Figura 6.14 - Medida DIA (pág. 20 – ponto 1e).....	113
Figura 6.15 – Zona da PI 3 + Estrutura de Contenção .....	114
Figura 6.16 e Figura 6.17 – Zona do Viaduto da Serrinha.....	115
Figura 7.1 – Escavação ao km 2+750 (em Estudo Prévio e em Projeto de Execução).....	128

## LISTA DE FOTOS

Foto 3.1 – km 1+331 - Lig. à estrada de acesso à Sobreda .....	23
Foto 3.2 – km 5+150 - Atual EN 222 e P. sobre o Rio Inha .....	25
Foto 3.3 – km 6+597 - Zona de lig. à atual EN 222 .....	25
Foto 3.4 – km 9+999 - Ligação à atual EN 222 .....	26

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 - Divisão Administrativa .....	3
Quadro 1.2 – Equipa Técnica dos Estudos Ambientais.....	4
Quadro 1.3 - Enquadramento Legal (Projetos sujeitos a AIA - Anexo I e II do RJAIA) .....	5
Quadro 3.1 – Características Geométricas em Planta .....	14
Quadro 3.2 – Características Geométricas em Perfil .....	14
Quadro 3.3 – Previsões de Tráfego (fornecido pela IP) .....	16
Quadro 3.4 - Tráfego de dimensionamento em eixos padrão de 130 kN e respetivos cálculos, secção corrente.....	17
Quadro 3.5 - Tráfego médio diário pesado nas intersecções .....	19
Quadro 3.6 - Tráfego de dimensionamento em eixos padrão de 130 kN e respetivos cálculos, Entroncamento 1 / Rotunda 2 / Rotunda 4 / Rotunda 5 / Entroncamento no final do traçado.....	19
Quadro 3.7 - Tráfego de dimensionamento em eixos padrão de 130 kN e respetivos cálculos, Rotunda 1 e Rotunda 3.....	20
Quadro 3.8 – Características Geométricas em Planta .....	26
Quadro 3.9 – Características Geométricas em Perfil .....	26
Quadro 3.10 – Vias de Lentos .....	27
Quadro 3.11 – Rotundas e Entroncamentos .....	30
Quadro 3-12 - Restabelecimentos .....	32
Quadro 3.13 - Obras de Arte Especiais .....	33
Quadro 3.14 – Resumo dos principais características das escavações.....	35
Quadro 3.15 –Tipo de desmonte previsto.....	39

Quadro 3.16 – Resumo dos principais características dos aterros .....	43
Quadro 3.17 – Zonas com sistema de drenagem separativo .....	48
Quadro 3.18 – Quadro de Identificação das PH .....	50
Quadro 3.19 - Estrutura do pavimento, Secção corrente.....	53
Quadro 3.20 - Estrutura do pavimento, Entroncamento 1 / Rotunda 2 / Rotunda 4 e Rotunda 5 .....	53
Quadro 3.21 - Estrutura do pavimento, Rotunda 1 e Rotunda 3.....	54
Quadro 3.22 – Características dos Caminhos Paralelos Propostos .....	56
Quadro 3.23 – Identificação das soluções adotadas .....	58
Quadro 3.24 - Obras de Arte Integradas.....	61
Quadro 5.1 – Lista de espécies RELAPE potenciais e observadas na área de estudo (PI: Península Ibérica) .....	69
Quadro 5.2 – Espécies de vertebrados terrestres sensíveis potencialmente presentes na área de estudo e respetiva distribuição pelas quadriculas UTM 10x10km (Fonte: ICNF, 2013, Rainho <i>et al.</i> , 2013, Bencatel <i>et al.</i> , 2019, Equipa Atlas, 2008, Equipa Atlas, 2018, Loureiro <i>et al.</i> , 2010) .....	71
Quadro 5.3 – Ocorrências patrimoniais identificadas na área de incidência do projeto.....	76
Quadro 5.4 – Síntese de Impactes para a Fase de Construção .....	99
Quadro 5.5 – Síntese de Impactes na Fase de Exploração.....	102
Quadro 7.1 – Zonas com sistema de drenagem separativo .....	130



## **IP - INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, S.A.**

### **EN 222 - A32 /IC2 (NÓ DE CANEDO) / SERRINHA. PROJETO DE EXECUÇÃO**

#### **P16 – ESTUDOS AMBIENTAIS**

#### **P16.2 – RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO (RECAPE)**

##### **P16.2.2 – RELATÓRIO BASE**

## **1 INTRODUÇÃO**

### **1.1 NOTA INTRODUTÓRIA**

O presente documento constitui o **P16.2.2 – Relatório Base** do **P16.2 – Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE)** do **P16– Estudos Ambientais do Projeto de Execução da EN 222 - ENTRE A32/IC2 (NÓ DE CANEDO) / SERRINHA**, contratado pela **IP – Infraestruturas de Portugal**, à **COBA**, adiante designado como **Projetista**.

O projeto em análise tem como objetivo, face ao agravamento das condições de circulação e segurança na atual EN 222, funcionar como uma via alternativa entre o Nó de Canedo da A32 e a zona industrial de Serrinha no prolongamento da variante existente que atravessa o concelho de Castelo de Paiva.

Esta via terá uma extensão aproximada de 10 km, e visa contribuir para a melhoria dos índices de tráfego, tempos de percurso e segurança da circulação rodoviária.

Os estudos ambientais foram desenvolvidos com o objetivo de acompanhar e sustentar ambientalmente a conceção e implementação do projeto, subsidiando as várias especialidades de projeto, bem como verificar e demonstrar a conformidade ambiental do Projeto Base, face às condicionantes, recomendações e exigências estabelecidas na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) a que se reporta, decorrente do processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) a que o projeto se submeteu na fase de Estudo Prévio, tendo merecido **Decisão Favorável Condicionada** ao cumprimento dos termos e condições expressas na DIA (Processo de AIA n.º 3433).

O **P16.2 – RECAPE** é constituído pelos seguintes documentos (tomos):

P16.2.1 – Resumo não Técnico (RNT)

**P16.2.2 – Relatório Base (RB)**

P16.2.3 – Estudos Complementares

P16.2.4 – Plano Geral de Monitorização (PGM)

P16.2.5 – Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO)

P16.2.6 – Peças Desenhadas

P16.2.7 - Anexos

## 1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

O projeto em apreço respeita ao Projeto Execução da **EN 222 - ENTRE A32/IC2 (NÓ DE CANEDO) / SERRINHA**, estrada que se irá desenvolver entre o Nó de Canedo da A32 e a zona industrial de Serrinha, e que terá uma de extensão de cerca de 10 km.

Esta fase de estudo que procede a fase anterior de **ESTUDO PRÉVIO**, conforme previsto no Caderno de Encargos, considera a solução de traçado anteriormente definida a qual mereceu a aprovação da IP, tendo sido objeto de um Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), do qual resultou a emissão da DIA com data de 03 de maio de 2022. A solução aprovada corresponde à combinação constituída pela **Solução Base + Alternativa 3 + Solução Base**, apresentada em fase de Estudo Prévio.

Na presente fase de Projeto de Execução procedeu-se ao ajustamento e detalhe da solução aprovada, justificando as várias opções tomadas e integrando as recomendações emitidas pelas várias entidades envolvidas no processo.

## 1.3 LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

O traçado em estudo para a futura EN 222 inicia-se no Nó de Canedo da A32, próximo de Canedo, e termina na povoação de Serrinha, em Castelo de Paiva.

Localiza-se nos concelhos de Santa Maria da Feira, Castelo de Paiva (distrito de Aveiro) e Gondomar (distrito do Porto) (**Figura 1.1**).



**Figura 1.1 - Enquadramento Geral da Área de Estudo**

Do ponto de vista da divisão territorial (Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos), os concelhos de Santa Maria da Feira e Gondomar pertencem à NUTS III – Área Metropolitana do Porto e o concelho de Gondomar pertence à NUTS III – Tâmega e Sousa, todos da NUTS II – Região Norte. Todas as unidades fazem parte da NUTS I – Portugal Continental.

**Quadro 1.1 - Divisão Administrativa**

NUTS I	NUTS II	NUTS III	Concelhos	Freguesias
Portugal Continental	Região Norte	Área Metropolitana do Porto	Santa Maria da Feira	União das Freguesias de Canedo, Vale e Vila Maior
			Gondomar	Lomba
		Tâmega e Sousa	Castelo de Paiva	União das Freguesias de Raiva, Pedrido e Paraíso

Ao nível das freguesias, são intersetadas três freguesias (uma por concelho):

- União das Freguesias de Canedo, Vale e Vila Maior, no concelho de Santa Maria da Feira;
- Freguesia de Lomba, no concelho de Gondomar;
- União das Freguesias da Raiva, Pedrido e Paraíso, no concelho de Castelo de Paiva.

No **Desenho 40449-PE-1602-02-001 (P16.2.6 – Peças Desenhadas)** apresenta-se o esboço corográfico com a divisão administrativa à escala 1:25 000.

## 1.4 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE E RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO RECAPE

### 1.4.1 Proponente

A **COBA**, realizou o Projeto Base e o presente RECAPE para o proponente, a **IP – Infraestruturas de Portugal S.A. (IP, S.A.)**.

### 1.4.2 Entidade Licenciadora

A entidade licenciadora e competente para a autorização é a **IP – Infraestruturas de Portugal S.A. (IP, S.A.)**.

### 1.4.3 Autoridade de AIA

A Autoridade de AIA é a **Agência Portuguesa do Ambiente (APA)**.

### 1.4.4 Equipa Técnica

No **Quadro 1.2** apresenta-se a equipa técnica afeta à elaboração do RECAPE do Projeto de Execução da EN 222 – A32 / IC2 (Nó de Canedo).

**Quadro 1.2 – Equipa Técnica dos Estudos Ambientais**

Área de Atividade / Responsabilidade no Presente RECAPE	Técnico	Formação
Coordenação Geral do EIA	Inês Guerra	Licenciada em Engenharia do Ambiente Mestre em Engenharia do Ambiente
Coordenação Técnica do EIA	Madalena Briz	Licenciada em Gestão do Ambiente
Geologia e Geomorfologia	Paula Silveira	Licenciada em Geologia Económica e Aplicada
Clima, Solos, RAN e REN	Madalena Briz	Licenciada em Gestão do Ambiente
Alterações Climáticas	Inês Guerra	Licenciada em Engenharia do Ambiente Mestre em Engenharia do Ambiente
Recursos Hídricos	Joana Magalhães	Licenciada em Engenharia Civil - Ramo de Planeamento, Transportes e Gestão Mestre em Hidráulica e Recursos Hídricos
Aspetos Ecológicos	Catarina Azinheira	Licenciada em Biologia
Paisagem	Paula Pinheiro da Silva	Licenciada em Arquitetura Paisagista
Componente Social	Cristina Simões	Licenciada em Geografia e Planeamento Regional Pós Graduação Urbanismo e Ordenamento do Território
Saúde Humana	Inês Guerra	Licenciada em Engenharia do Ambiente Mestre em Engenharia do Ambiente
Qualidade do Ar	Cristina Monteiro	Licenciada em Engenharia do Ambiente Mestre em Engenharia do Ambiente
Ambiente Sonoro	Vitor Rosão	Licenciado em Física Tecnológica Mestre em Acústica Ambiental Doutoramento em Acústica
Património Cultural	João Albergaria	Licenciado em História, Variante Arqueologia Pós-graduação em Arqueologia e Pré-História

Área de Atividade / Responsabilidade no Presente RECAPE	Técnico	Formação
Componente Territorial (Instrumentos de Gestão do Território e Ocupação do Solo)	Cristina Simões	Licenciada em Geografia e Planeamento Regional Pós Graduação Urbanismo e Ordenamento do Território
Projeto Rodoviário	José Cravidão	Licenciado em Engenharia Civil

## 1.5 ENQUADRAMENTO LEGAL E OBJETIVOS DO RECAPE

Tendo presente os requisitos constantes do Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA), nomeadamente no Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro e pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, apresenta-se seguidamente o enquadramento legal das intervenções propostas relativamente a este regime.

Considerando os Anexos I e II do referido Decreto-Lei, os projetos de construção de infraestruturas rodoviárias são sujeitos a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) nos seguintes casos:

### Quadro 1.3 - Enquadramento Legal (Projetos sujeitos a AIA - Anexo I e II do RJAIA)

<b>Anexo I</b>	7 — c) Construção de estradas reservadas exclusivamente ao tráfego motorizado, com pelo menos 10 km de troço contínuo.
<b>Caso Geral</b>	AIA obrigatória: Construção de estradas reservadas exclusivamente ao tráfego motorizado e acessíveis apenas por nós de ligação (interseções desniveladas). Construção de estradas com extensão $\geq 10$ km.
<b>Anexo II</b>	AIA obrigatória: Limiaries previstos para o caso geral.
<b>Áreas Sensíveis</b>	Análise caso a caso: Estradas: todas as que não se encontrem abrangidas pelos limiaries definidos para o caso geral.

No presente caso, a extensão é ligeiramente inferior a 10 km, pelo que, de acordo com o RJAIA, o projeto não tem enquadramento objetivo em RJAIA.

Assim, na fase anterior de Estudo Prévio, foi feito um pedido, junto da APA, de apreciação prévia para decisão de sujeição a AIA, nos termos do artigo 3.º do RJAIA, tendo a autoridade de AIA decidido pelo enquadramento do projeto neste regime.

Neste contexto, o projeto foi sujeito a um procedimento de AIA, em fase de Estudo Prévio, que culminou com a emissão de uma Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada, a 2 de maio de 2022, para desenvolver o projeto de execução de acordo com a combinação Solução Base + Alternativa 3 + Solução Base.

## 1.6 ESTRUTURA E CONTEÚDO DO RECAPE

A estrutura e organização de conteúdos do presente **RECAPE**, relativo ao Projeto de Execução da EN 222, é composta pelos seguintes Volumes:

### **P16.2.1 – Resumo não Técnico** (40449-PE-1602-0100-MDJ-00)

O Resumo Não Técnico transmite, de uma forma resumida, as principais informações que constam do RECAPE, destinando-se à divulgação junto do público.

Em termos de conteúdo, este documento descreve os antecedentes do projeto e a sua conformidade ambiental, explicitando as medidas de minimização adotadas e os programas de monitorização a implementar.

### **P16.2.2 – Relatório Base** (40449-PE-1602-0200-MDJ-00)

O Relatório Base corresponde ao presente documento e encontra-se subdividido nos seguintes Capítulos:

#### ***Capítulo 1 – Introdução***

Capítulo onde consta a identificação do Projeto, da entidade proponente, localização geográfica e identificação dos responsáveis pela elaboração do RECAPE, o seu enquadramento legal, objetivos, estrutura e conteúdo.

#### ***Capítulo 2 – Antecedentes do Projeto***

Apresenta os antecedentes do projeto e do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental e os condicionamentos estabelecidos na DIA.

#### ***Capítulo 3 – Descrição do Projeto de Execução***

Descreve o projeto e as suas características técnicas nas diversas especialidades, identificando ainda os projetos associados, os aspetos associados à fase de obra e de exploração, designadamente o planeamento de implementação e operação.

#### ***Capítulo 4 – Atualização da Situação de Referência e de Avaliação de Impactes Ambientais***

Resumo dos principais aspetos relativos à situação de referência e avaliação de impactes com base nos estudos anteriormente desenvolvidos (EIA).

#### ***Capítulo 5 – Análise de Alterações de Projeto***

Análise das principais alterações de projeto ocorridas entre o Projeto Base e o Projeto de Execução da **EN222** e avaliação dos principais impactes ambientais, positivos e negativos, decorrentes destas alterações.

#### ***Capítulo 6 – Conformidade com a Declaração de Impacte Ambiental***

Neste capítulo verificam-se as características do Projeto de Execução que asseguram as condições estabelecidas no parecer da Comissão de Avaliação (CA) e respetiva DIA, através da análise das medidas de minimização propostas e dos comentários efetuados em sede de Consulta Pública no âmbito do procedimento de AIA. Apresentam-se os estudos e projetos em áreas temáticas, que se julgaram necessários para assegurar a conformidade do Projeto de Execução com as condicionantes apresentadas na DIA, sendo ainda, propostas as medidas de minimização adequadas em função da referida análise.

### **Capítulo 7 – Estudos Complementares**

Apresentação dos estudos complementares que constarão de documento autónomo (**P16.2.3 – Estudos Complementares**)

**P16.2.3.1 – Plano de Ação para Instalação de Passagens para a Fauna** (40449-PE-1602-0301-MDJ-00)

**P16.2.3.2 – Plano de Gestão e Controlo de Espécies Vegetais Exóticas e Invasoras** (40449-PE-1602-0302-MDJ-00)

**P16.2.3.3 – Estudo de Impactes no Ruído** (40449-PE-1602-0303-MDJ-00)

**P16.2.3.4 – Relatório de Trabalhos Arqueológicos** (40449-PE-1602-0304-MDJ-00)

**P16.2.3.5 – Modelo PreQuale** (40449-PE-1602-0305-MDJ-00)

**P16.2.3.6 – Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos** (40449-PE-1602-0306-MDJ-00)

### **Capítulo 8- Plano Geral de Monitorização**

Apresentação dos Programas de Monitorização que constam de documento autónomo (**P16.2.4 – Plano Geral de Monitorização** - 40449-PE-1602-0400-MDJ-00).

### **Capítulo 9 – Plano de Acompanhamento Ambiental de Obra**

Apresentação do Plano de Acompanhamento Ambiental de Obra que consta de documento autónomo (**P16.2.5 – Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra** (40449-PE-1602-0500-MDJ-00)

### **Capítulo 10 – Plano de Prevenção e Gestão De Resíduos de Construção e Demolição**

Apresentação do PPGRCD que consta de documento autónomo **P21 – PPGRCD** (40449-PE-2100-MDJ-00)

### **Capítulo 11 – Considerações Finais**

Principais aspetos a destacar dos estudos desenvolvidos e conclusões.

### **Capítulo 12– Referencias Bibliográficas**

Apresentação das referências bibliográficas e informação consultada.

Peças desenhadas que acompanham o estudo, apresentadas a diversas escalas atendendo ao tema a que se referem (**P16.2.6- Peças Desenhadas**).

## **1.7 PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO RECAPE**

O presente RECAPE foi elaborado entre fevereiro de 2023 e julho de 2023, acompanhando o desenvolvimento do Projeto de Execução.



## 2 ANTECEDENTES DO PROJETO

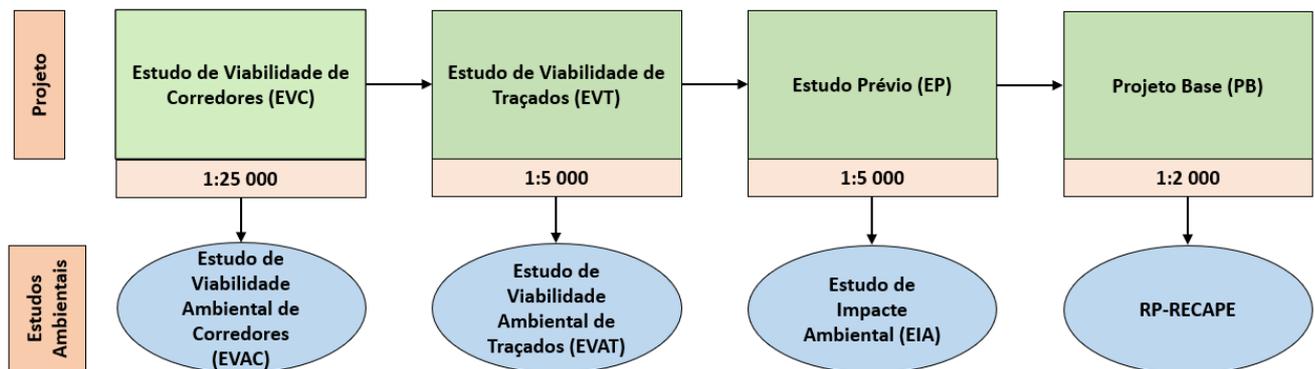
### 2.1 ESTUDOS E PROJETOS ANTERIORES

O presente RECAPE, em fase de Projeto de Execução, foi precedido do Estudo Prévio - o qual teve três fases, Estudo de Viabilidade de Corredores (EVC), Estudo de Viabilidade de Traçados (EVT) e Estudo Prévio (EP) - e do Projeto Base.

Os Estudos de Viabilidade Ambiental de Corredores (EVAC) e de Viabilidade Ambiental de Traçados (EVAT), acompanharam, respetivamente, o EVC e o EVT, cujo objetivo consistiu na identificação, *à priori*, das áreas mais sensíveis e condicionantes mais relevantes à implantação da EN 222 em apreço (**Figura 2.1**). Em fase de Estudo Prévio (EP) foi desenvolvido o Estudo de Impacte Ambiental (EIA).

Entre o Estudo Prévio e o Projeto de Execução foi ainda elaborado o Projeto Base o qual foi acompanhado por um Relatório Preliminar de RECAPE (RP-RECAPE).

Seguidamente apresenta-se uma descrição expedita das várias fases metodológicas que antecederam o presente RECAPE.



**Figura 2.1 - Representação Esquemática da Metodologia de Aproximação aos Estudos Ambientais na fase de Estudo Prévio e Projeto Base**

#### Estudo de Viabilidade Ambiental de Corredores (EVAC)

O Estudo de Viabilidade Ambiental de Corredores (EVAC) que acompanhou o Estudo de Viabilidade de Corredores (EVC) visou a avaliação ambiental do corredor norte do estudo de viabilidade patenteado em fase de concurso, tendo assim como base a Solução 1 e alternativas do estudo patenteado.

O objetivo desta fase foi a identificação de macro condicionantes ambientais, territoriais e sociais, à escala 1:25 000, no sentido se assegurar a viabilidade técnica e ambiental do corredor proposto para materializar esta ligação rodoviária.

Face aos objetivos e escala de abordagem subjacentes a esta fase de avaliação de viabilidade, foram então considerados os fatores determinantes para a análise do corredor, desenvolvidos de forma dirigida e pragmática, tendo por base a recolha de informação bibliográfica e cartográfica, incluindo estudos anteriormente efetuados com incidência na área de estudo, por forma a identificar eventuais aspetos críticos ao desenvolvimento dos traçados neste corredor.

## Estudo de Viabilidade Ambiental de Traçados (EVAT)

O Estudo de Viabilidade Ambiental de Traçados (EVAT) consistiu basicamente na identificação de grandes condicionantes ambientais, territoriais e sociais e na análise preliminar de potenciais impactes, no sentido de assegurar a viabilidade técnica e ambiental dos traçados propostos para materializar a ligação rodoviária.

Assim, após a prévia aprovação do Estudo de Viabilidade de Corredores, e após obtenção da restituição cartográfica a escala compatível com o Estudo Prévio de traçados (1:5 000), fornecida pela IP, e objeto de uma atualização e complemento, desenvolveu-se uma análise de maior pormenor, incluindo aspetos de ordem técnica e ambiental, de forma a permitir a identificação dos traçados viáveis para serem analisados no decurso do Estudo Prévio, eliminando aqueles que, pelas suas implicações negativas, técnicas e/ou ambientais, não assumiram relevância para serem analisados em Estudo Prévio.

Por outro lado, os traçados propostos nesta fase sofreram ainda ajustamentos que resultaram da sua pormenorização e da sua confrontação com o território, com os seus usos atuais e outras condicionantes ambientais, pelo que os traçados objeto de Estudo Prévio e respetivo Estudo de Impacte Ambiental já asseguram, em larga medida, a minimização dos impactes mais relevantes.

## Estudo de Impacte Ambiental

O Estudo de Impacte Ambiental, desenvolvido em fase de Estudo Prévio, pretendeu assegurar a identificação e avaliação de impactes ambientais associados aos traçados em estudo e às alternativas consideradas, garantindo a integração da componente ambiental na decisão do traçado a adotar (opção pela alternativa ambientalmente mais sustentável), bem como propor medidas minimizadoras e/ou potenciadoras, visando assegurar a melhor articulação ambiental e territorial do mesmo.

O EIA desenvolvido constitui igualmente a base do Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, conforme previsto no Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA).

## RP-RECAPE

O RP-RECAPE foi desenvolvido na fase de Projeto Base e pretendeu apresentar uma avaliação prévia das soluções de Projeto Base, por forma a assegurar o cumprimento das medidas da DIA. Este documento é constituído por 4 tomos: Relatório Base, Estudos Complementares, Estudo de Integração Paisagística (EIP) e Anexos.

O RP-RECAPE constituiu deste modo uma versão prévia do presente RECAPE, tendo sido desenvolvido de acordo com os detalhes e nível de desenvolvimento do Projeto Base.

## 2.2 PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL DO ESTUDO PRÉVIO

### 2.2.1 Resumo do procedimento

O procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) teve início a **09 de junho de 2021**, após receção de todos os elementos necessários à boa instrução do mesmo.

A Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA), na sua qualidade de Autoridade de AIA, nomeou a respetiva Comissão de Avaliação (CA), constituída por representantes da própria APA, da Direção-Geral do Património Cultural (DGPC), do

Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P. (LNEG), da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR Norte), da Administração Regional de Saúde do Norte, I.P. (ARSN), da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAPN) e do Instituto Superior de Agronomia/Centro de Ecologia Aplicada Prof. Baeta Neves (ISA/CEABN). A DRAPN não nomeou representante para integrar a Comissão tendo, no entanto, emitido parecer ao abrigo do disposto no n.º 11, do artigo 14.º do Decreto-Lei n.º 151- B/2013 de 31 de outubro, na sua atual redação.

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

- Realização de uma reunião com o proponente e equipa consultora para apresentação do projeto e do EIA à CA, no dia **16 de julho de 2021**;
- Apreciação da Conformidade do EIA:
  - Foi considerada necessária a apresentação de elementos adicionais, os quais foram submetidos pelo proponente no formato de Aditamento ao EIA;
  - Após análise deste documento, foi considerado que, de uma maneira geral, o mesmo dava resposta às lacunas e dúvidas anteriormente identificadas pelo que o EIA foi declarado conforme a **10 de dezembro de 2021**;
  - Sem prejuízo de ter sido declarada a conformidade do EIA, a CA verificou que persistiam questões/elementos por apresentar e esclarecer, pelo que solicitou a apresentação de elementos complementares, aos quais o proponente deu resposta em **janeiro de 2022**;
- Solicitação de parecer específico, a um conjunto entidades externas à CA, nomeadamente, à Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, à Câmara Municipal de Castelo de Paiva, à Câmara Municipal de Gondomar, à Câmara Municipal de Santa Maria da Feira, à Direção Geral de Energia e Geologia, à Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural, à Entidade Regional da Reserva Agrícola do Norte, ao Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P., ao Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, I.P. e à Rede Elétrica Nacional;
- Promoção de um período de Consulta Pública, ao abrigo do artigo 15.º Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na atual redação, que decorreu durante 30 dias úteis, de **20 de dezembro de 2021 a 28 de janeiro de 2022**;
- Realização de visita ao local de implantação do projeto, efetuada no dia **18 de janeiro de 2022**, tendo estado presentes os elementos que integram a CA e representantes do proponente e da equipa responsável pela elaboração do EIA;
- Apreciação ambiental do projeto, com base na informação disponibilizada no estudo prévio, no EIA e respetivo Aditamento e Elementos Complementares, tendo em conta as valências das entidades representadas na CA, integrada com as informações recolhidas durante a visita ao local e ponderados todos os fatores em presença, incluindo os resultados da participação pública;
- Elaboração do parecer técnico final da CA, que visa apoiar a tomada de decisão relativamente à viabilidade ambiental do projeto;
- Preparação da proposta de Declaração de Impacte Ambiental (DIA), tendo em consideração o Parecer da CA e o Relatório da Consulta Pública;
- Promoção de um período de audiência de interessados, ao abrigo do Código de Procedimento Administrativo, e de diligências complementares;
- Análise da pronúncia apresentada em sede de audiência de interessados e emissão da decisão, a **02 de maio de 2022**.

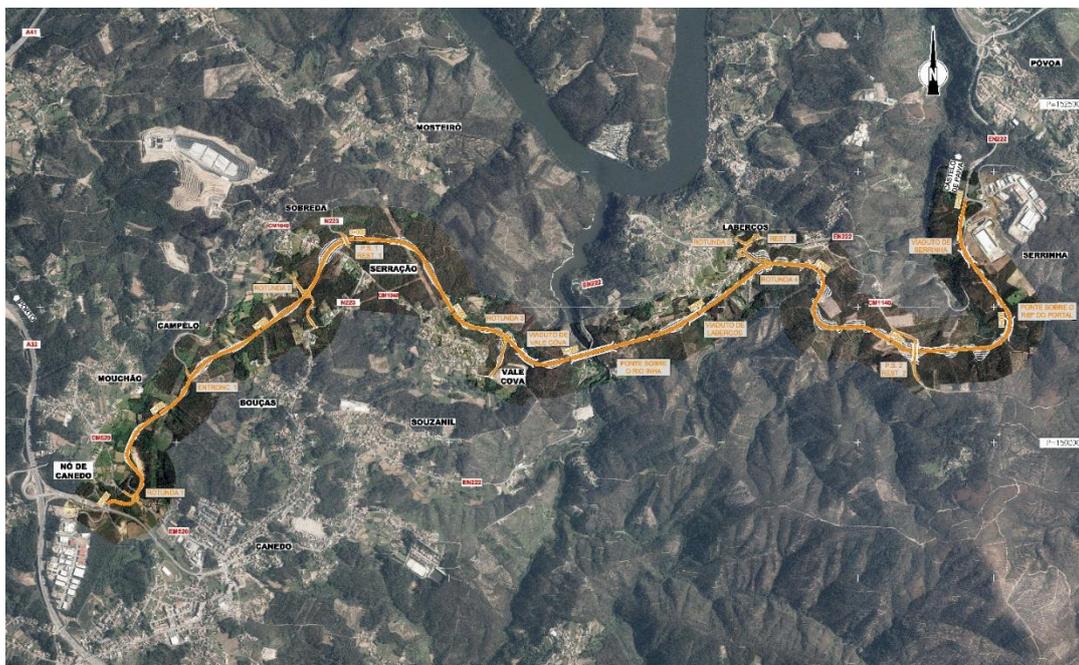


### 3 DESCRIÇÃO DO PROJETO DE EXECUÇÃO

#### 3.1 ENQUADRAMENTO GERAL

Esta fase de estudo, que sucede à fase anterior de Projeto Base, considera as soluções de traçado anteriormente definidas e que mereceram a aprovação da IP.

O estudo do traçado, do qual resultou a solução aprovada (**Solução Base + Alternativa 3 + Solução Base**), procurou pormenorizar essas mesmas soluções, tendo por base um maior conhecimento da situação de referência, mediante a topografia de pormenor entretanto realizada para o efeito, pretendendo-se dar cumprimento ao objetivo desta fase de estudo: validação e detalhe das soluções apontadas na fase anterior, consolidando-as mediante uma análise integrada e multidisciplinar, tendo em conta a contribuição/apreciação efetuada na fase anterior do estudo pelos vários intervenientes envolvidos no processo, tais como, a Auditoria de Segurança Rodoviária, as Comunidades Intermunicipais e a APA.



**Figura 3.1 – Solução Base + Alternativa 3 + Solução Base**

O troço da EN 222, com extensão de cerca de **10 km**, inicia-se na rotunda do N.º de Canedo da A32, pertencente à Concessão do Douro Litoral e termina no final do trecho da atual Variante à EN 222, em serviço, na zona industrial de Lavagueiras em Serrinha, onde encaixa no cruzamento existente.

Está previsto ao longo do empreendimento, a construção de 5 rotundas de nível, 4 ao longo da plena via. Todas as ligações à rede viária local serão efetuadas de nível.

## 3.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO

### 3.2.1 Velocidade Base

O traçado em análise desenvolve-se num território de orografia acidentada onde por vezes os declives são bastante acentuados, com condicionantes e obstáculos naturais significativos.

Deste modo, a velocidade base considerada foi de 60 - 80 km/h, tal como especificado no CE.

### 3.2.2 Características em Planta

Para a velocidade base de 60 - 80 km/h, as Normas de Traçado apresentam os seguintes parâmetros para o traçado em planta:

**Quadro 3.1 – Características Geométricas em Planta**

Características em Planta		Velocidade Base	
		60 km/h	80 km/h
Alinhamentos Rectos	Extensão Mínima (m)	360	480
	Extensão Máxima (m)	1 200	1 600
Alinhamentos Curvos	Raio Mínimo Normal (m)	250	450
	Raio Mínimo Absoluto (m)	130	240
	Extensão Mínima das Curvas (m)	50	90
	Curvas de Transição (parâmetro mínimo) (m)	70	120

### 3.2.3 Características em Perfil Longitudinal

Os parâmetros definidos nas Normas de Traçado para as características em perfil, considerando a velocidade base de 60 - 80 km/h apresentam-se no quadro seguinte:

**Quadro 3.2 – Características Geométricas em Perfil**

Características em Perfil longitudinal		Velocidade Base	
		60 km/h	80 km/h
Trainéis	Inclinação Máxima (%)	7	6
	Extensão Crítica (m)	150	180
Concordâncias	Raio Mínimo Normal Convexo (m)	3 000	6 000
	Raio Mínimo Absoluto Convexo (m)	2 000	5 000
	Raio Mínimo Concavo (m)	1 600	3 500
	Desenvolvimento Mínimo Normal (m)	120	120

### 3.2.4 Perfil Transversal Tipo

O perfil transversal tipo considerado no presente estudo, está de acordo com o definido no CE, e é constituído por:

- Uma faixa de rodagem com 7.00 m de largura (uma via por sentido com 3.50 m de largura, cada);
- Bermas exteriores com 1.50 m de largura;
- Ligações à rede viária existente do tipo de nível;

- Vias de lentos sempre que se justifique.

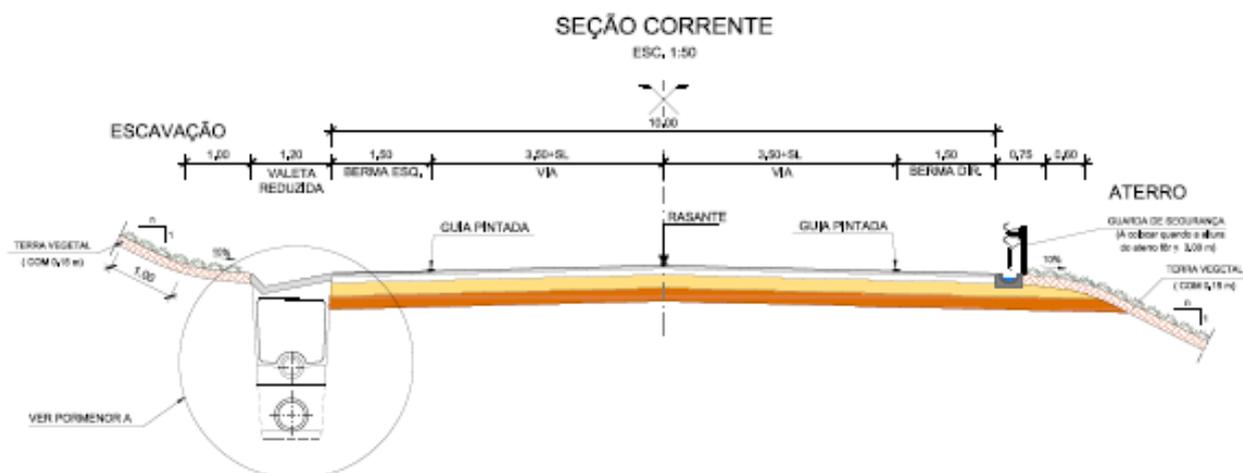


Figura 3.2 – Perfil Transversal Tipo da EN 222

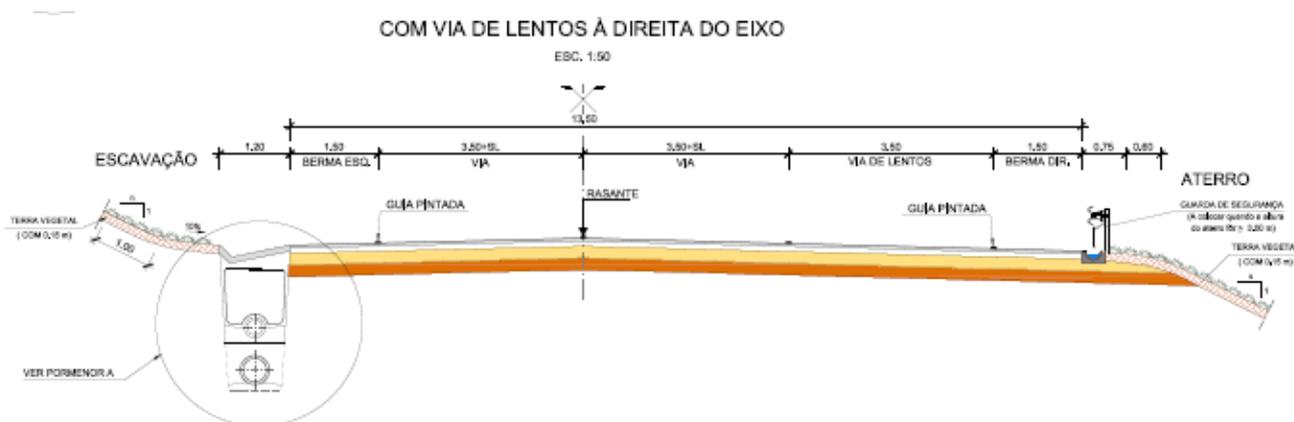


Figura 3.3 – Perfil Transversal Tipo da EN 222 com Via de Lentos (lado direito)

### 3.2.5 Tráfego

#### Secção Corrente

Foram fornecidos pela IP os dados de previsão do tráfego TMDA para as diferentes soluções de traçado inicialmente estudadas e que se reproduzem na **Figura 3.4**. O estudo foi desenvolvido para a Solução Alternativa 3, aprovada em fase de AIA, e que corresponde à Solução 1 e Solução 1.2 dos estudos iniciais, representadas na figura seguinte. Apresenta-se no **Quadro 3.3** as previsões de tráfego.

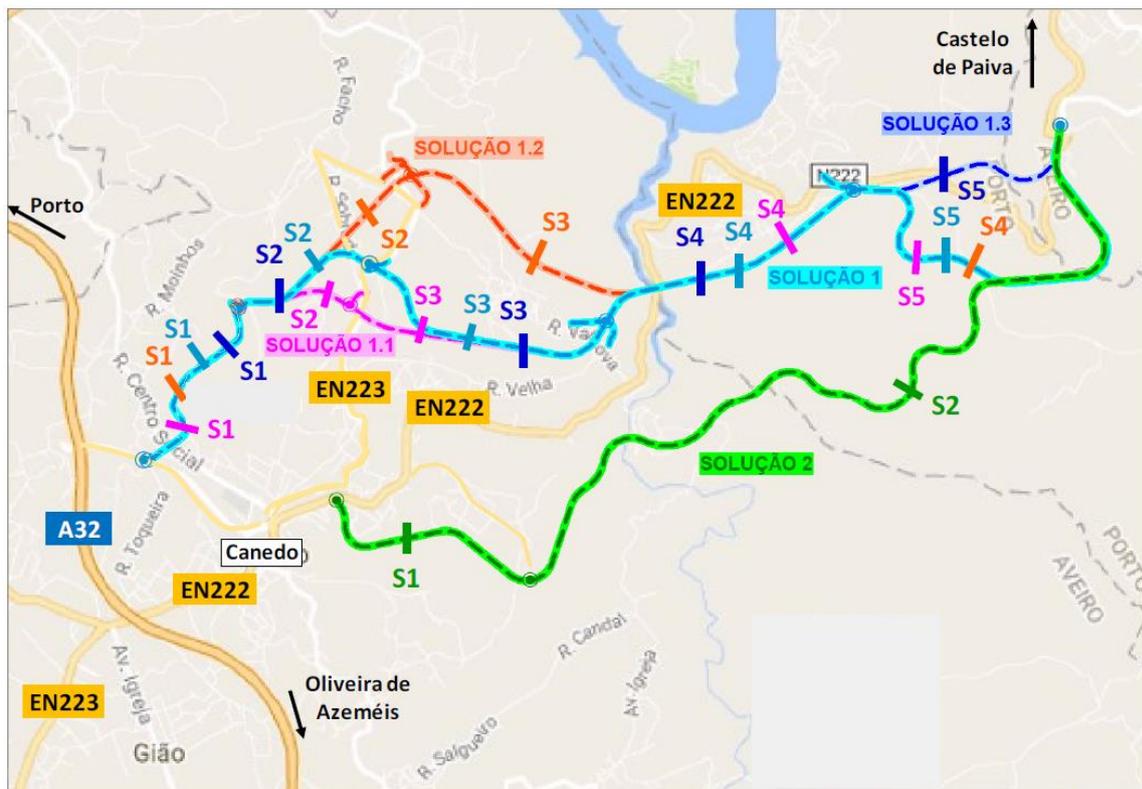


Figura 3.4 – Secções da Via em Estudo (fornecido pela IP)

Quadro 3.3 – Previsões de Tráfego (fornecido pela IP)

Solução 1.2 - Cenário Otimista																					
Secção	Ext. (m)	Ano 2017 (Rede Futura)				Ano 2019 (sem indução)				Ano 2019 (com indução)				Ano 2029				Ano 2039			
		Ligeiros	Pesados	Total	% Pes.	Ligeiros	Pesados	Total	% Pes.	Ligeiros	Pesados	Total	% Pes.	Ligeiros	Pesados	Total	% Pes.	Ligeiros	Pesados	Total	% Pes.
S1 (Benef.)	1368	4524	130	4654	2.8%	4952	137	5089	2.7%	5232	140	5372	2.6%	7097	172	7269	2.4%	8881	206	9087	2.3%
S2	1580	4270	119	4389	2.7%	4675	126	4801	2.6%	4955	129	5084	2.5%	6684	158	6842	2.3%	8355	188	8543	2.2%
S3	3471	4122	118	4240	2.8%	4516	125	4641	2.7%	4795	127	4922	2.6%	6452	155	6607	2.3%	8051	184	8235	2.2%
S4	3376	3298	88	3386	2.6%	3619	94	3713	2.5%	3878	96	3974	2.4%	5299	120	5419	2.2%	6653	143	6796	2.1%
Veic.xKm	9795	38377	1073	39449	-	42054	1138	43191	-	44722	1160	45882	-	60554	1428	61982	-	75756	1700	77456	-
Secção média		3918	109	4028	2.7%	4293	116	4410	2.6%	4566	118	4684	2.5%	6182	146	6328	2.3%	7734	174	7908	2.2%

Avaliando o tráfego pesado nas diferentes secções apresentadas no **Quadro 3.3**, toma-se como referência para o estudo a Secção S1, partindo do ano de 2019 com indução.

Calculou-se a taxa de crescimento considerada no estudo de tráfego fornecido, verificando-se que é de 2,08% para o período de 2019/2029 e de 1,82% para o período de 2029/2039.

Considerando que o ano de abertura ao trânsito é 2026 e admitindo que a distribuição do tráfego seja da ordem dos 50%, uma vez que o perfil transversal é constituído por uma via em cada sentido e ocasionalmente com uma via de lentos, constata-se que se insere na classe de tráfego T6, de acordo com *Manual de Conceção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional* da ex-JAE (MACOPAV, 1995).

Relativamente ao fator de agressividade para conversão dos veículos pesados em eixos padrão de 130 kN, considera-se à segurança, que não deverá ser inferior a 0,5.

Assim, resultam os valores de tráfego de dimensionamento em termos de eixos padrão de 130 kN que se apresentam no quadro seguinte, tendo em conta o cenário otimista.

**Quadro 3.4 - Tráfego de dimensionamento em eixos padrão de 130 kN e respetivos cálculos, secção corrente**

ANO	NVP PESADOS DIA (2 Sentidos)	NVP ANO/POR SENTIDO (1 via por sentido - 50%)	NEEP – Pavimento Flexível (F. de agressividade = 0,5)	NAEP Pavimento Flexível (130kN)
2019	140	25550		
2020	144	26280		
2021	147	26828		
2022	150	27375		
2023	153	27923		
2024	156	28470		
2025	160	29200		
2026	163	29748	1,49 x 10 <sup>4</sup>	0,15 x 10 <sup>5</sup>
2027	166	30295	1,51 x 10 <sup>4</sup>	0,30 x 10 <sup>5</sup>
2028	169	30843	1,54 x 10 <sup>4</sup>	0,45 x 10 <sup>5</sup>
2029	172	31390	1,57 x 10 <sup>4</sup>	0,61 x 10 <sup>5</sup>
2030	176	32120	1,61 x 10 <sup>4</sup>	0,77 x 10 <sup>5</sup>
2031	179	32668	1,63 x 10 <sup>4</sup>	0,94 x 10 <sup>5</sup>
2032	183	33398	1,67 x 10 <sup>4</sup>	1,10 x 10 <sup>5</sup>
2033	186	33945	1,70 x 10 <sup>4</sup>	1,27 x 10 <sup>5</sup>
2034	189	34493	1,72 x 10 <sup>4</sup>	1,44 x 10 <sup>5</sup>
2035	193	35223	1,76 x 10 <sup>4</sup>	1,62 x 10 <sup>5</sup>
<b>2036 (10 anos)</b>	<b>196</b>	<b>35770</b>	<b>1,79 x 10<sup>4</sup></b>	<b>1,80 x 10<sup>5</sup></b>
2037	200	36500	1,83 x 10 <sup>4</sup>	1,98 x 10 <sup>5</sup>
2038	203	37048	1,85 x 10 <sup>4</sup>	2,17 x 10 <sup>5</sup>
2039	206	37595	1,88 x 10 <sup>4</sup>	2,36 x 10 <sup>5</sup>
2040	210	38325	1,92 x 10 <sup>4</sup>	2,55 x 10 <sup>5</sup>
<b>2041 (15 anos)</b>	<b>213</b>	<b>38873</b>	<b>1,94 x 10<sup>4</sup></b>	<b>2,74 x 10<sup>5</sup></b>
2042	217	39603	1,98 x 10 <sup>4</sup>	2,94 x 10 <sup>5</sup>
2043	220	40150	2,01 x 10 <sup>4</sup>	3,14 x 10 <sup>5</sup>
2044	223	40698	2,03 x 10 <sup>4</sup>	3,34 x 10 <sup>5</sup>
2045	227	41428	2,07 x 10 <sup>4</sup>	3,55 x 10 <sup>5</sup>
<b>2046 (20 anos)</b>	<b>230</b>	<b>41975</b>	<b>2,10 x 10<sup>4</sup></b>	<b>3,76 x 10<sup>5</sup></b>

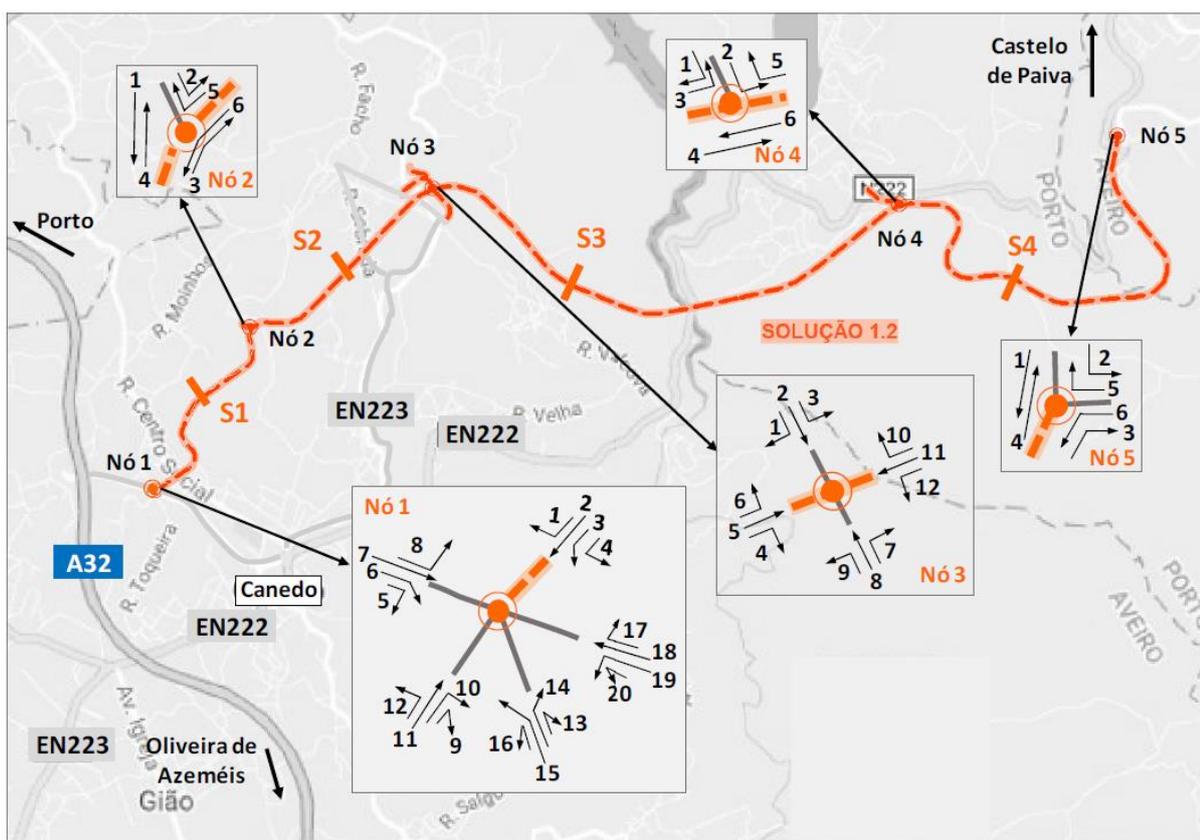
## Intersecções

Os dados de previsão do tráfego TMDA foram igualmente fornecidos pela IP, apresentando-se na **Figura 3.5** os movimentos direcionais para a Solução 1.2.

A correspondência entre a nomenclatura das soluções apresentadas no estudo de tráfego fornecido e no estudo atual é a seguinte:

- Nó 1: rotunda do nó de ligação da A32, pertencente à Concessão do Douro Litoral;
- Nó 2: Entroncamento 1;
- Nó 3: Rotunda 2;
- Nó 4: Rotunda 4;
- Nó 5: Entroncamento no final do traçado, na zona industrial de Lavagueiras em Serrinha.

Não existem dados relativos às rotundas 1, 3 e 5.



**Figura 3.5 – Movimentos direcionais nas intersecções da Via em Estudo (fornecido pela IP)**

Tendo em conta o cenário otimista e avaliando os movimentos direcionais, obteve-se o tráfego médio diário anual pesado da secção mais solicitada de cada intersecção, patentes no **Quadro 3.5**. Pela observação dos resultados, considera-se que o Entroncamento 1 é a intersecção mais solicitada, e servirá de referência para o dimensionamento do pavimento.

Calculou-se a taxa de crescimento considerada no estudo de tráfego fornecido, verificando-se que é de 2,17% para o período de 2019/2029 e de 1,78% para o período de 2029/2039.

**Quadro 3.5 - Tráfego médio diário pesado nas intersecções**

TMDAp	Entroncamento 1	Rotunda 2	Rotunda 4	Entroncamento no final do traçado
2019	71	67	69	57
2029	88	82	84	70
2039	105	99	100	82

Como não existem dados de tráfego para a Rotunda 1 e para a Rotunda 3, o dimensionamento do pavimento tomará em consideração a totalidade do tráfego nos dois sentidos de circulação a secção corrente, a pedido da IP.

Quanto à Rotunda 5, onde também não existem dados de tráfego, considerar-se-á como referência o tráfego da Rotunda 4, dada a proximidade entre as rotundas.

De acordo com o MACOPAV, considerando que o ano de abertura ao trânsito é 2026, constata-se que todas as intervenções se inserem na classe de tráfego T6, à exceção das rotundas 1 e 3 que se inserem na classe de tráfego T5.

Relativamente ao fator de agressividade para conversão dos veículos pesados em eixos padrão de 130 kN, considera-se à segurança, que não deverá ser inferior a 0,5.

Assim, resultam os valores de tráfego de dimensionamento em termos de eixos padrão de 130 kN que se apresentam no **Quadro 3.6** e no **Quadro 3.7**.

**Quadro 3.6 - Tráfego de dimensionamento em eixos padrão de 130 kN e respetivos cálculos, Entroncamento 1 / Rotunda 2 / Rotunda 4 / Rotunda 5 / Entroncamento no final do traçado**

ANO	NVP PESADOS DIA (2 Sentidos)	NVP ANO/POR SENTIDO (1 via por sentido - 50%)	NEEP – Pavimento Flexível (F. de agressividade = 0,5)	NAEP Pavimento Flexível (130kN)
2019	71	25915		
2020	73	26645		
2021	75	27375		
2022	77	28105		
2023	78	28470		
2024	80	29200		
2025	82	29930		
2026	83	30295	1,51 x 10 <sup>4</sup>	0,15 x 10 <sup>5</sup>
2027	85	31025	1,55 x 10 <sup>4</sup>	0,31 x 10 <sup>5</sup>
2028	87	31755	1,59 x 10 <sup>4</sup>	0,47 x 10 <sup>5</sup>
2029	88	32120	1,61 x 10 <sup>4</sup>	0,63 x 10 <sup>5</sup>
2030	90	32850	1,64 x 10 <sup>4</sup>	0,79 x 10 <sup>5</sup>
2031	92	33580	1,68 x 10 <sup>4</sup>	0,96 x 10 <sup>5</sup>
2032	94	34310	1,72 x 10 <sup>4</sup>	1,13 x 10 <sup>5</sup>

ANO	NVP PESADOS DIA (2 Sentidos)	NVP ANO/POR SENTIDO (1 via por sentido - 50%)	NEEP – Pavimento Flexível (F. de agressividade = 0,5)	NAEP Pavimento Flexível (130kN)
2033	95	34675	1,73 x 10 <sup>4</sup>	1,30 x 10 <sup>5</sup>
2034	97	35405	1,77 x 10 <sup>4</sup>	1,48 x 10 <sup>5</sup>
2035	99	36135	1,81 x 10 <sup>4</sup>	1,66 x 10 <sup>5</sup>
<b>2036 (10 anos)</b>	<b>100</b>	<b>36500</b>	<b>1,83 x 10<sup>4</sup></b>	<b>1,84 x 10<sup>5</sup></b>
2037	102	37230	1,86 x 10 <sup>4</sup>	2,03 x 10 <sup>5</sup>
2038	104	37960	1,90 x 10 <sup>4</sup>	2,22 x 10 <sup>5</sup>
2039	105	38325	1,92 x 10 <sup>4</sup>	2,41 x 10 <sup>5</sup>
2040	107	39055	1,95 x 10 <sup>4</sup>	2,61 x 10 <sup>5</sup>
<b>2041 (15 anos)</b>	<b>109</b>	<b>39785</b>	<b>1,99 x 10<sup>4</sup></b>	<b>2,81 x 10<sup>5</sup></b>
2042	111	40515	2,03 x 10 <sup>4</sup>	3,01 x 10 <sup>5</sup>
2043	112	40880	2,04 x 10 <sup>4</sup>	3,21 x 10 <sup>5</sup>
2044	114	41610	2,08 x 10 <sup>4</sup>	3,42 x 10 <sup>5</sup>
2045	116	42340	2,12 x 10 <sup>4</sup>	3,63 x 10 <sup>5</sup>
<b>2046 (20 anos)</b>	<b>117</b>	<b>42705</b>	<b>2,14 x 10<sup>4</sup></b>	<b>3,85 x 10<sup>5</sup></b>

**Quadro 3.7 - Tráfego de dimensionamento em eixos padrão de 130 kN e respetivos cálculos, Rotunda 1 e Rotunda 3**

ANO	NVP PESADOS DIA (2 Sentidos)	NVP ANO/POR SENTIDO (1 via por sentido - 50%)	NEEP – Pavimento Flexível (F. de agressividade = 0,5)	NAEP Pavimento Flexível (130kN)
2019	140	51100		
2020	144	52560		
2021	147	53655		
2022	150	54750		
2023	153	55845		
2024	156	56940		
2025	160	58400		
2026	163	59495	2,97 x 10 <sup>4</sup>	0,30 x 10 <sup>5</sup>
2027	166	60590	3,03 x 10 <sup>4</sup>	0,60 x 10 <sup>5</sup>
2028	169	61685	3,08 x 10 <sup>4</sup>	0,91 x 10 <sup>5</sup>
2029	172	62780	3,14 x 10 <sup>4</sup>	1,22 x 10 <sup>5</sup>
2030	176	64240	3,21 x 10 <sup>4</sup>	1,54 x 10 <sup>5</sup>
2031	179	65335	3,27 x 10 <sup>4</sup>	1,87 x 10 <sup>5</sup>
2032	183	66795	3,34 x 10 <sup>4</sup>	2,20 x 10 <sup>5</sup>
2033	186	67890	3,39 x 10 <sup>4</sup>	2,54 x 10 <sup>5</sup>
2034	189	68985	3,45 x 10 <sup>4</sup>	2,89 x 10 <sup>5</sup>
2035	193	70445	3,52 x 10 <sup>4</sup>	3,24 x 10 <sup>5</sup>
<b>2036 (10 anos)</b>	<b>196</b>	<b>71540</b>	<b>3,58 x 10<sup>4</sup></b>	<b>3,60 x 10<sup>5</sup></b>
2037	200	73000	3,65 x 10 <sup>4</sup>	3,96 x 10 <sup>5</sup>

ANO	NVP PESADOS DIA (2 Sentidos)	NVP ANO/POR SENTIDO (1 via por sentido - 50%)	NEEP – Pavimento Flexível (F. de agressividade = 0,5)	NAEP Pavimento Flexível (130kN)
2038	203	74095	3,70 x 10 <sup>4</sup>	4,33 x 10 <sup>5</sup>
2039	206	75190	3,76 x 10 <sup>4</sup>	4,71 x 10 <sup>5</sup>
2040	210	76650	3,83 x 10 <sup>4</sup>	5,09 x 10 <sup>5</sup>
<b>2041 (15 anos)</b>	<b>213</b>	<b>77745</b>	<b>3,89 x 10<sup>4</sup></b>	<b>5,48 x 10<sup>5</sup></b>
2042	217	79205	3,96 x 10 <sup>4</sup>	5,88 x 10 <sup>5</sup>
2043	220	80300	4,02 x 10 <sup>4</sup>	6,28 x 10 <sup>5</sup>
2044	223	81395	4,07 x 10 <sup>4</sup>	6,69 x 10 <sup>5</sup>
2045	227	82855	4,14 x 10 <sup>4</sup>	7,10 x 10 <sup>5</sup>
<b>2046 (20 anos)</b>	<b>230</b>	<b>83950</b>	<b>4,20 x 10<sup>4</sup></b>	<b>7,52 x 10<sup>5</sup></b>

### 3.2.6 Nível de Serviço

A velocidade base adotada para esta via, de 60-80 km/h, em conjugação com o perfil transversal tipo proposto, asseguram o nível de serviço definido no Plano Rodoviário Nacional (PRN) para este tipo de vias. De acordo com o PRN, a EN 222 é um itinerário da rede nacional, devendo por isso assegurar em toda a sua extensão e em todas as suas ligações, o nível de serviço C.

Tendo como base o Estudo de Tráfego elaborado em 2018 pela “Exacto”, para o “Estudo de Viabilidade” desenvolvido na altura e cujos pressupostos principais foram mantidos no presente estudo (nomeadamente no que diz respeito das ligações da Variante à EN 222, em estudo, à rede viária local) constata-se que tanto na plena via, com recurso a vias de lentos nalguns caso, como nas ligações previstas, o nível de serviço C é conseguido em todo o projeto.

### 3.3 PRINCIPAIS CONDICIONANTES

O traçado do trecho da EN 222 em estudo atravessa sobretudo um espaço rural, com expressão florestal, onde a agricultura apresenta alguma relevância.

O povoamento é relativamente disperso embora o mesmo tenha condicionado de forma efetiva a definição da solução apresentada. A paisagem é marcada pelos vales associados a linhas de água, que afluem ao Rio Douro, onde se destaca o Rio Inha, num território de orografia bastante acidentada, com declives acentuados.

De referir que do ponto de vista ambiental, não existem zonas classificadas na zona em estudo, sendo os SIC (Sítios de Interesse Comunitário) da REDE NATURA 2000 mais próximos, os sítios do rio Paiva (PTCON 0059) e de Valongo (PTCON 0024), mas que se encontram distanciados do corredor da EN 222.

De um modo geral os principais condicionantes da zona interessada pelo traçado da Variante à EN 222 são os seguintes:

- Início do traçado condicionado pela elevada ocupação, na zona da rotunda do Nó de Canedo da A32, pertencente à Concessão Douro Litoral;
- Orografia bastante acidentada;
- Ocupação urbana marginal, exceto na travessia da zona semiurbana de Sobreira/Serração;

- Ligações à rede viária local;
- Cruzamentos / Intersecções com a rede viária local, nomeadamente, EN 222, EM 520 e alguns Caminhos Municipais.
- Área agrícola e linhas de água associadas;
- Travessia do Rio Inha;
- Zona de ligação na parte final do estudo em curso, à Variante à EN 222 em serviço, na zona industrial de Lavagueiras, Serrinha, no concelho de Castelo de Paiva.

### 3.4 DESCRIÇÃO DO TRAÇADO

A solução em estudo com extensão de cerca de **10 km**, inicia-se na rotunda do Nó de Canedo da A32, pertencente à Concessão do Douro Litoral e termina no final do trecho da atual Variante à EN 222, em serviço, na zona industrial de Lavagueiras em Serrinha, onde encaixa no cruzamento existente.

O traçado tem uma orientação predominantemente Poente-Nascente e desenvolve-se em três concelhos: **Santa Maria da Feira** (União das Freguesias de Canedo, Vale e Vila Maior), no distrito de Aveiro, **Gondomar** (Freguesia da Lomba), no distrito do Porto e **Castelo de Paiva** (União das Freguesias de Raiva, Pedrido e Paraíso), também no distrito de Aveiro.

No início do traçado, após a rotunda do nó de Canedo, o traçado sobrepõe-se à atual ligação à EM 520, intersectando a EM por intermédio de uma rotunda, a construir no âmbito do presente estudo.

A partir da rotunda com a EM 520 (Rua do Centro Social), o traçado inflete para Norte, acompanhando a estrada atual (Rua Nova do Gestal), que liga ao aterro sanitário existente na localidade de Sobreda, até cerca do km 1+331. Nesta zona está previsto um entroncamento entre a atual estrada e a Variante à EN 222 em estudo.



Figura 3.6 – Início do traçado após o Nó de Canedo da A32



**Figura 3.7 – km 1+331 - Zona de Entroncamento**



**Foto 3.1 – km 1+331 - Lig. à estrada de acesso à Sobreda**

O traçado desenvolve-se com a orientação de Noroeste, passando a Noroeste de Sobreda. Após a zona de Sobreda, inflete para Este, Sudeste, contornando Serração e Vale Cova a Norte.

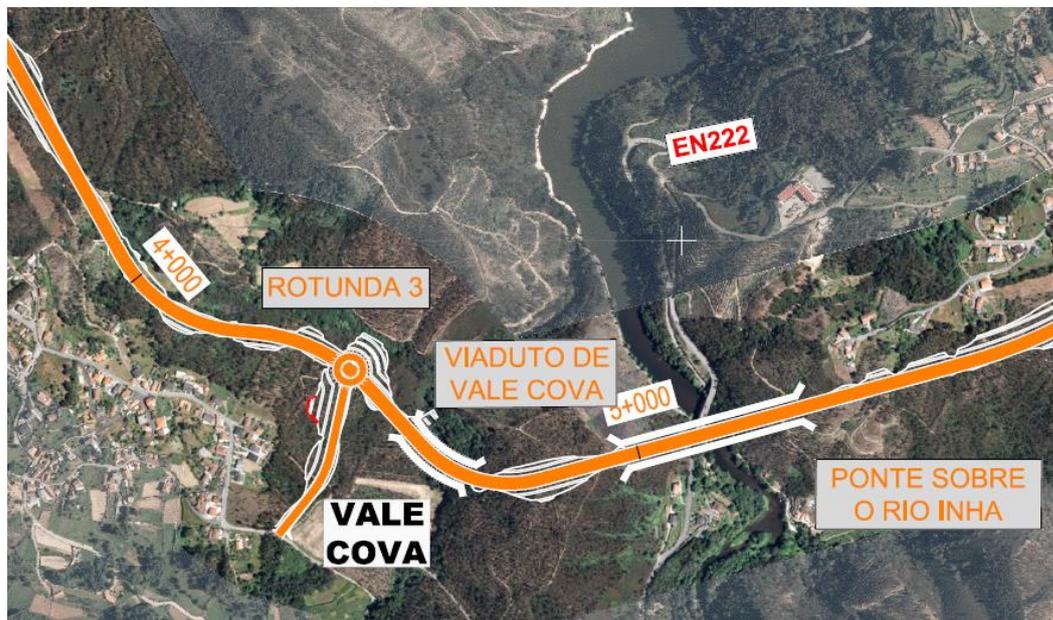


**Figura 3.8 – Localização em planta do traçado na zona de Sobreda, Serração e Vale Cova**

Cerca do km 2+390 está prevista a ligação à rede viária local, por intermédio da Rotunda 2, servindo as povoações de Sobreda, Serração e Bouças.

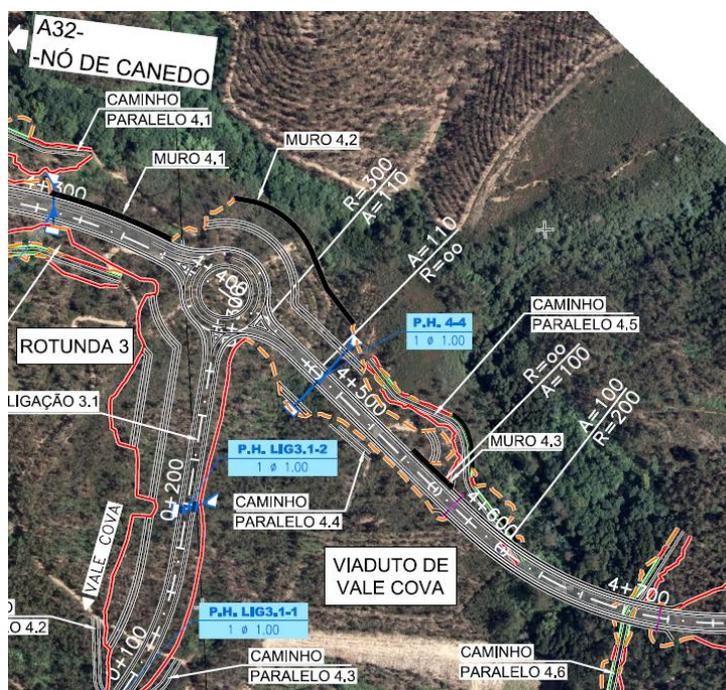
O restabelecimento do M 223 é efetuado por intermédio de uma Passagem Superior ao km 2+896 (PS 1 / Rest.1).

A ligação à zona de Vale Cova está prevista cerca do km 4+415 por intermédio da Rotunda 3.



**Figura 3.9 – Ligação à zona de Vale Cova**

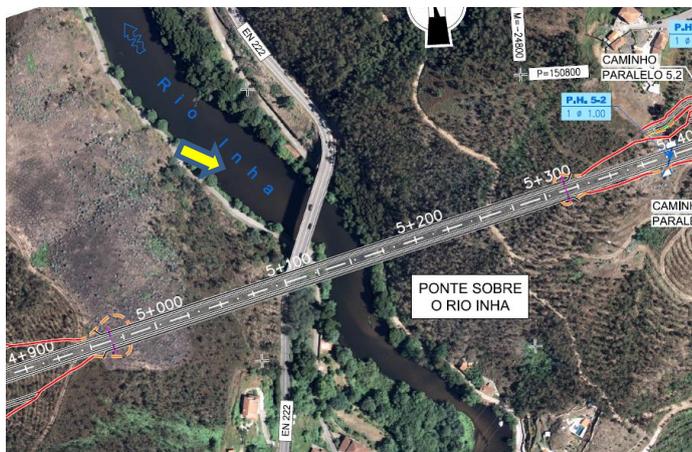
Cerca do km 4+650, está prevista a travessia do vale existente, através de um viaduto com uma extensão de cerca de 132 m, denominado, Viaduto de Vale Cova.



**Figura 3-10 – Viaduto de Vale Cova**

O traçado nesta zona desenvolve-se predominantemente no sentido Oeste-Este.

Cerca do km 5+150, o traçado atravessa o Rio Inha por intermédio de uma ponte com cerca de 350 m de extensão, cruzando superiormente a atual EN 222 e também a atual ponte sobre o Rio.



**Figura 3.11 – km 5+150 - Ponte sobre o Rio Inha**

**Foto 3.2 – km 5+150 - Atual EN 222 e P. sobre o Rio Inha**

O traçado após a travessia do Rio Inha desenvolve-se a Sul de Labercos, prevendo-se uma ligação à atual EN 222 nesta zona, cerca do km 6+597 (Rotunda 4). Cerca do km 5+885 está previsto um novo viaduto, denominado de Viaduto de Labercos, com aproximadamente 120 m de extensão, para travessia de uma linha de água com alguma expressão.



**Figura 3.12 – km 6+597 - Rotunda de lig. à atual EN 222**

**Foto 3.3 – km 6+597 - Zona de lig. à atual EN 222**

Após a zona de Labercos o traçado inflete para Sul, em zona de orografia acidentada, voltando a tomar o rumo Norte, cerca do km 8+900, de modo a ligar à Variante à EN 222 já em funcionamento e à atual EN 222, no cruzamento existente na zona industrial de Lavagueiras, em Serrinha.

Neste trecho está previsto uma passagem superior para restabelecimento do CM 1140, cerca do km 8+161 (PS 2 / Rest.2), a Ponte sobre o Rib<sup>o</sup> do Portal com cerca de 156 m de extensão, cerca do km 8+830, e um viaduto (Viaduto da Serrinha), que passa superiormente a atual EN 222, cerca do km 9+540. O Viaduto da Serrinha tem um comprimento de 120 m.



Figura 3.13 – km 9+999 - Ligação à atual EN 222



Foto 3.4 – km 9+999 - Ligação à atual EN 222

### 3.4.1 Características Geométricas

As características geométricas do traçado são apresentados nos quadros seguintes:

Quadro 3.8 – Características Geométricas em Planta

Características Geométricas em Planta										
EN 222	Extensão	VB < 50 km/h	VB = 50 km/h	VB = 60 km/h	VB = 70 km/h	VB = 80 km/h	VB = 90 km/h	VB >= 100 km/h	Extensão de Curvas	Extensão de Retas
		R < 85	85 <= R < 130	130 <= R < 180	180 <= R < 240	240 <= R < 320	320 <= R < 420	R >= 420		
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
	9 998,70	198,90	0,00	982,63	1 334,06	1 422,58	580,92	1 497,71	6 016,79	3 981,90
%		1,99%	0,00%	9,83%	13,34%	14,23%	5,81%	14,98%	60,18%	39,82%

- \* Características do traçado para VB inferior a 50 km/h 1,99%
- \* Características do traçado para VB compreendida entre 50 e 60 km/h 0,00%
- \* Características do traçado para VB compreendida entre 60 e 80 km/h 23,17%
- \* Características do traçado para VB superior ou igual a 80 km/h 74,84%

Em planta a solução em estudo apresenta 1.99% do traçado, cerca de 199 m, com características para uma velocidade base inferior a 50 km/h. O traçado correspondente a estas curvas de menor raio localiza-se entre a rotunda do Nó de Canedo da A32 e a rotunda a construir na EM 520. Este trecho, localiza-se no início do traçado e está compreendido entre duas rotundas, pelo que a velocidade de circulação é por sua natureza reduzida.

Todo o restante traçado tem características para uma velocidade igual ou superior a 60 km/h.

De referir também que cerca de 74.84 % do traçado apresenta características para uma VB igual ou superior a 80 km/h.

Quadro 3.9 – Características Geométricas em Perfil

Características Geométricas em Perfil													
EN 222	Extensão	VB < 60 km/h			VB = 60 km/h			VB = 70 km/h			VB >= 80 km/h		
		I trainel > 7%	R Conv < 2000	R Conc < 1600	I trainel máx = 7%	3 000 > R Conv >= 2 000	2 500 > R Conc >= 1 600	7 % >= I trainel > 6 %	5 000 > R Conv >= 3 000	3 500 > R Conc >= 2 500	I trainel <= 6 %	R Conv >= 5 000	R Conc >= 3 500
		m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
	9 998,70	125,41	43,56	41,60				1705,23	87,50		3 877,91	2 461,00	1 656,49
%		1,25%	0,44%	0,42%	0,00%	0,00%	0,00%	17,05%	0,88%	0,00%	38,78%	24,61%	16,57%

- \* % do traçado em perfil com características para um VB < 60 km/h 2,11%
- \* % do traçado em perfil com características para um VB = 60 km/h 0,00%
- \* % do traçado em perfil com características para um VB = 70 km/h 17,93%
- \* % do traçado em perfil com características para um VB superior ou igual a 80 km/h 79,96%

Pela análise dos parâmetros geométricos em perfil, pode-se observar que cerca de 17.93% do traçado está dimensionado para uma VB de 70 km/h e que 79.96% do traçado permite uma VB igual ou superior a 80 km/h.

No início do traçado entre a rotunda do Nó de Canedo e a rotunda a construir na EM 520 as características são mais reduzidas, compatíveis com velocidades inferiores a 60 km/h.

### 3.4.2 Vias de Lentos

Um dos fatores que contribui de forma significativa para a segurança de uma estrada com duas vias é a extensão e a frequência das zonas onde é possível efetuar ultrapassagens. A existência de traineis com grande extensão implica a redução da velocidade dos veículos pesados e dos veículos que os seguem, tendo como consequência uma diminuição do nível de serviço.

Nesse sentido, no presente estudo e de acordo com as normas de projeto da IP, consideraram-se vias adicionais em rampa, nos traineis com inclinação superior a 4 % e extensão superior à extensão crítica prevista nas normas.

A exceção, refere-se ao trecho inicial, compreendido entre a Rotunda do Nó de Canedo (início do traçado) e a Rotunda 1 a construir na EM520, onde se considerou que a introdução de uma via de lentos, não teria justificação técnico-económica.

Trata-se, como referido anteriormente, de um pequeno trecho entre duas rotundas, em que o trainel previsto está no limite da sua extensão crítica e em que a velocidade de circulação é necessariamente reduzida. O facto de existir um elevado número de vias a aceder às duas rotundas também contribuiu para esta decisão.

No **Quadro 3.10** apresentam-se as zonas onde se considerou necessário implementar vias de lentos.

**Quadro 3.10 – Vias de Lentos**

EN 222	Vias de Lentos						
	km inicial	km final	Sentido	Extensão	VL (Total)	Extensão Total	Via de Lentos
				(m)	(m)	(m)	(%)
2+414	4+390	Serrinha-Nó de Canedo	1 976	5 472	9 999	54,73%	
6+245	6+572	Nó de Canedo-Serrinha	327				
6+620	8+418	Nó de Canedo-Serrinha	1 798				
7+808	9+179	Serrinha-Nó de Canedo	1 371				

### 3.5 ROTUNDAS E LIGAÇÕES

A articulação da via em estudo com a rede viária adjacente, Nacional e Municipal de maior importância será efetuada através das seguintes Rotundas e Ligações:

- **Rotunda 1** ao km 0+243 na zona de Póvoas/Canedo com ligação à EM 520, através da Ligação 1.1 e 1.2;
- **Rotunda 2** ao km 2+390 que permite a ligação à zona de Sobreda através da Ligação 2.1 e à zona de Bouças por intermédio da Ligação 2.2;
- **Rotunda 3** ao km 4+415 na zona de Vale Cova, permitindo o acesso a este povoado através da Ligação 3.1;
- **Rotunda 4** ao km 6+597 na zona de Labercos. Através da Ligação 4.1 esta rotunda dá acesso à Rotunda 5, localizada sobre a atual EN 222 com ligação a esta estrada, através da Ligação 5.1 e 5.2;

- **Rotunda 5** localiza-se na zona de Labercos, na atual EN 222 e permite o acesso desta estrada à Variante.

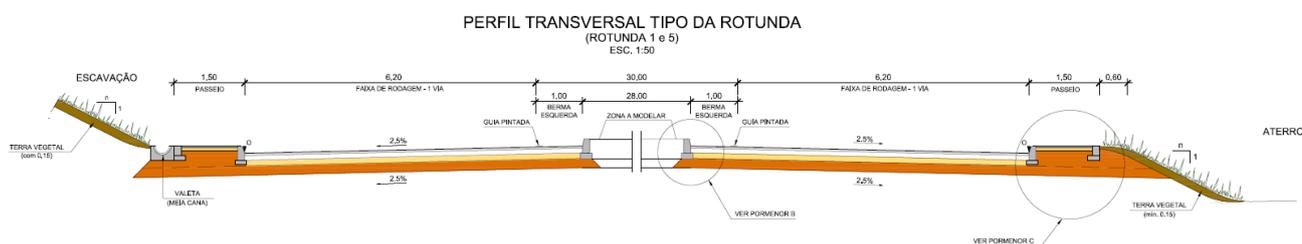
Está também previsto um entroncamento (**Entronc. 1**), cerca do km 1+331, que permite a ligação à zona de Sobreda.

Todas as rotundas a construir no âmbito do projeto foram dimensionadas de acordo com as normas da IP, tendo-se considerado os seguintes perfis transversais tipo:

- **Rotundas 1 e 5:**

- Raio interior: 14,00 m;
- Berma interior: 1,00 m;
- Uma faixa de rodagem com uma via de 6,20 m de largura. A opção por uma via justifica-se pelo facto de os ramos de acesso terem apenas uma via de circulação em cada sentido;
- Raio exterior: 21,20 m;
- Passeio exterior: 1,50 m. A opção por passeio em substituição de berma, justifica-se pelo facto de as rotundas se localizarem em meio urbano / semi-urbano.

Na figura seguinte apresenta-se o PTT considerado e anteriormente descrito:

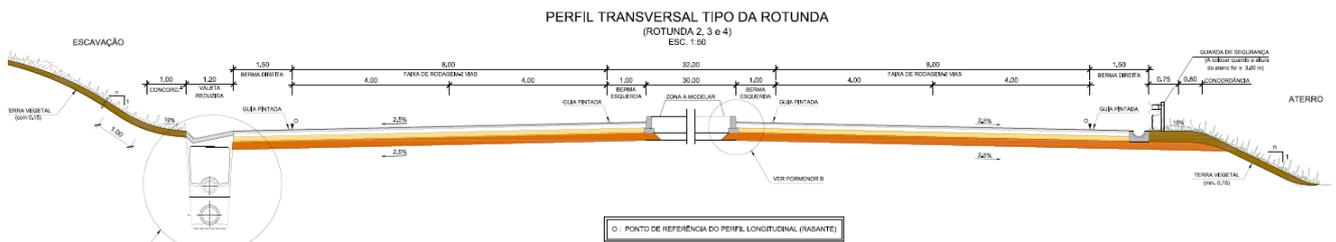


**Figura 3.14 – PTT das Rotundas 1 e 5**

- **Rotundas 2, 3 e 4:**

- Raio interior: 15,00 m;
- Berma interior: 1,00 m;
- Uma faixa de rodagem com duas vias de 4,00 m de largura, cada. A opção por duas vias justifica-se pelo facto de existirem ramos de acesso com duas vias de circulação;
- Raio exterior: 24,00 m;
- Berma exterior: 1,50 m.

Na figura seguinte apresenta-se o PTT considerado e anteriormente descrito:

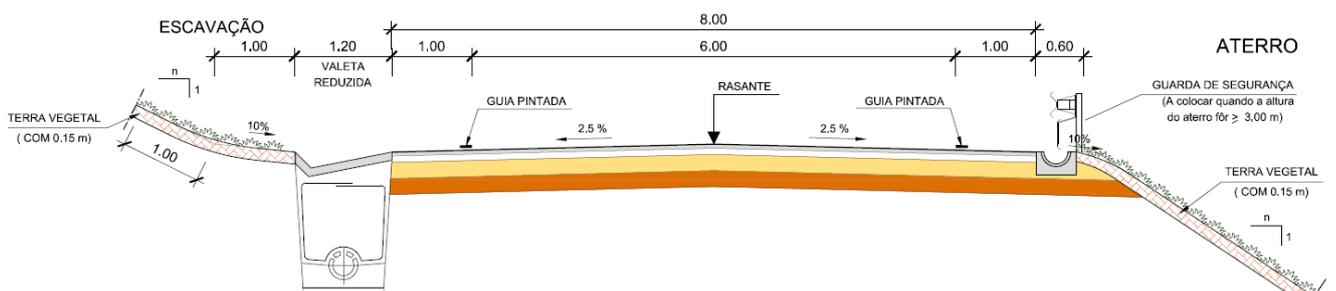


**Figura 3.15 – PTT das Rotundas 2, 3 e 4**

Nas **ligações** das rotundas à rede viária local, considerou-se um perfil de:

- Bermas exteriores: 1,00 m;
- Uma faixa de rodagem com 6,00 m de largura, com uma via em cada sentido de 3,00 m de largura.

Na figura seguinte apresenta-se o PTT considerado nas Ligações:



**Figura 3.16 – PTT das Ligações**

As exceções, função do perfil da rede viária local, são as seguintes:

- **Ligação 1.1:**
  - Passeios exteriores: 1,50 m;
  - Uma faixa de rodagem com 7,00 m de largura, com uma via em cada sentido de 3,50 m de largura.
- **Ligação 1.2:**
  - Passeios exteriores: 1,50 m;
  - Uma faixa de rodagem com 6,40 m de largura, com uma via em cada sentido de 3,20 m de largura.
- **Entroncamento 1:**
  - Bermas exteriores: 1,00 m;
  - Uma faixa de rodagem com 6,50 m de largura, com uma via em cada sentido de 3,25 m de largura.

▪ **Ligação 5.1:**

- Bermas exteriores: 1,00 m;
- Uma faixa de rodagem com 6,50 m de largura, com uma via em cada sentido de 3,25 m de largura.

No Quadro Seguinte é apresentado um resumo das Rotundas/Entroncamento previstas no âmbito do estudo em análise.

**Quadro 3.11 – Rotundas e Entroncamentos**

EN 222	Rotundas / Entroncamento 1			
	km	Via a Restabelecer		
	aprox.	Designação	Largura	Via
	0+243	Rotunda 1	1,0-6,2-1,5	EM 520
	1+331	Entroncamento 1	1,0-6,5-1,0	Rua Nova do Gestal
	2+390	Rotunda 2	1,0-8,0-1,5	Rua Sobreda
	4+415	Rotunda 3	1,0-8,0-1,5	Ligação a Vale Cova
	6+597	Rotunda 4	1,0-8,0-1,5	Ligação à atual EN 222 em Labercos
	-	Rotunda 5	1,0-6,2-1,5	Ligação na atual EN 222 em Labercos

### 3.6 RESTABELECIMENTOS

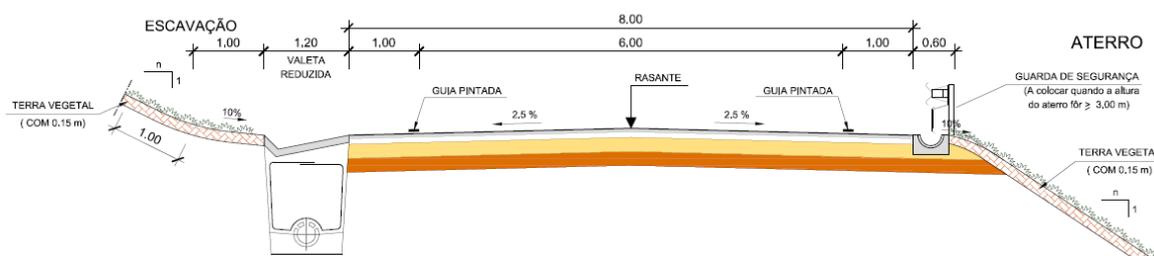
Os restabelecimentos previstos no presente estudo resultam da necessidade de manter a rede viária local em funcionamento, por forma a interferir o menos possível com as interações entre conjuntos humanos e sociais existentes.

Em termos de perfil transversal tipo, as características das vias existentes foram melhoradas, garantindo assim uma melhoria substancial em relação às condições de circulação nos trechos interferidos. No âmbito deste projeto os perfis transversais tipo foram enquadrados em dois tipos, de acordo com as normas da IP:

▪ **TIPO III (Previsto para o Rest. 1 - CM 223 e Rest.2 – CM 1140)**

- Perfil transversal-tipo de estradas municipais e caminhos municipais mais importantes;
- Perfil composto por:
  - Faixa de rodagem com 6,00 m, correspondendo a uma via por sentido com 3,00 m;
  - Duas bermas direitas com 1,00 m de largura;
  - A largura da plataforma é de 8,00 m.

Na figura seguinte apresenta-se o PTT considerado para os Rest. 1 e 2:

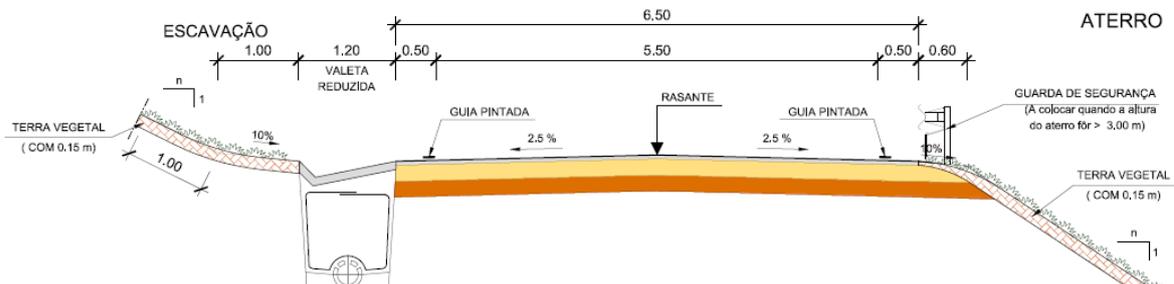


**Figura 3.17 – PTT dos Rest. 1 e 2**

▪ **TIPO IV** (Previsto para o Rest. 3)

- Perfil transversal-tipo de caminhos municipais e rurais mais importantes;
- Perfil composto por:
  - Faixa de rodagem com 5,50 m, correspondendo a uma via por sentido com 2,75 m;
  - Duas bermas direitas com 0,50 m de largura;
  - A largura da plataforma é de 6,50 m.

Na figura seguinte apresenta-se o PTT considerado para os Rest. 3:



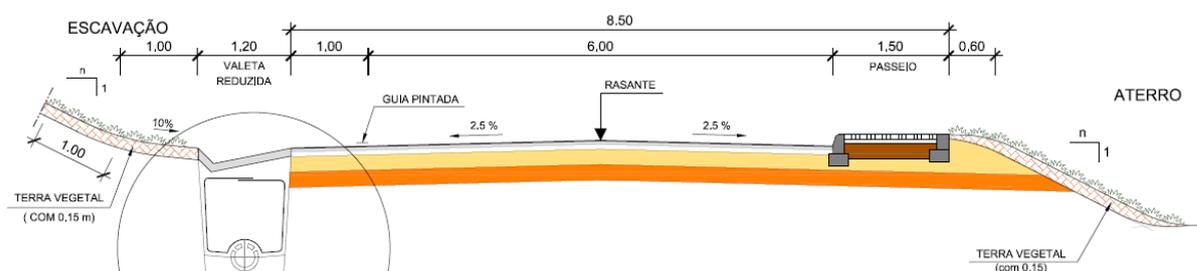
**Figura 3.18 – PTT do Rest. 3**

No **Restabelecimento 4**, considerou-se um perfil, **TIPO III**, adaptado, uma vez que de um dos lados da plataforma, a berma foi substituída por um passeio com 1,50 m de largura, para dar continuidade ao passeio existente no atual arruamento.

O perfil será composto por:

- Faixa de rodagem com 6,00 m, correspondendo a uma via por sentido com 3,00 m;
- Bermas esquerda com 1,00 m de largura;
- Passeio do lado direito da plataforma com 1.50 m de largura
- A largura total da plataforma é de 8,50 m.

Na figura seguinte apresenta-se o PTT considerado para os Rest. 4:



**Figura 3.19 – PTT do Rest. 4**

No **Quadro 3-12** apresentam-se os restabelecimentos previstos no âmbito do estudo em análise. Sempre que necessário foram consideradas obras de arte, de modo a viabilizar as intervenções estudadas, como anteriormente referido:

**Quadro 3-12 - Restabelecimentos**

EN 222	Restabelecimentos / Obras de Arte				Obs.
	km aprox.	Tipo de Obra	Via a Restabelecer		
			Designação	Largura	
	2+750	-	Restabelecimento na Zona de Sobreda	1.0-6.0-1.5	Restabelecimento 4
	2+896	PS 1	EM 223	1.0-6.0-1.0	Restabelecimento 1
	6+500	-	Lig. à atual EN222 (Associado à Rot. 5)	0.5-5.5-0.5	Restabelecimento 3
	8+161	PS 2	CM 1140	1.0-6.0-1.0	Restabelecimento 2

### 3.7 CAMINHOS PARALELOS

Os Caminhos Paralelos desenvolvem-se preferencialmente ao longo das cristas ou pé dos taludes das vias integradas no projeto.

A definição atendeu não só à rede viária rural existente como também à necessidade de garantir as acessibilidades individuais das parcelas identificadas no levantamento cadastral.

As características da plataforma a implementar são as seguintes:

- Uma faixa de rodagem com 3,0 m de largura e duas bermas com 0,50 m cada.

Nas zonas em escavação a berma será substituída por uma valeta. A inclinação transversal da faixa de rodagem e bermas é de 2.50%, com pendente para um lado no caso dos caminhos com inclinação superior a 10 %, em que está prevista a pavimentação da faixa de rodagem.

Nos caminhos paralelos não pavimentadas a inclinação da faixa de rodagem é de 4% para um dos lados.

### 3.8 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

As soluções estruturais propostas para as diferentes obras de arte especiais objeto deste estudo derivam naturalmente dos condicionamentos identificados.

No âmbito do projeto da EN 222 - A32/IC2 (Nó de Canedo) / Serrinha, foram consideradas como obras de arte especiais os viadutos e pontes de vãos múltiplos, com comprimento total superior a 100 m, designados por:

- Viaduto de Vale Cova;
- Ponte sobre o rio Inha;
- Viaduto de Labercos;
- Ponte sobre o ribeiro do Portal;
- Viaduto da Serrinha.

Procurou-se ter uma perspetiva de conjunto em relação a estas obras, procurando uniformizar-se as soluções apresentadas, na expectativa de maior rentabilidade e economia na execução. Assim, os viadutos a construir no âmbito do projeto inserem-se num grupo de obras com vãos correntes de 36 m e tabuleiro em laje vigada com 13 m de largura. Estes

são ainda similares à Ponte sobre o ribeiro do Portal que apresenta também vãos correntes de 36 m e um tabuleiro em laje vigada mas com 16,5 m de largura.

Por outro lado, a Ponte sobre o rio Inha é uma ponte singular no âmbito das obras referidas dado os condicionamentos existentes implicarem a adoção de uma obra de arte de dimensão expressiva e a elevada altura ao solo, recorrendo a uma solução estrutural de grande vão.

Deste modo, esta Ponte sobre o rio Inha é constituída por um pórtico de três tramos, com tabuleiro em viga-caixão, contínuo, em betão armado e pré-esforçado, com 350 m de comprimento entre eixos de apoio nos encontros e 13 m de largura, sobre pilares e encontros em betão armado e apresentando uma modulação de vãos de 100 + 150 + 100 m.

Em suma, as obras de arte especiais apresentam extensões diversas, entre cerca de 120 e 350 m, e alturas médias e máximas da rasante ao solo variáveis. Contudo, em linhas gerais, pode dizer-se que as obras podem agrupar-se por obras com alturas máximas ao solo entre 18 a 42 m, no caso dos viadutos e da ponte sobre o ribeiro do Portal, e cerca de 90 m, no caso da Ponte sobre o rio Inha.

O perfil transversal sobre as obras de arte caracteriza-se em geral por dois tipos:

- Plataforma rodoviária com 2 vias de 3,5 m, 2 bermas de 1,5 m e 2 passadiços de 1,5 m, obrigando a um tabuleiro com uma largura total de 13 m;
- Plataforma rodoviária com 2 vias de 3,5 m, uma via de lentos de 3,5 m, 2 bermas de 1,5 m e 2 passadiços de 1,5 m, obrigando a um tabuleiro com uma largura total de 16,50 m.

No **Quadro 3.13** apresentam-se listadas as Obras de Arte Especiais a implantar no âmbito da materialização do Projeto de Execução da EN222.

No quadro seguinte, indicam-se as principais características das soluções propostas para cada uma das obras.

**Quadro 3.13 - Obras de Arte Especiais**

Obra	E1 (km)	E2 (km)	Comprimento (m)	Largura (m)	Modulação de vãos (m)	Solução Estrutural	Método Construtivo
Viaduto de Vale Cova	4+588	4+720	132	13,00	30 + 2 x 36 + 30	Laje Vigada betonada "in situ"	Cavelete ao solo
Ponte sobre o Rio Inha	4+966	5+316	350	13,00	100 + 150 + 100	Viga - Caixão	Avanços sucessivos + Cavelete ao solo
Viaduto de Labercos	5+885	6+005	120	13,00	24 + 2 x 36 + 24	Laje Vigada betonada "in situ"	Cavelete ao solo
Ponte sobre o Ribeiro do Portal	8+830	8+986	156	16,50	30 + 2 x 36 + 30 + 24	Laje Vigada betonada "in situ"	Cavelete ao solo
Viaduto da Serrinha	9+498	9+618	120	13,00	24 + 2 x 36 + 24	Laje Vigada betonada "in situ"	Cavelete ao solo

### 3.9 TERRAPLENAGENS

As considerações geotécnicas sobre as condições de execução das terraplenagens, baseiam-se no reconhecimento de campo e nos resultados dos trabalhos de prospeção e ensaios de laboratório realizados, apresentados nos capítulos anteriores.

Considerando as características geológicas das formações e o tipo de obras a realizar, referem-se, neste ponto, as condições de execução das terraplenagens (designadamente as escavações e os aterros).

### 3.9.1 Decapagem

A desmatação inclui o desenraizamento, limpeza e abate de árvores de qualquer porte, bem como a demolição de construções e muros. Não contempla, no entanto, quaisquer trabalhos na zona dos viadutos.

De um modo geral, deverá proceder-se à decapagem da terra vegetal após a desmatação e limpeza do terreno na faixa interessada pela obra, à exceção das zonas urbanas e ao longo de arruamentos existentes.

A espessura de terra vegetal está diretamente relacionada, entre outros aspetos, com a natureza das formações superficiais ocorrentes, o tipo e densidade da cobertura vegetal.

A extensão e variação dos terrenos ao longo do traçado conduzem, necessariamente, a variações longitudinais e transversais nas espessuras previstas. Assim, a espessura deverá ser maior nas zonas baixas, constituídas por depósitos colúvio-aluvionares e nas zonas onde a espessura de solos residuais é mais desenvolvida e menor nos locais onde os maciços rochosos são aflorantes ou sub-aflorantes.

Após a decapagem (**75 486 m<sup>3</sup>**), o volume de terra vegetal que se prevê reutilizar deverá ser conduzido a depósito provisório, para posterior utilização no revestimento dos taludes de escavação e de aterro, sempre que estes apresentem inclinação compatível com a sua fixação, bem como nos separadores, ilhéus e zonas objeto de modelação. A espessura de terra vegetal a colocar será de cerca de 0,15 m, devendo o material sobranter ser levado a vazadouro.

Refere-se ainda que, no âmbito da recuperação (selagem) das zonas de depósitos e vazadouros, parte destes materiais deverão ser utilizados.

### 3.9.2 Escavações

As escavações a efetuar no âmbito deste traçado, interessam essencialmente formações metassedimentares (formações xistosas e xisto-grauváquicas).

De acordo com a implantação da rasante verifica-se a ocorrência de escavações de alturas significativas, com situações em que se atingem valores máximos de 24 m de altura ao eixo. Para este trecho de traçado da estrada da EN222, com cerca de 10 km de desenvolvimento, o volume total de escavações é da ordem de **1 524 754 m<sup>3</sup>**.

No **Quadro 3.14** apresenta-se o resumo das características das principais escavações a realizar, indicando-se a sua localização, as unidades interessadas, os trabalhos de prospeção realizados, a altura dos taludes, a sua escavabilidade previsível, a geometria de taludes (inclinações) a adotar e as medidas a tomar face à previsão do seu comportamento.

Em seguida, analisam-se as condições de execução das escavações ao longo do traçado no que respeita à escavabilidade dos terrenos, geometria dos taludes de escavação, drenagem interna e revestimento e proteção (obras de reforço/contenção) dos taludes.

**Quadro 3.14 – Resumo dos principais características das escavações**

Localização aproximada (km)	Tipo de perfil	Unidades geológicas interessadas	Trabalhos de prospeção realizados	Altura máxima aproximada (m)			Inclinação dos taludes (v:h); espaçamento de banquetas (B)		Tipo de desmonte estimado (%)		Reforço de taludes (pontual)			Nível de água	Drenagem interna dos taludes (eventual)		Vala drenante na base transversal ao eixo, na transição aterro/escavação	Estruturas de contenção
				Lado esquerdo	Eixo	Lado direito	Talude esquerdo	Talude direito	Mecânico	Explosivos	1-RM	2-MP+RM	3-MP+RM+BP+GDr		Máscara drenante	Esporão drenante		
0+300 - 0+415	Escavação	Xe	---	+4	+6	+6	1:1,5	1:1,5	95	5	---	---	---	S	S	S	---	---
0+950 - 1+075	Escavação	Xe	---	+6	+6	+8	1:1,5	1:1,5	90	10	---	---	---	---	---	---	---	---
1+160 - 1+260	Escavação	Xe	P102	+10	+9	+6	1:1,5	1:1,5	90	10	---	---	---	---	---	---	---	---
1+300 - 1+560	Escavação	Xe	P202; S201; PS101	+14	+16	+18	2 x 1:1,5 (B=8 m)	3 x 1:1,5 (B=8, 16 m)	85	15	S	S	---	---	---	---	S	---
1+920 - 2+360	Escavação	Xe	P203; P104; PS201	+9	+10	+11	1:1,5	2 x 1:1,5 (B=8 m)	85	15	S (LD)	S (LD)	S (LD)	---	S (LD)	S (LD)	S	---
2+545-2+600	Escavação	Xe	---	+5	+6	+6	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	S	---	---	S	---
2+600 - 2+875	Escavação	Xe	X	P204; P8; S202; PS202; PS105; S203; PS203	+25	+30	+28	4 x 3:1 (B=8, 16, 24 m)	4 x 3:1 (B=8, 16, 24 m)	40	60	S	S	---	S	S	---	---
2+875-2+950	Escavação / misto	X	S204; S205; S103	+10	+11	+11	1:1,5	1:1,5	100	---	S	S	---	S	---	---	S	E2.1
3+040 - 3+175	Escavação	X	---	+3	+4	+9	1:1,5	1:1,5	90	10	---	---	---	---	---	---	---	---
3+510 - 3+800	Escavação	X	P205; PS204; S206; PS1	+12	+11	+14	2 x 1:1,5 (B=8 m)	2 x 1:1,5 (B=8 m)	80	20	S	S	---	---	S	S	S	---
4+070 - 4+300	Escavação	Xe	X	---	+4	+7	+12	1:1,5	2 x 1:1,5 (B=8 m)	90	10	S (LD)	S (LD)	---	---	---	---	---
4+340 - 4+410	Escavação / misto	X	S208	-18	+2	+10	1:1,4	1:1,5	100	---	S	S	---	---	---	---	S	M4.1
<b>Viaduto de Vale Cova</b>																		
4+720 - 4+965	Escavação	X	S2015; PS206; S216; P207; S217	+13	+18	+17	2 x 1:1,5 (B=8 m)	2 x 1:1,5 (B=8 m)	40	60	S	S	---	S	S	S	---	---
<b>Ponte sobre o rio Inha</b>																		
5+316 - 5+885	Escavação	X	S224; P107; S225; PS207; S102; S260; S102	+22	+18	+16	3 x 1:1,5 (B=8, 16 m)	2 x 1:1,5 (B=8 m)	60	40	S	S	---	S	S	S	---	---
<b>Viaduto de Labercos</b>																		
6+005 - 6+260	Escavação	X	S229; PS208; P208	+18	+7	+3	2 x 1:1,5 (B=8 m)	1:1,5	90	10	S (LE)	S (LE)	---	S	---	---	---	M6.1
6+290 - 6+350	Escavação	X	---	+8	+3	+2	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6+550 - 6+620	Escavação / misto	X	S231; S233;	+6	+4	-12	1:1,5	2 x 1:1,5 (B=8 m)	100	---	S (LE)	S (LE)	S (LE)	---	---	---	S	---
6+650 - 6+840	Escavação / misto	X	S234; P210	+26	+11	-9	3 x 1:1,5 (B=8, 16 m)	1:1,5	90	10	S (LE)	S (LE)	---	---	S (LE)	S (LE)	S	---
6+870 - 6+990	Escavação	X	PS210	+19	+9	+4	3 x 1:1,5 (B=8, 16 m)	1:1,5	95	5	S (LE)	S (LE)	S (LE)	---	---	---	S	---
7+090 - 7+250	Escavação / misto	X	S236; PS211; P108	+32	+7	-31	3:1	1:1,5	95	5	S	S	S	---	---	---	S	E7.2 / M7.3
7+250 - 7+545	Escavação	X	PS212; S237	+24	+16	-10	3 x 1:1,5 (B=8, 16 m)	1:1,5	70	30	S (LE)	S (LE)	---	S	S (LE)	S (LE)	---	---
7+590 - 7+745	Escavação	X	S239; PS213	+25	+15	+8	3 x 1:1,5 (B=8, 16 m)	1:1,5	85	15	S (LE)	S (LE)	S (LE)	---	S (LE)	S (LE)	S	---
7+800 - 7+930	Escavação	X	PS214; P210	+21	+11	+6	3 x 1:1,5 (B=8, 16 m)	1:1,5	60	40	S (LE)	S (LE)	---	---	S (LE)	S (LE)	S	---

Localização aproximada (km)	Tipo de perfil	Unidades geológicas interessadas	Trabalhos de prospeção realizados	Altura máxima aproximada (m)			Inclinação dos taludes (v:h); espaçamento de banquetas (B)		Tipo de desmonte estimado (%)		Reforço de taludes (pontual)			Nível de água	Drenagem interna dos taludes (eventual)		Vala drenante na base transversal ao eixo, na transição aterro/escavação	Estruturas de contenção
				Lado esquerdo	Eixo	Lado direito	Talude esquerdo	Talude direito	Mecânico	Explosivos	1-RM	2-MP+RM	3-MP+RM+BP+GDr		Máscara drenante	Esporão drenante		
7+975 - 8+250	Escavação / misto	X	S241; PS103; PS215; S242; S261; S262; S103; S243; S244	+24	+24	+26	1:1 + 2 x 1:1,5 (B=8, 16 m)	1:1 + 2 x 1:1,5 (B=8, 16 m)	40	60	S	S	---	S	S	S	---	---
8+300 - 8+490	Escavação	X	P211; S245; PS216; P4	+16	+21	+25	2 x 1:1,5 (B=8 m)	3 x 1:1,5 (B=8, 16 m)	60	40	S	S	---	S	S	S	S	---
8+590 - 8+725	Escavação	X	PS217; S247	+2	+10	+46	1:1,5	2 x 3:1 (B=8m)	60	40	S (LD)	S (LD)	---	S	S (LD)	S (LD)	---	E8.2
<b>Viaduto sobre o Rib<sup>o</sup> do Portal</b>																		
8+985 - 9+090	Escavação	X	S253	+7	+8	+10	1:1,5	1:1,5	95	5	S (LD)	S (LD)	S (LD)	---	---	---	S	---
9+190 - 9+500	Escavação	X	PS218; S254	+9	+12	+18	1:1,5	2 x 1:1,5 (B=8 m)	85	15	S (LD)	S (LD)	S (LD)	---	---	---	---	---
<b>Viaduto da Serrinha</b>																		
9+620 - 9+670	Escavação / misto		S257	-2	+1	+3	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
9+770 - 10+000	Escavação	X	S258	+9	+12	+14	1:1,5	2 x 3:1 (B=8m)	80	20	S (LD)	S (LD)	---	S	S	S	---	E9.1
<b>ROTUNDA 1</b>																		
0+075 - 0+110	Escavação / misto	Xe	---	-2	+3	+2	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>ROTUNDA 3</b>																		
0+000 - 0+035	Escavação	X	---	+1	+7	+15	1:1,5	2 x 1:1,5 (B=8 m)	95	5	S (LD)	S (LD)	---	---	---	---	---	---
0+120 - 0+145	Escavação	X	S207	+1	+6	+15	1:1,5	2 x 1:1,5 (B=8 m)	95	5	S (LD)	S (LD)	---	---	---	---	---	---
<b>ROTUNDA 4</b>																		
0+040 - 0+115	Escavação	X	S233	+3	< +11	+14	1:1,5	1:1 + 1:1,5 (B=8 m)	90	10	S (LD)	S (LD)	S (LD)	---	---	---	---	---
<b>ROTUNDA 5</b>																		
0+000 - 0+050	Escavação / misto	X	---	+1	+4	+6	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
0+110 - 0+133	Escavação / misto	X	---	0	+3	+2	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>LIGAÇÃO 1.2</b>																		
0+000 - 0+055	Escavação / misto	Xe	---	+3	+1	< -1	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>ENTRONCAMENTO 1</b>																		
0+000 - 0+035	Escavação	Xe	---	< -1	< +1	< +1	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
0+080 - 0+117	Escavação	Xe	---	+4	+3	-3	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>LIGAÇÃO 2.1</b>																		
0+000 - 0+020		Xe	---	< +1	< +1	< +1	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>LIGAÇÃO 2.2</b>																		
0+050 - 0+100	Escavação / misto	Xe	---	+2	< +1	+3	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>LIGAÇÃO 3.1</b>																		
0+000 - 0+060	Escavação	X	---	+4	+2	< +1	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
0+085 - 0+305	Escavação	Xe	X	P206; S207	+26	+8	+5	3 x 1:1,5 (B=8; 16 m)	1:1,5	70	30	S (LE)	S (LE)	---	S	S (LE)	S (LE)	---

Localização aproximada (km)	Tipo de perfil	Unidades geológicas interessadas	Trabalhos de prospeção realizados	Altura máxima aproximada (m)			Inclinação dos taludes (v:h); espaçamento de banquetas (B)		Tipo de desmonte estimado (%)		Reforço de taludes (pontual)			Nível de água	Drenagem interna dos taludes (eventual)		Vala drenante na base transversal ao eixo, na transição aterro/escavação	Estruturas de contenção
				Lado esquerdo	Eixo	Lado direito	Talude esquerdo	Talude direito	Mecânico	Explosivos	1-RM	2-MP+RM	3-MP+RM+BP+GDr		Máscara drenante	Esporão drenante		
<b>LIGAÇÃO 4.1</b>																		
0+000 - 0+020	Escavação	X	---	+10	+6	+4	1:1	1:1,5	90	10	---	---	---	---	---	---	---	---
0+020 - 0+175	Escavação	X	S232; P6; PS210	+35	+16	+8	2 x 3:1 (B=10m)	1:1,5	90	10	S (LE)	S (LE)	S (LE)	S	S (LE)	S (LE)	---	Lig.4.1
0+175 - 0+195	Escavação	X	S233	+16	+14	+8	1:1 + 1:1,5 (B=10 m)	1:1,5	90	10	S (LE)	S (LE)	S (LE)	S	S (LE)	S (LE)	---	---
<b>LIGAÇÃO 5.1</b>																		
0+000 - 0+030	Escavação	X	---	< +1	< +1	< +1	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>LIGAÇÃO 5.2</b>																		
0+000 - 0+083	Escavação	X	---	+2	+2	+7	1:1,5	1:1	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>RESTABELECIMENTO 1</b>																		
0+000 - 0+070	Escavação / misto	X	S204	< -1	< -1	< -1	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Passagem Superior PS1</b>																		
0+140 - 0+175	Escavação	X	S205	< -1	< +1	+7	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>RESTABELECIMENTO 2</b>																		
0+000 - 0+215	Escavação	X	---	+6	+4	+3	1:1,5	1:1,5	95	5	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Passagem Superior PS2</b>																		
0+370 - 0+465	Escavação	X	---	+2	+2	+2	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>RESTABELECIMENTO 3</b>																		
0+000 - 0+120	Escavação / misto	X	---	-4	+2	+5	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>RESTABELECIMENTO 4</b>																		
0+000 - 0+221	Escavação	X	---	+7	< +1	< +1	1:1,5	1:1,5	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---

NOTAS: + talude em escavação; - talude em aterro; RM - rede metálica; MP - malha de pregagens; BP - betão projetado; GDr - geodrenos; S - sim; P - provável;

Geologia: HOLOCÉNICO: Co/a - depósitos colúvio-aluvionares. PALEOZÓICO (ANTE-ORDOVÍCICO): X - xistos e grauvaques alternantes, de fácies tipo "flysh"; Xe - xistos de Fânzeres



### 3.9.2.1 Escavabilidade

A avaliação das condições de escavabilidade teve por base os dados obtidos no reconhecimento geológico e nos trabalhos de prospeção realizados, nomeadamente no que se refere à composição litológica e à estrutura dos maciços atravessados.

As características de escavabilidade diferem com os materiais ocorrentes ao longo do traçado, estando relacionadas com a litologia, estado de alteração e intensidade da fracturação.

Em termos gerais, prevê-se que os aterros, os depósitos colúvio-aluvionares e os solos residuais das rochas metassedimentares sejam escaváveis com equipamentos tradicionais de terraplenagem, assim como os 2-3 primeiros metros de espessura no caso dos maciços rochosos metassedimentares.

Tendo em conta os equipamentos de terraplenagem habitualmente utilizados e o Caderno de Encargos (CETO, IP), estabeleceu-se uma relação empírica entre os valores das velocidades de propagação das ondas sísmicas longitudinais (ou primárias), obtidas nos perfis de refração sísmica, e o tipo de desmonte necessário realizar (Caterpillar, 2019).

Assim, de acordo com os valores das velocidades de propagação das ondas sísmicas obtidos maioritariamente nos terrenos ocorrentes de natureza xistenta, indica-se, no **Quadro 3.15**, o tipo de desmonte previsto.

**Quadro 3.15 – Tipo de desmonte previsto**

Valores das velocidades de propagação das ondas sísmicas	Estado de alteração (SIMR)	Tipo de Desmonte
$V_s < 900$ m/s	W <sub>5</sub>	Escavável
$900 < V_s < 1600$ m/s	W <sub>4</sub> a W <sub>3</sub>	Ripável
$1600 < V_s < 2300$ m/s	W <sub>3</sub> a W <sub>2</sub>	Marginal
$V_s > 2300$ m/s	W <sub>2</sub> a W <sub>1</sub>	Explosivos

**NOTAS:** Para um ripper médio D8R/D8T (Caterpillar, 2019)

Salienta-se ainda que o sucesso da escavação depende muito da técnica e experiência do operador da máquina e do estado de conservação das máquinas, assumindo estes aspetos particular relevância em zonas de transição de maciço desmontável com meios mecânicos para maciço só desmontável com recurso a fogo.

### 3.9.2.2 Geometria dos taludes de escavação

A inclinação dos taludes de escavação foi definida em função da sua altura, das características geológicas e geotécnicas das unidades interessadas, da integração paisagística e das características intrínsecas do traçado, nomeadamente na relação entre o balanço de volumes de terras escavadas e os necessários para os aterros.

Do ponto de vista geotécnico, e função dos elementos obtidos no reconhecimento de superfície e resultados de trabalhos de prospeção, analisaram-se fatores como a estrutura geológica do maciço (fracturação, estratificação/xistosidade e famílias de diaclases), a litologia, o grau de fracturação, o estado de alteração e as características hidrogeológicas dos maciços.

Dado que as escavações previstas deverão atingir alturas significativas consideraram-se dois tipos de inclinações para os taludes:

- 1:1,5 (v:h), mais geral, sempre que os taludes interessem terrenos de cobertura, o horizonte de alteração e as zonas mais fraturadas e alteradas dos maciços rochosos e, ainda, que os taludes apresentem alturas reduzidas e médias
- 1:1 (v:h), nos panos de talude a cotas mais baixas das grandes escavações e em zonas onde o maciço rochoso se encontra medianamente a pouco fraturado e alterado e cujas atitudes da xistosidade e das diaclases não sejam condicionantes à estabilidade dos taludes.

Para os taludes com alturas superiores a 10 m, considerou-se a execução de banquetas com 3 m de largura, inclinação para o interior do talude e espaçadas de 8 m. Este procedimento tem por objetivo diminuir a inclinação média dos taludes, visando conferir assim uma maior estabilidade, bem como facilitar a manutenção dos taludes na fase de exploração. Nos maciços mais rochosos de melhor qualidade, tendo em vista a diminuição da altura final dos taludes, bem como o número de banquetas, adotou-se um afastamento entre banquetas que pode chegar aos 10 m.

Salienta-se que as banquetas deverão ser impermeabilizadas através de um revestimento constituído por uma laje de betão armado com rede eletrossoldada com 0,08 m de espessura, por forma a diminuir a infiltração de água no maciço, ao nível das banquetas, com consequências significativas na estabilidade dos taludes de escavação.

Nos taludes, a cada 8 m de altura deverá proceder-se à execução de banquetas com 3 m de largura e inclinação para o interior do talude, de modo a diminuir a respetiva inclinação média e assim conferir uma maior estabilidade, bem como facilitar a manutenção dos taludes na fase de exploração. Nos últimos 2 metros da zona da crista deverá fazer-se a concordância do talude de escavação com a topografia natural, mediante o seu arredondamento.

### 3.9.2.3 Drenagem das escavações e de proteção do pavimento

A natureza geológica e as características hidrogeológicas das formações interessadas, aliadas à pluviosidade da região, sugerem a possibilidade de ocorrência de água em diversos locais ao longo do traçado, em particular nas escavações mais significativas, tanto em altura como em extensão, onde podem ser intercetados níveis água ou pontos de ressurgência.

Apesar dos trabalhos de prospeção realizados não terem detetado a posição do nível de água em algumas das escavações, é importante considerar que pelo menos nas escavações mais significativas, tanto em altura como em extensão, sejam intercetados níveis água ou pontos de ressurgência. Além disso, as condições hidrogeológicas ocorrentes podem propiciar a percolação de água no contacto de solos residuais com os maciços rochosos subjacentes (rochas metassedimentares) através da rede de descontinuidades dos mesmos maciços e em zonas de encaixe de filões.

Torna-se por isso necessário adotar algumas medidas que possam eliminar ou pelo menos minimizar os efeitos da ação das águas subterrâneas e superficiais, pelo menos nas escavações mais significativas, tanto em altura como em extensão.

Assim, além dos elementos da rede de drenagem superficial previstos (valas de crista, valetas de banquetas, descidas de água em taludes e valas de pé de talude), preconiza-se para os taludes a colocação de máscaras drenantes e/ou esporões drenantes para uma melhor drenagem do maciço, nas zonas que, após a escavação, exibam pontos de água ou zonas de humidade.

Nas zonas de transição aterro-escavação, onde os trainéis apresentem uma inclinação acentuada e os níveis de água se encontrem próximos da superfície do terreno, preconiza-se a construção de valas drenantes transversais ao eixo do traçado, de modo a impedir que a água danifique a estrutura de pavimento e passe para os aterros. Assim, as valas drenantes têm a função de captar e encaminhar as águas, minimizando o efeito das subpressões que, eventualmente, possam surgir a nível da fundação do pavimento.

No **Quadro 3.14**, onde se faz o resumo das principais características das escavações, indicam-se as zonas em que poderá haver necessidade de máscaras e/ou esporões drenantes, tal como de valas drenantes.

#### **3.9.2.4 Soluções de estabilização e de proteção dos taludes**

Tendo em conta a natureza essencialmente rochosa das escavações em formações metassedimentares e a natureza dos seus solos residuais, prevêem-se medidas de estabilização/proteção de taludes distintas entre estes materiais.

Nos trechos em escavação que interessam maciço rochoso muito fraturado e onde ocorram blocos aparentemente instáveis e em que não seja recomendável/possível o seu saneamento, deverá prever-se o recurso às seguintes soluções de reforço de taludes:

- **Solução 1 (RM):** rede metálica galvanizada (RM) de proteção recobrimo os taludes, por forma a acautelar a queda de blocos;
- **Solução 2 (MP+RM):** malha de pregagens (MP) associada a revestimento do pano de talude com rede metálica de alta capacidade resistente, em zonas de maciço rochoso pouco alterado e com orientações de descontinuidades que possam originar roturas planares ou em cunha;
- **Solução 3 (MP+RM+BP+GDr):** malha de pregagens (PREG.) associada ao revestimento do pano de talude com rede metálica eletrossoldada e betão projetado (BP), em zonas muito fraturadas e alteradas ou zonas de esmagamento e/ou de falha. Deverão colocar-se geodrenos (GEODR) sub-horizontais para a drenagem semi-profunda do maciço.

Refere-se que, para efeitos de medição e a ajustar/detalhar em fase de assistência técnica, a malha de pregagens é de 2,5 m x 2,5 m sendo disposta em quincôncio, com varões de 6-8 m de comprimento e Ø25 de diâmetro, estando associada a uma malha eletrossoldada do tipo AQ38. Por sua vez, a rede metálica de proteção contra a queda de pedras é uma rede de dupla torção, galvanizada (do tipo TECCO® ou equivalente).

As zonas em que se prevê a necessidade destes tratamentos estão referidas no **Quadro 3.14**. No entanto, os tratamentos preconizados só deverão ser confirmados na fase de construção e após observação das escavações, devendo a extensão e pormenorização dos mesmos ser definida, caso a caso, na fase de assistência técnica à obra.

#### **3.9.3 Aterros**

Os aterros a efetuar, no âmbito deste traçado, interessam essencialmente depósitos colúvio-aluvionares e terrenos paleozoicos constituídos por rochas metassedimentares (formações xistentas e xisto-grauváquicas).

De acordo com a implantação da rasante, verifica-se a ocorrência de aterros de alturas significativas, com situações em que se atingem valores máximos de 20 m de altura ao eixo. Para o traçado em estudo, com cerca de 10 km de desenvolvimento, o volume total dos aterros é da ordem de **568 639 m<sup>3</sup>**.

De modo a minimizar o impacto de alguns aterros, prevê-se o recurso a estruturas de contenção.

O **Quadro 3.16** apresenta-se o resumo das características dos principais aterros, indicando-se a sua localização, as unidades geológicas interessadas, os trabalhos de prospeção realizados, a altura dos taludes, a geometria de taludes (inclinações) a adotar e o tipo de medidas a realizar na preparação da fundação.

Quadro 3.16 – Resumo dos principais características dos aterros

Localização aproximada (km)	Tipo de perfil	Unidades geológicas interessadas		Trabalhos de prospeção realizados	Altura máxima aproximada (m)			Inclinação dos taludes (v:h); espaçamento de banquetas (B)		Espessura de colúvio-aluvião (m)	Nível de água na fundação (m)	Reforço da fundação					Estruturas de contenção
					Lado esquerdo	Eixo	Lado direito	Talude esquerdo	Talude direito			Sobre-excavação (m)	Endentamento na fundação do aterro	Camada drenante na base (m)	Valas drenantes na base *	Escarificação e compactação (m)	
0+000 - 0+300	Aterro	Xe		S101; P201	-5	-2	-2	1:1,5	1:1,5	---	P	S	S	S (0,5 m)	S	S	M0.1
0+415 - 0+950	Aterro	Co/a	Xe	DPSH201; DPSH202; P101; P9	-12	+11	-7	2 x 1:1,5 (B=8 m)	1:1,5	3,0	S	S	S	S (0,8 e 1,5 m)	---	S	---
1+075 - 1+160	Aterro / misto	Xe		---	-3	-2	+1	1:1,5	1:1,5	---	---	---	---	---	---	S	---
1+260 - 1+300	Aterro	Xe		---	-4	-3	-2	1:1,5	1:1,5	---	---	---	---	---	---	S	---
1+560 - 1+920	Aterro	Co/a	Xe	DPSH203; P103; DPSH204	-16	-14	-12	2 x 1:1,5 (B=8 m)	2 x 1:1,5 (B=8 m)	3,0	P	S	S	S (1,5 m)	S	---	---
2+360 - 2+545	Aterro	Xe		DPSH205	-5	-5	-5	1:1,5	1:1,5	---	P	S	S	S (0,8 m)	---	---	---
2+950 - 3+040	Aterro	X		DPSH206	-15	-11	-6	2 x 1:1,5 (B=8 m)	1:1,5	---	P	S	S	S (0,5 m)	S	---	---
3+175 - 3+510	Aterro	X		DPSH207	-16	-15	-10	2 x 1:1,5 (B=8 m)	2 x 1:1,5 (B=8 m)	---	P	S	S	S (0,5 m)	S	---	---
3+800 - 4+070	Aterro / misto	X		DPSH208; P7	-9	-8	+4	1:1,5	1:1,5	---	P	S	S	S (0,5 m)	S	---	---
4+300 - 4+340	Aterro / misto	X		---	+4	-5	+10	1:1,5	1:1,5	---	---	---	---	---	---	---	M4.1
4+410 - 4+600	Aterro	X		DPSH209; S107; S209	-18	-15	-9	1:1,5	1:1,5	---	P	S	S	S (0,8 m)	---	---	M4.2 e M4.3
<b>Viaduto de Vale Cova</b>																	
<b>Ponte sobre o rio Inha</b>																	
<b>Viaduto de Labercos</b>																	
6+260 - 6+290	Aterro	X		---	<1	-3	-6	1:1,5	1:1,5	---	---	---	---	---	---	---	---
6+350 - 6+550	Aterro	X		S230	-6	-10	-30	1:1,5	4 x 1:1,5 (B=8, 16, 24 m)	---	---	---	S	---	---	---	---
6+620 - 6+650	Aterro / misto	X		DPSH210	+7	-3	-13	1:1,5	1:1,5	---	P	S	---	S (0,5 m)	---	---	---
6+840 - 6+870	Aterro / misto	X		---	+2	-6	-16	1:1,5	2 x 1:1,5 (B=8 m)	---	---	---	---	---	---	---	---
6+990 - 7+090	Aterro	X		S235	-10	-20	-36	1:1,5	2 x 1:1,3 (B=8 m)	---	P	---	S	---	S	---	M7.1
7+545 - 7+590	Aterro	X		P5; S238	-3	-8	-13	1:1,5	1:1,5	---	---	---	S	---	---	---	M7.3
7+745 - 7+800	Aterro	X		P109; S240	-4	-10	-18	1:1,5	1:1,5	---	---	---	S	---	---	---	M7.4
7+930 - 7+975	Aterro	X		---	-2	-6	-11	1:1,5	2 x 1:1,5 (B=8 m)	---	---	---	S	---	---	---	---
8+250 - 8+300	Aterro	X		---	-4	-4	-1	1:1,5	1:1,5	---	P	S	---	S (0,5 m)	---	---	---
8+490 - 8+590	Aterro	X		S246; DPSH212	-32	-13	-8	1:1,5	1:1,5	---	P	S	S	S (0,8 m)	S	---	M8.1
8+725 - 8+830	Aterro / misto	X		S248; DPSH213	-33	-12	+4	1:1,5	1:1,5	---	P	S	S	S (1,0 m)	S	---	M8.3
<b>Viaduto sobre o Rib° do Portal</b>																	
9+090 - 9+190	Aterro	X		DPSH214; P3	-10	-8	-6	2 x 1:1,5 (B=8 m)	1:1,5	---	---	S	S	S (0,8 m)	---	---	---

Localização aproximada (km)	Tipo de perfil	Unidades geológicas interessadas	Trabalhos de prospeção realizados	Altura máxima aproximada (m)			Inclinação dos taludes (v:h); espaçamento de banquetas (B)		Espessura de colúvio-aluvião (m)	Nível de água na fundação (m)	Reforço da fundação					Estruturas de contenção
				Lado esquerdo	Eixo	Lado direito	Talude esquerdo	Talude direito			Sobre-escavação (m)	Endentamento na fundação do aterro	Camada drenante na base (m)	Valas drenantes na base *	Escarificação e compactação (m)	
<b>Viaduto da Serrinha</b>																
9+670 - 9+770	Aterro	X	S108; DPSH215	-12	-6	-2	2 x 1:1,5 (B=8 m)	1:1,5	---	P	S	S	S (0,5 m)	---	---	---
<b>ROTUNDA 1</b>																
0+000 - 0+075	Aterro	Xe	---	-1,5	-2	-1,5	1:1,5	1:1,5	---	---	---	---	---	---	---	---
0+110 - 0+133	Aterro	Xe	---	-2	-3	-1	1:1,5	1:1,5	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>ROTUNDA 2</b>																
0+000 - 0+145	Aterro	Xe	DPSH205	-4	-6	-7	1:1,5	1:1,5	---	P	S	---	S (1,0 m)	---	---	---
<b>ROTUNDA 3</b>																
0+035 - 0+120	Aterro	X	S208; S209	-2	< -9	-32	1:1,5	1:1,4	---	---	---	---	---	---	---	M4.2
<b>ROTUNDA 4</b>																
0+000 - 0+040	Aterro	X	DPSH2010	-2	-11	-24	1:1,5	3 x 1:1,5 (B=8, 16 m)	---	P	S	---	S (0,5 m)	---	---	---
0+115 - 0+145	Aterro	X	S231	-2	-10	-26	1:1,5	3 x 1:1,5 (B=8, 16 m)	---	P	S	---	S (0,5 m)	---	---	---
<b>ROTUNDA 5</b>																
0+050 - 0+110	Aterro	X	---	0	-4	-8	1:1,5	1:1,5	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>LIGAÇÃO 1.1</b>																
0+000 - 0+089	Aterro	Xe	S101	-2	-2	-2	1:1,5	1:1,5	---	---	---	---	---	---	S	---
<b>ENTRONCAMENTO 1</b>																
0+035 - 0+080	Aterro	Xe	---	-1	-2	-4	1:1,5	1:1,5	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>LIGAÇÃO 2.1</b>																
0+020 - 0+161	Aterro / misto	Xe	---	-5	-6	-6	1:1,5	1:1,5	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>LIGAÇÃO 2.2</b>																
0+000 - 0+050	Aterro	Xe	---	-2	-2	-1	1:1,5	1:1,5	---	---	---	---	---	---	---	---
0+100 - 0+283	Aterro / misto	Xe	---	-4	-4	-4	1:1,5	1:1,5	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>LIGAÇÃO 3.1</b>																
0+060 - 0+085	Aterro / misto	X	---	< -1	< -1	-2	1:1,5	1:1,5	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>RESTABELECIMENTO 1 - Passagem Superior PS1</b>																
0+120 - 0+140	Aterro	X	---	< -1	< -1	< -1	1:1,5	1:1,5	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>RESTABELECIMENTO 2 - Passagem Superior PS2</b>																
0+300 - 0+370	Aterro	X	S244	< -1	< -1	< -1	1:1,5	1:1,5	---	---	---	---	---	---	---	---
0+465 - 0+485	Aterro	X	---	< -1	< -1	< -1	1:1,5	1:1,5	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>RESTABELECIMENTO 3</b>																
0+120 - 0+221	Aterro	X	---	-13	-5	-4	2 x 1:1,5 (B=8 m)	1:1,5	---	---	---	---	---	---	S	---

NOTAS: + talude em escavação; - talude em aterro; (\*) - Vala drenante na base (em endentamento na fundação do aterro); S - sim; P - provável

Geologia: HOLOCÉNICO: Co/a - depósitos colúvio-aluvionares. PALEOZÓICO (ANTE-ORDOVÍCIO): X - xistos e grauvaques alternantes, de fácies tipo "flysh"; Xe - xistos de Fânzeres

Referem-se, em seguida, os aspetos relativos à fundação dos aterros, à geometria dos seus taludes e ao tipo de revestimento previsto.

### **3.9.3.1 Fundação dos aterros**

Os aterros a efetuar no âmbito deste traçado, interessam essencialmente aterros (de várias naturezas), depósitos colúvio-aluvionares e de vertente e formações metassedimentares em que se destacam xistos e grauaques.

Não se prevê a existência de problemas significativos (estabilidade ou de assentamentos) na fundação da maioria dos aterros, considerando-se que após a decapagem, os terrenos ocorrentes terão, em geral, uma capacidade de suporte suficiente para a fundação dos aterros previstos, pois grande parte do traçado desenvolve-se em terrenos rochosos.

Este procedimento geral terá exceções nos seguintes casos particulares:

- zonas baixas de solos de má qualidade (compressíveis, muito soltos, entre outros), onde poderá ser necessário o saneamento total ou parcial desses solos

No atravessamento de baixas aluvionares e de depósitos de aterro cujos terrenos ocorrentes tenham má qualidade, ou seja, tenham capacidade de suporte insuficiente para suportar o peso do aterro a construir, originando posteriormente problemas de estabilidade ou de assentamentos. Para estes casos, preconiza-se o saneamento/sobreescavação total ou parcial desses solos, até se detetarem condições de fundação adequadas, e sua substituição por materiais insensíveis à água, eventualmente associados à execução de uma camada drenante basal.

- zonas baixas mal drenadas, onde deverá proceder-se a execução de uma camada drenante basal

Em aterros a fundar em zonas baixas com níveis freáticos próximos da superfície, ou seja, com deficiente drenagem, preconiza-se a execução de uma camada drenante basal ou valas drenantes transversais, de forma a conduzir a água a pontos de drenagem natural. A espessura e dimensão da camada drenante, bem como o espaçamento das valas, serão função da extensão dos materiais a atravessar, da quantidade de água a drenar e do rebaixamento necessário para controlar o acesso da água à base do aterro. As camadas e valas drenantes serão constituídas por material britado (0/35 mm, D50=10 mm, NP), devidamente compactado, envolvido por um geotêxtil com funções de separação e filtro entre o aterro e estes dispositivos drenantes.

- zonas com inclinações naturais elevadas, onde se deverá prever o endentamento (degraus) da fundação com o objetivo de garantir a estabilidade dos aterros, podendo, ainda, ser necessária a construção de valas drenantes e/ou reforço do pé de talude em enrocamento

Em aterros a fundar em zonas de encosta com inclinações naturais elevadas (iguais ou superiores a 1:5 (v:h), preconiza-se o endentamento da fundação (criação de degraus) após remoção dos materiais terrosos e rochosos decompostos (espessura inferior a 1-2 m), com o objetivo de melhorar as condições de fundação e de estabilidade dos aterros. Caso sejam intercetados níveis de água ou pontos de ressurgência, preconiza-se a construção de valas drenantes longitudinais (secção de 0,5 m<sup>2</sup>, no mínimo), em cada 3-4 dentes. Na situação de fundação em zonas com pendente transversal importante e onde a sobreescavação conduza a um acréscimo significativo da saia do aterro, preconiza-se, ainda, a colocação de um reforço de pé de talude em enrocamento de granulometria extensa.

As sobreescavações/saneamentos deverão possibilitar um bom comportamento da fundação dos aterros, uma vez que se procederá à remoção desses materiais com características de suporte inadequadas. Os solos sobreescavados/saneados deverão ser substituídos por materiais insensíveis à água e poderão ser reutilizados no corpo de aterro se as suas características geotécnicas o permitirem.

### 3.9.3.2 Materiais para aterro

As características dos materiais a colocar em aterro e a escolha das técnicas construtivas adequadas a esses materiais devem assegurar a estabilidade dos aterros, minimizar assentamentos, garantir adequada capacidade de carga e durabilidade das camadas de suporte do pavimento.

De acordo com o reconhecimento geológico e os resultados dos trabalhos de prospeção e ensaios de laboratório, prevê-se que grande parte dos materiais provenientes da escavação em linha serão, após decapagem, adequados ou toleráveis, quer para o corpo, quer para a parte superior dos aterros (PSA) desde que tomadas algumas medidas relativamente à sua distribuição (afastar por exemplo os materiais de menor qualidade dos limites laterais e da parte superior dos aterros, isto é, do coroamento), compactação e drenagem.

Na parte inferior dos aterros, PIA, onde as tensões são mais elevadas e os materiais estão mais sujeitos à ação da água, deverão utilizar-se de preferência materiais pouco sensíveis à água, deverão utilizar-se de preferência materiais insensíveis à água com características de solo-enrocamento, ou mesmo enrocamento. Assim, caso ocorram materiais mais grauvacóides da formação dos "Xistos e grauvaques" poderá privilegiar-se a utilização nesta parte dos aterros.

No caso de elevada inclinação transversal do terreno, preconiza-se a construção de um reforço de pé de talude com material de enrocamento de granulometria extensa. Salienta-se a necessidade de considerar esta estrutura de aterro reforçada ao pk 6+425, pk 6+525 e pk 6+600 (Rotunda 4).

No corpo dos aterros poderão ser utilizados os materiais a obter nas escavações em linha, incluindo os solos de piores características e, desde que, não plásticos.

Uma vez que se prevê a predominância de solos dos tipos A-4, A-2-4, A-1-b, A-1-a e A-2-6, recomenda-se, na medida do possível, a seleção dos solos de melhor qualidade, do tipo A-1-a, A-1-b e A-2-4, para a parte superior do aterro, PSA, na qual assentará a camada de coroamento que servirá de leito do pavimento.

Dada a elevada altura a atingir por alguns aterros e a sua configuração geométrica, em particular no caso dos aterros a meia encosta, deverá proceder-se a um zonamento do corpo dos aterros superiores a 8 m, através da construção das zonas dos espaldares com materiais do tipo enrocamento ou solo-enrocamento, de modo a evitar riscos de instabilidade e/ou de erosão nos taludes e corpo dos aterros.

No que respeita aos materiais para os aterros zonados, as características dos materiais a colocar na zona do espaldar do aterro, bem como no pé de enrocamento de granulometria extensa, encontram-se definidas nas Cláusulas Técnicas Especiais.

Com vista à elaboração, de uma forma otimizada, das especificações construtivas a adotar para os diversos materiais terrosos e pétreos a utilizar na construção dos aterros, preconiza-se que no início da obra se proceda à realização de aterros experimentais.

Os aterros experimentais permitirão analisar a eficiência da compactação em função do teor em água, da espessura das camadas e do número de passagens e tipo de equipamento de compactação.

### 3.9.3.3 Geometria dos taludes de aterros

Tendo em conta as alturas previstas e a natureza dos materiais disponíveis para a construção dos aterros, bem como a sua previsível homogeneidade e as prescrições construtivas nos diversos casos particulares, preconizou-se para os taludes de aterro uma inclinação geral de 1:1,5 (v:h), de modo a garantir, à partida, a sua estabilidade.

Dada a existência de taludes com altura igual ou superior a 16 m, em situação de perfil misto (meia encosta) e pendente relativamente acentuada, assim como o aumento significativo da área ocupada pelos aterros com interferência em linhas de água existentes, verificou-se a necessidade de adotar outras geometrias mais adequadas à sua estabilidade. Deste modo consideraram-se 13 obras de contenção na base de alguns taludes (muros de suporte).

No entanto, com vista à reutilização do material proveniente das escavações na linha, que poderá ser essencialmente constituído por solo ou constituído por uma mistura de solo-enrocamento, considera-se que os aterros com alturas superiores a 8 m sejam zonados.

No essencial, o corpo dos aterros zonados compreende duas zonas de materiais distintos:

- zona interior do aterro, com solos e material de solo-enrocamento provenientes de escavações na linha de características semelhantes às consideradas nos aterros com alturas até 8 m;
- zona dos espaldares do aterro, com talude interior (no contacto com os materiais acima referidos) a 1:1,2 (v:h), constituído por uma mistura de solo-enrocamento de melhores características e/ou por enrocamento, a obter igualmente da linha ou em empréstimo em caso de necessidade.

Nos aterros zonados, em situações de pendente transversal acentuada, salienta-se a importância do endentamento da superfície (degraus) de fundação, por forma a permitir assegurar uma melhoria da estabilidade na ligação aterro/fundação.

Para os taludes com alturas superiores a 10 m (diferença de cotas entre o topo e pé de talude), considerou-se a execução de banquetas com 3 m de largura, inclinação para o interior do talude e espaçadas de 8 m, de modo a diminuir a respetiva inclinação média, visando conferir assim uma maior estabilidade e menor suscetibilidade ao ravinamento, bem como facilitar a manutenção dos taludes na fase de exploração.

Para evitar o acesso de água ao interior dos aterros, recomenda-se que as banquetas sejam impermeabilizadas através de um revestimento constituído por uma camada de 0,08 m de betão armado.

### 3.9.3.4 Revestimento dos taludes

De modo a evitar o ravinamento provocado pela escorrência das águas superficiais, preconiza-se o revestimento dos taludes de aterro com cerca de 0,15 a 0,20 m de espessura de terra orgânica e a sua cobertura vegetal com espécies adequadas.

Atendendo à previsível dificuldade de obtenção de terra vegetal de qualidade adequada, o revestimento vegetal dos taludes poderá realizar-se com o apoio da técnica por hidrossementeira. Recomenda-se que a proteção destes taludes seja feita, tão cedo quanto possível após a conclusão dos trabalhos, a fim de evitar a degradação e erosão da superfície dos taludes com as primeiras chuvas.

Preconiza-se ainda a impermeabilização das banquetas através de um revestimento superficial constituído por uma camada de betão reforçado com rede eletrossoldada com 0,08 m de espessura máxima. Com esta medida procura-se evitar fenómenos de amolecimento dos solos ao nível das banquetas, devido à concentração de água, minimizar os riscos

de fenómenos de colapso e diminuir o acesso de água ao interior dos aterros, com consequências significativas na estabilidade dos taludes de aterro.

### 3.10 DRENAGEM

O objeto deste projeto é o estudo, cálculo, pormenorização e medição dos órgãos de drenagem que constituem o sistema a construir.

Além do correto dimensionamento e posicionamento dos órgãos adequados e normalmente aplicados neste tipo de via, foi ainda efetuado dimensionamento de sistema de drenagem separativo nas Áreas de Agricultura e de Infiltração Máxima, na zona compreendida entre sensivelmente o km 0+550 e o km 2+375, de forma a minimizar a afluência a estas zonas sensíveis, de águas provenientes da plataforma e dar cumprimento às medidas constantes da Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

Assim a implementação de drenagem separativa nas Áreas de Agricultura e de Infiltração Máxima, entre os km 0+550 e 2+375, permitiu minimizar a afluência de caudais provenientes da plataforma a estas zonas sensíveis, tendo sido consideradas sete zonas distintas onde foi necessário prever um sistema de drenagem separativo com um respetivo separador de hidrocarbonetos, as quais podem ser consultados no seguinte quadro:

**Quadro 3.17 – Zonas com sistema de drenagem separativo**

Zona	Lado	kmi (m)	kmf (m)	Largura média (m)	Área Plataforma (m <sup>2</sup> )	km Descarga (m)	Caudal (l/s)
Zona A	Direito	0+520	0+880	9,00	3240	0+784	21
Zona B	Direito	1+074	0+880	9,00	1746	0+880	21
Zona C	Esquerdo	1+261	1+074	9,00	1683	1+074	12
Zona D	Direito	1+325	1+700	9,00	3375	1+700	24
Zona E	Esquerdo	1+910	1+630	9,00	2520	1+795	16
Zona F	Esquerdo	2+341	1+910	4,50	1939,5	1+910	34
Zona G	Direito	2+350	1+925	4,50	1912,5	1+925	33

Os órgãos do sistema de drenagem que constituem a drenagem transversal estão dimensionados para uma cheia centenária, pelo que, durante a maior parte da vida útil do sistema de drenagem, os caudais afluentes serão muito inferiores aos de dimensionamento, tratando-se muitas vezes de caudais nulos.

Atendendo à necessidade de acesso ao sistema de drenagem separativo para inspeção e limpeza, foram definidas sete plataformas para implantação do sistema de separador de hidrocarbonetos. Estas plataformas terão 12 m de extensão e 2.5 m de largura e estão previstas serem nos seguintes locais:

- Zona A (0+784) – Lado esquerdo do CP 0-2, entre o km 0+775 e 0+787;
- Zona B (0+880) – Lado direito da EN222, entre o km 0+875 e 0+887;
- Zona C (1+074) – Lado esquerdo da EN222, entre o km 1+065 e 1+077;
- Zona D (1+700) – Lado esquerdo do CP 1-6, entre o km 1+691 e 1+703;
- Zona E (1+795) – Lado esquerdo do CP 1-6, entre o km 1+789 e 1+798;

- Zona F (1+915) – Lado esquerdo da EN 222, entre o km 1+898 e 1+910;
- Zona G (1+922) – Lado direito da EN 222, entre o km 1+918 e 1+906.

Os objetivos de segurança, economia e funcionalidade da obra, orientaram os critérios gerais de conceção e dimensionamento da rede de drenagem. Dos critérios gerais adotados, salienta-se:

- O sistema de drenagem conduz sempre que possível superficialmente a água intercetada;
- Por segurança, face a fenómenos de entupimento ou obstrução, os órgãos de drenagem que servem zonas mais delicadas (zonas que causem perigo em caso de deficiente drenagem) encontram-se, por vezes, sobredimensionados;
- Atendendo aos problemas associados ao assoreamento, evitou-se, sempre que possível, projetar os órgãos de drenagem com inclinações inferiores a 0,5 %, uma vez que inclinações muito reduzidas favorecem o aparecimento deste fenómeno diminuindo a capacidade de autolimpeza dos órgãos de drenagem;
- Nas PH, e com o objetivo de evitar a ocorrência de eventuais fenómenos de erosão, foram previstos tapetes de enrocamento à saída, com pedra de diâmetro adequado à velocidade e numa extensão que garanta a estabilização do escoamento. Em alguns casos, e devido às elevadas velocidades calculadas, foram previstos dissipadores de impacto em betão.

Apresenta-se de seguida, o quadro de identificação das PH, previstas no presente estudo:

**Quadro 3.18 – Quadro de Identificação das PH**

PH	km	Bacia	Área (km <sup>2</sup> )	L (km)	H (m)	i média (m/m)	tc (h)	i (mm/h)	C (-)	Q (m <sup>3</sup> /s)
0-1 E	0+174,733	B 0-1 E	1,076	1,260	64,00	0,051	0,63	59,48	0,60	10,67
0-2	0+279,549	B 0-2	0,054	0,285	33,00	0,116	0,17	120,73	0,60	1,08
L1.1-1	0+059,259	B L1.1-1	0,059	0,344	36,00	0,105	0,20	110,91	0,60	1,10
0-3	0+449,497	B 0-3	0,104	0,488	54,00	0,111	0,26	97,05	0,60	1,69
0-4	0+614,312	B 0-4	0,020	0,110	30,00	0,273	0,17	123,50	0,60	0,42
0-5	0+064,785	B 0-5	0,042	0,263	60,00	0,228	0,17	123,50	0,60	0,87
0-6	0+884,224	B 0-6	0,068	0,307	50,00	0,163	0,17	121,25	0,60	1,37
1-1	1+062,573	B 1-1	0,052	0,202	34,00	0,168	0,17	123,50	0,60	1,07
CP 1.1-1	0+017,865	B 1-1	0,052	0,202	34,00	0,168	0,17	123,50	0,60	1,07
1-2	1+277,277	B 1-2	0,054	0,214	25,00	0,117	0,17	123,50	0,60	1,11
1-3	1+704,934	B 1-3	1,011	1,300	92,40	0,071	0,61	61,24	0,60	10,31
CP 1.7-1	0+260,879	B 1-3	1,011	1,300	92,40	0,071	0,61	61,24	0,60	10,31
2-1	2+350,141	B 2-1	0,018	0,060	7,30	0,122	0,17	123,50	0,60	0,37
2-2	2+426,309	B 2-2	0,150	0,310	14,05	0,045	0,22	106,37	0,60	2,66
L2.1-1	0+116,725	B L2.1-1	0,185	0,386	16,40	0,042	0,27	96,87	0,60	2,99
3-1	3+023,639	B 3-1	0,042	0,086	22,00	0,256	0,17	123,50	0,60	0,87
CP 2.3-1	0+147,121	B 3-1	0,042	0,086	22,00	0,256	0,17	123,50	0,60	0,87
3-2	3+347,951	B 3-2	0,175	0,295	41,00	0,139	0,17	121,26	0,60	3,54
CP 3.1-1	0+066,387	B 3-2	0,175	0,295	41,00	0,139	0,17	121,26	0,60	3,54
CP 3.1-2	0+280,383	B 3-3	0,025	0,145	20,10	0,139	0,17	123,50	0,60	0,51
3-3	3+489,564	B 3-3	0,025	0,145	20,10	0,139	0,17	123,50	0,60	0,51
3-4	3+839,127	B 3-4	0,056	0,150	40,20	0,268	0,17	123,50	0,60	1,14
CP 3.5-1	0+080,610	B 3-5	0,034	0,145	38,40	0,265	0,17	123,50	0,60	0,70
3-5	3+990,087	B 3-5	0,034	0,145	38,40	0,265	0,17	123,50	0,60	0,70
CP 3.5-2	0+151,631	B 4-1	0,017	0,075	13,65	0,182	0,17	123,50	0,60	0,35
4-1	4+054,800	B 4-1	0,017	0,075	13,65	0,182	0,17	123,50	0,60	0,35
CP 4.1-1	0+070,116	B 4-1	0,175	0,075	13,65	0,182	0,17	123,50	0,60	3,60
CP 3.5-3	0+309,740	B 4-2	0,019	0,055	17,25	0,314	0,17	123,50	0,60	0,39
4-2	4+195,177	B 4-2	0,019	0,055	17,25	0,314	0,17	123,50	0,60	0,39
CP 4.1-2	0+195,398	B 4-2	0,019	0,055	17,25	0,314	0,17	123,50	0,60	0,39
CP 3.5-4	0+421,160	B 4-3	0,017	0,085	25,05	0,295	0,17	123,50	0,60	0,35

4-3	4+312,025	B 4-3	0,017	0,085	25,05	0,295	0,17	123,50	0,60	0,35
L3.1-1	0+077,017	B L3.1-1	0,015	0,050	14,40	0,288	0,17	123,50	0,60	0,31
L3.1-2	0+197,292	B L3.1-2	0,018	0,090	12,80	0,142	0,17	123,50	0,60	0,37
4-4	4+486,359	B 4-4	0,029	0,165	40,05	0,243	0,17	123,50	0,60	0,59
5-2	5+396,148	B 5-2	0,004	0,015	5,85	0,390	0,17	123,50	0,60	0,08
CP 5.2-1	0+016,565	B 5-2	0,004	0,015	5,85	0,390	0,17	123,50	0,60	0,08
5-3	5+466,150	B 5-3	0,010	0,080	16,20	0,203	0,17	123,50	0,60	0,20
CP 5.2-2	0+092,887	B 5-3	0,010	0,080	16,20	0,203	0,17	123,50	0,60	0,20
5-4	5+573,170	B 5-4	0,009	0,070	14,40	0,206	0,17	123,50	0,60	0,19
6-1	6+207,074	B 6-1	0,072	0,015	6,40	0,427	0,17	123,50	0,60	1,48
CP 6.5-1	0+045,597	B 6-2	0,009	0,055	10,40	0,189	0,17	123,50	0,60	0,18
6-2	6+283,022	B 6-2	0,009	0,055	10,40	0,189	0,17	123,50	0,60	0,18
CP 6.3-1	0+048,673	B 6-2	0,009	0,055	10,40	0,189	0,17	123,50	0,60	0,18
6-3	6+359,403	B 6-3	0,007	0,015	3,00	0,200	0,17	123,50	0,60	0,14
CP 6.4-1	0+087,713	B 6-3	0,007	0,015	3,00	0,200	0,17	123,50	0,60	0,14
6-4	6+450,477	B 6-4	0,020	0,025	8,50	0,340	0,17	123,50	0,60	0,41
6-5_1	6+629,529	B 6-5	0,019	0,115	23,50	0,204	0,17	123,50	0,60	0,39
6-6	6+754,835	B 6-6	0,010	0,050	15,05	0,301	0,17	123,50	0,60	0,21
CP 6.6-1	0+117,027	B 6-6	0,010	0,050	15,05	0,301	0,17	123,50	0,60	0,21
6-7	6+847,098	B 6-7	0,012	0,135	34,70	0,257	0,17	123,50	0,60	0,26
6-8	6+919,682	B 6-8	0,019	0,120	26,70	0,223	0,17	123,50	0,60	0,40
7-1	7+028,892	B 7-1	0,099	0,220	48,30	0,220	0,17	123,50	0,60	2,04
7-2	7+171,135	B 7-2	0,013	0,015	4,60	0,307	0,17	123,50	0,60	0,26
7-3	7+243,735	B 7-3	0,020	0,045	16,00	0,356	0,17	123,50	0,60	0,40
7-4	7+575,437	B 7-4	0,039	0,225	45,15	0,201	0,17	123,50	0,60	0,80
7-5	7+790,080	B 7-5	0,031	0,105	38,00	0,362	0,17	123,50	0,60	0,63
7-6	7+942,011	B 7-6	0,027	0,040	14,50	0,363	0,17	123,50	0,60	0,56
CP 8.3-1	0+153,460	B 8-1	0,103	0,200	34,00	0,170	0,17	123,50	0,60	2,12
8-1	8+274,753	B 8-1	0,103	0,200	34,00	0,170	0,17	123,50	0,60	2,12
8-2	8+540,031	B 8-2	0,049	0,145	64,00	0,441	0,17	123,50	0,60	1,01
8-3	8+750,084	B 8-3	0,084	0,210	84,60	0,403	0,17	123,50	0,60	1,72
9-1	9+105,102	B 9-1	0,021	0,155	21,55	0,139	0,17	123,50	0,60	0,43
9-2	9+157,966	B 9-2	0,092	0,385	65,75	0,171	0,20	111,34	0,60	1,70
9-3	9+356,959	B 9-3	0,018	0,070	14,40	0,206	0,17	123,50	0,60	0,36
9-5	9+699,876	B 9-5	0,009	0,035	7,10	0,203	0,17	123,50	0,60	0,18
CP 9.2-1	0+035,440	B 9-5	0,009	0,035	7,10	0,203	0,17	123,50	0,60	0,18
9-6	9+767,997	B 9-6	0,013	0,025	4,50	0,180	0,17	123,50	0,60	0,26
CP 9.2-2	0+079,496	B 9-6	0,013	0,025	4,50	0,180	0,17	123,50	0,60	0,26
9-7 E	9+933,013	B 9-7 E	0,227	0,345	32,05	0,093	0,21	109,48	0,60	4,15

A secção mínima de cálculo adotada, corresponde a secção circular com 1.00 m de diâmetro.

Nas PH 0-1, 1-3 e 3-2 foram previstas Passagens de Fauna, dando cumprimento às medidas constantes da Declaração de Impacte Ambiental (DIA). Estas passagens estão detalhadas no **P.4.8 -Outros Projetos Complementares**.

Os órgãos do sistema de drenagem que constituem a drenagem longitudinal estão dimensionados para uma cheia com período de retorno de 10 anos.

Na conceção geral do sistema de drenagem longitudinal foram adotados ainda os seguintes princípios:

- Em zona de escavação, nas bermas da plataforma, será colocada uma valeta de secção triangular com dreno inferior;
- A descarga das valetas triangulares será feita diretamente no terreno natural através do prolongamento da valeta de plataforma até um dissipador ou a uma vala revestida de pé de talude;
- A descarga dos drenos será feita numa estrutura de saída (boca de lobo ou boca em recipiente) através de um coletor de betão;
- Para permitir a inspeção e a limpeza dos drenos e coletores serão colocadas caixas de visita com espaçamento que tentou não ultrapassar os 75 m;
- Com a função de proteger os taludes de aterro mais altos (altura superior a 3,0 m) da erosão das águas escorridas da plataforma, se a inclinação desta assim o determinar, serão instaladas no limite da plataforma valetas de bordadura para recolha destas águas;
- O escoamento proveniente da drenagem longitudinal será sempre feito por gravidade, evitando o recurso a estações de bombagem que encareceriam os custos de investimento inicial e de manutenção do sistema;
- Em zonas de escavação de grande altura e dada a inclinação do terreno adjacente serão previstas valas de crista de talude que impedirão a erosão dos taludes e o acesso das águas superficiais à plataforma;
- Em zonas de talude de escavação e/ou aterro de grande altura prever-se-ão banquetas, sendo a drenagem feita através de valetas em meia-cana de betão colocadas no intradorso dessas banquetas.

Sempre que determinado órgão hidráulico descarrega caudais em local onde se possa verificar a erosão do terreno pela ação das águas, este local de descarga deverá ser protegido colocando-se um órgão dissipador de energia no final do elemento descarregador.

Apresenta-se de seguida listagem, não exaustiva, dos órgãos de drenagem longitudinal previstos nesta fase do estudo:

- Valeta de plataforma triangular revestida com 1.20 m de abertura, com dreno inferior e eventual coletor;
- Valeta de bordadura em meia-cana DN300;
- Vala de crista em meia-cana DN400;
- Valeta de banqueta em meia-cana DN300;
- Vala pé de talude triangular/trapezoidal revestida com betão com e sem septos em betão;
- Vala trapezoidal em enrocamento argamassado para desvio de linhas de água com e sem macro rugosidades;
- Caixas de visita e limpeza com e sem tampa sumidoura;
- Caixas de ligação entre as valas de crista, valetas de banqueta, valetas de bordadura e descidas de talude;
- Dissipadores de energia em betão e em enrocamento.

### 3.11 PAVIMENTAÇÃO

No presente estudo procede-se à descrição e justificação das soluções de pavimentação preconizadas para a EN222, entre a A32 (Nó de Canedo) e Serrinha (Concelho de Castelo de Paiva).

O trecho tem uma extensão de aproximadamente 10,0 quilómetros de traçado novo e engloba 5 rotundas, 4 delas ao longo da plena via. Inclui também as respetivas ligações à atual EN 222, que liga Canedo a Serrinha.

O perfil transversal da secção corrente é do tipo 1 x 2, por vezes incluindo via de lentos.

Para além da pavimentação da plena via, está previsto no âmbito deste estudo a pavimentação dos restabelecimentos das vias interferidas pelo respetivo traçado. Optou-se por recorrer a estruturas correntes, facilmente exequíveis com os materiais disponíveis na região e que apresentem garantias de durabilidade.

Na elaboração deste estudo, tiveram-se em conta os elementos relativos ao tráfego pesado afeto, fornecido pela IP.

Os elementos relativos ao solo de fundação constam do PE 01, Parte 1.2 - Geologia e Geotecnia, preconizando-se neste estudo o tipo de plataforma a considerar no dimensionamento do pavimento.

As estruturas de pavimento consideradas, são as seguintes:

- **Secção Corrente**

**Quadro 3.19 - Estrutura do pavimento, Secção corrente**

Camadas	Espessura (m)	S <sub>m</sub> (MPa)	ν
Camada de desgaste - AC 14 surf PMB 45/80-65 (BBr)	0,05	3 100	0,35
Camada de ligação – AC20 bin 35/50 RA20% (MB)	0,09	5 200	0,35
Camada de base em AGER 3 (Classe B)	0,20	250	0,40
Camada de sub-base em AGER 3 (Classe B)	0,20	120	0,40
Fundação	-	60	0,45

- **Entroncamento 1 / Rotunda 2 / Rotunda 4 e Rotunda 5**

**Quadro 3.20 - Estrutura do pavimento, Entroncamento 1 / Rotunda 2 / Rotunda 4 e Rotunda 5**

Camadas	Espessura (m)	S <sub>m</sub> (MPa)	ν
Camada de desgaste - AC 14 surf PMB 45/80-65 (BBr)	0,05	2 800	0,35
Camada de ligação – AC20 bin 35/50 RA20% (MB)	0,09	4 600	0,35
Camada de base em AGER 3 (Classe B)	0,20	250	0,40
Camada de sub-base em AGER 3 (Classe B)	0,20	120	0,40
Fundação	-	60	0,45

▪ **Rotunda 1 e Rotunda 3**

**Quadro 3.21 - Estrutura do pavimento, Rotunda 1 e Rotunda 3**

Camadas	Espessura (m)	S <sub>m</sub> (MPa)	ν
Camada de desgaste - AC 14 surf PMB 45/80-65 (BBr)	0,05	2 800	0,35
Camada de ligação – AC20 bin 35/50 RA20% (MB)	0,05	4 500	0,35
Camada de base – AC20 base 35/50 RA20% (MB)	0,07	4 800	0,35
Camada de base em AGER 3 (Classe B)	0,20	250	0,40
Camada de sub-base em AGER 3 (Classe B)	0,20	120	0,40
Fundação	-	60	0,45

▪ **Rest. 1, Rest. 2, Rest. 4 e Ligações 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 5.1 e 5.2**

Camada de desgaste em AC14 surf 35/50 (BB)	0,05 m;
Camada de ligação em AC 20 bin 35/50 RA20% (MB)	0,06 m;
Camada de base em AGER 3 (Classe B)	0,20 m;
Camada de sub-base em AGER 3 (Classe B)	0,20 m.

▪ **Rest. 3**

Camada de desgaste em AC14 surf 35/50 (BB)	0,05 m;
Camada de base em AGER 3 (Classe B)	0,20 m;
Camada de sub-base em AGER 3 (Classe B)	0,20 m.

### 3.12 OBRAS ACESSÓRIAS

#### 3.12.1 Vedações e Caminhos Paralelos

O projeto de Vedações tem como finalidade a definição do tipo e implantação da vedação física que:

- Impeça a penetração de pessoas e animais na plataforma da estrada;
- Delimite perfeitamente os contornos da zona afeta à via em questão.

Na definição deste estudo houve ainda a preocupação de:

- Compatibilizar os materiais empregues com o ambiente paisagístico e harmonia estética na obra;
- Permitir o acesso fácil dos serviços de manutenção;
- Onerar o menos possível os encargos de manutenção e conservação.

A instalação de vedações foi prevista para ambos os lados do traçado em toda a sua extensão. Estas serão de rede de malha progressiva, fixada a postes de madeira, com 1,7 m de altura acima do solo, e colocada de acordo com as peças desenhadas do projeto. Complementarmente às rede de malha progressiva, previu-se também a colocação de uma rede

complementar, de malha fina (1 cm x 1 cm), acoplada à vedação pelo lado exterior dos postes (lado contrário à estrada), e dobrada em forma de “L”, com cerca de 50 cm de altura e 50 cm de base. A base deve ficar deitada sobre o solo e ser coberta com terra bem compactada (recobrimento mínimo de 10 cm) ou betão pobre.

Os restabelecimentos das vias interferidas não são vedados.

Por regra, na ausência de caminhos paralelos, aplicou-se um afastamento de 7.0 metros à crista ou pé de talude.

Na presença de muros ou viadutos foi considerado um afastamento de 4.0 metros.

Cumprindo a informação anexa à DIA, para o concelho de Gondomar foi considerado um afastamento de 10 metros.

A área envolvente ao corredor do traçado do Trecho em estudo possui, maioritariamente, uma ocupação agrícola e florestal, salientando-se, no entanto, a existência de alguns aglomerados populacionais, distribuídos ao longo do traçado, que atualmente são ligados por uma rede de estradas, caminhos ou serventias agrícolas.

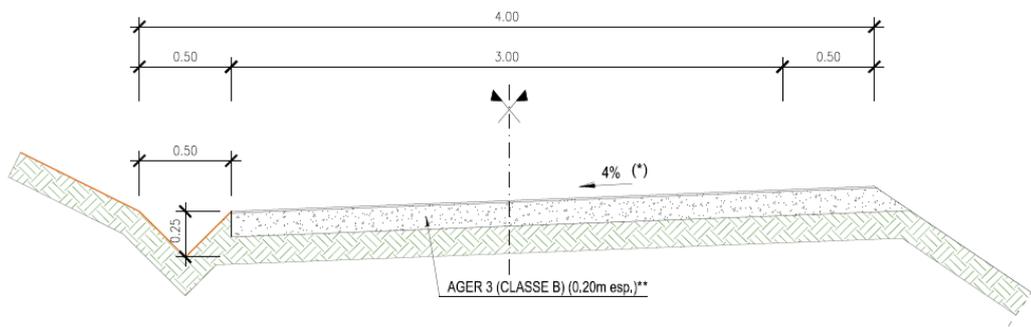
Deste modo e tendo em conta o cadastro da zona afetada e respetiva poligonal de expropriação, analisou-se a necessidade de prever caminhos paralelos, os quais se desenvolvem geralmente ao longo das cristas e pés de talude da plena via.

**Quadro 3.22 – Características dos Caminhos Paralelos Propostos**

Caminhos Paralelos					
CP	Terraplenagens consideradas	Extensão	Incl. Long. <= 10%	Incl. Long. > 10%	Pavimentado
CP 0.1	Não	305,505	305,505	0	Não
CP 0.2	Não	191,884	142,076	49,808	Sim
CP 0.3	Não	78,83	54,095	24,735	Sim
CP 1.1	Não	217,77	69,186	148,584	Sim
CP 1.2	Não	130,287	101,79	28,497	Sim
CP 1.3	Não	9,231	9,231	0	Não
CP 1.4	Não	15,083	15,083	0	Não
CP 1.5	Não	36,56	36,56	0	Não
CP 1.6	Não	373,329	135,288	238,041	Sim
CP 1.7	Não	547,39	399,891	147,499	Sim
CP 2.1	Não	121,807	99,303	22,504	Sim
CP 2.2	Não	189,676	45,099	144,577	Sim
CP 2.3	Não	235,462	42,079	193,383	Sim
CP 3.1	Não	361,432	184,947	176,485	Sim
CP 3.2	Não	50,894	50,894	0	Não
CP 3.3	Não	210,557	150,562	59,995	Sim
CP 3.4	Não	12,086	12,086	0	Não
CP 3.5	Não	470,704	223,175	247,529	Sim
CP 4.1	Sim	325,891	127,903	197,988	Sim
CP 4.2	Não	47,892	47,892	0	Não
CP 4.3	Não	108,187	86,538	21,649	Sim
CP 4.4	Não	25,896	25,896	0	Não
CP 4.5	Não	148,816	40,007	108,809	Sim
CP 4.6	Não	125,829	18,214	107,615	Sim
CP 5.1	Não	5,603	5,603	0	Não
CP 5.2	Não	99,858	15,083	84,775	Sim
CP 5.3	Não	121,315	121,315	0	Não
CP 5.4	Não	106,935	17,504	89,431	Sim
CP 6.1	Não	37,793	0	37,793	Sim
CP 6.2	Não	24,297	16,545	7,752	Sim
CP 6.3	Não	83,258	22,924	60,334	Sim
CP 6.4	Não	100,988	36,335	64,653	Sim
CP 6.5	Não	67,455	0	67,455	Sim
CP 6.5A	Não	29,9	29,9	0	Não
CP 6.6	Não	161,152	23,859	137,293	Sim
CP 6.7	Não	35,467	35,467	0	Não
CP 6.8	Não	31,693	31,693	0	Não
CP 7.1	Não	143,141	43,818	99,323	Sim
CP 8.1	Não	87,507	38,365	49,142	Sim
CP 8.2	Não	29,784	29,784	0	Não
CP 8.3	Não	296,899	102,458	194,441	Sim
CP 8.4	Não	160,945	55,931	105,014	Sim
CP 9.1	Não	17,544	17,544	0	Não
CP 9.2	Não	260,35	40,152	220,198	Sim

Dadas as características orográficas da zona envolvente foi necessário, em alguns casos, considerar inclinações longitudinais apreciáveis com vista a minimizar a área a expropriar, situação esta aceitável uma vez que a sua utilização será feita, preferencialmente, por veículos de tração animal ou por tratores.

Todos os caminhos paralelos com uma inclinação superior a 10% serão pavimentados.



(\* ) Nos caminhos paralelos que envolvam terraplenagens a inclinação da faixa de rodagem e bermas é de 2,5%.

(\* \*) Nos caminhos paralelos com inclinação longitudinal inferior a 10% prevê-se a aplicação de uma camada de agregado reciclado AGER 3(Classe B) com 0,20 m de espessura. Com inclinação longitudinal superior a 10% prevê-se uma camada de desgaste betuminosa AC14 surf 35/50 (BB) com espessura de 0,04 m sobre a camada de agregado reciclado AGER 3(Classe B) de 0,20 m de espessura.

**Figura 3.20 - Perfil Transversal Tipo a considerar nos Caminhos Paralelos**

### 3.12.2 Obras de Contenção

O Estudo Geológico-Geotécnico, conjugando as características geotécnicas dos maciços com as inclinações por elas permitidas de forma a garantir situações estáveis, definiu as geometrias de taludes de escavação e aterro a adotar para a via em questão. Nas situações em que as geometrias que garantiam a estabilidade global das escavações ou aterros conduziam a situações de alturas excessivas e/ou a conflitos com propriedades e infraestruturas existentes, preconizou-se o uso de medidas estabilizadoras ou de obras de contenção.

Através das estruturas de contenção propostas é possível vencer o desnível existente entre a plena via e o terreno natural.

No Quadro seguinte apresenta-se a identificação de todas as soluções adotadas no presente estudo:

**Quadro 3.23 – Identificação das soluções adotadas**

Identificação	PK <sub>inicial</sub>	PK <sub>final</sub>	Extensão (m)	Lado	Aterro/Escavação	Solução adotada
M0.1	0+070	0+175	105	LE	Aterro	Muro de gabiões
E2.1 e E2.2	2+590	2+885	295	LD / LE	Escavação	Parede pregada
M4.1	4+305	4+480	175	LE	Aterro	Muro de gabiões
M4.2	Rot 3 0+100	4+480	97	LE	Aterro	Muro de gabiões
M1 CP4.5	0+060 (CP)	0+085 (CP)	25	LE	Aterro	Muro de gabiões
M2 CP4.5	0+105	0+135	30	LE	Aterro	Muro de gabiões
M4.3	4+550	4+580	30	LE	Aterro	Muro de betão armado
Ponte sobre o Rio Inha	Pilar P2 e Pilar P3		-	-	Escavação	Parede pregada
M6.1	6+125	6+215	90	LE	Escavação	Cortina tipo Berlim definitiva com ancoragens definitivas
ELIG4.1	0+025	0+177	152	LE	Escavação	Parede pregada
M7.1	7+032,5	7+077,5	45	LD	Aterro	Muro de gabiões
E7.2	7+090	7+233,1	143,1	LE	Escavação	Parede pregada
M7.3	7+145	7+160	15	LD	Aterro	Muro de gabiões
M7.4	7+545	7+580	35	LD	Aterro	Muro de gabiões
M7.5	7+750	7+780	35	LD	Aterro	Muro de gabiões
M8.1	8+518	8+602	84	LE	Aterro	Muro de gabiões
E8.2	8+590	8+715	125	LD	Escavação	Parede pregada
M8.3	8+755	8+830	75	LE	Aterro	Muro de betão armado
M1 CP8.4	0+109,175 (CP)	0+122,175 (CP)	13	LE	Aterro	Muro de gabiões
Ponte Ribeiro do Portal	Pilar P1 e Pilar P2		-	-	Aterro	Parede pregada
E9.1	9+785	9+875	90	LD	Escavação	Parede pregada

### 3.12.3 Serviços Afetados

O projeto relativo aos Serviços Afetados, tem por objetivo, a identificação dos serviços afetados pelo traçado em estudo, e a definição das medidas destinadas ao seu restabelecimento, ou adaptação à obra.

O presente estudo incidiu sobre as respostas apresentadas pelas entidades consultadas, as quais são tomadas como boas, independentemente das imprecisões ou lacunas que pudessem conter.

Desse modo, antes do início dos trabalhos, a Entidade Executante deverá, sempre que possível, efetuar a confirmação, em campo, da informação prestada por cada entidade concessionária, aferindo a sua localização em planta, cotas de implantação, materiais, dimensões e estado de conservação de cada infraestrutura, em articulação com as entidades responsáveis pela sua exploração.

Em todas as reposições, admitir-se-á que os sistemas, ou redes, existentes poderão permanecer em funcionamento durante a execução dos trabalhos. Quando necessário, serão preconizadas soluções de desvio provisório, sendo garantida a divulgação atempada, junto das populações locais, da duração da afetação.

As reposições serão executadas, sempre que possível, paralelamente à plataforma rodoviária, e localizadas exteriormente ao limite da área vedada, por forma a garantir as condições de acessibilidade.

Sempre que se torne necessário efetuar um atravessamento da plataforma rodoviária, este será efetuado sob os taludes de aterro.

Nas situações em que a reposição seja efetuada em aproveitamento de uma obra de arte, as infraestruturas serão implantadas sob os passadiços laterais.

Os projetos de reposição das várias interferências são apresentados nos seguintes volumes:

- P4.3.2 - Reposição de Infraestruturas das Águas do Douro e Paiva;
- P4.3.3 - Reposição de Infraestruturas da INDAQUAFEIRA;
- P4.3.4 - Reposição de Infraestruturas de Telecomunicações;
- P4.3.5 – Reposição de Redes de Distribuição de Gás;
- P4.3.6 - Reposição de Redes de Energia Elétrica.

### **3.12.4 Canal Técnico Rodoviário**

Este projeto tem a finalidade de assegurar a instalação ao longo do trecho da EN 222 em estudo, de uma infraestrutura que poderá servir no futuro para a instalação de cabos de telecomunicações.

O âmbito deste projeto abrange a rede de caixas de visita e condutas subterrâneas e acessórios.

Ao longo do traçado, incluindo viadutos, bem como nas travessias, serão deixados três tubos PVC Ø 110 e três tritubos PEAD Ø 40. Na plataforma, estes tubos serão instalados em vala e nos viadutos serão implantados sob os passadiços laterais.

### **3.12.5 Iluminação**

Este estudo tem a finalidade de definir as instalações elétricas, nomeadamente a Iluminação Viária, das 5 Rotundas e 1 Entroncamento previstos no projeto da EN222 entre a A32 (Canedo) e Serrinha.

A iluminação viária será obtida através de aparelhos de iluminação instalados em colunas metálicas.

As soluções adotadas têm em conta as condições de segurança e de fluidez necessárias ao tráfego noturno, nomeadamente, possibilitar aos condutores o reconhecimento com rapidez de eventuais obstáculos e do traçado das vias onde circulam, com especial atenção para as ligações das rotundas/interseções previstas na secção corrente, com a rede viária local.

Este projeto foi realizado de acordo com as Normas e Regulamentos Nacionais e Internacionais aplicáveis, em vigor, nomeadamente:

- Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento (Decreto-Lei nº 42895, de 31 de Março de 1960, e alterações introduzidas pelos Decretos Regulamentares nº 14/77, de 18 de Fevereiro, e o nº 56/6, de 6 de Setembro);
- Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (Decreto Regulamentar nº 1/92, de 18 de Fevereiro);
- Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica de Baixa Tensão (Decreto Regulamentar nº 90/84, de 26 de Dezembro);
- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (Portaria nº 949-A/2006, de 11 de Setembro), na parte aplicável;
- CIE 115-2010 (Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic);
- CIE 140-2019 (Road Lighting Calculations).

Para além destes e tendo em conta tratar-se de um projeto de iluminação pública foram consideradas as diretivas e recomendações do Distribuidor de Energia (E-Redes) as quais estão consideradas no Manual de Iluminação Pública emitido pelo mesmo.

Para além das diretivas e recomendações foram também considerados os equipamentos homologados pelo Distribuidor de Energia (E-Redes), que se encontram devidamente definidos em documentação emitida pelo mesmo.

### **3.13 SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA**

O objetivo deste estudo é definir, localizar e quantificar a sinalização horizontal, vertical, guardas de segurança e demais equipamentos considerados necessários para a orientação e segurança do tráfego que circule na estrada em estudo, bem como nas vias restabelecidas e intersecções de nível de ligação à rede viária envolvente.

Neste estudo é ainda apresentado um conjunto de outros equipamentos normalmente associados às guardas de segurança, designadamente os delineadores.

Tendo em conta o facto da estrada em estudo, ter ligações à rede viária local, foram realizadas visitas ao local por forma a compatibilizar o presente projeto com os critérios observados e articular a sinalização de projeto com a sinalização existente na rede viária local.

#### **3.13.1 Sinalização Horizontal**

O dimensionamento da sinalização horizontal foi efetuado de acordo com as características da estrada a sinalizar, nomeadamente no que diz respeito ao número de vias e à velocidade permitida na sua circulação.

A sinalização horizontal, consta de um conjunto de marcas rodoviárias, em pintura branca reflectorizada, do tipo longitudinal, transversal ou outra, adequadas às características próprias das vias rodoviárias em estudo.

### **3.14 SINALIZAÇÃO VERTICAL**

Em termos de sinalização vertical, foram considerados no presente projeto os seguintes elementos:

- Sinais «de código» (dimensão padronizada);
- Sinais complementares;
- Sinais de informação complementar diversa;
- Sinais de orientação do sistema informativo.

As sinalização vertical de orientação teve como base a proposta de destinos aprovada em fase de Projeto Base.

### **3.15 EQUIPAMENTO DE RETENÇÃO**

No que concerne aos critérios de aplicação e escolha do equipamento de retenção (vulgarmente designado por guardas/barreiras de segurança), recorreu-se às indicações normativas existentes e ainda à experiência acumulada na elaboração de projetos anteriores.

A instalação de barreiras de segurança é regida por documentos normativos nacionais e o seu desempenho é estabelecido pela norma NP EN 1317 (partes 1 e 2), relativa a Sistemas de Segurança Rodoviária, na qual as barreiras de segurança são definidas segundo três níveis:

- **Nível de contenção**, desde o nível mais baixo (T1) até ao mais elevado (H4b), que traduzem a capacidade de uma barreira de segurança redirecionar um veículo de ensaio com uma determinada massa, velocidade e ângulo de embate;
- **Nível de largura útil (W)**, distância expressa em metros, entre o lado virado para o trânsito antes da colisão do sistema de segurança rodoviária e a posição dinâmica lateral máxima de qualquer parte importante do sistema, variando entre o valor de deformação mais baixo ( $W1 \leq 0,6$  m) e o mais elevado ( $W8 \leq 3,5$  m);
- **Nível de gravidade de colisão**, definido com base em índices de avaliação da gravidade da colisão nos ocupantes do veículo, classificado em três níveis;
  - **A**, como aquele que confere maior nível de segurança para os ocupantes de um veículo em movimento, no qual, ocorrem com frequência, dores de cabeça e vertigens;
  - **B**, como um nível intermédio, no qual se pode verificar de entre um conjunto de sintomas, a inconsciência inferior a 15 minutos, o deslocamento da retina e a fratura do rosto ou do nariz;
  - e **C**, como o nível mais gravoso, em que pode ocorrer a inconsciência superior a 15 minutos, a perda de visão e fraturas múltiplas.

Refere-se desde já, que à luz da norma EN NP 1317, relativa a sistemas de retenção rodoviários, o adjudicatário poderá propor a utilização de outros sistemas de retenção, diferentes dos preconizados no projeto, desde que homologados segundo essa norma e desde que apresentem os mesmos níveis de desempenho previstos no projeto.

### 3.16 OBRAS DE ARTE INTEGRADAS

Apresenta-se no quadro seguinte, a lista das obras de arte, incluídas no presente estudo e as suas principais características:

**Quadro 3.24 - Obras de Arte Integradas**

Obra	km	Comprimento (m)	Largura (m)	Modulação de vãos (m)	Solução Estrutural	Método Construtivo
PS 1	2+896	44	11,80	12+20+12	Laje Nervurada betonada "in situ"	Cavelete ao solo
PS 2	8+161	87	11,80	12+20+23+20+12	Laje Nervurada betonada "in situ"	Cavelete ao solo



## 4 EXPROPRIAÇÕES

Este estudo tem como objetivo descrever o tipo de solos, e a sua ocupação, que serão afetados pelo empreendimento da construção da EN 222.

É apresentada uma caracterização geral da propriedade afetada pela execução do projeto rodoviário, resultante do processo de delimitação parcelar e de identificação dos detentores dos respetivos direitos de propriedade dos prédios afetados pela obra.

É igualmente apresentada uma análise do contexto socioeconómico da zona, de forma a contribuir para o conhecimento adequado da área de estudo necessário à compreensão dos documentos integrantes deste.

No sentido de se obterem informações sobre os limites dos prédios e respetivos proprietários foram efetuados contactos diretos com pessoas idóneas, proprietários e interessados nos terrenos, no sentido de se identificarem os prédios, as extremas respetivas e realizado o correspondente levantamento topográfico. Foi feita uma pesquisa nas respetivas repartições de finanças para obter informações sobre os prédios afetados pela expropriação.

### 4.1 FASE DE OBRA

#### 4.1.1 Estaleiros e Áreas de Apoio à Obra

Com a aprovação do Projeto de Execução e emissão da respetiva DCAPE favorável, será promovido concurso pelo IP para consignação da empreitada, instituindo-se assim a Entidade Executante (EE).

No que se refere a locais de estaleiro e outras áreas de apoio à obra, atendendo a que os referidos locais são na maioria das situações pertença de terceiros e que não são objeto de expropriação pela IP, somente no âmbito da empreitada, a Entidade Executante seleciona e negocia com os proprietários (quer em termos de viabilidade, quer em termos económicos), os locais mais propícios para as atividades que necessita de desenvolver, face inclusivamente à programação que define para desenvolvimento da empreitada, tendo sempre subjacente no entanto, a informação constante no RECAPE, ao nível das condicionantes à localização das supramencionadas áreas de apoio à obra.

No âmbito do RECAPE foi elaborada a análise das condicionantes existentes na envolvente do local da intervenção, dando esta análise origem a uma planta com a localização das condicionantes que deverão ser respeitadas na escolha destes locais (**Carta de Condicionantes à Implantação de Estaleiros e Outras Áreas de Apoio à Obra - 40449-PE-1602-14-001**).

Nesta planta encontram-se localizadas as zonas com maior sensibilidade e/ou com condicionantes legais associadas, como sejam solos com elevada aptidão agrícola, captações subterrâneas, linhas de água, Reserva Ecológica Nacional, ocorrências patrimoniais, entre outros. De qualquer forma, a utilização desses espaços pelo Empreiteiro, em sede de desenvolvimento da obra, pressupõe a prévia verificação e obtenção da respetiva licença para o fim pretendido, sendo essas diligências da responsabilidade do Empreiteiro e a totais expensas do mesmo.

Assim, compete ao Empreiteiro solicitar as autorizações aplicáveis junto das entidades competentes (com a prévia verificação e validação dos respetivos processos pela IP), com o pressuposto de que a seleção dos mesmos terá de ter em consideração as condicionantes já identificadas no RECAPE, e outras que constem, por exemplo, da DCAPE.

Os processos preparados pelo Empreiteiro para utilização de acessos e espaços para localização de estaleiros e outras áreas de apoio à obra, incluem necessariamente os respetivos projetos de integração e recuperação paisagística, cuja responsabilidade de execução é igualmente do Empreiteiro. Ao longo do decurso da empreitada pode, no entanto, surgir a necessidade de identificar locais adicionais, tendo o Empreiteiro que salvaguardar sempre o cumprimento da legislação.

Assim, a utilização de acessos já existentes ou a abertura de novos acessos, bem como a ocupação de outras áreas anteriormente mencionadas, são objeto de autorização das autarquias ou da IP (conforme aplicável). Quando há necessidade, devidamente demonstrada de ocupação de espaços sujeitos às condicionantes referidas, dando cumprimento à legislação específica, são os mesmos submetidos a Parecer das entidades que têm jurisdição nessas áreas, devendo a viabilização ou inviabilização de ocupação das mesmas ser aferidas por essas mesmas entidades. Acresce que, o número de espaços a utilizar, bem como a necessidade de criar novos acessos, varia com o planeamento e dinâmica (ex: número de frentes de obra simultâneas) que a Entidade Executante concretize para a realização da empreitada, sendo da sua responsabilidade:

- A seleção efetiva destas áreas é da responsabilidade da EE, sendo por isso avaliadas e definidas no âmbito da empreitada, pois tratam-se de áreas que são na sua maioria, pertença de terceiros, não sendo objeto de expropriação pela IP;
- Assim, o Empreiteiro deve escolher os locais, de acordo com as orientações do RECAPE em termos de condicionamentos ambientais, servindo para esse efeito, meramente como referência, os locais aí identificados como potenciais, não estando aos mesmos associada qualquer obrigatoriedade de seleção. Os locais selecionados pela EE serão posteriormente objeto de negociação com os proprietários (quer em termos de viabilidade, quer em termos económicos);
- Compete ao Empreiteiro a prévia verificação e obtenção da respetiva licença para o fim pretendido, solicitar as autorizações aplicáveis junto das entidades competentes (com a prévia verificação e validação dos respetivos processos pela IP), sempre com o pressuposto de que a seleção dos mesmos terá de ter em consideração as condicionantes identificadas no RECAPE;
- O número de espaços a utilizar, bem como a necessidade de selecionar espaços adicionais, varia com o planeamento e dinâmica da própria empreitada, pelo esta é uma questão que é necessariamente gerida ao longo da empreitada.

#### **4.1.2 Acessos à Obra**

O Plano de Acessos à Obra, à semelhança do Plano de Trabalhos é da exclusiva responsabilidade da EE, não sendo o mesmo definido em fase de Projeto de Execução.

Assim, em fase de concurso a EE tem conhecimento do âmbito e localização dos trabalhos a desenvolver, assim como de todas as condicionantes ambientais e outras, que estarão patentes nos documentos do concurso, de forma a poder definir a programação física da empreitada, definindo o Plano de Acessos para execução da mesma.

#### **4.1.3 Plano de Trabalhos**

O Plano de Trabalhos é um dos documentos a apresentar no âmbito dos Concursos das empreitadas, integrando designadamente as peças que constituem as propostas apresentadas pelos concorrentes.

Acresce referir que, à data da consignação dos trabalhos a Entidade Executante (EE) tem de promover a atualização do Plano de Trabalhos em função dessa data, assim como ter em consideração as eventuais limitações temporais que

estejam definidas no Projeto de Execução, onde se inclui o RECAPE, ou noutros documentos que tenham sido patenteados (por exemplo DIA ou DCAPE).

No **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO)** apresentado nesta fase de Projeto de Execução (**P16.2.5**), integrando o RECAPE, tem por objetivo subsidiar a realização do **Plano de Gestão Ambiental (PGA)** da responsabilidade do Empreiteiro com vista a documentar o **Sistema de Gestão Ambiental (SGA)** da Obra.

Desta forma, o **Plano de Gestão Ambiental (PGA)** constitui uma ferramenta para a implementação do SGA para a obra, tendo como objetivo assegurar a proteção efetiva do ambiente e a minimização da afetação das populações, tendo, ainda, como objetivos:

- Garantir o cumprimento da legislação em vigor, nomeadamente a legislação ambiental, bem como demais regulamentos / normas aplicáveis;
- Garantir a aplicação, de uma forma eficaz, das medidas de minimização referidas no EIA;
- Promover a criação de canais de comunicação interna e externa, devidamente estruturados, visando garantir que o fluxo de informação seja corretamente e atempadamente atendido por todos os intervenientes;
- Promover, quanto possível, a redução e reutilização dos resíduos gerados;
- Prevenir situações de risco ambiental;
- Atribuir responsabilidades às várias entidades intervenientes no processo, através da definição de procedimentos de gestão ambiental.

Do ponto de vista espacial, o PGA da obra incidirá sobre todas as zonas que serão direta ou indiretamente afetadas pela execução do projeto, nomeadamente:

- Estaleiro(s) e outras áreas de apoio;
- Frentes de obra;
- Percursos entre locais de origem e destino de materiais e resíduos;
- E ainda em todas as zonas envolventes, ou seja, aquelas onde não estão previstas frentes de trabalho, mas que poderão ser afetadas pelos trabalhos de construção.

O PGA não pretende ser exaustivo, pelo que poderão existir outras medidas cuja implementação se venha a revelar necessária no desenvolvimento dos trabalhos.

De acordo com o objetivo das medidas/requisitos preconizados no PGA, a responsabilidade pela sua implementação, durante a Empreitada, recai sobre o adjudicatário da obra (EE). A verificação da implementação dos requisitos/medidas ambientais será da responsabilidade do Dono da Obra e das equipas de Fiscalização.

Acompanhará a totalidade da execução do empreendimento, desde o início de quaisquer atividades construtivas, no sentido de acompanhar os fatores ambientais mais sensíveis, bem como a implementação das medidas de minimização apresentadas na DIA e referidas neste estudo, e outros estudos subsequentes a desenvolver.

De referir igualmente que o acompanhamento ambiental da obra permitirá, em conjunto com a equipa de segurança, minimizar impactes e evitar situações de risco, através da adoção de medidas preventivas e corretivas, e que se inserem na gestão da fase de construção.



## **5 ATUALIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA E DE AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS**

### **5.1 INTRODUÇÃO**

O objetivo principal deste capítulo é estabelecer, de forma sintética, o quadro de referência das condições ambientais relativamente à área de intervenção da EN 222 entre o Nó de Canedo e a Serrinha.

A caracterização é desenvolvida de forma a identificar e avaliar as zonas sensíveis, componentes ambientais críticas e incidências potencialmente importantes, tendo por base os estudos desenvolvidos no Estudo de Impacte Ambiental do Estudo Prévio, sublinhando os aspetos entendidos como mais relevantes.

Importa referir que o EIA data de 2021, pelo que a situação de referência então identificada não sofreu alterações e/ou evolução relevante.

Assim, neste capítulo apresenta-se um resumo para cada um dos descritores ambientais e sociais, sumarizando os elementos caracterizadores mais relevantes e associados à via em apreço, destacando em seguida os aspetos considerados mais relevantes para os quais se realizaram estudos complementares.

### **5.2 SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA**

#### **5.2.1 Clima e Alterações Climáticas**

De acordo com os dados disponíveis para as estações de Porto / Serra do Pilar e Luzim, afere-se que a temperatura média anual da região ronda os 14,6 °C, determinando, segundo o critério de classificação clássico, um clima do tipo Temperado ( $10\text{ °C} < T < 20\text{ °C}$ ). A temperatura média do mês mais frio (janeiro) é de 8,0 – 9,3 °C e a temperatura média do mês mais quente (agosto) é de 20,1 – 21,3 °C.

A precipitação total média anual é de 1253,5 – 1409,7 mm, caracterizando-se assim o clima, segundo o critério clássico, como Chuvoso. O período mais chuvoso corresponde aos meses de novembro, dezembro e janeiro, com valores médios de 158,4 – 198,0 mm, 194,7 – 327,7 mm e 157,6 – 194,4 mm, respetivamente, sendo julho e agosto os meses com menor precipitação, com valores médios de 18,3 – 20,4 mm e 26,7 – 27,0 mm, respetivamente.

Estes dados permitem constatar que nos meses mais frios do ano a precipitação é mais elevada, correspondendo os meses mais quentes ao período de menor precipitação.

No que diz respeito às alterações climáticas, a área de estudo é abrangida pelo Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana do Porto (PMAAC-AMP), de 2017, pelo Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas no Tâmega e Sousa (PIAAC-TS), de 2019, pela Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) – Município de Santa Maria da Feira, de 2019, e pela EMAAC – Município de Gondomar, também de 2019. Apesar de distintos, estes planos e estratégias pretendem promover medidas que mitiguem os impactes provocados pelas alterações climáticas, prevendo um aumento da temperatura e uma diminuição da precipitação de chuva, neve, gelo e geadas, acompanhado pela maior ocorrência de eventos extremos.

### 5.2.2 Geologia e Geomorfologia

Do ponto de vista geomorfológico, na zona atravessada pelo traçado correspondente à solução aprovada predominam as formações metassedimentares (essencialmente xistos, grauvaques e quartzitos), sendo o relevo típico da morfologia destes maciços que se apresentam, em geral, aflorantes.

A área onde se insere o traçado em estudo exhibe um relevo acidentado e irregular, por vezes com vertentes marcadas por fortes declives, variações de altitude relativamente grandes e vales encaixados, em resultado da sua evolução geomorfológica natural, relacionada com o encaixe do rio Douro e dos seus afluentes.

O principal curso de água atravessado pelo traçado é o rio Inha, que se desenvolve de Sul para Norte. Na área em apreço, este rio escavou um vale relativamente estreito e profundo com vertentes muito declivosas.

Em termos hipsométricos, entre o início do traçado e a confluência com o rio Inha, a altitude varia entre os 90 m e os 200 m. Posteriormente, desde o vale do rio Inha até ao final da solução aprovada, que corresponde à localidade de Serrinha, a altitude varia entre os 120 m e os 220 m.

Em termos geológicos, o traçado interseta, essencialmente, o Complexo xisto-grauváquico ante-ordovícico e séries metamórficas derivadas.

Por fim, em relação à sismicidade, a área de estudo referente à solução escolhida insere-se nas subzonas sísmicas 1.6 e 2.4 e 2.5, por afetação simultânea do território com perturbações dinâmicas com origem interplacas e intraplacas, respetivamente.

Importa ainda referir que não foram identificadas quaisquer condicionantes ao nível dos recursos geológicos e hidrogeológicos, à exceção da Área de Prospeção e Pesquisa de Santa Maria da Feira, que apesar de ter sido identificada na Carta de Condicionantes do PDM de Santa Maria da Feira, não se conhece qualquer trabalho de prospeção e pesquisa.

### 5.2.3 Solos, RAN e REN

A área em estudo abrange, na sua totalidade Cambissolos húmicos (xistos) associados a luvisolos, com forte influência atlântica.

A capacidade de uso destes solos é variável, sendo que na área de estudo predominam os solos da Classe F (Solos com severas limitações agrícolas, adaptados a utilizações florestais e vegetação natural). Até ao atravessamento do rio Inha, verifica-se a ocorrência de alguns solos de Classe A+C (poucas ou nenhuma limitações, suscetível de utilização agrícola intensiva + limitações acentuadas, suscetível de utilização agrícola pouco intensiva) e solos de Classe A (poucas ou nenhuma limitações, suscetível de utilização agrícola intensiva).

Após o atravessamento do rio Inha verifica-se a predominância de solos da Classe F (Solos com severas limitações agrícolas, adaptados a utilizações florestais e vegetação natural), à exceção de uma pequena área, perto do km 6+120 da Solução Base, em que os solos são da Classe C (limitações acentuadas, suscetível de utilização agrícola pouco intensiva).

São intersetadas algumas áreas da RAN no concelho de Santa Maria da Feira e áreas da REN nos 3 concelhos abrangidos. Embora a solução aprovada preveja uma ligeira afetação do sistema “áreas com risco de erosão”, esta

solução representa uma redução substancial da afetação do sistema “área de infiltração máxima”, tendo sido a solução que, no total, apresentava menor afetação das áreas deste regime.

#### 5.2.4 Aspetos Ecológicos

De uma forma geral a área de estudo é pouco rica em termos de biodiversidade, encontrando-se dominada por explorações florestais de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) que apresentam um elenco florístico e faunístico muito pobre. Observa-se ainda a expansão de espécies exóticas.

Pontualmente, e de forma dispersa em subcoberto de algumas manchas florestais de eucalipto ou de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), estando, no entanto, esta segunda espécie em expressiva minoria, ocorrem sobreiros (*Quercus suber*) e carvalhos (*Quercus robur*).

As linhas de água que atravessam a área de estudo compreendem na sua envolvente vegetação ribeirinha associada. A linha de água de maiores dimensões corresponde ao rio Inha, um tributário do rio Douro cuja galeria ripícola apresenta alguns elementos arbóreos autóctones, mas muito invadida por vegetação exótica (*Acacia spp.*) bem desenvolvida.

Nos locais melhor conservados, o estrato arbóreo está representado, na sua maioria, por salgueiro-preto (*Salix atrocinerea*) e freixo (*Fraxinus angustifolia*) dispersos, representando o habitat natural 92A0 (Florestas-galerias de *Salix* e *Populus alba*). Este habitat possui uma representatividade reduzida na área de estudo, ocorrendo no rio Inha, a sul do viaduto da EN 222.

Além deste habitat natural foram identificadas 27 espécies de flora RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção) num total de 286 taxa inventariados.

No quadro seguinte apresenta-se a lista de espécies RELAPE potenciais e confirmadas na área de estudo.

**Quadro 5.1 – Lista de espécies RELAPE potenciais e observadas na área de estudo (PI: Península Ibérica)**

Família	Espécie	Endemismo	Enquadramento Legal	Ocorrência na Área de Estudo	
				Potencial	Confirmada
Amaryllidaceae	<i>Narcissus triandrus</i>		Anexo B-IV do DL 156-A/2013, de 8 de novembro	x	x
Apiaceae	<i>Ferula communis</i> subsp. <i>catalaunica</i>	PI		x	
Apiaceae	<i>Thapsia minor</i>	PI		x	
Aquifoliaceae	<i>Ilex aquifolium</i>		DL 423/89, de 4 de dezembro	x	x
Asparagaceae	<i>Hyacinthoides paivae</i>	PI		x	
Asparagaceae	<i>Ornithogalum concinnum</i>	PI		x	
Asparagaceae	<i>Ruscus aculeatus</i>		Anexo B-V do DL 156-A/2013, de 8 de novembro	x	x
Asteraceae	<i>Lepidophorum repandum</i>	PI		x	

Família	Espécie	Endemismo	Enquadramento Legal	Ocorrência na Área de Estudo	
				Potencial	Confirmada
Asteraceae	<i>Leucanthemum irtutianum</i> subsp. <i>pseudosylvaticum</i>	PI		x	
Boraginaceae	<i>Echium rosulatum</i> subsp. <i>rosulatum</i>	PI		x	
Boraginaceae	<i>Omphalodes nitida</i>	PI		x	
Brassicaceae	<i>Erysimum linifolium</i>	PI		x	
Caryophyllaceae	<i>Dianthus loricifolius</i> subsp. <i>loricifolius</i>	PI		x	
Caryophyllaceae	<i>Silene acutifolia</i>	PI		x	
Cistaceae	<i>Tuberaria globulariifolia</i> var. <i>globulariifolia</i>	PI		x	
Crassulaceae	<i>Sedum arenarium</i>	PI		x	
Dipsacaceae	<i>Succisa pinnatifida</i>	PI		x	
Fabaceae	<i>Cytisus multiflorus</i>	PI		x	
Fabaceae	<i>Ulex micranthus</i>	PI		x	x
Fagaceae	<i>Quercus suber</i>		DL 155/2004, de 30 de Junho. D.R. n.º 152, Série I-A.	x	x
Juncaceae	<i>Luzula sylvatica</i> subsp. <i>henriquesii</i>	PI		x	
Plantaginaceae	<i>Anarrhinum duriminium</i>	PI		x	
Plantaginaceae	<i>Antirrhinum graniticum</i>	PI		x	
Plantaginaceae	<i>Linaria triornithophora</i>	PI		x	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus bupleuroides</i>	PI		x	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus ollissiponensis</i> subsp. <i>ollissiponensis</i>	PI		x	x
Saxifragaceae	<i>Saxifraga lepismigena</i>	PI		x	

As parcelas agrícolas cartografadas na área de estudo são maioritariamente de média a pequena dimensão, sendo compostas por diferentes culturas, como pequenas hortas, vinhas, pomares. Os campos agrícolas em pousio e que atualmente não se apresentam cultivados, ou áreas de pastagem, estão também incluídos nesta unidade de vegetação. As áreas agrícolas encontram-se distribuídas um pouco por toda a área de estudo.

Do ponto de vista da fauna, das 148 espécies potenciais na área de estudo, 15 apresentam estatuto de ameaça em Portugal, ou seja, espécies classificadas como Vulnerável, Em Perigo e Criticamente em Perigo pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (LVVP), pelo Livro Vermelho dos Peixes Dulciaquícolas e Diádomos de Portugal Continental, pela Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental e pelo Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. A maior parte das espécies potenciais e confirmadas são comuns e de hábitos mais ubíquistas.

São potenciais, na área de estudo, **125 espécies de vertebrados terrestres (7 anfíbios, 18 répteis, 22 mamíferos e 78 aves)**, excetuando-se o grupo dos quirópteros. Destas foi confirmada nos levantamentos de campo a presença de 45 espécies (1 anfíbio, 2 répteis, 35 aves e 7 mamíferos).

Do elenco potencial identificado para a área de estudo, 8 espécies apresentam estatuto de ameaça em Portugal, ou seja, espécies classificadas como Vulnerável, Em Perigo ou Criticamente em Perigo pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (LVVP) (Cabral *et al.*, 2005) e pelo Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al.*, 2023).

São ainda de referir 20 espécies protegidas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24/04, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24/02, que transpõe para o direito interno a Diretiva Habitat e Diretiva Aves, nomeadamente, 2 espécies constam no Anexo A-I, 6 espécies constam nos Anexos B-II e B-IV, 6 espécies estão listadas no Anexo IV, 3 espécies listam o Anexo B-V, 1 espécie encontra-se presente nos Anexos B-V e D e 2 espécies constam no Anexo D.

No seguinte quadro apresenta-se a lista de espécies de vertebrados terrestres sensíveis e potenciais na área de estudo, ou seja, espécies com estatuto de ameaça e/ou protegidos ao abrigo da Diretiva Habitat. São ainda realçadas, **a negrito**, as espécies que foram confirmadas na área de estudo, nas amostragens realizadas no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (COBA, 2021).

**Quadro 5.2 – Espécies de vertebrados terrestres sensíveis potencialmente presentes na área de estudo e respetiva distribuição pelas quadrículas UTM 10x10km (Fonte: ICNF, 2013, Rainho *et al.*, 2013, Bencatel *et al.*, 2019, Equipa Atlas, 2008, Equipa Atlas, 2018, Loureiro *et al.*, 2010)**

Taxon	Nome Comum	Estatuto de Conservação	Diretiva n.º 92/43/CEE	Quadrículas
<b>CLASSE ANFIBIA</b>				
<b>Ordem Caudata</b>				
Família Salamandridae				
<i>Chioglossa lusitanica</i> *	Salamandra-lusitanica	VU	B-II / B-IV	NF44, NF54
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritão-marmorado	LC	B-IV	NF44
<b>Ordem Anura</b>				
Família Discoglossidae				
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo-parteiro-comum	LC	B-IV	NF54
Família Ranidae				
<i>Rana iberica</i> *	Rã-ibérica	LC	B-IV	NF44, NF54
<i>Pelophylax perezi</i>	Rã-verde	LC	B-V	NF44, NF54
<b>CLASSE REPTILIA</b>				
<b>Ordem Testudines</b>				
Família Emydidae				
<i>Mauremys leprosa</i>	Cágado-mediterrânico	LC	B-II / B-IV	NF54
<b>Ordem Sauria</b>				

Taxon	Nome Comum	Estatuto de Conservação	Diretiva n.º 92/43/CEE	Quadrículas
Familia Lacertidae				
<i>Lacerta schreiberi</i> *	Lagarto-de-água	LC	B-II /B-IV	NF44, NF54
<i>Podarcis carbonelli</i> *	Lagartixa-de-Carbonell	VU		A Sul da AE
<i>Podarcis guadarramae</i>	Lagartixa-do-guadarrama	LC	B-IV	NF44, NF54
Familia Scincidae				
<i>Chalcides bedriagai</i> *	Cobra-de-pernas-pentadáctila	LC	B-IV	NF44
<b>Ordem Serpentes</b>				
Familia Colubridae				
<i>Coluber hippocrepis</i>	Cobra-de-ferradura	LC	B-IV	NF54
<b>CLASSE MAMMALIA</b>				
<b>Ordem Insetívora</b>				
Familia Talpidae				
<i>Galemys pyrenaicus</i>	Toupeira-de-água	EN	B-II / B-IV	NF54
<b>Ordem Carnívora</b>				
Familia Canidae				
<i>Canis lupus</i>	Lobo	EN	B-II / B-IV	A Este da AE
Familia Mustelidae				
<i>Martes martes</i>	Marta	VU	B-V	Na envolvente da AE
<i>Lutra lutra</i>	Lontra	LC	B-II / B-IV	NF44, NF54
Familia Viverridae				
<i>Genetta genetta</i>	Geneta	LC	B-V	NF54
<i>Herpestes ichneumon</i>	Sacarrabos	LC	B-V / D	NF54

Legenda: \* - Endemismo ibérico. A negrito – espécie confirmada. Estatuto de Conservação – Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (Almeida J. *et al.*, 2022) e Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias ML *et al.*, 2023)

Sublinha-se que nem todas as espécies potenciais presentes no elenco faunísticos poderão ocorrer na área de intervenção e/ou na sua envolvente, uma vez que, o local apresenta características pouco propícias à sua ocorrência (o local é composto maioritariamente por eucaliptos e apresenta um elevado grau de artificialização).

Concretamente, considera-se que, apesar da informação secundária existente apontar para a sua presença, será muito improvável a ocorrência de lobo e de toupeira-de-água no local.

Relativamente ao grupo das aves, destacam-se as espécies com estatuto de ameaça Vulnerável (VU) de acordo com Almeida J., *et al* (2022), nomeadamente o açor (*Accipiter gentilis*), a ógea (*Falco subbuteo*) e o peneireiro (*Falco tinnunculus*), sendo que se confirmou a presença de açor e de peneireiro na área de estudo, no levantamento de campo efetuado em fevereiro de 2020. As restantes espécies de aves foram selecionadas com base nos seguintes critérios: abundância baixa em Portugal Continental; baixa manobrabilidade ou maior propensão a atropelamentos; período de atividade noturno; estatuto de conservação “Quase Ameaçado” (NT). A probabilidade de ocorrência será baixa para a totalidade das espécies aqui evidenciadas, uma vez que se trata de espécies pouco abundantes em Portugal.

### 5.2.5 Recursos Hídricos

Relativamente aos recursos hídricos superficiais, o traçado inserem-se na região hidrográfica do Douro, que corresponde à Região Hidrográfica 3 (RH3), e atravessa diversos cursos de água, sendo de destacar, pela sua maior expressão, o rio Inha, um dos afluentes da margem esquerda do rio Douro, que desagua entre a foz dos rios Arda e Uíma.

Destaque ainda para o rio Uíma, que, apesar de não ser diretamente atravessado pelo traçado, é intersetado um dos seus afluentes, e para a ribeira do Portal, atravessada pelo traçado na zona final.

Em termos de qualidade, a água destas linhas de água apresenta-se entre “medíocre” e “razoável”.

Quanto aos recursos hídricos subterrâneos, o traçado em estudo desenvolve-se na sua totalidade na massa de água subterrânea do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro. A grande maioria da área deste Maciço apresenta produtividades de captação baixa e, ao nível de quantidade e qualidade, a massa de água aqui identificada tem a classificação de “bom”.

### 5.2.6 Paisagem

A área em estudo insere-se na bacia hidrográfica do rio Douro, intercetando as sub-bacias dos rios Uíma e Inha e do ribeiro do Portal, linhas de água afluentes da margem esquerda do rio Douro.

Em termos gerais, o território em análise apresenta uma forte definição fisiográfica, marcada pelo entalhe do rio Douro e das linhas de talvegue afluentes, cujas formas se vão enrugando no sentido nascente, na direção de Serrinha, onde os vales de fundo largo da bacia do rio Uíma dão lugar aos vales encaixados e meandrizados do rio Inha e do ribeiro do Portal.

Na paisagem em estudo verifica-se uma grande variação hipsométrica, na ordem dos 400 m. As cotas mais baixas encontram-se associadas aos fundos dos vales atravessados pelas linhas de água, localizados em andares por vezes inferiores a 50 m, designadamente no rio Douro e no rio Inha. É nos vales que se registam as maiores variações hipsométricas, sensivelmente a partir da parte intermédia da área em estudo para nascente, tornando-se estreitos e fortemente definidos por vertentes de declive muito acentuado.

De um modo geral, a área em estudo apresenta pouca diversidade paisagística, coberta por extensas áreas florestais, a par de espaços sociais rurais, ocupando vales largos alongados, de tecido urbano irregular, essencialmente constituído por habitações unifamiliares e implantado ao longo da rede viária. Este ambiente de poucos contrastes é pautado por espaços fechados dominados pela mata e pelo relevo, e as únicas exceções residem nas situações em que o traçado atravessa espaço aberto e se aproxima de aglomerados populacionais.

Genericamente, trata-se de uma paisagem de baixa qualidade visual e com elevada capacidade de absorção visual, constituindo os espaços sociais rurais, em particular os localizados nas encostas do rio Douro, e os vales das principais linhas de água, pela diversidade de componentes e quebra da monotonia da paisagem, os mais sensíveis em termos visuais e paisagísticos à passagem da estrada.

### 5.2.7 Aspetos Sociais

O traçado atravessa 3 concelhos: Santa Maria da Feira, Gondomar e Castelo de Paiva.

O concelho de Santa Maria da Feira faz parte da sub-região (NUTS III) da Área Metropolitana do Porto, sendo sede de um município com 213,45 km<sup>2</sup> de área e 136 674 habitantes (Censos 2021). O concelho de Santa Maria da Feira apresenta

uma indústria dinâmica e diversificada, sediando o maior centro mundial de transformação de cortiça e a maior concentração de indústria do calçado, destacando-se também as indústrias de metalomecânica, metalurgia, papel e cerâmica. Este grau de desenvolvimento económico faz com que seja um município com uma elevada população residente.

Por sua vez, Gondomar, também integrado na sub-região (NUTS III) da Área Metropolitana do Porto, é sede de um município com 131,86 km<sup>2</sup> de área e 164 257 habitantes (Censos 2021) e um dos municípios mais populosos da Área Metropolitana do Porto. O Município de Gondomar é atravessado pelo rio Douro, que regista, neste concelho, o seu maior percurso dentro da Área Metropolitana do Porto (AMP). Caracteriza-se por um património etnográfico único, de costumes ancestrais, de que são exemplo a pesca da lampreia e a pesca artesanal. Gondomar apresenta um tecido empresarial e industrial bastante desenvolvido, não obstante à tradição agrícola que ainda preserva, sendo um concelho importante no fornecimento de produtos hortícolas na região.

Finalmente, o concelho de Castelo de Paiva, integrado na sub-região (NUTS III) do Tâmega e Sousa, é sede de um município com 115,01 km<sup>2</sup> de área e 15 586 habitantes (Censos 2021). Castelo de Paiva assume-se como o mais rural dos três concelhos abrangidos pela EN 222, tendo tido, no passado, um importante papel na exploração mineira de carbono. Nas últimas décadas verificou-se um incremento da atividade fabril, sendo de destacar as áreas do calçado, têxtil, madeiras e mobiliário, e metalomecânica. Neste contexto, a construção da Zona Industrial de Lavagueiras teve por objetivo impulsionar o crescimento do sector no município. Em termos de população é bastante menos povoado que os restantes concelhos analisados.

No que respeita à dinâmica populacional, verifica-se que entre os Censos de 1991 e 2001, todos os concelhos em estudo aumentaram o número de população residente. Este aumento foi particularmente significativo em Gondomar e em Santa Maria da Feira. No período intercensitário seguinte, ou seja, entre 2001 e 2011, verifica-se que Gondomar e Santa Maria da Feira mantiveram a tendência positiva, ao passo que Castelo de Paiva perdeu população residente.

Com base nos resultados preliminares dos Censos 2021, contrariando as tendências positivas registadas nos últimos períodos intercensitários, verifica-se que entre 2011 e 2021 todos os concelhos em estudo perderam população residente.

A dinâmica empresarial da região, apresentada no Anuário Estatístico da Região Norte (2020), apresenta uma densidade de 106,5 e 22,5 empresas por km<sup>2</sup> na Área Metropolitana do Porto e no Tâmega e Sousa, respetivamente, enquanto que a média da Região Norte (NUTS II) é de 21,0 empresas por km<sup>2</sup>. A observação do número de estabelecimentos segundo a CAE-REV3 permite constatar que nas regiões e concelhos em análise predomina, genericamente, os estabelecimentos do “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos” (G).

No que diz respeito ao desemprego da região, todas as unidades territoriais em análise registaram uma diminuição significativa da taxa de desemprego, registando se agora, aproximadamente, 7/9% de desemprego. Relativamente a este indicador, destaca-se o concelho de Gondomar, que à data dos últimos censos (2021), registava uma taxa de desemprego na ordem dos 11%.

Quanto a acessibilidades, a rede viária da área em estudo é constituída por dois grandes eixos viários que integram a rede principal:

- A32, com uma orientação norte-sul e situada a poente de Canedo e que se liga à EN 222;

- A41, a qual se liga à A32, sensivelmente a cerca de 4 km a norte de Canedo.

A EN 222 constitui umas das principais vias de ligação entre as referidas vias e a rede secundária de tráfego dos concelhos de Santa Maria da Feira, Gondomar e Castelo de Paiva, que inclui as diversas estradas e caminhos municipais.

### 5.2.8 Saúde Humana

Segundo a análise realizada, verifica-se na área de estudo uma tendência para a melhoria das condições de saúde da população. Os concelhos atravessados pelo traçado em estudo enquadram-se na Administração Regional de Saúde do Norte (ARS Norte) e encontram-se organizados da seguinte forma:

- Santa Maria da Feira – pertencente ao Agrupamento de Centros de Saúde (ACES) de Feira Arouca;
- Gondomar (freguesia de Lomba) – pertencente ao ACES de Espinho Gaia<sup>1</sup>;
- Castelo de Paiva – pertencente ao ACES de Vale Sousa Sul.

A rede hospitalar pública é constituída por 30 hospitais, organizados, na sua maioria, em Centros Hospitalares, dos quais se destacam os pertencentes às ACES da área de estudo:

- Hospital de São Miguel (integrado no Centro Hospitalar entre Douro e Vouga) – ACES Feira Arouca;
- Hospital de Vila Nova de Gaia (integrado no Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia) – ACES Espinho Gaia;
- Hospital de São Gonçalo Gaia (integrado no Centro Hospitalar Tâmega e Sousa) – ACES Vale Sousa Sul.

Referência ainda para os centros de saúde de proximidade, designadamente o Centro de Saúde de Santa Maria da Feira e o Centro de Saúde de Castelo de Paiva. No que respeita ao concelho de Gondomar, destaca-se a Unidade de Saúde da Lomba que constitui uma extensão do Centro de Saúde de Gondomar.

### 5.2.9 Ambiente Sonoro

A área em estudo caracteriza-se pelo uso do solo predominantemente florestal, verificando-se uma ocupação urbana dispersa, na sua maioria habitações isoladas. Na área envolvente ao traçado não se identificaram locais particularmente sensíveis, como escolas ou hospitais.

De acordo com as medições efetuadas para caracterização do ambiente sonoro atual, verifica-se que a área de estudo apresenta algumas situações onde já se verifica o incumprimento dos valores de máximos de exposição regulamentados no artigo 11.º do Decreto-Lei 9/2007, de 17 de Janeiro, pelo que se trata de uma área onde já se verifica ruído em valores significativos, particularmente antes do atravessamento do rio Inha.

### 5.2.10 Qualidade do Ar

De acordo com os Índices de Qualidade do Ar para a região em estudo, verifica-se que a qualidade do ar na região de “Porto Litoral”, é, de um modo geral, boa. O número de dias com qualidade do ar “Fraco” é muito reduzido (1 dia em 2007 e 5 dias em 2018) e não existe nenhum dia com qualidade “Mau”. Da análise dos valores obtidos em 2017 e 2018 na

---

<sup>1</sup> Pela sua localização geográfica, a freguesia da Lomba foi integrada no ACES de Espinho-Gaia, apesar de fazer parte do concelho de Gondomar.

estação de Avintes, para os parâmetros Partículas, Ozono, Dióxido de Azoto, Monóxido de Carbono e Dióxido de Enxofre, não se verificou qualquer situação de incumprimento da legislação.

Na identificação das principais fontes emissoras nos concelhos abrangidos pelo projeto com base na informação do inventário nacional, o tráfego rodoviário e as atividades industriais correspondem aos setores com maior destaque para as emissões de poluentes atmosféricos.

Ao nível do tráfego rodoviário, destacam-se as seguintes vias rodoviárias:

- EN 222 (atualmente existente), localizada na área de estudo e que efetua a ligação entre Castelo de Paiva e Vila Nova de Gaia;
- A32, localizada a oeste da área de estudo e com a qual se pretende estabelecer a ligação com a implantação do presente projeto. Faz a ligação entre os concelhos de Vale de Cambra e Vila Nova de Gaia;
- EN108, localizada a norte da área de implantação do projeto e ao longo da margem direita do rio Douro. Permite efetuar a ligação entre Peso-da-Régua e a cidade do Porto;
- A41 - Circular Regional Exterior do Porto, localizada a menos de 5 km a norte da região oeste da área de estudo.

Quanto às atividades industriais, destaca-se em Gondomar a produção de eletricidade pela Central Térmica da Turbogás, localizada a norte e a cerca de 5 km da área de estudo. Nos concelhos de Santa Maria da Feira e Castelo de Paiva são destaque as indústrias do calçado, com grande concentração nesta região do país.

Em termos mais locais, foi possível identificar na área de estudo três zonas industriais importantes:

- Zona Industrial de Canedo (Santa Maria da Feira) – na zona inicial do traçado, com diversas atividades industriais;
- Unidade Industrial de Sousanil (Santa Maria da Feira) – dedicada a metais, a sul do traçado e antes do atravessamento do rio Inha;
- Zona Industrial das Lavagueiras (Castelo de Paiva) – na zona final do traçado, com diversas unidades industriais.

### 5.2.11 Património

Os trabalhos arqueológicos realizados (prospeções arqueológicas sistemáticas e levantamento de informação bibliográfica) contribuíram para o inventário de 7 ocorrências patrimoniais em toda a área de incidência de projeto.

O conjunto é formado por uma instalação artística (n.º 1), por 3 quintas (n.º 2, n.º 3 e n.º 11), 1 casa de apoio agrícola (n.º 4) e por 2 antigos caminhos rurais (n.º 9 e n.º 10).

**Quadro 5.3 – Ocorrências patrimoniais identificadas na área de incidência do projeto**

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Cronologia	Km	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
1	Portagens de Canedo	Instalação artística	Contemporâneo	0+000	8,42	C
2	Póvoas	Conjunto rural	Contemporâneo	0+100	4	D
3	Framil 1	Conjunto rural	Contemporâneo	0+938	4	D
4	Framil 2	Casa de apoio agrícola	Contemporâneo	0+930	4,28	D

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Cronologia	Km	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
9	Câmpelo 1	Via	Moderno/Contemporâneo	1+559	5,28	D
10	Vale Cova 1	Via	Moderno/Contemporâneo	3+700	5,28	D
11	Labercos 1	Edifício	Contemporâneo	6+300	4	D

Neste conjunto não há ocorrências com classificação oficial (Monumento Nacional, Imóvel de Interesse Público, Imóvel de Valor Concelhio ou Imóvel em Vias de Classificação), nem se encontram inventariados nos PDMs de Santa Maria da Feira, Castelo de Paiva e Gondomar.

O valor patrimonial obtido para estas ocorrências demonstra a presença de 1 ocorrência de Classe C (Valor de Significado Médio) e 6 ocorrências de Classe D (Valor de Significado Reduzido).

A distribuição do valor patrimonial pelas ocorrências inventariadas explica-se pelo melhor estado de conservação, pelo maior valor científico e pela raridade da instalação artística das Portagens de Canedo (n.º 1), relativamente às quintas abandonadas (n.º 2, n.º 3 e n.º 11) à casa de apoio agrícola em ruínas (n.º 4) e aos antigos caminhos rurais (n.º 9 e n.º 10).

As sete ocorrências identificadas apresentam um valor patrimonial de Classe C e D (Significado Médio e Reduzido), não constituindo, à partida, condicionantes determinantes para a execução deste projeto.

### 5.2.12 Instrumentos de Gestão do Território

Ao nível de instrumentos de gestão de âmbito regional, destacam-se os seguintes:

- Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente do Douro (PROZED) – Aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 60/91, de 21 de novembro;
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3) – Aprovados pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, retificada e republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro;
- Plano de Ordenamento da Albufeira de Crestuma-Lever – Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 187/2007, de 21 de dezembro;
- Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) entre Douro e Minho – Aprovado pela Portaria n.º 58/2019, de 11 de fevereiro.

Em termos de instrumentos de incidência municipal, a área em estudo intersesta 3 concelhos regulados pelos seguintes PDMs:

- PDM de Santa Maria da Feira – Publicado pelo Aviso n.º 6260/2015, de 5 de junho; alterado pelo Aviso n.º 4648/2019, de 19 de março, pelo Aviso n.º 17686/2019, de 7 de novembro e pela Declaração n.º 120/2021, de 25 de agosto;
- PDM de Gondomar – Publicado pelo Aviso n.º 13057/2015, de 9 de novembro e retificado pela Declaração de Retificação n.º 1120/2015, de 21 de dezembro, com a primeira alteração pelo Aviso n.º 3337/2018, de 13 de março;
- PDM de Castelo de Paiva – Publicado pelo Aviso n.º 3068-B/2021, de 18 de fevereiro, tendo havido uma 1.ª correção de material através da Declaração n.º 83/2021, de 29 de julho.

Em termos de categorias de espaço dos PDMs intersetadas pela área em estudo e diretamente afetadas pela nova via, verifica-se que a maior parte são “Áreas Florestais de Produção”.

Foi ainda identificado um Plano de Pormenor (PP) de nível inferior, designadamente o Plano de Pormenor da Zona Industrial de Lavagueiras (Castelo de Paiva), aprovado pela Declaração 12-08-96, de 14 de setembro, alterado pela Declaração n.º 263/2000, de 18 de agosto e pelo Aviso n.º 13594/2017, de 15 de novembro.

Da análise efetuada constata-se que o projeto não colide com qualquer dos instrumentos de gestão territorial identificados.

A ocupação do solo na área em estudo é caracterizada pelo predomínio do eucalipto (eucaliptal), seguindo-se as áreas agrícolas e os territórios artificializados.

As áreas agrícolas surgem normalmente na envolvente de aglomerados populacionais e têm pouca expressão. Correspondem geralmente a parcelas de reduzida dimensão e subdividem-se em áreas agrícolas heterogéneas, culturas temporárias e culturas permanentes. As culturas temporárias encontradas são normalmente culturas de regadio e de sequeiro, destacando-se o milho e algumas hortícolas. Entre as culturas permanentes encontram-se as vinhas.

A área de estudo é ainda ocupada por áreas artificializadas, constituídas por pequenos aglomerados populacionais e edificações mais ou menos isoladas e dispersas, e atravessada por uma rede viária pouco densa. Destaca-se também a existência de três áreas industriais.

## 5.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTES

### 5.3.1 Clima e Alterações Climáticas

Do ponto de vista climático, não são expectáveis impactes na **fase de construção**, no entanto, importa referir que o levantamento de poeiras e consequente aumento das concentrações de material particulado no ar pode vir a provocar uma ligeira diminuição da radiação que atinge o solo.

Caso ocorram, situações deste género serão bastante **localizadas, quer espacial como temporalmente**, podendo traduzir-se, a nível microclimático, em atenuação ligeira da temperatura sobretudo ao nível do solo, constituindo **impacte de reduzida magnitude e significado**.

Na **fase de exploração**, considera-se as afetações identificadas como sendo pouco expressivas, destacando-se algumas questões a nível microclimático que advêm do aumento de radiação absorvida pelo pavimento da via e da presença de obstáculos à livre circulação do ar, especialmente nos locais em que a via em avaliação se desenvolve em aterro.

Desta forma, é possível referir que **não se preveem alterações significativas** no clima da região pela implantação da nova via, admitindo-se que essas alterações, a ocorrer, deverão cingir-se a uma estreita faixa de terreno ao longo do traçado, nomeadamente nos locais abrigados do vento e de maior exposição aos raios solares.

Em síntese, as intervenções decorrentes da implantação do traçado em estudo, não são suscetíveis de causar impactes significativos no microclima da região atravessada.

Do ponto de vista das alterações climáticas, mesmo com um previsível aumento de tráfego em função da melhorias de circulação, com um consequente aumento das emissões de CO<sub>2</sub>, haverá uma diminuição das emissões globais a nível local, atendendo a que haverá uma redução nos congestionamentos de trânsito na atual EN 222. De realçar também a

tendência crescente para a circulação de veículos menos poluentes nomeadamente os veículos híbridos *plug-in* e 100% elétricos que permitirá uma atenuação das emissões atmosféricas e, conseqüentemente, nas emissões de CO<sub>2</sub>.

### 5.3.2 Geologia e Geomorfologia

De um modo geral, os impactes geológicos e geomorfológicos mais significativos associados à construção/exploração de infraestruturas lineares, devem-se ao movimento de terras e conseqüente materialização da nova plataforma, que provoca alterações morfológicas ao nível da modelação do relevo, bem como eventualmente supressão de recursos/valores geológicos.

Relativamente ao traçado em estudo, os principais impactes dizem respeito, essencialmente, às modificações do terreno devido às terraplenagens e movimentações de terras no geral, ou seja, prevêm-se os seguintes impactes:

- Alteração / afetação das formações geológicas;
- Modificação na fisiografia e geomorfologia;
- Estabilidade de taludes naturais, de escavação e de aterro;
- Exploração de áreas de empréstimo e sobretudo locais de depósito de materiais, abertura de acessos e implantação de estaleiros;
- alteração dos padrões de drenagem superficial e subterrânea e incremento da erosão dos solos.

De um modo geral, os impactes geológicos e geomorfológicos estão diretamente relacionados com a **fase de construção**, podendo, subsistir no decurso da fase de exploração face à sua natureza permanente.

Os principais impactes previstos estão associados às movimentações de terras e às terraplenagens necessárias para materializar a EN 222. Nalguns casos, devido à orografia do terreno, será necessária a execução de escavações e aterros importantes.

As alterações na natural configuração fisiográfica de região poderão ainda induzir alterações nos sistemas hídricos locais, sejam superficiais, sejam subterrâneos, assim como ao nível da circulação atmosférica. Este tipo de impactes serão tanto mais relevantes quanto maior for a magnitude e a intensidade dessas alterações.

Por sua vez, na **fase de exploração**, os principais impactes geológicos esperados estarão potencialmente associados à eventual instabilidade dos taludes de escavação e de aterro, materializados em processos erosivos, assentamentos, deslizamentos e queda de blocos para a via. A todas estas situações associam-se impactes indiretos em termos de segurança e condições de utilização da via.

Para tornar os impactes negativos na fase de exploração tão diminutos quanto possível, torna-se relevante salvaguardar as boas condições de execução da obra, por aplicação correta e atempada de todas as medidas mitigadoras propostas e cumprimento de rigorosos estudos geológico-geotécnicos.

Face ao exposto, na fase de exploração, em termos gerais, apenas se perspetivam ocorrências negativas muito pontuais, pequenas, entendidas, inclusivamente, como normais, associadas maioritariamente à readaptação dos sistemas interferidos às novas condições até atingirem novos equilíbrios mais próximos do natural.

Assim, com a aplicação das medidas e conseqüente minimização dos impactes, identificam-se **impactes residuais pouco significativos** na fase de exploração do empreendimento.

Em síntese, os impactes identificados para a fase de exploração assumem **carácter negativo**, de **reduzida a moderada magnitude, diretos e permanentes mas pouco prováveis** (dependentes da eficácia das medidas geotécnicas adotadas para minimizar os impactes identificados como mais sensíveis) e **localizados**, globalmente **pouco significativos**.

### 5.3.3 Solos, RAN e REN

Relativamente aos solos, as alterações da topografia dos terrenos atravessados e a aceleração dos processos erosivos causada pelas movimentações de terras, bem como possíveis alterações ao regime hidrológico, podem provocar, de forma direta ou indireta, modificações nas características físicas e químicas dos solos, seja a nível da sua estrutura, densidade, capacidade de armazenamento de água e ar, ou mesmo da sua permeabilidade.

Além da potencial alteração das características dos solos, as quais se verificam quase exclusivamente na fase de construção, também os usos do solo dominantes poderão ser direta ou indiretamente modificados, seja pela materialização da plataforma, seja pela alteração das expectativas que pendem sobre os territórios em causa, assumindo repercussões, neste caso, maioritariamente na fase de exploração.

Os principais impactes que ocorrem durante a **fase de construção** são causados pelas movimentações de terras (incluindo a execução de aterros e escavações), a construção dos acessos temporários à obra, construção de estaleiros e a circulação de maquinaria pesada e outros veículos.

Estes impactes são negativos e tanto mais expressivos consoante a quantidade e/ou qualidade dos solos afetados. Considerando que os solos afetados pelo projeto apresentam, na sua maioria, uma capacidade para uso agrícola reduzida, a maioria integrados na Classe F (severas limitações agrícolas, com maior vocação para uso florestal) classificam-se os **impactes como negativos, de média magnitude mas de reduzida significância**, sendo **temporários e reversíveis** nas zonas de implementação de estaleiros e vias acessórias.

Os impactes a esperar na **fase de exploração** estarão associados à normal circulação dos veículos, que poderá induzir alguma contaminação dos solos nas áreas adjacentes à via.

Assim, salienta-se a **potencial contaminação dos solos por poluentes emitidos pelos veículos que circulam na via**, nomeadamente, partículas em suspensão e, em menor escala, diversos metais pesados. Naturalmente que os seus efeitos se farão sentir com maior acuidade na faixa estreita de terrenos imediatamente adjacente à via.

Contudo, consideram-se estes **impactes como negativos, mas de magnitude reduzida e pouco significativos, maioritariamente em função dos volumes pouco expressivos de tráfego previstos**.

Adicionalmente, é expectável que, com as crescentes restrições legais na tecnologia dos veículos e dos combustíveis, se perspetive que não ocorram incrementos de magnitude e significância expressivos. Regista-se, a título de exemplo, a interdição do uso de gasolina com chumbo e, mais recentemente, a crescente oferta no mercado de veículos elétricos ou híbridos.

Em síntese, os impactes nos solos far-se-ão sentir sobretudo na fase de construção, mantendo-se na fase de exploração, devido à **ocupação irreversível de solos**. Poderão igualmente ocorrer impactes indiretos na fase de exploração, contudo **pouco significativos** dado o reduzido potencial de poluição atribuído ao tráfego circulante, a par da reduzida área a ser potencialmente afetada, e ainda à reduzida aptidão agrícola das áreas circundantes.

Quanto à RAN, verifica-se que para se materializar esta variante irá ocorrer inevitavelmente a afetação direta de áreas condicionadas ao abrigo da RAN.

A extensão de área deste regime afetada pela estrada é, contudo, pouco expressiva, estando previsto que a estrada venha a afetar diretamente **366 390 m<sup>2</sup>**. Este **impacte**, embora se espere **direto, negativo permanente**, classifica-se como sendo **pouco significativo**.

Para a materialização da EN 222 haverá também a necessidade de afetar áreas integradas no regime da REN. Tal como na RAN, esta afetação é inevitável e constitui um impacte negativo direto, mas previsivelmente pouco significativo.

No total prevê-se a afetação de cerca de **273 3983 m<sup>2</sup>** de áreas integradas neste regime.

Face ao exposto, os impactes do empreendimento em apreço na REN são **negativos, diretos, de magnitude e significância moderada**, determinando, no entanto, a adoção de medidas mitigadoras por forma a assegurar impactes residuais de menor significância.

#### **5.3.4 Aspetos Ecológicos**

As comunidades vegetais presentes ao longo do traçado rodoviário em análise e na sua envolvente, encontram-se fortemente marcadas pela ação humana, sendo de destacar as vastas áreas ocupadas por floresta de produção de eucalipto, intercaladas por áreas artificializadas e áreas agrícolas.

Na **fase de construção**, e tendo em consideração a tipologia de projeto e as áreas de afetação previstas, consideram-se ações geradoras de impactes negativos sobre a flora e vegetação as seguintes:

- **Remoção da vegetação e camada superior do solo, limpeza e nivelamento** – As atividades de remoção de vegetação e da camada superior do solo na área de implantação do projeto, assim como na área de instalação de estaleiro, conduzirão à perda de efetivos populacionais, assim como do banco de sementes do solo.

Uma vez tratar-se de unidades de vegetação de baixo valor fitocénótico e bastante comuns, a generalidade das quais não está enquadrada em nenhum habitat natural do Anexo I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril (com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro), considera-se o **impacte negativo, permanente, direto, certo, irreversível, imediato, local, de magnitude reduzida e pouco significativo**.

- **Emissão e deposição de poeiras na vegetação** – A emissão de poeiras decorrente do aumento de tráfego (pela circulação de maquinaria e viaturas adstritas à obra) contribui para a diminuição da taxa fotossintética da vegetação devido à acumulação de poeiras nas folhas e outras estruturas, este é um **impacte negativo, mas pouco significativo, indireto, provável, de médio prazo, local e de magnitude reduzida**. A libertação de poeiras poderá assumir alguma importância no período seco, acumulando-se na vegetação natural envolvendo dificultando o seu normal crescimento. Este feito será, contudo, temporário e reversível.
- **Incremento da dispersão de espécies exóticas invasoras** – A perturbação antropogénica, derivada do aumento de movimentação de veículos, máquinas e pessoas na área de intervenção poderá fomentar o incremento e dispersão de espécies exóticas invasoras.

É, assim, expectável um incremento destas espécies numa faixa ao longo do traçado do projeto. Salienta-se, contudo, que o projeto em análise irá contemplar o enquadramento paisagístico de taludes, com ações que visam a minimização da propagação de espécies exóticas invasoras, pelo que o seu incremento, embora provável, é considerado pouco expressivo. O impacte considera-se assim de **negativo, indireto, provável, permanente**,

**reversível e de magnitude reduzida.** Ainda assim, para minimizar o impacto inerente a esta ação, deverá prever-se um Plano de Acompanhamento e Controlo de Espécies Exóticas e Invasoras.

Durante a **fase de exploração** esperam-se **impactes indiretos, temporários e pouco significativos** referentes à deposição de poeiras e à bioacumulação de poluentes atmosféricos. Estes impactes derivam da circulação de veículos (dentro e fora da área afeta ao projeto) necessários às operações de manutenção. Adicionalmente esperam-se impactes indiretos, temporários e pouco significativos resultantes das escorrências de poluentes depositados na via. Estes impactes incrementam o risco de incêndio e podem levar a alterações das sucessões ecológicas.

Relativamente à fauna, na **fase de construção**, as ações geradoras de impactes negativos são essencialmente as seguintes:

- **Perda e degradação de habitats (biótopos) causada pela remoção da vegetação e camada superior do solo** – Na generalidade, os biótopos terrestres presentes não possuem valor ecológico assinalável. No que diz respeito à linha de água, em particular ao rio Inha, não se prevê que esta venha a ser impactada de forma significativa, dado que o atravessamento do mesmo se prevê que seja efetuado em viaduto. Este impacto considera-se, assim, **negativo, permanente, direto, certo, irreversível, imediato, local, de magnitude reduzida e pouco significativo.**
- **Afugentamento e/ou mortalidade de fauna, causados pela perturbação antropogénica resultante da presença e movimentação de veículos, máquinas e pessoas na área de intervenção** – As espécies de fauna diurnas terrestres estarão mais sujeitas a este impacto, tendo em conta que será neste período que as obras irão maioritariamente decorrer. No que diz respeito à avifauna, as espécies mais relevantes do ponto de vista da conservação, e em particular aves de rapina, deverão fazer uma utilização essencialmente esporádica da área de estudo. No entanto, não é de excluir a possibilidade de algumas destas espécies nidificarem em árvores de maior porte, prevendo-se, contudo que, a acontecer, deverá acontecer em efetivos reduzidos.

No que diz respeito aos atropelamentos, a herpetofauna e a mamofauna são os grupos geralmente mais afetados. São potenciais na área de estudo algumas espécies ameaçadas e/ou incluídas no DL n.º 156-A/2013, de 8 de novembro. Contudo, dado o reduzido valor ecológico dos biótopos em presença, estima-se, em geral, que não tenham condições para suportar populações relevantes destas espécies.

Neste contexto, este impacto prevê-se **negativo, temporário, direto, provável, irreversível** (no caso da mortalidade) / reversível (no caso do afugentamento), **imediato, local, de magnitude reduzida e pouco significativo.**

Já na **fase de exploração**, as ações geradoras de impactes negativos sobre a fauna são as seguintes:

- **Fragmentação de habitats e perda de conectividade devido à presença da infraestrutura e circulação de veículos** – A presença da infraestrutura implicará a presença de uma barreira para espécies faunísticas, essencialmente as não voadoras. Os biótopos presentes serão, neste sentido, alvo de fragmentação. É de realçar, contudo, que os biótopos a afetar possuem maioritariamente um grau de humanização considerável e que, por esse motivo, não se revestem de particular valor para a fauna. Este impacto prevê-se, assim, **negativo, permanente, direto, certo, irreversível, imediato, local, de magnitude reduzida e pouco significativo.**
- **Afugentamento e mortalidade de fauna, em consequência da circulação de veículos** – Algumas espécies faunísticas relevantes do ponto de vista da conservação da natureza potencialmente presentes na área de implantação do projeto não são particularmente sensíveis à perturbação expectável durante a fase de exploração do projeto (por exemplo, a ictiofauna). No caso de espécies suscetíveis, como herpetofauna e algumas espécies de aves, a reduzida qualidade dos biótopos presentes faz prever que o afugentamento e atropelamento de espécies

mais relevantes para conservação não sejam ocorrências frequentes. Este impacto considera-se, assim, **negativo, permanente, direto, certo, reversível, imediato, local, de magnitude reduzida e pouco significativo**.

### 5.3.5 Recursos Hídricos

A afetação do meio hídrico superficial e subterrâneo por via da implementação de um novo eixo rodoviário pode ocorrer, tanto durante a fase de construção do projeto, como durante a fase de exploração do mesmo.

Na **fase de construção** admitem-se impactes resultantes da movimentação de terras, alteração da modelação natural do terreno, destruição do coberto vegetal e outras situações, com a consequente afetação das massas de água, em termos de qualidade, morfologia, condições de uso e, com menos relevância ou de forma muito localizada, de quantidade.

Efetivamente, em termos hidrológicos, a impermeabilização de superfícies e a alteração da drenagem superficial natural são processos que se iniciam com a fase de construção e se mantêm ao longo do período de exploração da via rodoviária, constituindo **impactes ambientais negativos, potencialmente significativos e duradouros**.

Em termos hidrogeológicos, destaque para as escavações mais significativas, as quais poderão ter impactes sobre as captações mais próximas da via.

Na **fase de exploração**, os impactes expectáveis são sobretudo ao nível da potencial de contaminação das águas superficiais e subterrâneas provocada pelas descargas das águas de escorrência da via, alteradas pelo contacto com os poluentes depositados na plataforma rodoviária com origem na circulação automóvel. De referir ainda a questão da potencial drenagem ácida proveniente dos taludes de escavação das rochas do CXG.

### 5.3.6 Paisagem

A **fase de construção** apresenta-se aqui com particular importância, uma vez que é a fase em que ocorrem a maior parte das ações mais impactantes, das quais resultarão as alterações mais significativas e a introdução de elementos com carácter definitivo. Em termos paisagísticos, à fase de construção, deverá ser associada a implementação das principais medidas minimizadoras, com vista à redução da magnitude dos potenciais impactes.

Pode afirmar-se que muitos dos impactes negativos previstos para esta fase sobre o descritor “Paisagem”, serão diretos e de magnitude moderada a elevada, mas de carácter temporário, e estarão, em grande parte, associados às obras de construção civil que irão decorrer, a saber:

- Desorganização espacial e funcional nas áreas afetas à implementação do traçado e nos espaços relacionados com a obra, nomeadamente frente de obras áreas de estaleiros, de depósito e empréstimo de materiais e parques de máquinas, etc.;
- Introdução de elementos exógenos, como é o caso de extensas plataformas sem vegetação e parques de máquinas, que interferem com a leitura e continuidade da paisagem;
- Redução da visibilidade nos locais em construção, como resultado do aumento da concentração de poeiras no ar devido às terraplenagens, com consequente deposição no espaço envolvente.

De carácter permanente, ou seja, que se iniciam na fase de construção, continuando a fazer-se sentir na fase de exploração, tem-se o seguinte:

- Criação de barreira física em toda a área de materialização da nova plataforma à superfície, que assume maior expressão durante a fase de construção pelo facto de ainda não estarem concretizadas as diversas medidas de minimização;
- Modificação irreversível da morfologia original do terreno, devido à movimentação de terras, aterros e escavações, com conseqüente interrupção nas linhas e formas naturais dos locais atravessados, conduzindo ao aparecimento de zonas de descontinuidade visual e a alterações na profundidade visual;
- Transformações no carácter visual da paisagem atravessada, decorrentes de alterações na atual utilização e função dos espaços, com o desaparecimento de elementos estruturantes da paisagem, estabelecendo cortes quer na sua continuidade funcional, quer física e visual.

Os referidos impactes aumentam de magnitude nos locais onde se efetuam as maiores movimentações de terras, assim como importantes obras de arte, prevendo-se, pois, uma maior degradação visual e ambiental, embora que temporária, desse espaço.

Atendendo ao facto da paisagem em análise apresentar predominantemente baixa sensibilidade e a presença de potenciais observadores diretos e permanentes com acessibilidade visual sobre o traçado em apreciação ser baixa, não são expetáveis impactes visuais muito significativos.

Uma das situações mais sensíveis observa-se na travessia do rio Inha, com a construção da ponte e respetivos encontros nas encostas, quer devido à qualidade paisagística do local, quer à sua elevada exposição visual, registando-se uma afetação ponderada em termos de impacte visual elevada.

Os impactes previstos com a construção da ponte sobre o rio Inha classificam-se como **negativos, diretos, permanentes, certos, locais, irreversíveis, de elevada magnitude e significativos**.

Em síntese, pode afirmar-se que, na **fase de construção**, os **impactes paisagísticos negativos e diretos** poderão ser **significativos** e estarão sobretudo relacionados com a introdução permanente de descontinuidades físicas e visuais e de elementos exógenos à paisagem, designadamente pela introdução das escavações e aterros de dimensões muito expressivas, o que seria expetável face à orografia acidentada da área de implantação do projeto.

Naturalmente, os principais impactes para a Paisagem associados à **fase de exploração** resultam das várias alterações de carácter definitivo acionadas, no decurso da fase de construção, sobre a matriz paisagística de referência. Uma vez que nesta fase várias medidas de minimização foram já implementadas, com especial destaque para o Projeto de Integração Paisagística, é expectável que, com a conclusão da Obra, se verifique a curto e médio prazo uma redução substancial da magnitude da maior parte dos impactes originados no início, aquando da abertura da plataforma.

No entanto, considerando a grande envergadura das terraplenagens, é expetável que os impactes negativos perdurem após a conclusão da Obra, mesmo após implementação das medidas de integração paisagística, devido à escala da paisagem, transmitida pelos taludes, em particular os de escavação.

Em termos gerais, tendo em conta as soluções apresentadas no projeto, foi possível salientar desde já, os seguintes impactes negativos:

- Introdução de novas descontinuidades visuais provocadas quer pela alteração definitiva do relevo natural, quer pela implementação de novas infraestruturas construídas;

- Incremento do grau de artificialização e de desconforto nos locais em que se aproxima de áreas sociais;
- Aumento da circulação de pessoas decorrente de uma melhoria das acessibilidades, e consequentemente uma maior carga/pressão humana sobre o espaço;
- Alteração das tendências evolutivas da paisagem, com uma progressiva substituição dos valores naturais por valores utilitários, decorrentes do desenvolvimento das atividades humanas. Esta situação poderá assumir grande gravidade, caso os processos de crescimento urbanístico assumam dinâmicas explosivas sem qualidade.

Resumindo, pode afirmar-se que, na fase de exploração, os impactes paisagísticos, decorrentes de alterações na morfologia do terreno, das escavações e aterros construídos durante a fase de obra, são **negativos, diretos, permanente e irreversíveis e significativos**. Refira-se, porém, que o fator tempo tenderá a atenuar, por habituação e por normal desenvolvimento das medidas de mitigação, a magnitude e significância destes impactes.

Efetivamente, o projeto de integração paisagística e o enquadramento estético de obras de arte, nomeadamente com recurso a vegetação adequada, poderão contribuir de forma significativa para reduzir a magnitude e significância dos impactes residuais.

Salienta-se, ainda, como **impactes positivos, permanentes e diretos**, aqueles que estarão relacionados com a maior acessibilidade turística à região que este troço da EN 222 poderá proporcionar, em função de uma diminuição muito significativa dos tempos de percurso em deslocação.

### 5.3.7 Aspetos Sociais

Os principais impactes socioeconómicos locais associados ao empreendimento em apreço serão diversos mas incidirão sobretudo ao nível da estrutura habitacional dos concelhos atravessados, sendo que, na fase de construção os principais impactes sociais e económicos expectáveis serão de incidência negativa, embora venham a apresentar uma área de influência direta localizada no tempo e no espaço, subsistindo maioritariamente enquanto duram as obras.

Por seu turno, na fase de exploração, os impactes serão essencialmente positivos e terão uma área de influência mais alargada, nomeadamente através de efeitos multiplicadores indiretos.

Concretamente, na **fase de construção**, e abrangendo a **escala regional e concelhia**, considera-se que o projeto irá ter reduzidas implicações negativas, uma vez que a dimensão da via e o prazo estimado para a sua construção não são passíveis de causar alterações significativas a este nível.

Relativamente aos impactes positivos ao nível demográfico admite-se que os mesmos também não serão relevantes, nomeadamente em termos do número de trabalhadores previsivelmente afetos à construção desta infraestrutura, considerando-se que este número não será suficientemente importante para influenciar os padrões demográficos existentes anteriormente.

Contudo, ao nível do emprego, é expectável um aumento temporário dos postos de trabalho na indústria de construção, em resultado das obras necessárias para a construção da via rodoviária em apreço. Se a obra envolver principalmente trabalhadores das sub-regiões, dos concelhos e das freguesias atravessadas, este aumento traduzir-se-á em impactes positivos, temporários, diretos e indiretos, mas pouco significativos para a economia, podendo contudo assumir significado no que respeita à economia das famílias.

Também a captação de mão de obra de outras regiões, se vier a ocorrer, irá repercutir-se localmente em benefícios indiretos, função do fornecimento de alojamento, refeições e bens e serviços de natureza diversa, que poderão influir localmente, e de forma positiva, no emprego.

Esta situação traduzir-se-á então em **impactes positivos, temporários, indiretos**, embora **pouco significativos** em função do resultado do estabelecimento temporário destes trabalhadores, especialmente ao nível do alojamento e consumo de bens e serviços (restauração, comércio, etc.), podendo verificar-se uma sobrecarga dos mesmos.

Nesta fase, prevê-se ainda a ocorrência de impactes na qualidade de vida das populações, devido sobretudo à circulação de veículos pesados, o que poderá congestionar as vias atualmente existentes, com reflexos ao nível do adensamento do tráfego com geração de filas de trânsito em marcha lenta, obrigando a quem circula nessas vias a um maior tempo de percurso. Contudo, esta estrada será construída de raiz, pelo que não condicionará o trânsito a nível regional, mas apenas local.

Estas perturbações na rede viária poderão originar interferências no que respeita à circulação de pessoas e bens, nas condições de vida das populações e no seu quotidiano, mas também ao nível das próprias atividades económicas, classificando-se estes impactes como **negativos, de magnitude e significância reduzidas**, pelo facto de serem **temporários e localizados**, e porque o tráfego envolvido se apresenta globalmente pouco relevante.

Conclui-se assim que estes impactes nas condições de acessibilidade serão de uma forma geral, negativos, indiretos e temporários de reduzida magnitude e pouco significativos.

Também na fase de construção, mas agora ao **nível local**, destaque para os seguintes aspetos:

- **Dinâmica demográfica e emprego** – Na fase de construção os impactes decorrentes do Projeto, resultam sobretudo do fluxo de pessoas na área de construção da futura EN 222.

Apesar de se estar perante uma zona eminentemente rural, admite-se que a afluência de trabalhadores necessários à obra não induzirá alterações significativas nos padrões demográficos, situação que, a acontecer, se assume como positiva face à dinamização indireta e local que o aumento da população presente no decurso da obra implicaria.

Contudo, a presença desta população originária do exterior a afetar à obra, estranha à população local, poderá causar alguma interferência com o quotidiano das comunidades, incluindo os seus hábitos e costumes, configurando **impacte negativo**, contudo de **magnitude e significância reduzidas**.

Mais se refere que, à construção do empreendimento em estudo, estará igualmente associado o aumento de postos de trabalho indiretos pelos efeitos que o sector da construção civil induz nos restantes sectores da economia.

O aumento do número de postos de trabalho disponível na região estará assim associado à vinda de mão-de-obra exterior para a obra, que se refletirá num aumento da população presente, com reflexos no consumo de bens, sobretudo alimentares e de pequeno comércio, assim como nos serviços de restauração, etc., a nível local / concelhio o que implicará, por sua vez o aumento indireto do emprego local, envolvendo neste caso maioritariamente população local. Este impacte constituirá um **impacte económico positivo**, ainda que **limitado no tempo, de magnitude baixa e pouco significativo**.

- **Proximidade a aglomerados urbanos** – Ainda que se verifique uma reduzida densidade urbano demográfica na área em estudo, os aglomerados urbanos encontram-se dispersos no território. Ainda assim, foi possível assegurar a não afetação de edifícios de habitação.

Efetivamente, o traçado em estudo foi estabelecido de forma a minimizar a proximidade às habitações e o atravessamento de perímetros urbanos. Contudo, em resultado do tipo de ocupação urbana dispersa, verificam-se algumas situações em que a proximidade será grande.

Nestes locais poderão ocorrer algumas situações onde se admite poderem vir a ocorrer impactes indiretos, devidos à proximidade de aglomerados urbanos, habitações, ou atravessamento de áreas agrícolas / efeito barreira.

De facto, nas proximidades das áreas urbanas atravessadas irá assistir-se ao **aumento da incomodidade associada à obra** e ao conseqüente aumento do ruído, de poeiras e de poluentes atmosféricos. Esta incomodidade resultará essencialmente das seguintes ações:

- Movimentação de máquinas e veículos pesados;
- Corte (temporário ou definitivo) de caminhos;
- Implantação de estaleiros;
- Movimentação de terras.

A ocorrência destes impactes decorre em larga medida do facto de os aglomerados populacionais se desenvolverem na proximidade imediata do traçado em estudo, pelo que deverão ser implementadas medidas para minimizar os impactes da proximidade e efeito barreira. Refere-se ainda a necessidade da utilização de explosivos nestes locais, o que irá agravar os impactes nesta fase.

Este impacte classifica-se como **negativo, temporário, de moderada magnitude**, prevendo-se que seja **pouco significativo** na globalidade das situações e **moderadamente significativo a significativo** ao km 0+800 (LE e LD).

- **Acessibilidades locais** – Além das potenciais afetações diretas e indiretas já referidas, salienta-se que na fase de construção serão expectáveis impactes ao nível de incremento do congestionamento da rede viária existente pelo afluxo de veículos de pesados e maquinaria associados às obras de construção da via.

Por outro lado, a sobreposição parcial das novas vias com estradas existentes, ou o estabelecimento de restabelecimentos e/ou nós de articulação viária com a rede local noutros casos, irão impor estrangulamentos à circulação viária, com implicações em termos de fluidez e segurança.

Este impacte poderá ser mais expressivo junto das áreas de estaleiro que vierem a ser definidas e nas vias rodoviárias de acesso local, cujas características físicas e funcionais estarão mais suscetíveis aos constrangimentos provocados por obras desta natureza.

Assim, quer o afluxo de tráfego devido à obra, quer os estrangulamentos nas vias existentes, irão repercutir-se em dificuldades de circulação acrescidas; contudo, face à dinâmica local, em geral reduzida, admite-se que tal representará **impacte negativo, direto, temporário de reduzida magnitude e pouco significado**, reversível pela adoção de habituais cuidados/medidas em obra, cessando com a conclusão da intervenção.

A circulação de tráfego de pesados associados às obras de construção do empreendimento em estudo, poderá ainda conduzir a uma deterioração do pavimento na rede viária local, com incremento das dificuldades da circulação local.

Também o aumento de circulação de veículos pesados na rede viária local potencia o risco de acidentes rodoviários, impacte que poderá ser minimizado mediante a adoção de regras no que se refere à sinalização, horários e velocidades do tráfego de veículos.

Durante esta fase dever-se-ão registar alguns cortes nos caminhos, o que constituirá um efeito de barreira cuja magnitude e significância poderá ser minimizada mediante a adoção e divulgação atempada de um conjunto de percursos alternativos.

- **Atividades Económicas e Equipamentos** – A necessidade de expropriar terrenos e o seccionamento de parcelas, conduzirá igualmente a um **impacte negativo de magnitude baixa e pouco significativo** caso sejam propostos preços de expropriações definidos de acordo com os proprietários, com o uso de solo e com a produtividade do mesmo (no caso de solos com potencial agrícola).

Nestas áreas as expropriações significarão uma diminuição da superfície agrícola útil e poderão, indiretamente, conduzir a um abandono das parcelas que deixem de ter dimensões que permitam uma exploração rentável.

Durante a fase de construção serão expectáveis alterações na estrutura e rendimentos provenientes das propriedades agrícolas e florestais diretamente atravessadas, causadas pelas expropriações de terrenos para instalação da nova infraestrutura, que resultarão na substituição do uso atual do solo pelo espaço canal associado à estrada.

A afetação de áreas agroflorestais, e conseqüente perda de rendimentos em algumas áreas do território em estudo, classifica-se como um impacte negativo e direto, contudo de média magnitude, determinando, de forma a acautelar impactes residuais pouco expressivos, a atribuição de indemnizações adequadas e atempadas, assumindo-se então o impacte como residualmente pouco significativo.

Por outro lado, a atribuição de indemnizações por efeito das expropriações poderá ainda assim repercutir-se positivamente nos agregados familiares envolvidos, função da disponibilização de rendimentos auferidos pela indemnização, que poderão inclusivamente / ajudar a promoção das suas atividades, ou mesmo de eventuais investimentos.

- **Infraestruturas e equipamentos** – Na área de estudo não foram identificadas grandes infraestruturas e/ou equipamentos condicionantes. Assim, tendo em consideração que não se prevê a afetação de nenhuma infraestrutura e/ou equipamento que possa condicionar o desenvolvimento da estrada e que o projeto irá prever a reposição das infraestruturas afetadas, não se preveem impactes significativos neste domínio.

Estas interferências serão inevitáveis, pelo que haverá que compatibilizar infraestruturas (novas e existentes) na fase de projeto de execução.

Na **fase de exploração**, a EN 222 em apreço irá beneficiar as populações da região, uma vez que a criação desta nova variante à atual EN 222 entre o Nó de Canedo da A32 / IC2 e a zona industrial de Serrinha permitirá garantir a continuidade hierárquica à ligação rodoviária entre a sede de concelho de Castelo de Paiva e a rede viária primária (A32).

Esta ligação irá oferecer às populações, condições de circulação adequadas na EN 222 entre Canedo e Serrinha, quer em termos de velocidade de circulação e nível de serviço (incluindo redução da distância a percorrer), quer em termos de segurança da circulação naquele percurso, que funciona como o principal acesso à A32 a partir de todas as localidades servidas pelo corredor viário da EN 222.

Além disso, a estrada nacional servirá ainda como suporte à competitividade da Zona Industrial de Lavagueiras, uma vez que irá constituir um importante reforço das acessibilidades à mesma, o qual se encontra previsto no PRR.

Estes são os **impactes positivos** previstos com a materialização do projeto e, simultaneamente, constituem a justificação do projeto.

Mais especificamente, no que respeita a **impactes regionais e concelhios**, prevê-se a melhoria da circulação entre as duas sub-regiões (NUTS III) da Região Metropolitana do Porto e Tâmega e Sousa. Esta última sub-região «apresenta uma fraca conectividade à rede, fator que, em conjunto com a restante dinâmica sociodemográfica recessiva, contribui para a

manutenção e agravamento de fenómenos de interioridade identificados na fase de caracterização da situação de referência.

Os impactes positivos da construção da EN 222 em estudo na rede viária local/regional far-se-ão sentir, de modo particularmente importante, na área de influência direta da via, contribuindo, também, para uma melhoria generalizada das acessibilidades entre os concelhos e destes com todos os aglomerados servidos pela rede viária que articula com a EN 222.

O empreendimento em estudo promoverá igualmente uma melhoria substancial do acesso de populações das freguesias atravessadas às sedes de concelho, o que terá consequentes reflexos sociais e incremento da qualidade de vida em geral de que se destaca a melhoria do acesso a equipamentos e serviços de maior relevância que só existem nos centros hierarquicamente superiores, tratando-se de um **impacte positivo, indireto, permanente, provável a muito provável, irreversível e significativo**.

Nesta fase, as melhorias introduzidas permitirão contribuir para uma maior fluidez de tráfego, sendo que os nós propostos asseguram a conectividade entre os aglomerados urbanos existentes, prevendo-se os restabelecimentos das vias rodoviárias intersectadas.

A construção da EN 222 em estudo contribuirá para reduzir a probabilidade de ocorrência de riscos de acidentes rodoviários, reduzindo o tráfego nas restantes vias (algumas em mau estado) o que se considera um **impacte positivo, indireto, permanente, muito provável de magnitude relevante**, contudo potencialmente **pouco significativo**.

Em termos económicos, o empreendimento em apreço promoverá igualmente **impactes positivos** associados ao incremento da eficiência de transportes de matérias-primas e produtos, quer para outras áreas através das conexões possíveis com outras vias de capital importância (nomeadamente a A32 e a A41), dotando esta região de uma rede de acessibilidades mais equilibrada.

De destacar a ligação à Zona Industrial de Lavagueiras, tendo em consideração que a estrada irá contribuir para a coesão e competitividade através do reforço das acessibilidades rodoviárias à Zona Industrial de Lavagueiras, em Castelo de Paiva, permitindo um suporte mais adequado para a entrada e saída de mercadorias de forma eficiente e económica. Este reforço das acessibilidades rodoviárias a esta área empresarial / industrial está previsto no **PRR**, do Ministério do Planeamento, atualizado em fevereiro de 2021.

O empreendimento em apreço afigura-se assim como uma **mais-valia para a melhoria da conectividade e reforço urbano-territorial e regional**.

Deste modo, os impactes nesta fase consideram-se **positivos, indiretos permanentes e progressivos**, em função da repercussão do empreendimento no plano social, económico e de ordenamento do território, devido à melhoria da acessibilidade e mobilidade intra e inter-regional.

Assim, o projeto em estudo contribuirá de forma positiva para a melhoria das condições de acessibilidade e para a redução da perigosidade rodoviária, traduzindo-se numa melhoria dos fatores de competitividade associados às empresas aí instaladas e no aumento da capacidade de atração das áreas de acolhimento de atividades económicas existentes.

Por fim, a **nível local**, e ainda na fase de exploração, as incidências relacionadas com a **degradação das condições de habitabilidade** serão de ocorrência negativa, contudo diminuta, e serão função da proximidade à via de edifícios de

habitação e/ou aglomerados urbanos de maior ou menor dimensão e densidade; podendo estes locais serem perturbados em consequência de ruído, vibrações, poluição atmosférica e impacte visual.

Este impacte será **negativo, mas previsivelmente pouco significativo e minimizável**, pela adoção de medidas de minimização, com destaque para as medidas de minimização de ruído.

Ao nível das **acessibilidades**, um dos principais efeitos do empreendimento em análise consubstancia-se no efeito de barreira imposto pela implantação da via.

De facto, a implantação física do traçado promoverá o efeito de barreira uma vez que a infraestrutura rodoviária apenas será transponível em alguns pontos localizados ao longo do traçado.

Este impacte, será de **ocorrência certa e negativo**, porém de **significância reduzida** já que estão previstos diversos restabelecimentos ao longo da estrada, sendo que todas as vias intercetadas pela EN 222 serão restabelecidas.

### 5.3.8 Saúde Humana

O levantamento de potenciais afetações na saúde humana que poderão estar associadas às fases de construção e exploração da EN 222 em apreço considera não só as implicações ou riscos decorrentes das atividades de obra como da exploração da via, de uma forma indireta, pelos impactes decorrentes dos impactes negativos gerados em termos de qualidade ambiental (qualidade do ar, da água, solo, ruído, etc.) que possam, de alguma forma, comprometer ou afetar a saúde pública.

Assim, por um lado, tem-se a identificação de potenciais riscos relativos à **fase de construção**:

- Acidentes rodoviários ou na operação de equipamentos e maquinaria pesada;
- Inalação e contacto com emissões gasosas poluentes (resultantes da operação de veículos e maquinaria de obra);
- Ruído associado às atividades de obra;
- Acidentes pessoais durante as atividades de obra;
- Outros riscos.

Por outro, os riscos associados à **fase de exploração**:

- Acidentes durante as operações de manutenção;
- Acidentes pessoais.

No que respeita a potenciais impactes na saúde humana decorrentes da implementação do projeto em análise, sublinham-se os aspetos relativos a afetações na qualidade ambiental, com eventuais consequências na saúde da comunidade residente mais próxima da via.

Efetivamente, as emissões de poluentes atmosféricos resultantes dos motores de combustão dos veículos circulantes, a poluição hídrica das escorrência da via (e indiretamente dos solos) e o potencial aumento dos níveis de ruído são aspetos que contribuem para a degradação da qualidade ambiental nas imediações da via, o que poderá afetar os recetores mais sensíveis.

No entanto, importa sublinhar que as emissões geradas pela circulação rodoviária terão uma tendência para decrescer significativamente a médio e longo prazo devido às políticas que estão a ser implementadas no âmbito dos objetivos definidos no PNAC 2020/2030 (Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030), quer para promover a transição para uma economia de baixo carbono, quer para assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões de GEE.

São também significativas as alterações que se têm vindo a verificar ao nível das políticas setoriais de transportes, promovendo medidas de controlo das alterações climáticas, quer em termos tecnológicos como na composição dos combustíveis utilizados, de que são exemplos os carros elétricos (veículos de emissão zero, ou de baixas emissões) e as políticas de gestão da mobilidade (designadamente para os transportes de média e longa distância).

Por outro lado, a adoção de medidas mitigadoras de redução destes impactes, designadamente a implementação de sistemas de controlo e mitigação de ruído ao nível dos recetores sensíveis (como são exemplo as barreiras acústicas), poderá reduzir os atuais incómodos associados a estas componentes com efeitos diretos na saúde pública das comunidades locais atualmente mais afetadas.

Assim, analisados os impactes associados à qualidade ambiental, às condições ambientais e sociais decorrentes da implementação do projeto, ao nível da qualidade da água, do ar, do ruído, dos potenciais incómodos gerados, não são expectáveis impactes diretos relevantes na saúde comunitária, sendo de referir que é expectável uma ligeira melhoria nas condições de circulação com diminuição de risco rodoviário, que se traduzirá numa redução efetiva dos índices de sinistralidade.

### 5.3.9 Ambiente sonoro

De um modo geral, é possível dizer que o traçado em estudo constituir-se-á como a principal fonte emissora de ruído nos locais para onde se encontra projetado. Contudo, a sua execução permitirá retirar tráfego da atual EN 222, o que será uma consequência positiva.

A análise efetuada permitiu verificar que na grande maioria dos recetores sensíveis individuais estudados se prevê o cumprimento do Critério de Exposição Máxima [limite acústico legal de Zona Mista:  $L_{den} \leq 65$  dB(A) e  $L_n \leq 55$  dB(A)], o que era expectável tendo em consideração que o traçado se afasta sensatamente de zonas urbanizadas, e, consequentemente, de recetores sensíveis individualizados.

A zona inicial do traçado é aquela em que se prevê o maior número de incumprimento dos Níveis de Exposição Máxima previstos no Regulamento Geral de Ruído (Artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro), sendo que esta zona utiliza uma pequena parte de estrada já existente atualmente e que, de acordo com as medições *in situ*, se encontra em incumprimento atualmente (o que confirma a expectativa de incumprimento).

Quanto às fases, a **fase de construção** tem associada a emissão de níveis sonoros devido às atividades ruidosas temporárias características desta fase, destacando-se a utilização de maquinaria, circulação de camiões e operações de escavação.

Tendo em conta o carácter intermitente e descontínuo do ruído gerado durante a fase de construção, admitindo uma adequada gestão de impactes por parte da Licença Especial de Ruído (caso seja necessária), e a curta duração das obras na proximidade de cada recetor, prevê-se que os impactes serão **negativos, diretos e indiretos, prováveis**,

**irreversíveis, temporários e pouco significativos** em todos os recetores sensíveis envolventes à área de intervenção, com magnitude variável dependendo da proximidade dos recetores às áreas de intervenção.

Na **fase de exploração** o impacte associado às rodovias está associado à emissão sonora do tráfego rodoviário.

### 5.3.10 Qualidade do Ar

Durante a **fase de construção**, grande parte das atividades irão promover a emissão de poluentes atmosféricos, com potenciais efeitos para a qualidade do ar local.

Os impactes mais significativos ocorridos durante a implementação do projeto estão associados ao aumento das concentrações de partículas. O impacte sentir-se-á maioritariamente nas zonas próximas das áreas de intervenção, podendo ser minimizado caso se proceda ao humedecimento contínuo do local por aspersão, ou se os trabalhos forem desenvolvidos durante a época menos seca.

O acréscimo local das emissões de óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>), óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), hidrocarbonetos (HC) e monóxido de carbono (CO), originado pela circulação de viaturas e outras máquinas não rodoviárias, depende do número de equipamentos previstos e do período de tempo alocado a cada um dos equipamentos. Aos camiões de transporte de mercadorias de e para a obra estará associado um impacte geográfico mais extenso. É relevante selecionar os caminhos de circulação que afetem menos população (zonas de densidade habitacional mais reduzida) e os horários mais favoráveis (com menos trânsito).

A produção e aplicação de betão/betuminoso também emite material particulado. Caso se opte por instalar uma central de betão/betuminoso no estaleiro, haverá um aumento significativo do nível de partículas no ar ambiente na envolvente da zona onde a central será instalada, principalmente devido às emissões com origem no processo de carga dos silos e descarga do betão/betuminoso produzido. Este impacte pode ser significativamente minorado com a escolha adequada do local de implantação da central e com a utilização de sistemas de filtragem eficientes, que reduzem significativamente as emissões. No caso de se optar por autobetoneiras que façam o transporte do betão/betuminoso desde uma central fixa até à obra, as concentrações de partículas estão associadas somente à descarga do betão/betuminoso produzido, na zona de obra, mas existe o acréscimo das emissões de gases de escape durante o percurso rodoviário.

Face ao descrito anteriormente, os impactes na qualidade do ar local decorrentes desta fase tenderão a ser **negativos, diretos, certos, temporários, locais** (podem ser regionais no caso do transporte rodoviário associado), **reversíveis**, de **magnitude e significância reduzidas a moderadas**.

Em suma, na fase de construção, o projeto irá promover a emissão de poluentes atmosféricos, com relevo para a qualidade do ar local, mas devido ao seu carácter temporário e mitigável, considera-se que os impactes na qualidade do ar, nesta fase, apesar de negativos, tenderão a ser de magnitude e significância reduzidas a moderadas.

Para a **fase de exploração**, os valores estimados para os poluentes em estudo demonstram um efeito pouco significativo na qualidade do ar local, uma vez que as concentrações obtidas são bastante próximas dos respetivos valores de fundo aplicados. Mais ainda se refere que as concentrações de poluentes diminuem com a distância ao eixo da via, ou seja, as concentrações mais elevadas, ainda que dentro dos limites legais, são obtidas nos recetores coincidentes com o eixo da via.

Face ao exposto, considera-se que o projeto, durante a fase de exploração, tanto no ano de arranque (2024), como no ano horizonte (2044), tenderá a promover um impacto na qualidade do ar local **negativo, direto, certo, permanente, local, reversível**, mas de **magnitude e significância reduzidas**.

### 5.3.11 Património

Os trabalhos realizados (levantamento de informação bibliográfica e prospeções arqueológicas) neste estudo revelaram a existência de 7 registos na área de incidência do projeto.

Face aos resultados obtidos importa referir os seguintes aspetos:

- Existem 4 ocorrências patrimoniais na área de incidência direta deste projeto (n.º 1, n.º 4, n.º 9 e n.º 10). Mas, apenas a **casa de apoio agrícola de Framil 2 (n.º 4)**, o **antigo caminho rural de Câmpelo 1 (n.º 9)** e o **antigo caminho rural de Vale Cova 1 (n.º 10)** têm **impactes negativos diretos**, por ação da desmatização e escavação do terreno.
- A instalação artística de **Portagens de Canedo (n.º 1)** **não tem impactes negativos**, porque não há intervenções previstas na rotunda das portagens. Contudo, será necessário garantir a sua conservação *in situ*.
- As **Quintas de Póvoas (n.º 2)** e **Framil (n.º 3)** têm **impactes negativos indiretos**, dado que se encontram a **menos de 50 m de distância do eixo da estrada**. Desta forma, é necessário garantir a conservar *in situ* destas ocorrências durante a obra.

Apesar da sua **afetação negativa direta**, os **sítios n.º 4 (Framil 2)**, **n.º 9 (Câmpelo 1)** e **n.º 10 (Vale Cova 1)** têm um grau de impacto patrimonial de **Classe D** (significado de Impacte Reduzido), **não constituindo qualquer tipo de condicionante determinante** para a execução deste projeto, dado o seu reduzido valor patrimonial.

As **quintas de Póvoas (n.º 2)** e de **Framil 1 (n.º 3)** têm **impactes negativos indiretos**, sendo necessário garantir a **conservação *in situ*** dos 2 edifícios.

A **instalação artística das Portagens de Canedo (n.º 1)** localiza-se na área de incidência do projeto, mas fora da zona de intervenção do projeto, sendo necessário garantir a sua **conservação *in situ***.

Devido ao valor patrimonial reduzido das ocorrências patrimoniais identificadas, não existem motivos para inviabilizar este projeto, desde que sejam cumpridas as medidas mitigadoras preconizadas, pelo que globalmente os impactes conhecidos na **fase de construção** são minimizáveis e na **fase de exploração** serão nulos.

### 5.3.12 Instrumentos de Gestão do Território

- **Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)** – Dado que a estrada visa a melhoria e reforço das acessibilidades dos concelhos de Castelo de Paiva, Gondomar e Santa Maria da Feira, considera-se que a mesma se enquadra neste programa.
- **Plano Rodoviário Nacional** – Considera-se que o projeto em apreço se enquadra no PRN, já que tem como objetivo dar seguimento à Variante da EN 222 atualmente em exploração e que termina na Zona Industrial de Lavagueiras, em Serrinha.
- **Plano Nacional da Água e Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (RH3)** – O projeto da EN 222 será acompanhado pelo respetivo projeto de drenagem, que contemplará o encaminhamento adequado das águas de escorrência e o correto atravessamento das linhas de água intercetadas, pelo que se considera, que o projeto é compatível com este plano.

- **Plano de Ordenamento da Albufeira de Crestuma-Lever (POACL)** – A EN 222 irá atravessar as seguintes áreas:

- **Plano de Água**

- Zonas de navegação Restrita;

- **Zonas de Proteção**

- Áreas de Proteção e valorização de recursos e valores específicos;
- Áreas de Valorização Ecológica;
- Áreas Florestais;
- Áreas Agrícolas.

Seguidamente apresenta-se o enquadramento jurídico de cada uma destas áreas:

- **Zonas de Navegação Restrita** – As zonas de navegação restrita, correspondem à zona marginal do plano de água constituindo uma faixa ao longo da albufeira, variável consoante o nível de armazenamento de água da albufeira.

Nestas zonas a navegação é não condicionada para as embarcações a remos, à vela ou embarcações motorizadas equipadas com propulsão elétrica e condicionada para as embarcações a motor, as quais só podem navegar a velocidade reduzida, sem contudo descer abaixo da velocidade necessária para governar com segurança a embarcação.

- **Áreas de Valorização Ecológica** – Áreas de valorização ecológica, constituídas pelas margens ribeirinhas integradas na zona reservada da albufeira e ocupadas por usos agrícolas e florestais.

Nas áreas de valorização ecológica não são permitidas novas construções, admitindo -se exclusivamente obras de reconstrução, conservação e de ampliação nos termos do presente Regulamento.

É interdita a abertura de novos acessos viários, exceto de uso exclusivo para a atividade agrícola e silvícola que serão não regularizados e devidamente sinalizados.

- **Áreas Florestais e Áreas Agrícolas** – Nas áreas agrícolas e nas áreas florestais aplicam -se as regras decorrentes dos regimes estabelecidos na legislação específica, nomeadamente as que se enquadrem nas orientações silvícolas estabelecidas no Plano Regional de Ordenamento Florestal.

Em relação às “Zonas de Navegação Restrita” e às “Áreas de Valorização Ecológica”, o projeto não terá qualquer implicação nestas áreas, uma vez que o rio Inha será transposto através de uma ponte com cerca de 340 m.

Quanto às Áreas Florestais, também não se prevê qualquer incompatibilidade, já que a construção da estrada, ainda que possa afetar diretamente algumas destas áreas, não irá pôr em causa a função e objetivos das mesmas no âmbito deste Plano, considerando-se ainda que as mesmas não são incompatíveis com as orientações silvícolas estabelecidas no Plano Regional de Ordenamento Florestal.

- **Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente do Douro (PROZED)** – Na zona final da EN 222 a estrada irá abranger áreas de edificabilidade condicionada, integradas na Bacia Visual do Douro.

De acordo com o Decreto Regulamentar n.º 60/91, de 21 de novembro, nas áreas de edificabilidade condicionada das zonas da Bacia Visual do Douro, a realização de infraestruturas, incluindo a execução de vias de comunicação, fica sujeita aos seguintes condicionamentos:

- a) Apresentação de estudos de integração paisagística sempre que a área edificada seja superior a 200 m<sup>2</sup> ou a altura das edificações exceda 6,5 m em qualquer ponto do seu perímetro, considerando a topografia original do terreno;
- b) Respeito, na sua execução, pelo tipo de materiais, cores, volumetria e arquitectura mais adequados a uma correcta integração paisagística;
- c) Apresentação dos elementos relativos a movimentos de terras e alterações do relevo natural, nos pedidos de licenciamento.

Assim, desde que respeitadas estas condicionantes, e tendo em conta que o projeto será acompanhado de um Projeto de Integração Paisagística, considera-se que a execução da EN 222 apresenta conformidade em relação a este plano.

- **Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) entre Douro e Minho** – A futura estrada integra-se no Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) Entre Douro e Minho e abrange uma área do corredor ecológico de Douro-Vouga.

De acordo com o Regulamento do PROF, “os corredores ecológicos ao nível dos PROF constituem uma orientação macro e tendencial para a região em termos de médio/longo prazo, com o objetivo de favorecer o intercâmbio genético essencial para a manutenção da biodiversidade, incluindo uma adequada integração e desenvolvimento das atividades humanas, identificados na Carta Síntese.

As intervenções florestais nos corredores ecológicos devem respeitar as normas de silvicultura e gestão para estes espaços, as quais se encontram identificadas no Capítulo E do Documento Estratégico do PROF.

Os corredores ecológicos devem ser objeto de tratamento específico no âmbito dos planos de gestão florestal e devem ainda contribuir para a definição da estrutura ecológica municipal no âmbito dos planos territoriais municipais (PTM) e planos territoriais intermunicipais (PTIM).

Estes corredores devem ser compatibilizados com as redes regionais de defesa da floresta contra os incêndios, sendo estas de carácter prioritário.”

Considera-se que a materialização da futura EN 222 não apresenta qualquer incompatibilidade com este PROF.

- **Planos Diretores Municipais** – Em relação aos Planos Diretores Municipais (PDM's), admite-se que as classes de espaços urbanos e residenciais e também as classes de espaços agrícolas, são naturalmente consideradas as mais sensíveis à implantação de uma nova infraestrutura rodoviária.

Com efeito, verifica-se que são atravessados alguns espaços classificados nos PDM's como espaços urbanos, nomeadamente, “Espaços residenciais de nível II e III” e “Espaços Urbanos de Baixa Densidade”. Contudo, estas áreas urbanas são pouco significativas, sendo que a maior parte do traçado se desenvolve em áreas florestais, pelo que se considera que os **impactes serão negativos, diretos, e permanentes** mas previsivelmente **pouco significativos**.

### 5.3.13 Ocupação do Solo

Durante a **fase de construção**, as ações de obra tais como a construção de acessos temporários, a desmatção e os movimentos de terras, resultam em impactes diretos sobre a ocupação atual do solo, sendo as classes de uso atual de

solo existentes substituídas por outros usos, geralmente espaço canal (no caso da futura via), determinando impactes permanentes e irreversíveis.

Nos outros casos de unidades de apoio à obra (ex. estaleiros, acessos e depósitos temporários), o impacte na alteração do uso do solo assume-se como temporário e reversível, mediante a implementação de medidas adequadas que permitem identificar impactes residuais pouco relevantes, dada a possibilidade de recuperação dos usos afetados após o desmantelamento das referidas estruturas.

As áreas marginais da obra poderão igualmente ser afetadas por compactação de contaminação, provocada pela circulação de viaturas e máquinas, ou deposição de poeiras e outros poluentes, aspetos que, contudo assumem incidência temporária e circunscrita à faixa imediatamente adjacente às zonas a intervencionar.

Como consequência das ações atrás referidas, pode verificar-se uma perda de solos, alteração das suas propriedades físicas e químicas, degradação ou destruição da vegetação existente, diminuição da qualidade dos solos compactados, contaminados ou afetados pela alteração hídrica, assim como um aumento do seu escoamento superficial, tornando-se mais vulneráveis aos agentes erosivos e aos fenómenos de encharcamento e erosão.

De referir que os impactes sobre o uso do solo possuem carácter **permanente e irreversível** (e.g. movimentos de terras na zona de implantação da via) ou **temporário e reversível** (e.g. estaleiros, acessos temporários).

Em termos de ocupação do solo, a maior parte do traçado desenvolve-se em áreas florestais, predominantemente eucaliptais. Para a materialização da EN 222 haverá, contudo, a necessidade de ocupar áreas de usos mais sensíveis, nomeadamente áreas agrícolas, pelo que se preveem impactes diretos pela afetação destes usos.

Considera-se que a afetação é pouco significativa pois, além da faixa de afetação ser reduzida, as áreas agrícolas são muito pouco significativas na área em estudo.

De salientar que na solução aprovada não se preveem impactes nas áreas de castanheiros.

Considera-se pois que o impacte associado à afetação do uso do solo, será previsivelmente um **impactes serão negativos, diretos, e permanentes mas previsivelmente pouco significativos**, uma vez que a área de estudo se encontra ocupada essencialmente por eucaliptais. Os impactes da ocupação direta de áreas de exploração florestal ou agrícolas serão minimizados pelo processo de expropriações.

Em síntese, os impactes ao nível do uso do solo pela implantação da futura via são **diretos, negativos, permanentes e irreversíveis**, assumindo **magnitude e significado pouco relevantes** no contexto da área de estudo; quanto aos **impactes indiretos e temporários** igualmente a sua relevância se admite diminuta muito em função do potencial de reversibilidade do impacte que lhe está associado pela adoção de medidas adequadas, determinando **impactes residuais de menor relevância e magnitude**.

Na **fase de exploração**, além dos efeitos permanentes dos impactes da ocupação do solo resultantes da materialização da via, há a considerar outros impactes, indiretos, decorrentes da sua exploração que se prendem com **eventuais alterações ao uso atual do solo resultantes de pressões urbanísticas acrescidas**.

A construção de uma via de comunicação pode traduzir-se na expansão do tecido urbano existente, com substituição dos usos dominantes por espaço construído. Este fenómeno pode ocorrer com maior probabilidade nas zonas perto dos nós de ligação entre a via em causa e as rodovias já existentes.

No caso presente, considera-se que esta situação poderá ocorrer principalmente no troço até ao rio Inha, já que este território, em função da proximidade aos grandes eixos rodoviários da região (IC24 e A32) e dos nós de ligação, apresenta maior capacidade mobilizadora de tráfego na área envolvente da nova via.

Admite-se, assim, que o uso essencialmente florestal que se verifica nas imediações da estrada poderá ser substituído nalguns locais por território artificializado, mas embora este impacte seja de ocorrência provável, não se considera que influa negativamente nos usos do solo pois será pontual e não irá substituir usos sensíveis.

Durante a fase de exploração, a potencial contaminação dos solos dos terrenos adjacentes, por poluentes resultantes do tráfego automóvel, deverá traduzir-se num impacte mínimo, atendendo às conclusões apuradas com a modelação PREQUALE (no âmbito do Descritor Recursos Hídricos) para a poluição produzida nos pontos de descarga do sistema de drenagem da plataforma.

### 5.3.14 Síntese de Impactes

#### 5.3.14.1 Fase de Construção

De entre as fases do projeto, a que será potencialmente geradora de um maior número de impactes negativos é a fase de construção através de ações de terraplenagens, desmatção e limpeza de terrenos, transporte e depósito de materiais, movimentação e operações com veículos e maquinaria pesada, produção de águas residuais, produção de resíduos, implementação de acessos e desvios ao tráfego, entre outras. No entanto, além dos impactes negativos decorrentes desta fase, é possível a identificação de impactes positivos através da atração de pessoas ao local da obra, criando empregos temporários, diretos ou indiretos.

Os impactes negativos provenientes das ações de obra são transversais à maioria dos descritores, sendo imperativo a adoção de boas práticas em obra com o intuito de os mitigar. Contudo, deve ser salientado o facto de que o projeto em apreço se trata de uma estrada nacional, com pouco mais de 10 km de extensão, e com apenas uma faixa de rodagem com 7 m de largura (uma via por sentido com 3,5 m de largura, cada), mais bermas exteriores com 3 m de largura (1,50 m para cada lado), pelo que a faixa de afetação e os potenciais impactes serão, de um modo geral, pouco significativos e, alguns deles, temporários.

De um modo geral, verificar-se-á, durante a fase de construção, a alteração das formas do terreno, destruição da vegetação, perturbação dos animais, degradação da qualidade do ambiente (produção de ruído e poeiras) e da paisagem, devido à realização de escavações e aterros para materialização da estrada, com desorganização das zonas diretamente afetadas pelas obras.

Essa afetação originará **impactes globalmente negativos, localizados, temporários e de magnitude reduzida a moderada**, contudo **evitáveis** ou **minimizáveis** através de um conjunto de **medidas** habituais em obras desta natureza, relacionadas com a correta implantação, gestão e reabilitação das áreas de intervenção, o que conduzirá a impactes residuais sem importância apreciável.

Mais concretamente os principais impactes previstos na fase de construção são os seguintes:

- Impactes na **Geologia e Geomorfologia e Paisagem** – Alteração importante das formas de relevo, devido à orografia acidentada do terreno, com a execução de escavações e aterros de dimensão significativa;
- Impactes nos **Aspetos Sociais** – Proximidade, em alguns trechos, a áreas urbanas, interrupção da circulação em vias existentes e necessidade de emprego de explosivos;
- Impactes nos **Solos, RAN e REN** – ocupação direta e inevitável de solos **REN** nos 3 concelhos abrangidos, a maioria em classe de “áreas com risco de erosão”;
- Impactes no **Ambiente Sonoro** – ruído associado às atividades de construção necessárias para construir a estrada, referindo-se, novamente, a necessidade de utilização de explosivos em algumas escavações.

No que respeita à população, serão sentidos os incómodos derivados das obras, dada a circulação de camiões e máquinas e o conseqüente aumento do ruído e poeiras; os locais que se prevê que venham a ser mais afetados são os seguintes: Relvas, Póvoas, Framil, Mouchão, Campêlo, Vilares, Mirante, Bouças, Sobreda, Vale Cova, Labercos e A.º do Carvoal e Póvoa. No entanto, trata-se de uma perturbação local e temporária, e, também neste caso, a sua importância poderá ser bastante reduzida através da implementação de medidas de minimização.

Estes impactes negativos serão ligeiramente compensados pelos **impactes positivos identificados**, relacionados com o aumento do emprego e da atividade económica nas povoações da área de influência das obras, bem como nos concelhos em causa.

**Quadro 5.4 – Síntese de Impactes para a Fase de Construção**

Descritor		Impactes	Avaliação de Significância
Clima e Alterações Climáticas		-	-
Qualidade do Ar		Impacte na qualidade do ar devido à emissão de poluentes atmosféricos	Impacte Negativos, Diretos, Certos, Temporários, Locais, Reversíveis, de Magnitude e Significância Reduzidas a Moderadas.
Geologia e Geomorfologia		Alterações morfológicas devido ao movimento de terras	Impacte Negativo, de Magnitude e Significância Variável, Permanentes
Solo, RAN e REN		Ocupação de Solos pelas infraestruturas associadas à obra (ex: Estaleiro)	Impactes Negativos, Diretos, Reversíveis, Temporários, Locais de Média Magnitude e reduzida Significância
		Ocupação direta e irreversível dos solos (pela EN222)	Impactes Negativos, Diretos, Irreversíveis, Permanentes, Locais de Média Magnitude e reduzida Significância
		Ocupação de áreas de RAN	Impactes Negativos, Diretos, Irreversíveis, Permanentes, Locais de Magnitude e Significância Reduzida.
		Ocupação de áreas de REN	Impactes Negativos, Diretos, Irreversíveis, Permanentes, Locais de Magnitude e Significância Moderada.
Recursos Hídricos	Superficiais	Alteração do Escoamento Natural	Impactes Negativos, Permanentes, e de Magnitude e Significância Moderadas
		Impactes devido ao Atravessamento de Linhas de Água	Impactes Negativos, Permanentes, mas de Magnitude e Significância Reduzida.
		Deterioração da Qualidade das Águas Superficiais	Impactes Negativos, Temporários, de Magnitude Moderada e Significância Variável
	Subterrâneos	Afetação da capacidade de recarga dos aquíferos	Impactes Negativos, Indiretos, Temporários, Certos, de Magnitude e Significância Reduzida
		Diminuição da área de infiltração devido à impermeabilização do solo	Impactes Negativos, Diretos, Permanente, Irreversíveis e de Magnitude e significância reduzida.
		Afetação das captações de água existentes	Impacte Negativo, Direto, Pouco Provável, de Magnitude Reduzida a Moderada, Reversível e Minimizável, Temporário e Pouco Significativo.
		Detioração da qualidade da água (captação de água para abastecimento público existente)	Impacte Negativo, Direto, Muito Pouco Provável, de Magnitude Reduzida, Irreversível, Minimizável, Temporário e Muito Pouco Significativo
Sistemas Biológicos e Biodiversidade	Flora, vegetação e Habitats	Impactes devido à remoção da vegetação e camada superior do solo, limpeza e nivelamento	Impacte Negativo, Permanente, Direto, Certo, Irreversível, Imediato, Local, de Magnitude Reduzida e Pouco Significativo.
		Perturbação antropogénica devido, essencialmente, à emissão e deposição de poeiras na vegetação	Impacte Negativo, mas Pouco Significativo, Indireto, Provável, de Médio Prazo, Local e de Magnitude Reduzida.

Descritor		Impactes	Avaliação de Significância
		Incremento da dispersão de espécies exóticas	Impactes Negativos, indireto, Provável, Permanente, Reversível e de Magnitude Reduzida
	Fauna	Perda e degradação de Habitats	Impacte Negativo, permanente, direto, certo, irreversível, imediato, local, de magnitude reduzida e pouco significativo.
		Afugentamento da fauna / Mortalidade da fauna	Impacte Negativo, Direto, Temporário, Provável, Irreversível, Imediato, Local, de Magnitude Reduzida e Pouco Significante
Ocupação Atual do Solo		Afetação do uso do Solo	Impactes Negativos, Diretos, e Permanentes mas previsivelmente Pouco Significativos
Paisagem		Impactes provenientes da introdução permanente de descontinuidades físicas e visuais e de elementos exógenos à paisagem	Impacte Negativos, Diretos, Permanentes, Certos, Locais, Irreversíveis, de Elevada Magnitude e Significativos
Ambiente Sonoro		Aumento dos níveis sonoros devido às atividades de construção	Impactes Negativos, Temporários, Reversíveis, de Magnitude Baixa a Elevada, Pouco Significantes a Significantes
Aspetos Sociais	Aumento do número de postos de trabalho disponível na região		Impacte Positivo de Magnitude Baixa e Pouco Significativo.
	Aumento da incomodidade das áreas urbanas próximas		Impacte Negativo, Temporário, de Moderada Magnitude, Pouco Significativo
	Dificuldades na circulação rodoviária		Impacte Negativo, Direto, Temporário, de Reduzida Magnitude e Pouco Significativa
Saúde Humana	Acidentes rodoviários ou na operação de equipamentos e maquinaria pesada		Impacte Negativo, Provável, local, de Baixa Magnitude e Significância
	Inalação e contacto das emissões gasosas poluentes		Impacte Negativo, Pouco Significativo de Magnitude Reduzida e Irreversível
	Ruído associado às atividades de obra		
Ordenamento do Território		Intersecção com espaços classificados nos PDM's como "Espaços residenciais de nível II e III" e "Espaços Urbanos de Baixa Densidade"	Impactes Negativos, Diretos, Permanentes mas previsivelmente Pouco Significativos
Património Cultural Construído e Arqueológico		Afetação de elementos Patrimoniais	Impacte Negativo, Indireto/Direto, Temporário, Incerto/Certo, Local, Reversível/Irreversível.

#### 5.3.14.2 Fase de Exploração

Após a conclusão das obras e com a estrada em exploração, prevê-se que as várias alterações de carácter definitivo acionadas no decurso da fase de construção, principalmente na **geomorfologia** e na **paisagem**, perdurem para a fase de exploração, tendo em consideração a grande envergadura das terraplenagens previstas.

Destaque também para os impactes nos **aspetos sociais** (potencial efeito barreira), já que a estrada irá atravessar algumas áreas de ocupação urbana. No entanto, o projeto prevê a reposição / restabelecimento de todas as vias intercetadas.

Poderão ainda ocorrer nesta fase impactes negativos nos **recursos hídricos** (aspetos de quantidade e qualidade) e na **qualidade do ar**, isto devido à circulação de veículos na nova via. Contudo, face às condições do meio, assim como as características do projeto e volumes de tráfego previstos, não se prevê que estes impactes sejam relevantes.

Por último, deve destacar-se que são esperados impactes positivos, muito significativos, nos domínios dos aspetos sociais, ou seja, para as populações e economia locais, devidos às melhorias esperadas na circulação. Efetivamente a nova EN 222 irá oferecer condições de circulação adequadas na EN 222 entre Canedo e Serrinha, quer em termos de velocidade de circulação e nível de serviço (incluindo redução da distância a percorrer), quer em termos de segurança da circulação naquele percurso, que funciona como o principal acesso à A32 a partir de todas as localidades servidas pelo corredor viário da EN 222.

**Quadro 5.5 – Síntese de Impactes na Fase de Exploração**

Descritor		Impactes	Avaliação de Significância
Clima e Alterações Climáticas		Diminuição das emissões globais de CO <sub>2</sub>	Impacte Positivo, local, de Baixa Magnitude e Significância
Qualidade do Ar		Impacte na qualidade do ar devido à emissão de poluentes atmosféricos	Impacte Negativo, Direto, Certo, Permanente, Local, Reversível, mas de Magnitude e Significância Reduzidas.
Geologia e Geomorfologia		Impactes provenientes da eventual instabilidade dos taludes de escavação e de aterro	Impacte Negativo, Reduzida a Moderada Magnitude, Diretos e Permanentes, mas Pouco Prováveis, localizados e Pouco Significativos.
Solo, RAN e REN		Contaminação de Solos (Potencial)	Impacte Negativo, Provável, de Reduzida Magnitude e Pouco Significativos
Recursos Hídricos	Superficiais	Aumento dos sólidos em suspensão nos meios recetores nos primeiros anos de exploração da via	Impactes Negativos, mas Previsivelmente de Reduzida Magnitude e Significância
		Detioração da qualidade da água	Impacte Negativos, Indiretos, de Reduzida Magnitude e Pouco Significativos
	Subterrâneos	Detioração da qualidade da água	Impacte Negativos, Indiretos, de Reduzida Magnitude e Pouco Significativos
Sistemas Biológicos e Biodiversidade	Flora, vegetação e Habitats	Perturbação antropogénica (deposição de poeiras e bioacumulação de poluentes atmosféricos.)	Impacte Negativo, Indireto, Provável, Permanente, Reversível, de Médio a Longo Prazo, Local, de Magnitude Reduzida e Pouco Significantes
	Fauna	Fragmentação de habitats e perda de conectividade (Efeito Barreira)	Impacte Negativo, Permanente, Direto, Certo, Irreversível, Imediato, Local, De Magnitude Reduzida E Pouco Significativo
		Afugentamento / Mortalidade da Fauna (Atropelamentos)	Impacte Negativo, Permanente, Direto, Certo, Reversível, Imediato, Local, de Magnitude Reduzida e Pouco Significativo.
Ocupação Atual do Solo		-	
Paisagem		Maior acessibilidade turística à região	Impactes Positivos, Permanentes e Diretos
Ambiente Sonoro		Ruído provocado pelo tráfego associado	Impacte Negativo, Direto, Certo, de Baixa Magnitude e Significância
Aspetos Sociais	Incremento da segurança rodoviária		Impacte Positivo, Permanente, de Magnitude Moderada a elevada, significativos a muito significativos
	Melhoria do binómio distância/tempo		
	Reduzir a probabilidade de ocorrência de riscos de acidentes rodoviários		Impacte Positivo, Indireto, Permanente, Muito Provável de Magnitude Relevante, contudo potencialmente Pouco Significativo

Descritor	Impactes	Avaliação de Significância
	Degradação das condições de habitabilidade	Impacte Negativo, mas previsivelmente Pouco Significativo e Minimizável
Saúde Humana	Acidentes durante as operações de manutenção	Impacte Negativo, Provável, local, de Baixa Magnitude e Significância
	Acidentes pessoais	
Ordenamento do Território	Intersecção com espaços classificados nos PDM's como "Espaços residenciais de nível II e III" e "Espaços Urbanos de Baixa Densidade"	Impactes Negativos, Diretos, Permanentes mas previsivelmente Pouco Significativos
Património Cultural Construído e Arqueológico	-	-

### 5.3.14.3 Impactes Cumulativos

Para efetuar uma avaliação de impactes cumulativos, definidos como os impactes que resultam do projeto em associação com a presença de outros projetos existentes ou previstos, é necessário verificar se existem outros projetos e ações na área em estudo, além do projeto da EN 222 em apreço, que possam induzir impactes negativos na área de estudo.

Da informação obtida até ao momento não foram identificados outros projetos e ações para a área de influência do projeto que possam ser relevantes neste âmbito, pelo que não se preveem impactes cumulativos.

## **6 ANÁLISE DE ALTERAÇÕES AO PROJETO**

### **6.1 INTRODUÇÃO**

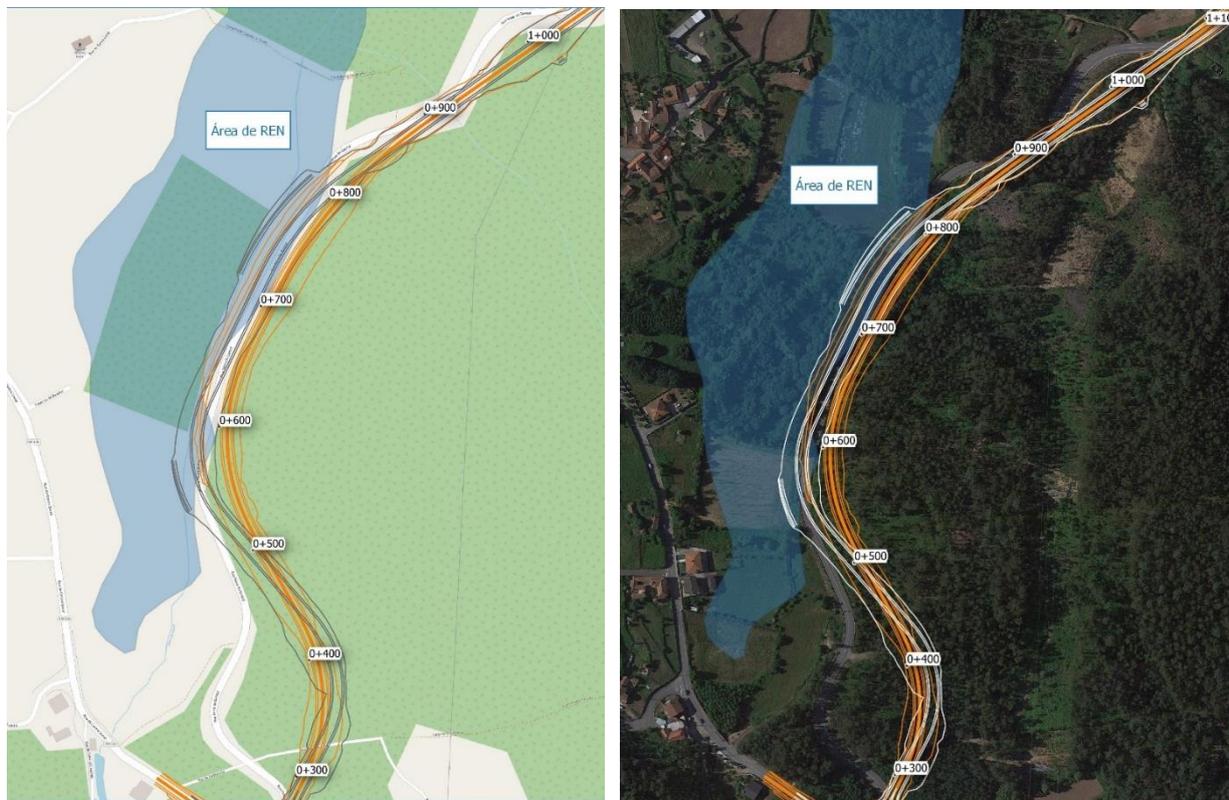
A solução de traçado apresentada para a EN 222 em apreço é, maioritariamente, a que corresponde à Solução Base combinada com a Alternativa 3 apresentada em Estudo Prévio, e aprovada em sede de AIA, tendo pois sido otimizada com alguns dos *inputs* vindos da Consulta Pública nomeadamente por solicitações de algumas das entidades consultadas e diretamente interessadas / intervenientes ou afetadas pelo projeto.

Assim, foram considerados ajustes na execução do Projeto de Execução, por um lado, para dar resposta a medidas e recomendações propostas pela DIA, por outro, função da otimização do projeto decorrente dos estudos desenvolvidos, dos resultados dos trabalhos de prospeção de maior detalhe realizados e dos estudos de maior rigor que subsidiam os critérios estabelecidos para Projeto de Execução.

Destacam-se as alterações consideradas no projeto em apreço que representam por um lado a otimização da solução preconizada em Estudo Prévio (SB + Alt. 3 + SB) e por outro decorrentes de uma avaliação de maior detalhe de cada situação específica, com base num levantamento topográfico de maior pormenor. Atenderam-se também a critérios de segurança e de circulação. Assinala-se ainda como otimização do traçado a consideração de alguns muros de contenção como o objetivo de reduzir a afetação das zonas marginais. Analisam-se seguidamente as alterações ao traçado ocorridas entre o Estudo Prévio e o Projeto de Execução.

### **6.2 ÁREA DE REN NO INÍCIO DO TRAÇADO, AO KM 0+300**

Por forma a otimizar a solução de traçado apresentada em fase de Estudo Prévio, e minimizar a afetação da área de REN, foi efetuada uma ligeira alteração da diretriz entre o km 0+300 e o km 1+000, conforme se pode observar nas figuras seguintes.



Nota: A cor cinzento / branco está representado o traçado entregue em fase de EP e a laranja, o traçado na fase de Projeto de Execução

**Figura 6.1 e Figura 6.2 – Alteração da diretriz entre o km 0+300 e o km 1+000**

Nesta zona do traçado, a diretriz apresentada no Estudo Prévio foi alterada por forma a afastar-se da linha de água (Ribeira do Giestal) e conseqüentemente da área de infiltração máxima (REN) associada, com a vantagem de tornar o traçado menos sinuoso na zona interferida. O raio mínimo de 80 previsto no PB, passou agora para  $R=130$ .

Considera-se que esta alteração constitui uma melhoria em termos ambientais, pois reduziu-se a afetação de área de REN, mais concretamente de uma área de infiltração máxima.

### 6.3 ÁREA AGRÍCOLA AO KM 0+400

Esta alteração foi efetuada para cumprir a seguinte medida da DIA (pág. 20 – ponto 1a):

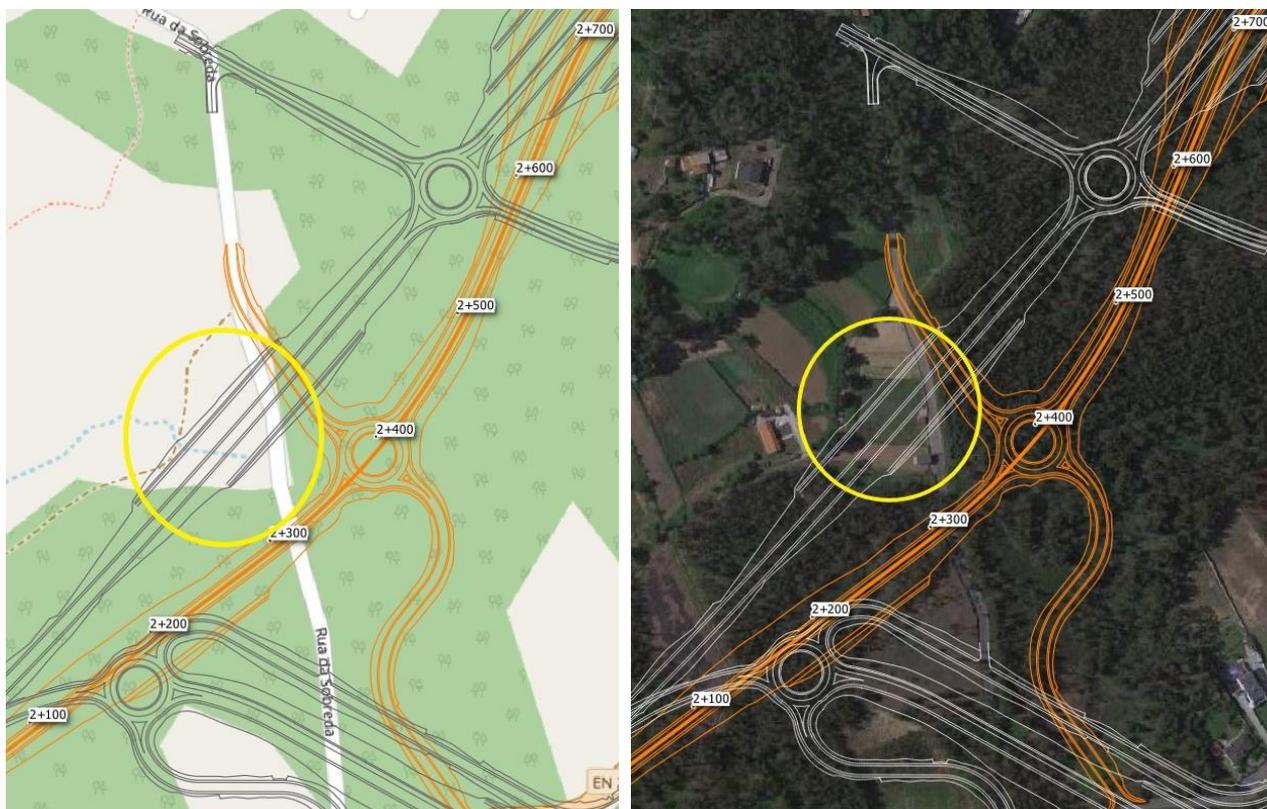
O projeto de execução deve integrar as seguintes soluções:

**Alternativa 3**

- a) Ao km 0+400, adoção/desenvolvimento de solução específica de projeto que permita a minimização da afetação da área agrícola e das captações de água (tanque, furo), decorrente do desenvolvimento do traçado em aterro com cerca de 10 nomeadamente a ripagem do traçado para sudeste, a adoção de soluções de contenção dos taludes de aterro, a diminuição da rasante.

O km 0+400 da Alt.3 corresponde sensivelmente ao km 2+300 da solução de Projeto de Execução em análise.

Nesta zona, e por forma a cumprir esta medida da DIA, o traçado foi ripado para Sudeste, de modo a não interferir com a referida zona agrícola e com as captações de água existentes.



Nota: Zona Agrícola identificada a amarelo. A cinzento / branco está representada a solução de Estudo Prévio; a laranja está representado o PE

**Figura 6.3 e Figura 6.4 - Medida DIA (pág. 20 – ponto 1a)**

## 6.4 RESTABELECIMENTO DA RUA DA SOBREDA

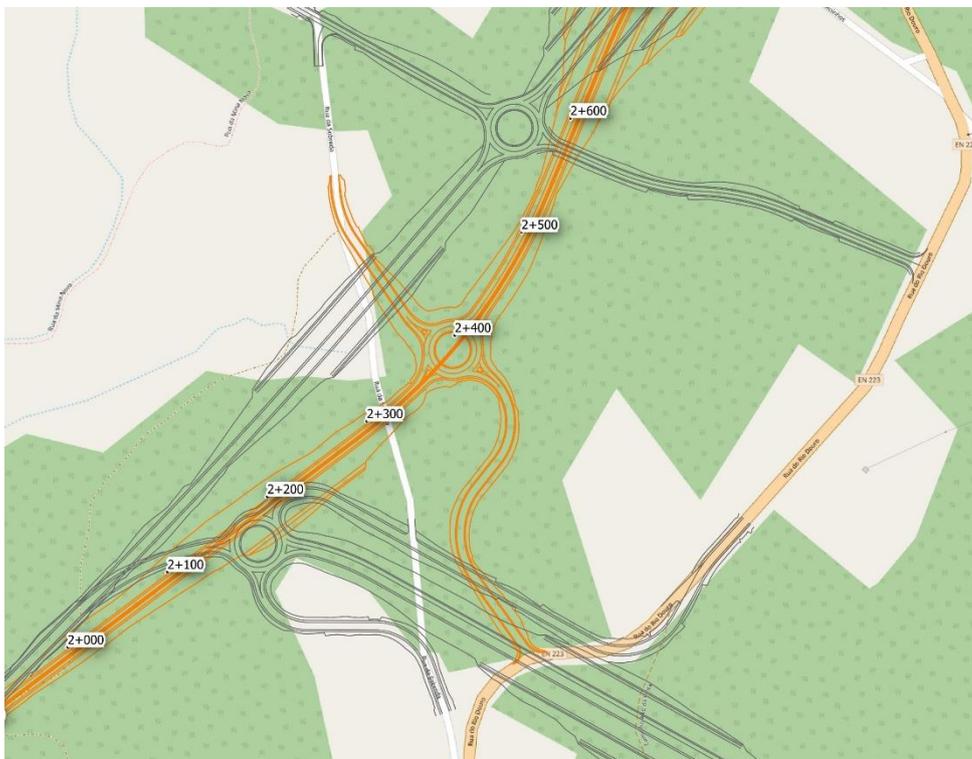
Esta alteração foi efetuada para cumprir a seguinte medida DIA (pág. 20 – ponto 1b):

**b) Ao km 0+425, restabelecimento da Rua Sobreda intercetada.**

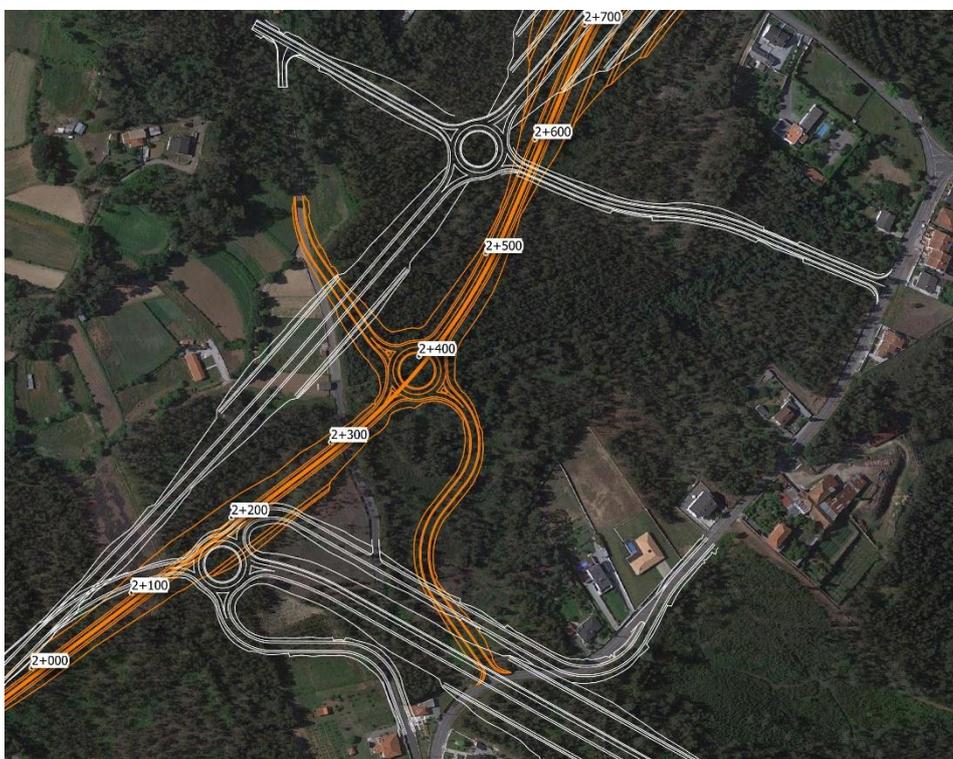
O km 0+425 da Alt. 3 corresponde sensivelmente ao km 2+350 da solução em análise.

De modo a cumprir a medida da DIA e a garantir o restabelecimento da Rua Sobreda, alterou-se a localização da Rotunda prevista a nível de Estudo Prévio, relocalizando-a cerca do km 2+400. O restabelecimento da Rua Sobreda é efetuado através da nova Ligação 2.2.

Em função desta alteração, a Rua do rio Douro passa a ser restabelecida um pouco antes.



Nota: A cinzento está representada a solução de Estudo Prévio; a laranja está representado o PE.



Nota: A branco está representada a solução de Estudo Prévio; a laranja está representado o PE

**Figura 6.5 e Figura 6.6 - Medida DIA (pág. 20 – ponto 1b)**

## 6.5 LIGAÇÃO ENTRE SERRAÇÃO / VALE COVA E SOBREDA

No PE da EN 222 também se preconizou a reabilitação do caminho existente, assinalado na figura seguinte, com uma seta amarela, de forma a manter a ligação entre Serração / Vale Cova e Sobreda.



Nota: A branco / cinzento está representada a solução de Estudo Prévio; a laranja está representado o PE

**Figura 6.7 e Figura 6.8 – Ligação entre Serração / Vale Cova e Sobreda**

## 6.6 LIGAÇÃO A VALE COVA

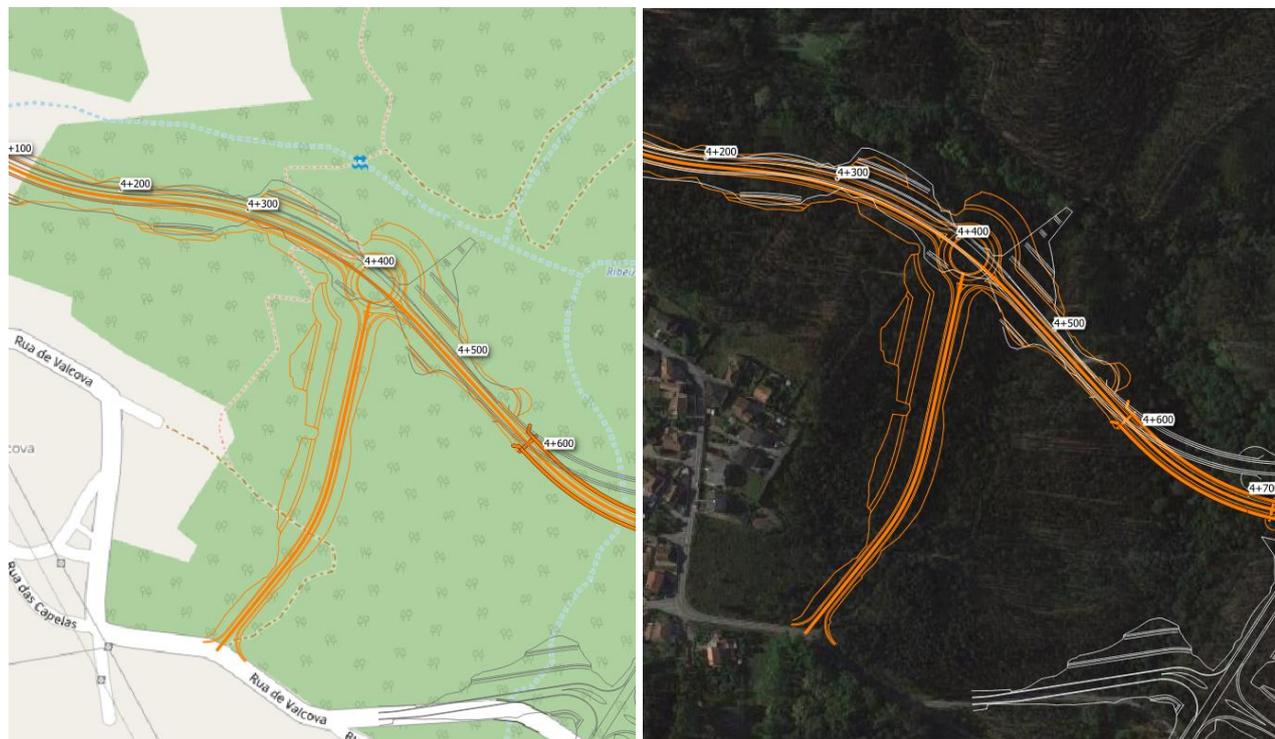
Esta alteração foi efetuada para cumprir a seguinte medida DIA (pág. 20 – ponto 1d):

**d) Cerca do km 1+500 a 2+500), integração de uma ligação à povoação de Vale Cova.**

A DIA refere que o Projeto deve integrar uma ligação à povoação de Vale Cova. Sugere a zona compreendida sensivelmente entre o km 3+800 e o km 4+300 da solução em análise.

Devido à orografia acidentada da zona interessada pela solução em estudo, e a dificuldade na ligação a Vale Cova, considerou-se que a melhor solução para esta ligação, se localiza cerca do km 4+400.

Na figura seguinte, apresenta-se a solução estudada (Ligação 3.1).



Nota: A cinzento / branco está representada a solução de Estudo Prévio; a laranja está representado o PE.

**Figura 6-9 e Figura 6-10 - Medida DIA (pág. 20 – ponto 1d)**

## 6.7 LIGAÇÃO A LABERCOS

No traçado agora apresentado, propôs-se também, na ligação a Labercos, a substituição da Interseção prevista no Estudo Prévio por uma Rotunda. Considera-se que esta solução terá melhor desempenho do que a interseção, garantindo níveis superiores de segurança.



Nota: A cinzento / branco está representada a solução de Estudo Prévio; a laranja está representado o PE

**Figura 6-11 e Figura 6-12 – Ligação a Labercos**

## 6.8 RESTABELECIMENTO DE CAMINHO

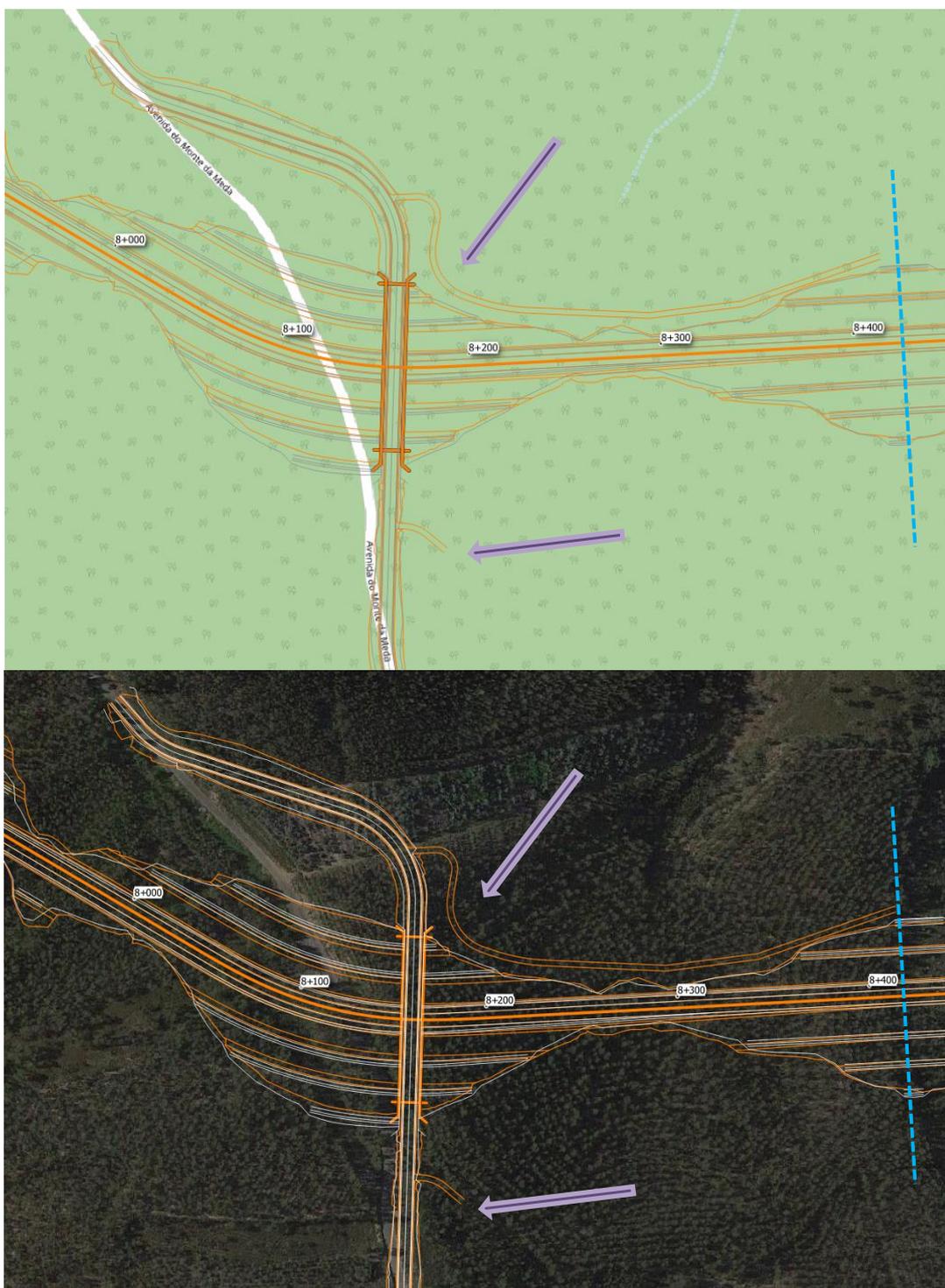
Esta alteração foi efetuada para cumprir a seguinte medida DIA (pág. 20 – ponto 1e):

### Solução Base

e) Ao km 8+200 - Restabelecimento do caminho intercetado.

O km 8+200 da Sol. Base (EP), corresponde sensivelmente ao km 8+450 da solução em análise.

O caminho interscetado será restabelecido através de caminhos paralelos e da Obra de Arte prevista ao km 8+200. Ver figura seguinte.



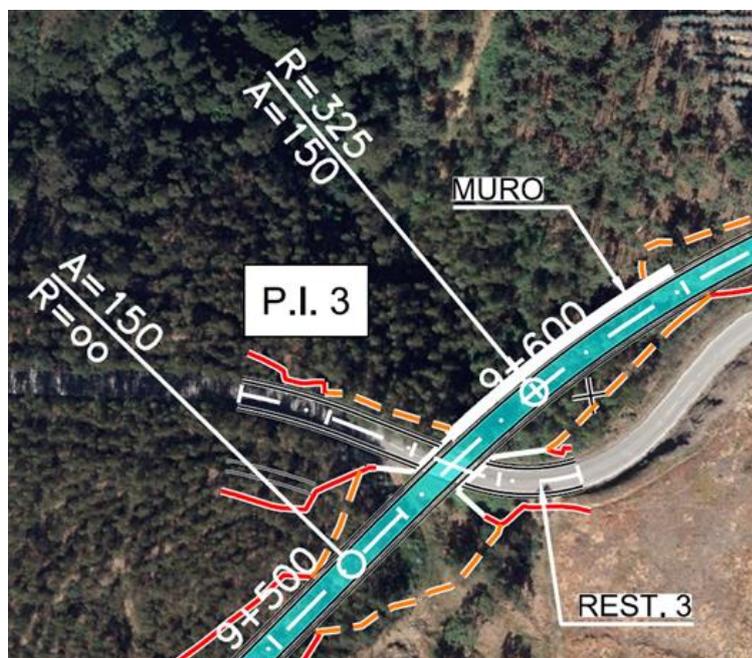
Nota: A cinzento/branco está representada a solução de Estudo Prévio; a laranja está representado o PE. A tracejado, o caminho identificado na DIA. As setas roxas indicam o restabelecimento através de caminhos paralelos a construir no âmbito do empreendimento.

**Figura 6.13 e Figura 6.14 - Medida DIA (pág. 20 – ponto 1e)**

## 6.9 VIADUTO DA SERRINHA

Por forma a melhorar o projeto, a zona da PI 3, prevista a nível de Estudo Prévio, e a sua área envolvente também foram objeto de alteração.

Na fase de Estudo Prévio, cerca do km 9+569, estava prevista uma PI para restabelecimento da atual EN 222. Ver figura seguinte.



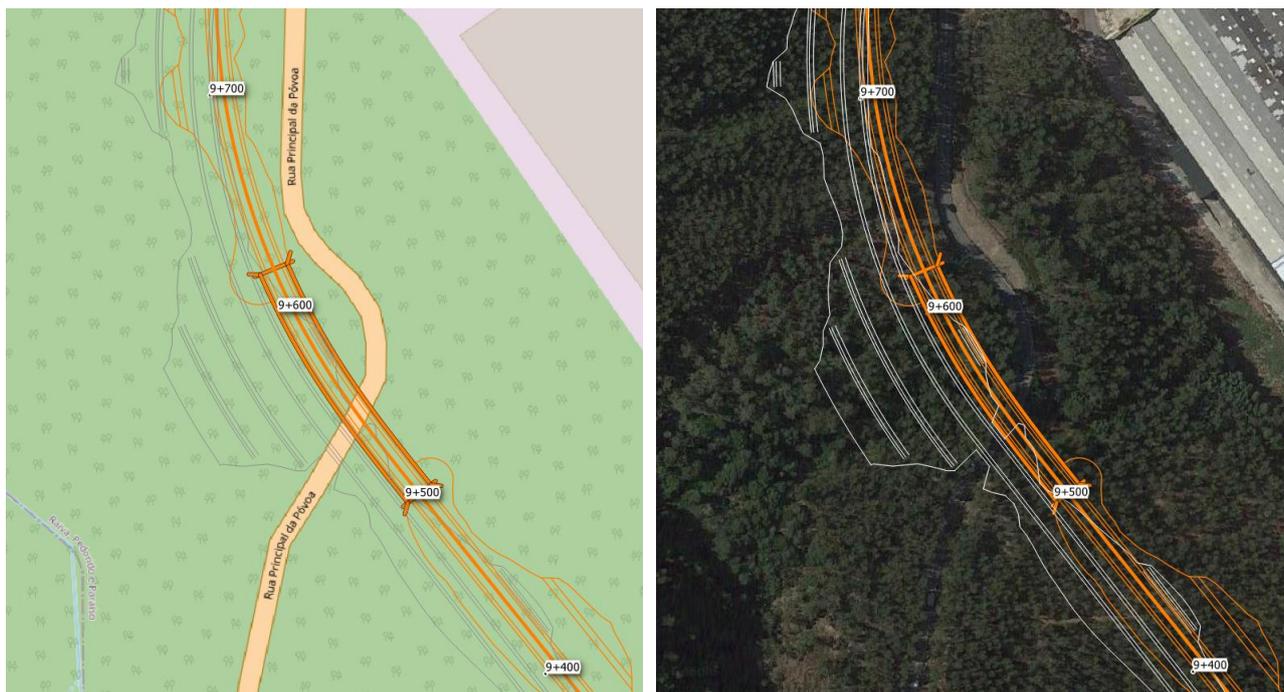
**Figura 6.15 – Zona da PI 3 + Estrutura de Contenção**

Com o desenvolvimento do projeto e de novos elementos, nomeadamente a nova cartografia efetuada para esta fase do estudo, verificou-se que a solução prevista a nível de Estudo Prévio tinha grande complexidade na sua execução.

Listam-se de seguida de forma sucinta, as principais dificuldades associadas à solução em PI:

- A fundação da passagem inferior teria de ser rebaixada significativamente ou alterada a solução estrutural para um pórtico com montantes assimétricos (relativamente à solução prevista a nível de estudo de viabilidade - fase anterior do estudo), para se ajustar à orografia do terreno e garantir as condições de fundação adequadas. Esta alteração surge com base na análise da nova cartografia, efetuada para esta fase do estudo;
- Estrutura de contenção de grande envergadura e de difícil materialização, associado ao aterro que seria necessário efetuar entre o km 9+570 e o km 9+650;
- Drenagem da linha de água, que atualmente funciona sob a atual EN 222, na zona da PI3;
- Desvio da atual EN 222, para sul, para poder construir a PI, para uma zona em que seria necessário efetuar escavação com recurso a desmonte a fogo de um maciço rochoso que se desenvolve numa extensão com algum significado.

Assim, para resolver esta situação desenvolveu-se o estudo de um Viaduto com cerca de 120 m de extensão, entre sensivelmente o km 9+498 e o km 9+618 (ver figura seguinte).



Nota: A cinzento/branco está representada a solução de Estudo Prévio; a laranja está representado o PE

**Figura 6.16 e Figura 6.17 – Zona do Viaduto da Serrinha**

A substituição da PI 3, pelo viaduto, tem as seguintes vantagens:

- Elimina o enorme aterro/estrutura de contenção compreendido entre a PI e cerca do km 9+650;
- Não interfere com a linha de água nem com a área de REN existente;
- Não será necessário desviar a atual EN 222, mantendo-se em funcionamento na atual localização.



## 7 CONFORMIDADE COM A DIA

Apresenta-se em seguida a análise efetuada a cada uma das exigências da DIA, especificando-se e detalhando-se a forma como foi assegurado o seu cumprimento na presente fase de Projeto de Execução, seguindo-se em termos de estrutura a sequência apresentada na DIA.

### 7.1 ELEMENTOS A APRESENTAR EM RECAPE

#### 7.1.1 Elementos a apresentar em RECAPE

O RECAPE deve integrar todos os elementos indicados no ponto II do documento orientador intitulado “Normas técnicas para a elaboração de Estudos de Impacte Ambiental e Relatórios de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução”, aprovado pelo Grupo de Pontos Focais das Autoridade de AIA e disponível no sítio da APA na internet.

1 Informação geográfica do projeto de execução, em formato vetorial (ESRI *shapefile*), que abranja todas as componentes do projeto, bem como as condicionantes identificadas.

A informação geográfica em formato vetorial (*Shapefile*) é enviada juntamente com o RECAPE.

2 Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) atualizado e incluindo todas as medidas a implementar na fase prévia à obra, na fase de obra e na fase de conclusão da obra.

O Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) constitui o tomo **P16.2.5** do RECAPE e inclui todas as medidas a implementar na fase prévia à obra, na fase de obra e na fase de conclusão da obra

3. Planta de Condicionantes a qual deve ser incluída no Caderno de Encargos da Obra, nomeadamente através do PAAO. A planta deve refletir todas as áreas a salvaguardar, incluindo as ocorrências patrimoniais (com uma área de salvaguarda de, no mínimo, 50 metros do seu limite exterior), a envolvente das captações de água subterrânea e as áreas situadas até dez metros das margens das linhas de água, áreas de infiltração máxima, áreas REN, áreas RAN, áreas agrícolas, áreas com espécies RELAPE e áreas do habitat 92A0, áreas com vegetação autóctone com interesse conservacionista, áreas preferenciais de drenagem natural, para além de um raio mínimo de 100 m das captações privadas licenciadas.

A Planta de Condicionantes para o PAAO é apresentada nos tomos **P16.2.5 (PAAO)** e **P16.2.6 (Peças Desenhadas)** do presente RECAPE.

Foi incluída neste desenho a seguinte informação:

- Ocorrências patrimoniais (e *buffer* de 50 metros do seu limite exterior);
- Captações de água subterrânea;
- Áreas REN;
- Áreas de infiltração máxima;
- Linhas de água e margens (*buffer* de 10 m);
- Áreas RAN;

- Áreas agrícolas;
- Espécies RELAPE e áreas do habitat 92A0.

4. Plano de acessos à obra (explicitando acessos existentes, a beneficiar e eventualmente a construir e incluindo todas as frentes de obra, estaleiros, etc.). A definição dos acessos deve privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra e para movimentação de pessoas e máquinas. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, deve privilegiar-se o atravessamento de áreas já degradadas e 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, e evitando áreas importantes em termos ecológicos (linhas de água e respetiva vegetação ripícola, áreas de habitats classificados, áreas onde existem espécies RELAPE, Castanheiros, Souto, Área agrícola e Matos), áreas REN, áreas RAN, áreas de infiltração máxima, áreas de proteção dos elementos patrimoniais, aglomerados populacionais e recetores sensíveis. Os acessos a construir de novo ou os que carecerem de melhoramento devem garantir um afastamento no mínimo de cerca de 50 metros do limite exterior de todas as ocorrências patrimoniais constantes da Carta de Condicionantes atualizada.

O plano deve integrar:

- a) A identificação das condicionantes e as medidas de minimização aplicáveis à localização e seleção dos acessos.
- b) A descrição das intervenções a realizar.
- c) A caracterização das atividades de abertura e melhoria de acessos, acompanhada da respetiva avaliação de impactes e proposta de medidas de minimização, bem como as ações de recuperação/desativação dos acessos.
- d) A representação georreferenciada dos acessos nos formatos (kml/kmz) e *shapefile*.
- e) As determinações e medidas que assegurem no final da obra a situação inicial é reposta não permanecendo abertos tais acessos.

O Plano de Acessos à obra é da exclusiva responsabilidade da Entidade Executante (EE), não sendo o mesmo definido em fase de Projeto de Execução.

Assim, em fase de concurso a EE tem conhecimento do âmbito e localização dos trabalhos a desenvolver, assim como de todas as condicionantes ambientais e outras, que estarão patentes nos documentos do concurso, de forma a poder definir a programação física da empreitada, incluindo o Plano de Acessos para execução da mesma.

Em relação à utilização de acessos já existentes ou a abertura de novos acessos, bem como a ocupação de outras áreas, são objeto de autorização das autarquias ou da IP (conforme aplicável) a propor pela Entidade Executante. Quando há necessidade, devidamente demonstrada de ocupação de espaços sujeitos às condicionantes referidas, dando cumprimento à legislação específica, são os mesmos submetidos a Parecer das entidades que têm jurisdição nessas áreas, devendo a viabilização ou inviabilização de ocupação das mesmas ser aferidas por essas mesmas entidades.

Acresce que, o número de espaços a utilizar, bem como a necessidade de criar novos acessos, varia com o planeamento e dinâmica (ex: número de frentes de obra simultâneas) que a entidade executante concretize para a realização da empreitada. Propõe-se assim que esta informação seja remetida para a fase inicial da obra, sendo que se apresenta no presente RECAPE, a **Carta de Condicionantes à Implantação de Estaleiros e Outras Áreas de Apoio à Obra (Desenho 40449-PE-1602-14-001)**.

Neste contexto o cumprimento desta medida é da responsabilidade da EE e deverá ser remetida para a fase de pré-obra.

- 5 Identificação de locais potenciais para estaleiros considerando, além das condicionantes constantes da Planta de Condicionamentos a elaborar, que as referidas áreas devem privilegiar a utilização de estaleiros já existentes, ou a ocupação de áreas já degradadas, nomeadamente explorações de inertes na região, os estaleiros de outras obras, terrenos de parques industriais não ocupados e locais de declive reduzido e com acesso existente próximo. Devem ainda localizar-se em zonas afastadas dos recetores sensíveis ou de outros edifícios habitacionais, e de impacte visual baixo a moderado.
6. Caracterização dos locais potenciais para deposição do excedente de terras, incluindo os locais para deposição do material que contém sulfuretos disseminados, de modo a que este não constitua um problema ambiental.
7. Cartografia com a implantação das áreas potenciais de estaleiros, acessos, depósitos temporários e empréstimos de inertes.

A identificação e definição de locais de estaleiros e outras áreas de apoio à obra, será da responsabilidade da EE da obra a consignar aquando do lançamento da empreitada, pelo que a apresentação da informação concretizada sobre áreas de estaleiros, áreas de depósito, e empréstimo serão determinadas na fase de pré-obra.

Atendendo a que os locais referidos são na maioria das situações pertença de terceiros e que não são objeto de expropriação pela IP, somente no âmbito da empreitada, o Empreiteiro seleciona e negocia com os proprietários (quer em termos de viabilidade, quer em termos económicos), os locais mais propícios para as atividades que necessita de desenvolver, face inclusivamente à programação que define para desenvolvimento da empreitada, tendo sempre subjacente, no entanto, a informação constante no RECAPE, ao nível das condicionantes.

Assim, e para dar resposta ao solicitado, apresenta-se no presente RECAPE, e tal como já referido, a Carta de Condicionantes à Implantação de Estaleiros e Outras Áreas de Apoio à Obra (**Desenho 40449-PE-1602-14-001**).

Efetivamente, compete ao Empreiteiro solicitar as autorizações aplicáveis junto das entidades competentes (com a prévia verificação e validação dos respetivos processos pela IP), com o pressuposto de que a seleção dos mesmos terá de ter em consideração as condicionantes identificadas no RECAPE, e outras que constem, por exemplo, da consequente DCAPE.

Os processos preparados pelo Empreiteiro para utilização de acessos e espaços para localização de estaleiros e outras áreas de apoio à obra, incluem necessariamente os respetivos projetos de integração e recuperação paisagística, cuja responsabilidade de execução é igualmente do Empreiteiro. Ao longo do decurso da empreitada pode, no entanto, surgir a necessidade de identificar locais adicionais, tendo o Empreiteiro que salvaguardar sempre o cumprimento da legislação.

Neste contexto o cumprimento desta medida é da responsabilidade da EE e deverá ser remetida para a fase de pré-obra.

8. Estudo detalhado dos impactes no ruído do projeto de execução que vier a ser desenvolvido.

O estudo detalhado dos impactes no ruído em fase de Projeto de Execução é apresentado no **Tomo P16.2.3.3**.

9. Projeto de Drenagem reformulado.

O projeto de drenagem foi reformulado de acordo com a solução aprovada e desenvolvido em consonância com a fase de Projeto de Execução em que o projeto se encontra. Os estudos hidrológicos e de drenagem encontram-se no **P02 - Drenagem**.

10. Avaliação do potencial de geração de drenagem ácida das rochas do CXG nas áreas de escavação e avaliação da possibilidade de utilizar o material excedente em aterros, tendo em conta o impacto ambiental decorrente da presença de sulfuretos disseminados nas rochas do CXG.

Foi elaborado um Estudo de Recursos Hídricos Subterrâneos que se encontra no **Tomo P16.2.3.6**, que aborda a questão da potencial geração de drenagem ácida com a materialização da EN 222.

Em relação à utilização do material proveniente das escavações em aterros, foi previsto no P1.2/PE1.3 o zonamento do corpo dos aterros, tendo em conta questões de estabilidade global, devido à insuficiente qualidade geotécnica de parte dos materiais escavados para serem reutilizados na zona dos taludes.

Face à análise efetuada no estudo referido, não é exetável que as águas de drenagem ácida venham a induzir impactes na envolvente do traçado, não se justificando a adoção de medidas de minimização específicas. No entanto, no âmbito do programa de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos, para as fases de construção e de exploração, contempla-se a monitorização desta vertente, com o objetivo de avaliar *in situ* esse fenómeno e os seus eventuais impactes na envolvente do traçado.

11. Modelação das escorrências dos pontos de descarga, considerando a rede de drenagem do projeto de execução, cujos resultados devem ser adicionados aos valores estimados para a drenagem ácida de rochas. Caso se verifique a previsão de pontos de descarga com concentrações de poluentes acima dos valores limite legalmente impostos, devem ser apresentadas medidas de minimização específicas, incluindo a necessidade da adoção de bacias de retenção.

A modelação das escorrências dos pontos de descarga é apresentada no **Tomo P.16.2.3.5**, através do modelo PREQUALE 1.1.

O modelo PREQUALE 1.1 (PREvisão da QUALidade das águas de Escorrência) foi desenvolvido pelo LNEC, que efetuou um estudo para a Estradas de Portugal, S.A. do qual resultou um método expedito para estimar concentrações de poluentes nas escorrências de estradas em Portugal, baseado num conjunto de resultados e atualização de monitorizações entre 2008 e 2011 em estradas nacionais, por forma a avaliar os impactes resultantes do aumento da concentração de poluentes com origem na circulação rodoviária e nos principais pontos de descarga previstos no projeto de drenagem e linhas de água do meio recetor.

A simulação efetuada e que se apresenta no **Tomo P.16.2.3.5**, reflete a análise das escorrências com origem na circulação rodoviária de estradas em Portugal.

Os resultados do PREQUALE indicam que nas condições analisadas, as águas de escorrência da estrada em projeto estão em conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos na legislação nacional versada na matéria, pelo que, durante a fase exploração da estrada prevêem-se impactes negativos, mas previsivelmente de reduzida magnitude e significância, pois o potencial acréscimo dos poluentes no meio recetor assume-se como pouco relevante.

Refere-se ainda que se efetuou a simulação para a concentração de poluentes no ponto de descarga e não no meio de água recetor, sendo assim efetuada uma avaliação do ponto de vista mais conservativo, uma vez que não se entra com a avaliação de fatores de diluição até e no meio recetor.

Acrescenta-se ainda que parte significativa do tráfego que irá circular nesta via resultará de transferência de outras vias existentes na mesma região, descentralizando os poluentes.

Relativamente aos valores estimados para drenagem ácida, é importante salientar que o modelo PREQUALE não é flexível a introduzir quaisquer parâmetros ou variantes novas. É um modelo empírico, ajustado às estradas de Portugal, que perde validade com quaisquer modificações.

12. Estudo hidrogeológico detalhado, à escala de projeto, com a piezometria, as principais direções de escoamento subterrâneo e a cartografia das áreas preferenciais de recarga e da vulnerabilidade à poluição.

O projeto em apreço desenvolve-se na Unidade Hidrogeológica denominada de Maciço Antigo, sendo que na zona em causa não é identificada nenhuma unidade com apetência hidrogeológica.

Em termos gerais considera-se que a zona em questão tem fraca aptidão hidrogeológica. De facto, os níveis aquíferos que possam existir resultam da alteração dos maciços ou do sistema de fracturação dos maciços em profundidade.

Não obstante, por forma a dar resposta a esta medida da DIA e a outras medidas relacionadas com os recursos hídricos subterrâneos, foi efetuado um Estudo de Recursos Hídricos Subterrâneos que se encontra no **Tomo P16.2.3.6**, por forma a analisar, de forma mais detalhada, e a uma escala de maior pormenor, as questões relacionadas com recursos hídricos subterrâneos.

13. Identificação das zonas sensíveis em que não deve ocorrer descarga de águas de escorrência da via (nomeadamente áreas aluvionares e colúvio-aluvionares e zonas adjacentes a captações de água) e caracterização de sistemas de tratamento para armazenar/conter eventuais derrames de substâncias tóxicas e perigosas e a drenagem ácida de rochas nessas zonas, a implementar.

As zonas sensíveis (aluvionares, colúvio-aluvionares e áreas de infiltração máxima) foram identificadas e localizam-se na zona inicial do traçado, até sensivelmente ao km 3+000 da EN 222.

Por forma a não ocorrer descarga direta das escorrências da via nestas zonas foi previsto, no **P02 – Drenagem**, um sistema de drenagem separativo, estando prevista a implantação de separadores de hidrocarbonetos nas sete plataformas identificadas. Estes separadores permitem minimizar a afluência de caudais provenientes da plataforma às zonas sensíveis e são compostos por três caixas de visita, interligadas por coletores.

Quanto à drenagem ácida, e de acordo com os estudos apresentados no **P16.2.3.6** não se considera justificável a aplicação desta medida.

14. Identificação e caracterização de todas as captações subterrâneas existentes na área de estudo do traçado, com especial enfoque para as áreas envolventes às principais escavações, incluindo o reconhecimento *in-situ* das captações existentes na área do projeto. Este inventário deve complementar a informação apresentada no EIA, que assentou na informação cedida pela APA/ARH-N e deve ter um especial enfoque sobre as áreas de escavação.

Tal como já referido, foi efetuado um Estudo de Recursos Hídricos Subterrâneos que se encontra no **Tomo P16.2.3.6**.

Neste estudo foram identificados e cartografados todos os pontos de água subterrânea existentes na envolvente do traçado da EN 222, com informação complementar à apresentada em fase de Estudo Prévio (EIA).

15. Caracterização da qualidade da água subterrânea utilizando para isso as captações subterrâneas existentes na área do projeto ou na sua proximidade.

No Estudo de Recursos Hídricos Subterrâneos que se encontra no **Tomo P16.2.3.6**, foi caracterizada a qualidade da água subterrânea nas captações próximas da área do traçado.

16. Proposta de medidas de minimização/compensação e reposição para todas as captações de água subterrânea que sejam afetadas diretamente ou indiretamente pelo projeto. As referidas medidas devem assegurar, no mínimo, as atuais condições de abastecimento e usos.

Prevê-se a afetação direta de um tanque, ao km 3+900, que se encontra identificado no projeto de Expropriações.

Em relação à potencial afetação indireta de captações, e tal como explicitado no **Tomo P16.2.3.6**, não se prevê, com a materialização da EN222, que este impacte venha a ocorrer.

De qualquer forma, dada a sua natureza e regime de percolação das captações, só em fase de obra, ou em momento posterior (fase de exploração), se poderá verificar a afetação indireta de captações, pelo que não é viável a identificação, nesta fase, de medidas de minimização/compensação para as captações potencialmente indiretamente afetadas.

A ocorrer este tipo situações no decorrer da obra, ou em momento posterior, as mesmas serão objeto de avaliação e de eventual de indemnização.

De salientar que no **P16.2.4** está prevista a monitorização das captações mais próximas do traçado durante a fase de construção e exploração.

17. Programa de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais.

O Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos subterrâneos e superficiais é apresentado no tomo **P16.2.4** deste RECAPE.

18. Relatório da prospeção arqueológica sistemática das áreas de incidência do projeto, de forma a colmatar as lacunas de conhecimento identificadas no EIA. Os resultados obtidos no decurso desta prospeção poderão determinar a adoção de medidas de minimização complementares (registo documental, sondagens, escavações arqueológicas, entre outras).

Em conformidade com os resultados, apresentar: Fichas da Caracterização das ocorrências patrimoniais identificadas (mantendo a numeração), avaliação de impactes e proposta das respetivas medidas de minimização. Incluem-se neste caso todas as ocorrências que se localizem a menos de 100 metros da área de afetação, como seja as que se situam junto aos acessos já existentes e que serão utilizados na fase de construção; Quadro síntese com a distância dos limites exteriores dos elementos patrimoniais relativamente às várias componentes do Projeto (tendo em conta a implementação do projeto e a real afetação provocada pela materialização das várias componentes de obra).

Mediante os resultados obtidos devem ser equacionadas as medidas de salvaguarda destinadas à preservação das ocorrências detetadas que possam sofrer afetação, as quais devem ser previamente submetidas à análise e aprovação da Tutela do Património Cultural.

Caso se verifique a inevitabilidade de um afastamento menor de uma ocorrência patrimonial relativamente às várias componentes do projeto, incluindo aos acessos, deve ser devidamente demonstrado/justificado.

Foram realizadas prospeções arqueológicas sistemáticas para as zonas que não foram prospetadas no âmbito do EIA, função da escolha da solução, ajustamentos do traçado, restabelecimentos, rotundas, etc., tendo sido solicitado o respetivo PATA.

O relatório produzido, assim como as peças desenhadas e anexos são apresentados no **Tomo P16.2.3.4**.

De salientar que este relatório apresenta os resultados de todos os trabalhos de campo, referentes à análise das áreas de incidência direta e indireta do projeto, bem como as condições de visibilidade dos solos à data.

Relativamente às áreas de infraestruturas de apoio à obra, na presente fase de RECAPE não é possível a apresentação desses resultados, uma vez que a definição dessas áreas decorre de negociações específicas entre a Entidade Executante à qual a obra for adjudicada e particulares, que irá ocorrer, necessariamente, numa fase subsequente do projeto.

19. Cartografia à escala 1:25 000 e 1:5 000, atualizada com a implantação das ocorrências patrimoniais, mantendo a numeração, e a identificação das condições de visibilidade do terreno das áreas objeto de prospeção. Estes elementos patrimoniais devem estar individualmente identificados e georreferenciados (em polígono – área de dispersão / concentração dos vestígios).

A cartografia dos estudos de património é apresentada no **Tomo P16.2.3.4**.

20. Trabalhos, ações e estudos desenvolvidos ao nível do Património Cultural, os quais devem ser previamente sujeitos à apreciação da respetiva Tutela.

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito do descritor Património Cultural apresentam-se no **Tomo P16.2.3.4**.

21. Projeto de Integração Paisagística desenvolvido com base nas seguintes orientações:

- a) Deve ser elaborado na qualidade de Projeto de Execução e, como tal, nele devem constar todas as peças escritas e desenhadas necessárias à empreitada e à correta execução do Projeto, nomeadamente peças escritas (Memória Descritiva e Justificativa, Caderno de Encargos, Mapa de Quantidades e o Plano e Cronograma de Manutenção) e peças desenhadas (Plano Geral, Plano de Plantação, Plano de Sementeiras, Plano de Modelação, Planta de Pormenores e Plano de Gestão e Manutenção para a estrutura verde para a Fase de Exploração por um período mínimo de 3 anos para além do término do período de garantia).
- b) Deve ser elaborado, preferencialmente, por uma equipa multidisciplinar que integre especialistas em Paisagem (arquiteta/o paisagista), em fitossociologia, em biologia e em património entre outros que se considerem pertinentes.
- c) Para os muros de contenção a construir, se aplicável, independentemente da sua localização, devem ser apresentadas as soluções de integração.
- d) No alinhamento dos pilares dos viadutos devem ser consideradas plantações de árvores, isoladas ou em bosquete, para ocultação dos mesmos.
- e) As questões de segurança devem ser observadas quer quanto às densidades quer quanto aos espaçamentos entre copas e distância entre maciços a criar, de modo a garantir descontinuidade do material (vegetal) combustível.
- f) Deve definir graficamente as “faixas de gestão de combustível” em carta autónoma.
- g) Deve assegurar a devida compatibilização com as estruturas e infraestruturas associadas à via garantido o correto afastamento das copas das árvores no seu estado maduro, nomeadamente em relação aos postes de iluminação e sinalética.

- h) A abordagem conceptual deve pautar-se pela observância das características ecológicas, edafoclimáticas, fisiográficas e paisagísticas do local.
- i) Deve assegurar a minimização dos impactes visuais negativos sobre o sistema de vistas, estudado a partir de locais mais sensíveis, em particular de ocorrências patrimoniais e núcleo populacionais, para que a partir destes seja assegurada uma proposta seletiva de posicionamento do material vegetal a considerar nomeadamente em termos de cortina arbóreo-arbustiva.
- j) Deve prever a preservação seletiva e manutenção do elenco arbóreo-arbustivo existente, do género *Quercus*, ou outras espécies de porte relevante - pinheiro-manso, castanheiros ou outras espécies de porte relevante - se em adequadas condições fitossanitárias e de estabilidade biomecânica, devendo os mesmos ter representação gráfica diferenciada entre o “Existente” e o “Proposto”.
- k) Deve contemplar o uso exclusivo de espécies autóctones arbóreas e arbustivas, de folha perene e de folha caduca, respeitando o elenco florístico da região ou tradicionalmente utilizadas na região, provenientes de populações locais (estacas ou sementes, quer plantas juvenis propagadas em viveiro). Não devem ser utilizadas plantas de origem geográfica incerta ou variedades ou clones comerciais, pelo que antecipadamente, no âmbito da adjudicação da empreitada, deve prever-se a produção a partir de propágulos locais, nos viveiros da região. As situações excecionais, apenas para exemplares arbóreos, devem ser justificadas.
- l) Todo o material vegetal a plantar – herbáceas, arbustos e árvores – deve: ser acompanhado de certificados de origem; apresentar boas condições fitossanitárias e boa conformação e apresentar portes médios já significativos, quer em altura quer em DAP / PAP.
- m) Devem ser equacionados eventuais transplantes de exemplares presentes e passíveis de tal operação devendo ser detalhadas todas as “medidas preparatórias”, das quais depende o maior grau de sucesso.
- n) Deve ser expresso, na Memória Descritiva e/ou no Caderno Técnico de Encargos, a necessidade de assegurar um controlo muito exigente quanto à origem das espécies vegetais a usar, com referência clara à *Xylella fastidiosa multiplex*, assim como em relação à *Trioza erytraeae*, devendo ser inclusive considerada a introdução de claras restrições geográficas quanto à obtenção dos exemplares em causa.
- o) Devem ser previstas medidas dissuasoras e/ou de proteção temporária à instalação da vegetação a propor.
- p) Deve considerar a apresentação de relatório anual de acompanhamento da implementação do PIP durante a sua implementação e, durante 3 anos, após a sua implementação.

Na presente fase de RECAPE (Projeto de Execução) foi desenvolvido o **Projeto de Integração Paisagística (PIP)** que constitui o **P16.3** do projeto.

O PIP teve em consideração as orientações acima referidas, sempre que considerado justificável.

22. Plano de Gestão e Controlo de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras, desenvolvido de acordo com as seguintes orientações:

- a) Deve ser elaborado, preferencialmente, por entidades e/ou especialistas reconhecidos nesta matéria devendo constar como autores do Plano e acompanhar quer a implementação na fase de obra, quer o acompanhamento ativo na fase de exploração.
- b) As áreas objeto de intervenção são relativas a toda a área a expropriar que integrará o Domínio Público Rodoviário e todas as restantes áreas de trabalho e de apoio ao desenvolvimento do Projeto, incluindo áreas de empréstimo de terras.

- c) Cartografia atualizada com o levantamento georeferenciado das áreas, sobrepostas à Carta Militar e Ortofotomapa, onde se registre a presença de espécies vegetais exóticas invasoras.
- d) A quantificação em área, a caracterização das espécies em presença e as metodologias a aplicar no controle específico e gestão de cada uma das espécies ocorrentes.
- e) Definição de um programa de monitorização para a fase de exploração para um período temporal a propor, onde devem constar as ações a realizar também para a fase de obra.
- f) Deve considerar a apresentação de relatórios associados quer à implementação quer ao acompanhamento, cuja periodicidade de apresentação deve ser definida de forma adequada aos objetivos da monitorização.

O Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas é apresentado no **Tomo P6.2.3 – Estudos Complementares**, mais concretamente no **P16.2.3.2**.

### 7.1.2 Elementos a apresentar em fase prévia à obra

23. Relatório da prospeção arqueológica sistemática de todas as áreas de infraestruturas de apoio à obra, nomeadamente todos os caminhos de acesso, áreas de estaleiro, depósitos temporários e empréstimo de inertes, caso estes locais se situem fora das áreas já prospetadas, bem como das zonas vedadas na fase de EIA. Os resultados obtidos no decurso desta prospeção poderão determinar a adoção de medidas de minimização complementares (registo documental, sondagens, escavações arqueológicas, entre outras).

Em conformidade com os resultados, apresentar: Fichas da Caracterização das ocorrências patrimoniais identificadas (mantendo a numeração), avaliação de impactes e proposta das respetivas medidas de minimização. Incluem-se neste caso todas as ocorrências que se localizem a menos de 100 metros da área de afetação, como seja as que se situam junto aos acessos já existentes e que serão utilizados na fase de construção; Quadro síntese com a distância dos limites exteriores dos elementos patrimoniais relativamente às várias componentes do Projeto (tendo em conta a implementação do projeto e a real afetação provocada pela materialização das várias componentes de obra).

Mediante os resultados obtidos devem ser equacionadas as medidas de salvaguarda destinadas à preservação das ocorrências detetadas que possam sofrer afetação, as quais deverão ser previamente submetidas à análise e aprovação da Tutela do Património Cultural; Nova avaliação de impactes patrimoniais tendo em conta a implantação do projeto e a real afetação provocada pela materialização dos vários componentes de obra, e nova proposta de Medidas de Minimização Patrimonial.

Caso se verifique a inevitabilidade de um afastamento menor de uma ocorrência patrimonial relativamente às várias componentes do projeto, incluindo aos acessos, deverá ser devidamente demonstrado/justificado.

Esta medida foi considerada no Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (**P16.2.5**), devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

### 7.1.3 Elementos a apresentar em fase de obra

24. Plano de Recuperação Biofísica das Linhas de Água Afetadas desenvolvido de acordo com as seguintes orientações:

- a) Devem constar todas as peças escritas e desenhadas necessárias à avaliação e execução do mesmo, nomeadamente: Memória Descritiva e Justificativa, Caderno de Encargos, Mapa de Quantidades, Plano e Cronograma de Manutenção, Plano Geral com localização das intervenções e todos os pormenores necessários em Planta de Pormenores.
- b) Deve ser elaborado, preferencialmente, por um especialista reconhecido na área da engenharia natural.
- c) Aplicação de técnicas de engenharia natural nas linhas de água e/ou de escorrência preferencial e margens afetadas.

- d) Definição de um programa de manutenção/monitorização para a fase de exploração para um período temporal a propor, onde devem constar as ações a realizar quer para a fase de obra quer para a fase de exploração, sobretudo para as áreas mais suscetíveis à erosão que devem ser claramente identificadas.
- e) Deve considerar a apresentação de relatórios associados quer à implementação quer ao acompanhamento, cuja periodicidade de apresentação deve ser definida de forma adequada aos objetivos da monitorização.

Esta medida foi considerada no Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (**P16.2.5**), devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante, durante a fase de obra.

25. Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas antes do término da obra e em tempo que permita a sua avaliação e a sua execução após aprovação. O mesmo deve considerar as seguintes orientações:
- a) As áreas objeto a considerar são todas as áreas afetadas, não sujeitas ao Projeto de Integração Paisagística da EN 222 – A43/IC2 (Nó de Canedo) / Serrinha”, e que devem ser recuperadas procedendo-se à criação de condições para a regeneração natural da vegetação.
  - b) Representação em cartografia (ortofotomapa) das áreas afetadas temporariamente, a escala adequada. Destacam-se todas as áreas pavimentadas das vias existentes – estradas, nós, rotundas e caminhos paralelos, etc - a desativar.
  - c) A cada área deve estar devidamente identificada e caracterizada quanto ao uso/ocupação que tiveram durante a Fase de Construção.
  - d) A recuperação deve incluir operações de limpeza de resíduos, remoção de todos os materiais alóctones, remoção completa em profundidade das camadas dos pavimentos dos caminhos/acessos existentes e desativar, descompactação do solo, regularização/modelação do terreno, de forma tão naturalizada quanto possível e o seu revestimento com as terras vivas/vegetais.
  - e) A cada área cartografada graficamente devem ser associadas o conjunto de operações/ações a aplicar.
  - f) No caso de haver recurso a plantações ou sementeiras apenas devem ser consideradas espécies autóctones e todos os exemplares a plantar devem apresentar-se bem conformados e em boas condições fitossanitárias.
  - g) Devem ser previstas medidas dissuasoras e/ou de proteção temporária.

Esta medida foi considerada no Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (**P16.2.5**), devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

26. Relatório de Acompanhamento da Obra com periodicidade trimestral, fundamentalmente apoiado em registo fotográfico. Para elaboração dos diversos relatórios de acompanhamento de obra, deve ser estabelecido um conjunto de locais estrategicamente colocados para a recolha de imagens que ilustrem as situações e avanços de obra das diversas componentes do projeto. O registo deve fazer-se sempre a partir desses “pontos de referência” de forma a permitir a comparação direta dos diversos registos.

Esta medida foi considerada no Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (**P16.2.5**), devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

## 7.2 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

### 7.2.1 Medidas para o Projeto de Execução

1. O projeto de execução deve integrar as seguintes soluções:

#### Alternativa 3

a) Ao km 0+400, adoção/desenvolvimento de solução específica de projeto que permita a minimização da afetação da área agrícola e das captações de água (tanque, furo), decorrente do desenvolvimento do traçado em aterro com cerca de 10 nomeadamente a ripagem do traçado para sudeste, a adoção de soluções de contenção dos taludes de aterro, a diminuição da rasante.

b) Ao km 0+425, restabelecimento da Rua Sobreda intercetada.

c) Ao km 0+800, na escavação prevista com cerca de 26 m de atura, adoção de soluções, nomeadamente o aumento da inclinação dos taludes, que permitam um efetivo aumento da distância dos taludes de escavação às habitações (que é inferior a 50 m) e a diminuição do volume de escavação, devendo ser analisada a possibilidade de restabelecer a Rua dos Moinhos através de uma passagem superior, caso a solução a desenvolver para a escavação o permita.

d) Cerca do km 1+500 a 2+500), integração de uma ligação à povoação de Vale Cova.

#### Solução Base

e) Ao km 8+200 - Restabelecimento do caminho intercetado.

Analisando cada item desta medida da DIA, tem-se:

*1 a) Ao km 0+400, adoção/desenvolvimento de solução específica de projeto que permita a minimização da afetação da área agrícola e das captações de água (tanque, furo), decorrente do desenvolvimento do traçado em aterro com cerca de 10 nomeadamente a ripagem do traçado para sudeste, a adoção de soluções de contenção dos taludes de aterro, a diminuição da rasante.*

Tal como já descrito no item 5.3, esta medida foi atendida no Projeto de Execução.

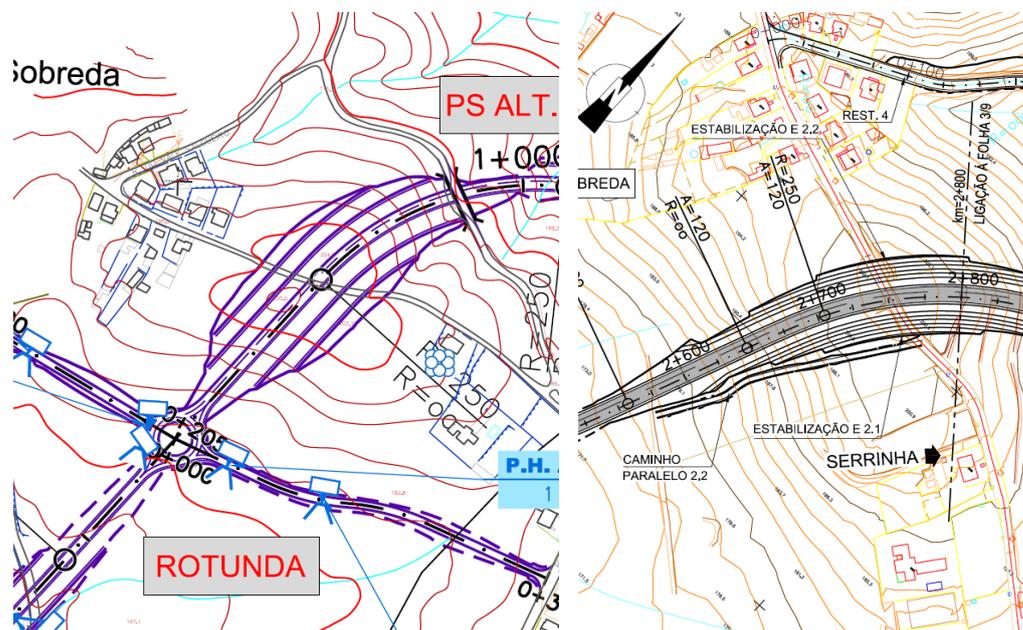
*1 b) Ao km 0+425, restabelecimento da Rua Sobreda intercetada.*

Tal como já descrito no item 5.4, esta medida foi atendida no Projeto de Execução.

*c) Ao km 0+800, na escavação prevista com cerca de 26 m de atura, adoção de soluções, nomeadamente o aumento da inclinação dos taludes, que permitam um efetivo aumento da distância dos taludes de escavação às habitações (que é inferior a 50 m) e a diminuição do volume de escavação, devendo ser analisada a possibilidade de restabelecer a Rua dos Moinhos através de uma passagem superior, caso a solução a desenvolver para a escavação o permita.*

O Projeto de Execução teve em consideração esta medida e foi feito um esforço para otimizar esta solução.

Assim, a solução atualmente projetada para esta zona minimiza os volumes de escavação e a ocupação provocada pelos taludes de escavação previstos executar, dado que os mesmos tem inclinações de 1:3 - h:v. Neste enquadramento, a solução agora projetada aumenta substancialmente a distância às habitações, garantindo-se a distância de mais de 50 metros entre a crista dos taludes e as ditas habitações. Para garantir o cenário anterior será necessário prever a estabilização dos taludes de escavação recorrendo-se à solução de betão projetado armado e pregagens.



Nota: à esquerda a situação em fase de EP e à direita a situação em fase de PE.

**Figura 7.1 – Escavação ao km 2+750 (em Estudo Prévio e em Projeto de Execução)**

Assim, foi cumprida esta medida da DIA.

Em relação ao restabelecimento da Rua dos Moinhos, esta escavação interceta diretamente esta rua e a Rua do Rio Douro, bastante próximas (cerca de 50m). A primeira é o antigo CM1048 e a última EN223, pelo que se optou por restabelecer a rua do Rio Douro tendo em consideração que antes da sua desclassificação, tinha uma maior importância.

*d) Cerca do km 1+500 a 2+500, integração de uma ligação à povoação de Vale Cova.*

Tal como já descrito no item 5.6, esta medida foi atendida no Projeto de Execução.

*e) Ao km 8+200 - Restabelecimento do caminho intercetado.*

Tal como já descrito no item 5.8, esta medida foi atendida no Projeto de Execução.

2. O desenvolvimento do projeto de execução (incluindo projeto dos viadutos e ponte) e das atividades de construção do viaduto, da ponte e da criação de acessos devem evitar a afetação das espécies RELAPE e de áreas do habitat 92A0 identificados e localizados na zona prevista para a instalação do Viaduto 1 e da Ponte sobre o rio Inha.

3. O desenvolvimento do projeto de execução dos viadutos e da ponte deve assegurar que não são colocados apoios no leito do rio Inha e das restantes linhas de água atravessadas, devendo os apoios distar pelo menos 10 metros relativamente ao limite do leito das linhas de água. O seu desenvolvimento deve abranger toda a área inundável.

Em relação ao habitat 92A0 este apenas foi detetado na margem do rio Inha, ou seja, não será afetado pelo Viaduto de Vale Cova.

Quanto às espécies RELAPE, algumas também foram identificadas na margem do rio Inha. Os outros dois locais onde foram identificadas espécies RELAPE (*Quercus suber*) não estão associadas a linhas de água e não serão afetadas pelo

projeto (ver **Desenho 40449-PE-1602-05-001 - Aspetos Ecológicos no Tomo P16.2.6 – Peças Desenhadas**). Assim, esta medida aplica-se apenas à Ponte sobre o rio Inha.

Os projetos das Obras de Arte (**P08 - Obras de Arte Especiais do Projeto de Execução**) tiveram em consideração os condicionamentos ambientais estabelecidos em sede de AIA, nomeadamente, evitar a afetação das espécies RELAPE e de áreas do habitat 92A0 e evitar a colocação de apoios no leito do rio Inha e restantes linhas de água.

De salientar que existem apenas duas linhas de água importantes, o Rio Inha e a ribeira do Portal. As restantes linhas de água são, de um modo geral, pequenas linhas de água em encosta pelo que não existem áreas inundáveis associadas. A travessia do rio Inha é efetuada a grande altitude, com um vão principal sobre o rio Inha de dimensão significativa, de 150 m por cima da ponte existente e os pilares encontram-se na parte superior da encosta; na ribeira do Portal, prevê-se um vão de 36 m para passar a linha de água. Assim, não haverá qualquer afetação das linhas de água, nem no caso do Inha, das espécies RELAPE e de áreas do habitat 92A0.

Foram projetadas 5 Obras de Arte (pontes e/ou viadutos), nomeadamente:

- Viaduto de Vale Cova (Tomo 8.1)
- Ponte sobre o Rio Inha (Tomo 8.2)
- Viaduto de Labercos (Tomo 8.3)
- Ponte sobre o Ribeiro do Portal (Tomo 8.4)
- Viaduto da Serrinha (Tomo 8.5)

Todos estes projetos de obras de arte tiveram em consideração as medidas da DIA, e todos os condicionamentos ambientais.

#### 4. O projeto de drenagem deve:

- a) Assegurar que as águas de escorrência da via e dos taludes adjacentes são encaminhadas e descarregadas fora das áreas estratégicas de infiltração máxima e de proteção e recarga de aquíferos, bem como fora de áreas agrícolas, sem possibilidade de retorno, devendo ser garantida ainda a adequada eficiência da drenagem;
- b) Incluir sistemas de retenção/tratamento das águas de escorrência da via e para a contingência de eventuais derrames de substâncias tóxicas e perigosas nas áreas sensíveis, nomeadamente nas áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos, integrando os resultados da avaliação a desenvolver;
- c) Evitar a descarga de águas de escorrência da via e das zonas de talude onde ocorra drenagem ácida de rochas em zonas de depósitos colúvio-aluvionares e nas proximidades de captações de água;
- d) Integrar as medidas para a remediação e mitigação da drenagem ácida de rocha;
- e) Considerar os impactos sobre as linhas de água, para cada ponto de descarga, nomeadamente o aumento de caudal e a eventual criação de processos erosivos.

Em relação às medidas para o projeto de drenagem, os estudos desenvolvidos nesta fase, consideraram as medidas da DIA, tendo sido desde já identificadas algumas situações relevantes e cuja análise se apresenta seguidamente.

*a) Assegurar que as águas de escorrência da via e dos taludes adjacentes são encaminhadas e descarregadas fora das áreas estratégicas de infiltração máxima e de proteção e recarga de aquíferos, bem como fora de áreas agrícolas, sem possibilidade de retorno, devendo ser garantida ainda a adequada eficiência da drenagem;*

*b) Incluir sistemas de retenção/tratamento das águas de escorrência da via e para a contingência de eventuais derrames de substâncias tóxicas e perigosas nas áreas sensíveis, nomeadamente nas áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos, integrando os resultados da avaliação a desenvolver;*

O traçado da EN 222 intercepta Áreas Estratégicas de Infiltração Máxima e de Proteção e Recarga de Aquíferos no início do traçado, sensivelmente entre o 0+500 e o 0+900 (LE) e as Áreas Agrícolas entre o km 0+500 e o 0+650 (LE), entre o 0+800 e o 0+900 (LE), entre o 1+700 e o 1+850 e o 2+400 (Ligação 2.2).

Da análise do perfil longitudinal da EN 222, verifica-se que os caudais gerados, tanto na plataforma como nos taludes, entre o km 0+000 e o km 2+685, serão encaminhados para a ribeira do Giestal que se desenvolve junto à rua Nova do Giestal.

Assim, para além do dimensionamento do sistema de drenagem da plataforma, foi necessário efetuar o dimensionamento de um sistema de drenagem separativo nas Áreas de Agricultura e de Infiltração Máxima, entre os km 0+550 e 2+375. Este sistema permite minimizar a afluência de caudais provenientes da plataforma a estas zonas sensíveis, cumprindo-se deste modo a medida da DIA.

Para o intervalo definido anteriormente, e de acordo com a nova modelação da plataforma e sobrelevações das vias, foram consideradas sete zonas distintas onde é necessário prever um sistema de drenagem separativo com um respetivo separador de hidrocarbonetos, as quais podem ser consultados no seguinte quadro:

**Quadro 7.1 – Zonas com sistema de drenagem separativo**

Zona	Lado	kmi (m)	kmf (m)	Largura média (m)	Área Plataforma (m <sup>2</sup> )	km Descarga (m)	Caudal (l/s)
Zona A	Direito	0+520	0+880	9,00	3240	0+784	21
Zona B	Direito	1+074	0+880	9,00	1746	0+880	21
Zona C	Esquerdo	1+261	1+074	9,00	1683	1+074	12
Zona D	Direito	1+325	1+700	9,00	3375	1+700	24
Zona E	Esquerdo	1+910	1+630	9,00	2520	1+795	16
Zona F	Esquerdo	2+341	1+910	4,50	1939,5	1+910	34
Zona G	Direito	2+350	1+925	4,50	1912,5	1+925	33

Deste modo, o Projeto de Drenagem prevê o tratamento destes caudais antes da sua descarga nas linhas de água, de forma a que todos os caudais gerados na EN 222 sejam recolhidos e encaminhados para bacias de tratamento antes da descarga no meio hídrico.

Para além dos separadores de hidrocarbonetos, destacam-se as seguintes notas em relação ao sistema de drenagem separativo:

- Sempre que o sistema se encontra em zona de escavação, os caudais são conduzidos através das valetas de plataforma até ao final da mesma. Caso exista dreno sob a valeta, o sistema tem previsto os caudais da plataforma não se misturarem com os caudais subterrâneos afluentes ao dreno. Para tal, no final das zonas de escavação, existe uma derivação do dreno para caixa de visita própria que, por sua vez, será descarregado no terreno natural através de coletor de evacuação lateral. Os caudais da plataforma afluentes à valeta terão igualmente uma caixa de

visita própria, onde irão descarregar para coletor em PEAD DN300, que serão conduzidos até ao local do separador de hidrocarbonetos;

- Nas zonas em aterro, os caudais afluentes à plataforma são conduzidos através de valeta de bordadura até ao local de descarga para os separadores. Sempre que necessário, e se a valeta de bordadura atingir a sua capacidade de transporte máximo, os caudais são descarregados, através de sumidouros, no coletor PEAD DN300 até aos seus pontos de descarga.

O sistema de drenagem separativo está representado com maior detalhe nas peças desenhadas 40449-PE-0200-08-001 a 40449-PE-0200-08-003 do **P02 – Drenagem**.

*c) Evitar a descarga de águas de escorrência da via e das zonas de talude onde ocorra drenagem ácida de rochas em zonas de depósitos colúvio-aluvionares e nas proximidades de captações de água;*

*d) Integrar as medidas para a remediação e mitigação da drenagem ácida de rocha;*

Foi elaborado um estudo específico de Recursos Hídricos Subterrâneos que diz respeito ao **P.16.2.3.6** deste RECAPE.

Não se prevê a descarga de águas de escorrência, tanto da via como das zonas de talude, em zonas de depósitos colúvio-aluvionares, onde possa ocorrer drenagem ácida de rochas.

Quanto às captações, segundo a informação da APA -ARH Norte, não existem captações públicas para abastecimento na envolvente ao traçado da EN222. No entanto, segundo a mesma entidade, foram identificadas captações privadas. Foram também identificados alguns pontos de água provenientes do CIgeoE.

As Captações identificadas foram descritas no estudo específico de Recursos Hídricos Subterrâneos que diz respeito ao **P.16.2.3.6** deste RECAPE.

Com base na análise elaborada a nível geológico e hidrogeológico, bem como nas medições de campo realizadas, conclui-se que, de modo geral, a profundidade dos níveis freáticos não sugere interferência significativa e, portanto, não indica a ocorrência de impactes nas captações ao longo da EN222.

Todavia, apesar de os trabalhos de prospeção não terem identificado a posição do nível de água em algumas escavações, a natureza geológica e as características hidrogeológicas das formações interessadas, aliadas à pluviosidade da região, indiciam a possibilidade de ocorrência de água em diversos locais ao longo do traçado, nomeadamente em alguns locais onde ocorrerão escavações significativas, podendo assim ser intercetados níveis água ou pontos de ressurgência.

Deste modo, é crucial considerar a possibilidade de interceção de níveis de água ou pontos de ressurgência em escavações mais significativas, no entanto, devido à natureza e ao regime de percolação das captações, a avaliação da potencial afetação indireta só será possível durante a fase de obra ou posteriormente, na fase de exploração. Consequentemente, a identificação de medidas de minimização/compensação para as captações potencialmente afetadas não é viável nesta fase preliminar.

O programa de monitorização dos Recursos Hídricos Subterrâneos é apresentado no **P16.2.4 – Plano Geral de Monitorização**.

*e) Considerar os impactes sobre as linhas de água, para cada ponto de descarga, nomeadamente o aumento de caudal e a eventual criação de processos erosivos.*

O projeto de drenagem (P02), considerou esta medida da DIA.

Para as descargas no terreno natural estão sempre previstos dissipadores de energia para controlar a velocidade de transição entre os elementos de drenagem (em betão) e o terreno natural. Além disso, à saída das PH estão também previstos tapetes de enrocamento para o mesmo efeito.

Em relação ao aumento de caudal, da experiência da COBA em estudos desta natureza, o aumento de caudal foi sempre inferior a 10% (em autoestradas). Nestas linhas de água de pequena dimensão, mesmo que houvesse um aumento de 10% não seria significativo. Contudo, a questão poderia ser relevante em termos da velocidade que a água demora a chegar ao ponto de descarga, que é mais elevada, mas sendo uma estrada nacional, a plataforma impermeabilizada é reduzida, pelo que não se prevê que esta situação possa vir a constituir um impacto relevante neste projeto.

5. Projetar a instalação e adaptação de estruturas (novas ou existentes) que sirvam de passagem para a fauna local, em particular as Passagens Hidráulicas, em pontos mais prováveis de atravessamento, e cujas características respeitem os requisitos mínimos das espécies mais relevantes do ponto de vista conservacionista. Estas estruturas devem promover a minimização do efeito barreira e a redução do impacto de mortalidade de pequenos vertebrados (soluções e modelos recomendados no projeto LIFE LINES: [https://lifelines.uevora.pt/wp-content/uploads/2021/05/0\\_LIFELINES\\_Wrkshp\\_SMIEF.pdf](https://lifelines.uevora.pt/wp-content/uploads/2021/05/0_LIFELINES_Wrkshp_SMIEF.pdf)), destacando-se que as passagens hidráulicas em causa devem ser projetadas de modo a permitir a passagem de pequenos animais, devendo assegurar-se que haja um passadiço seco, pelo menos de um dos lados, de forma a permitir a passagem mesmo quando se acumula água.

No âmbito do presente RECAPE foi desenvolvido um estudo específico sobre este tema da permeabilidade da via.

Assim, apresenta-se no **Tomo 16.2.3 – Estudos Complementares**, o **Plano de Ação para a Instalação de Passagens para Fauna (P16.2.3.1)**.

6. Realizar a prospeção arqueológica sistemática do corredor de desenvolvimento do projeto de execução e dos acessos à obra. De acordo com estes trabalhos, avaliar e efetuar os ajustes necessários ao projeto.

No âmbito do presente Projeto e de acordo com o Caderno de Encargos, foi efetuada prospeção arqueológica sistemática no corredor de desenvolvimento da futura EN222.

Assim, os resultados deste estudo apresentam-se no **Tomo 16.2.3 – Estudos Complementares**, mais concretamente no **P16.2.3.4 – Relatório de Trabalhos Arqueológicos**.

7. Garantir um afastamento de 50 m de todas as componentes/infraestruturas do projeto para todos os elementos patrimoniais identificados no EIA, bem como os que vierem a ser identificados/confirmados no âmbito da prospeção e avaliação arqueológica a efetuar, compatível com a sua conservação no decurso da obra.

Na presente fase de Projeto de Execução procedeu-se ao ajustamento e detalhe da solução aprovada, integrando as recomendações emitidas no âmbito do processo de AIA e da DIA.

A solução de traçado apresentada para a EN 222 em apreço é, no essencial, a que corresponde à Solução Base combinada com a Alternativa 3 apresentada em Estudo Prévio, e aprovada em sede de AIA, tendo pois sido otimizada com alguns dos inputs vindos da Consulta Pública, nomeadamente por solicitações de algumas das entidades consultadas e diretamente interessadas / intervenientes ou afetadas pelo projeto.

Por outro lado, também ocorreram ajustes de traçado decorrentes de uma avaliação de maior detalhe de cada situação específica, com base num levantamento topográfico de maior pormenor. Atenderam-se também a critérios de segurança e de circulação.

Assim, face à Solução aprovada em sede de AIA, às condicionantes ambientais, à orografia do terreno e ao levantamento topográfico de maior detalhe, a SB+Alt.3+SB do Estudo Prévio foi melhorada, no sentido de obter a solução técnica e ambientalmente mais favorável.

Neste âmbito, e apesar de terem sido envidados todos os esforços minimizar a afetação de elementos patrimoniais, não foi possível garantir o afastamento de 50 m de todas as componentes /infraestruturas do projeto a todas as ocorrências patrimoniais identificados no RECAPE, mas são apresentadas medidas de minimização para a conservação de todas as ocorrências patrimoniais inventariadas junto à frente de obra e com impactes negativos indiretos e temporários.

O Estudo Complementar de Património com o detalhe relativo aos trabalhos desenvolvidos nesta fase, apresenta-se no **Tomo 16.2.3 – Estudos Complementares**, mais concretamente no **P16.2.3.4 – Relatório de Trabalhos Arqueológicos**.

8. Assegurar uma faixa com uma largura suficiente para acomodar a implementação do Projeto de Integração Paisagística ao longo do traçado, sobretudo nas extensões em que as ocorrências de projeto (muros; base dos taludes de aterro; nós e rotundas) exigem a plantação de árvores e arbustos.

No presente PE foi assegurada uma largura suficiente para a implementação do PIP. O PIP constitui o **P16.3** do presente Projeto.

9. Assegurar a desativação do troço de via existente inicial (entre a rotunda com a EM520 e o km 0+500) e renaturalização da correspondente área.

Este troço de via existente inicial serve atualmente de acesso às propriedades adjacentes na envolvente da estrada. Assim, este troço de estrada não será desativado. Este troço será requalificado por forma a servir como serventia e manter a acessibilidade às referidas propriedades adjacentes.

10. Proceder à otimização/ajustes, quer do traçado quer dos métodos construtivos que contribuam para minimizar a afetação de áreas de REN.

Em relação às áreas de REN, verifica-se que são afetadas, essencialmente, 3 áreas:

- Na zona inicial do traçado, ao km 0+750, aproximadamente, no concelho de Santa Maria da Fera, o traçado desenvolve-se paralelamente a uma área de REN (Áreas de Infiltração Máxima). Neste caso, a afetação é marginal, mas em todo o caso, o traçado foi otimizado neste local para minimizar a afetação, tal como explicitado no item 5.2;
- Entre o km 3+000 e o km 8+900, aproximadamente, o traçado desenvolve-se, praticamente de forma contínua, em área de REN (Áreas com Risco de Erosão) – neste caso, e tendo em consideração a extensão das áreas, qualquer ajuste do traçado, para norte ou para sul, não teria qualquer efeito em termos de minimização da afetação desta área de REN;
- No final do traçado, sensivelmente ao km 9+700, o traçado cruza uma pequena área de REN (Área de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo); com a substituição da PI prevista pelo Viaduto, a afetação desta área foi anulada.

11. Assegurar o afastamento do traçado da via aos pontos de água de apoio ao combate a incêndios florestais (tanques com pelo menos 10 m x 4 m, charcos, açudes, albufeiras, pontos de linhas de água utilizáveis em período de estiagem, etc.).

Não foram identificados pontos de água nem charcos na envolvente ao traçado. O único local que poderia ser utilizável em período de estiagem como ponto de água de apoio ao combate a incêndios florestais, é o rio Inha, pois no local em que é atravessado, o rio encontra-se ainda regularizado pela Barragem de Crestuma-Lever.

Contudo, tendo em consideração que a implantação da ponte sobre o rio Inha está prevista para um local já afastado da albufeira principal, não se prevê que a implantação da estrada venha a dificultar o acesso à massa de água principal que poderá ser utilizada em caso de incêndio.

12. Os materiais inertes a utilizar nos caminhos paralelos, sobretudo, para a camada de desgaste não devem ser excessivamente refletoras de luz, como saibros ou tonalidades brancas, devendo contemplar materiais com tonalidades próximas do existente ou tendencialmente neutras e que apresentem níveis reduzidos de libertação de partículas (poeiras) durante a fase de exploração.

Esta medida foi atendida na elaboração do PE, uma vez que o projeto prevê o revestimento dos caminhos paralelos, com uma camada betuminosa AC14, em cerca de 87 % da sua extensão.

13. As soluções tipo a adotar para a contenção das áreas rochosas e taludes devem cumprir objetivos de minimização dos impactes visuais pelo que as soluções de betão projetado não devem ser consideradas.

Sempre que possível a recomendação foi atendida. No entanto, face às características de resistência, deformabilidade e erodibilidade do maciço ocorrente na zona de intervenção, a solução de betão projetado é a que se afigura como mais adequada para cumprir os requisitos de estabilidade, segurança e durabilidade.

Assim, no Projeto de Execução da EN222, está prevista a utilização de betão projetado para reforço de alguns taludes, tal como apresentado no **Quadro 3.9** do presente estudo.

14. As soluções a adotar para as situações que exijam iluminação não devem ser geradoras de poluição luminosa, devendo acautelar todas as situações que conduzam a um excesso de iluminação artificial. Todo o equipamento a utilizar deve assegurar a existência de difusores de vidro plano e fonte de luz oculta, para que o feixe de luz se faça segundo a vertical, e a utilização de LED de tonalidade laranja ou amarela.

O projeto de iluminação foi concebido de forma a não criar poluição luminosa (**P4.5 – Iluminação**).

As iluminárias em coluna de iluminação possuem corpo em alumínio e a parte superior do bloco ótico opaco, impedindo assim a geração de poluição luminosa. Estas serão ainda em led, com feixe de vertical (característica de utilização e aplicação de luminárias led), e dotadas de um difusor de vidro temperado plano na parte inferior do bloco ótico, que permite assegurar uma maior eficácia na transmissão da luz ao longo do tempo, com índice de proteção IP66 – IK09.

A temperatura de cor de 3000K assegurará uma tonalidade laranja ou amarelada.

## 7.2.2 Medidas para a fase prévia à execução da obra

15. Calendarizar as atividades de desmatção e de decapagem de solos de forma a evitar o desenvolvimento destes trabalhos nos locais e nos períodos mais críticos para a fauna terrestre e aquática (reprodução, migrações, etc.). Neste enquadramento devem ser evitados estes trabalhos no período de 1 de março a 30 de junho, e as intervenções em linhas de água devem ocorrer em período seco. São considerados locais críticos os que afetam as seguintes unidades de vegetação: Castanheiros, Souto e Vegetação ripícola.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

16. Assegurar o cumprimento da Planta de Condicionantes.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

17. Desenvolver uma campanha de informação da população na envolvente próxima do protejo, através da câmara municipal e freguesias abrangidas. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações à população, designadamente a afetação das acessibilidades. A população será ainda informada acerca da data de início das obras e do seu regime de funcionamento.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

18. Realizar ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na obra, relativas às normas e cuidados a ter no decorrer dos trabalhos, às ações suscetíveis de causarem impactes e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos. Estas ações devem ser realizadas sempre que ocorrer a entrada de novos funcionários e/ou subempregados na obra e, no mínimo, devem abranger os seguintes conteúdos:

- Medidas de minimização constantes do PAAO;
- Procedimentos ambientais a executar nas diferentes fases de obra;
- Normas de utilização em segurança do espaço de obra e do estaleiro;
- Controlo da produção de resíduos;
- Procedimentos de separação e armazenamento temporário de resíduos no estaleiro;
- Forma de atuação em situações de ocorrência de derrames acidentais de combustíveis e óleos;
- Procedimentos a adotar em caso de acidente ou qualquer outra emergência que ocorra durante a fase de construção, em consonância com o preconizado no Plano de Segurança;
- Valores patrimoniais em presença e medidas cautelares estabelecidas para os mesmos no decurso de construção.
- Regras elementares de conduta perante os valores naturais e visuais no âmbito do fator ambiental Paisagem – vegetação, afloramentos rochosos, valores culturais (muros de pedra) e patrimoniais entre outros.
- Espécies vegetais autóctones e áreas com espécies RELAPE e áreas do habitat 92A0, incluindo procedimentos/metodologias a ter em obra.
- Espécies exóticas invasoras e os procedimentos/metodologias a ter em obra para cada uma delas

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

19. Assegurar a implementação das medidas de minimização/compensação e reposição para todas as captações de água subterrânea que sejam afetadas diretamente ou indiretamente pelo projeto, as quais devem assegurar, no mínimo, as atuais condições de abastecimento e usos.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

20. Os trabalhos de terraplanagem devem obedecer a um plano prévio. Nesse plano devem ser tidas em conta as árvores e arbustos de interesse botânico e/ou cénico ou de grandes dimensões que podem ser poupadas, e que devem ser por isso devidamente assinaladas (até ao final da obra). A destruição de árvores das comunidades climáticas (sobreiros, carvalhos, freixos e salgueiros) e de espécies RELAPE, ainda que de dimensões reduzidas, deve ser evitada, e caso seja incontornável a sua afetação, deve ponderar-se o seu transplante, podendo ser utilizados na integração paisagística das zonas intervencionadas ou plantados na envolvente próxima, em áreas de habitat e condições edafoclimáticas semelhantes.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

21. Evitar a afetação de exemplares de sobreiro e de azevinho. Caso tal se afigure totalmente inviável deve proceder-se à identificação e sinalização de todos os exemplares de espécies arbóreas protegidas (sobreiro e azevinho) que terão que serão afetadas e solicitar-se autorização nos termos do Decreto-Lei n.º 169/2001, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, no caso de corte de sobreiros, e nos termos do Decreto-Lei n.º 423/89, no caso do azevinho. O abate dos exemplares destas espécies que possa vir a ser autorizado pelo ICNF deve ser compensado nas condições a indicar por aquele Instituto ou, na sua ausência, através do Plano de Integração Paisagística (PIP).

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

22. Em todas as áreas sujeitas a intervenção devem ser estabelecidos os limites para além do quais não deve haver lugar a qualquer perturbação, quer pelas máquinas quer por eventuais depósitos de terras e/ou outros materiais de forma a reduzir a compactação dos solos. No caso da circulação de veículos e máquinas esta deve realizar-se de forma controlada, dentro de corredores balizados. Os referidos limites devem ser claramente balizados, e não meramente sinalizados, antes do início da obra e permanecer em todo o perímetro durante a execução da mesma.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

23. Todos os exemplares arbóreos, com particular destaque para o género *Quercus*, *Castanea Sativa* e *Pinus (Pinus pinea)* quando próximos de áreas intervencionadas, devem ser devidamente balizados, e não apenas sinalizados. A balizagem deve ser realizada, no mínimo, na área de projeção vertical da copa do exemplar arbóreo em causa, em todo o seu perímetro ou, no mínimo, na extensão voltada para o lado da intervenção.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

24. Assegurar que não são deixadas raízes a descoberto e sem proteção em valas e escavações, e evitar afetar ou minimizar a extensão de afetação de espécies RELAPE e das áreas mais sensíveis em termos florísticos e faunísticos (linhas de água e respetiva vegetação ripícola, áreas de habitats classificados, unidades de vegetação Castanheiros, Souto, Área agrícola e Matos).

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

25. Avisar a equipa de acompanhamento arqueológico do início dos trabalhos com uma antecedência mínima de oito dias, de modo a garantir o cumprimento das disposições da DIA.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

O Plano de Trabalhos arqueológicos para o Acompanhamento Arqueológico deve ser aprovado previamente pela entidade tutelar responsável, antes do início da empreitada.

26. OP 4 (Framil 2) – Casa de apoio agrícola:  
a) Levantamento de planta e alçado (à escala 1:50), com amostragem do aparelho construtivo à escala 1:20;  
b) Realização de levantamento fotográfico exaustivo, após limpeza da vegetação (a limpeza / desmatação deve ser alvo de acompanhamento arqueológico);  
c) Elaboração de memória descritiva, caracterizando exaustivamente os elementos arquitetónicos, os elementos construtivos e as técnicas de construção usadas;  
d) Desmonte da construção com acompanhamento arqueológico.

Estas medidas foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

27. Evitar a ocupação de solos da RAN, REN e habitats com atividades acessórias à obra, nomeadamente com estaleiros e áreas de depósito e empréstimo.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

28. As áreas de RAN, REN e habitats não devem ser afetadas pela abertura de caminhos provisórios para a circulação de veículos pesados e maquinaria afeta à obra, devendo, utilizar-se, preferencialmente, os caminhos existentes e no final da obra proceder à reposição das suas condições.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

### 7.2.3 Medidas para a fase de execução da obra

29. Implementar o PAAO nos termos em que o mesmo vier a ser aprovado em sede de RECAPE.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

30. Efetuar a prospeção arqueológica sistemática, após desmatação e antes do avanço das operações de decapagem e escavação, das áreas de incidência do projeto que apresentavam reduzida visibilidade, de forma a colmatar as lacunas de conhecimento, incluindo os caminhos de acesso, áreas de estaleiro, depósitos temporários e empréstimos de inertes. Os resultados obtidos no decurso desta prospeção poderão determinar a adoção de medidas de minimização complementares (registo documental, sondagens, escavações arqueológicas, entre outras).

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

31. De acordo com os resultados da reprospeção arqueológica, apresentar um plano de sinalização e vedação permanente de todas as ocorrências patrimoniais identificadas na Planta de Condicionantes ou outras que venham a ser identificadas durante os trabalhos de reprospeção (ou durante a fase de acompanhamento), situadas a menos de 50 m da frente de obra, de modo a evitar a passagem de maquinaria e pessoal afeto à obra, sendo estabelecida uma área de proteção com cerca de 10 metros em torno do limite da ocorrência. A sinalização e vedação devem ser realizadas com estacas e fita sinalizadora que devem ser regularmente repostas. Caso se verifique a existência de ocorrências patrimoniais a menos de 25 m estas devem ser vedadas com recurso a painéis. O tipo de sinalização a usar deve decorrer do valor patrimonial do sítio mas também da sua localização.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

32. Assegurar que a localização dos estaleiros e outras áreas de apoio à obra, incluindo áreas de depósito temporário de materiais cumpre as condicionantes determinadas.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

33. Assegurar as acessibilidades e espaço de estacionamento privilegiado destinado aos organismos de socorro a envolver em situações de acidente/emergência e garantir a ligação aos núcleos populacionais existentes.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

34. Informar do projeto os Serviços Municipais de Proteção Civil e os Gabinetes Técnicos Florestais dos concelhos abrangidos, designadamente quanto às ações que serão levadas a cabo e respetiva calendarização, de modo a possibilitar um melhor acompanhamento e intervenção, bem como para uma eventual atualização dos correspondentes Planos Municipais de Emergência de Proteção Civil e dos Planos Municipais de Defesa da Floresta contra Incêndios.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

35. Assegurar o cumprimento do Plano de Acompanhamento e Controlo de Espécies Exóticas e Invasoras nos termos em que o mesmo vier a ser aprovado em sede de RECAPE.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

O **Plano de Gestão e Controlo de Espécies Vegetais Exóticas e Invasoras** é apresentado no **Tomo 16.2.3 – Estudos Complementares**, mais concretamente no **P16.2.3.2**.

36. Assegurar a instalação e adequado funcionamento de sistemas de tratamento/encaminhamento para destino final adequado dos efluentes líquidos produzidos nos estaleiros e infraestruturas de apoio à obra.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

37. Todas as operações a realizar nos estaleiros e/ou outras áreas de apoio à obra que envolvam a manutenção e/ou a lavagem de maquinaria, bem como o manuseamento de óleos, lubrificantes ou outras substâncias químicas passíveis de provocar contaminação das águas subterrâneas, devem ser realizadas em locais apropriados e devidamente impermeabilizados e/ou com recurso a equipamentos específicos que salvaguardem a contaminação dos solos e das águas subterrâneas;

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

38. A movimentação de máquinas e viaturas em áreas de infiltração máxima será circunscrita às atividades indispensáveis para a realização da plataforma, evitando a execução de acessos provisórios à obra nas referidas áreas.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

As áreas de infiltração máxima encontram-se identificadas na Carta de Condicionantes à Implantação de Estaleiros e Outras Áreas de Apoio à Obra.

39. Garantir a continuidade do escoamento das linhas de água, as quais devem ser mantidas limpas, evitando-se a sua obstrução, total ou parcial.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

40. Implantar um sistema de drenagem eficaz nos aterros e escavações, durante a fase de construção, evitando condições de inundação nesse período.

41. As operações de movimentação de terras devem integrar as seguintes medidas:

42. Realização das maiores movimentações de terras preferencialmente fora do período habitualmente mais chuvoso (de outubro a abril);

43. Reduzir ao mínimo a movimentação de terras junto das linhas de água, evitando-se a circulação de máquinas e viaturas e impedindo-se o depósito de terras, materiais ou entulhos;
44. Ocorrer no mais curto espaço de tempo possível, de modo a minimizar o impacto promovido sobre as linhas de água pela emissão de poeiras e consequente transporte para as linhas de água;
45. Evitar a obstrução parcial ou total das linhas de águas; caso tal seja indispensável, proceder-se-á à sua limpeza, tanto quanto possível imediatamente após as ocorrências registadas/necessárias;
46. Após as operações de terraplenagem, sempre que aplicável, realizar o revestimento vegetal dos taludes no mais curto tempo possível, de forma a evitar eventuais fenómenos de ravinamento provocados pelo escoamento de água superficial e consequente introdução de sedimentos no meio hídrico.

Estas medidas foram consideradas no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo as mesmas ser cumpridas pela Entidade Executante.

47. Assegurar o cumprimento das seguintes orientações no que concerne aos viadutos e passagens hidráulicas projetadas:
48. A construção das passagens hidráulicas deve ser efetuada, sempre que possível, no Período Seco (junho a setembro), no mais curto espaço de tempo possível e de modo a minimizar os impactos no leito e na diretriz das linhas de água;
49. Na construção de viadutos deve evitar-se a alteração dos regimes fluviais e dos leitos de cheia, de modo a preservar o regime hídrico natural e promover a qualidade da água, devendo evitar-se o arraste de terras ou outros detritos para as linhas de água;
50. Na construção de viadutos e ponte sobre o rio Inha deve minimizar-se a eventual obstrução do escoamento natural induzida pelos movimentos de terras e evitar a destruição das margens das linhas de água;
51. Durante a construção das obras de arte devem ser tomados os cuidados necessários para minimizar a afetação das zonas adjacentes, recorrendo a processos construtivos que minimizem a ocupação do solo envolvente;
52. No final da construção, deve ser reposta a zona envolvente das obras de arte de forma semelhante às condições existentes antes da construção.

Estas medidas foram consideradas no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo as mesmas ser cumpridas pela Entidade Executante.

53. Nas escavações em que sejam intercetados níveis de água subterrânea ou ocorram pontos de exurgência, devem ser identificados todos os pontos de água subterrânea mais próximos do local e iniciar um programa de monitorização semanal (ou eventualmente diário) dos níveis piezométricos.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

Esta medida foi ainda incluída no **P16.2.4 – Plano Geral de Monitorização**.

54. Evitar a afetação das infraestruturas localizadas próximo do traçado. As infraestruturas acidentalmente danificadas pela obra devem ser reparadas ou construídas o mais rapidamente possível, a fim de reduzir eventuais perturbações no serviço de abastecimento.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

55. Proceder à recuperação das áreas temporariamente degradadas na fase de obra, incluindo a escarificação das áreas compactadas, de modo a facilitar o restabelecimento das condições de infiltração e recarga dos aquíferos.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

56. Assegurar a manutenção e vigilância das sinalizações/balizamentos até ao final das obras, incluindo na fase final (em que já não existe mobilização de terras), nas operações de desmonte de pargas e mesmo durante os arranjos paisagísticos.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

57. Garantir o acompanhamento arqueológico integral, permanente e presencial, de todas as operações que impliquem movimentação dos solos (desmatações, remoção e revolvimento do solo, decapagens superficiais, preparação e regularização do terreno, escavações no solo e subsolo, terraplenagens, depósitos e empréstimos de inertes) quer estas sejam feitas em fase de construção, quer nas fases preparatórias, como a instalação de estaleiros, abertura/alargamento de acessos e áreas a afetar pelos trabalhos de construção. O acompanhamento deve ser continuado e efetivo pelo que se houver mais que uma frente de obra a decorrer em simultâneo terá de se garantir o acompanhamento de todas as frentes.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

58. Os resultados obtidos no decurso do acompanhamento arqueológico podem determinar a adoção de medidas de minimização específicas/complementares (registo documental, sondagens, escavações arqueológicas, entre outras), as quais devem ser apresentadas à tutela do património cultural, só podendo ser implementadas após a sua aprovação. Antes da adoção de qualquer medida deve compatibilizar-se a localização dos componentes do projeto com os vestígios patrimoniais em presença, de modo a garantir a sua preservação.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

59. Sempre que forem encontrados vestígios arqueológicos, a obra será suspensa nesse local, ficando o arqueólogo obrigado a comunicar de imediato à Tutela do Património Cultural as ocorrências, acompanhadas de uma proposta de medidas de minimização a implementar.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

60. Se a afetação de um sítio (total ou parcial), depois de devidamente justificada, for considerada como inevitável, deve ficar expressamente garantida a salvaguarda pelo registo, através da escavação arqueológica integral da totalidade dos vestígios e contextos a afetar pela obra.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

61. As estruturas arqueológicas que forem reconhecidas durante o acompanhamento arqueológico da obra devem, em função do seu valor patrimonial, ser conservadas *in situ*, de acordo com parecer prévio da Tutela, de tal forma que não se degrade o seu estado de conservação para o futuro.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

62. Sempre que se venham a identificar ocorrências patrimoniais que justifiquem a sua salvaguarda, a planta de Condicionantes deve ser atualizada.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

63. Os achados móveis efetuados no decurso destas medidas devem ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do Património Cultural.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

64. O material vegetal proveniente do corte de espécies vegetais exóticas invasoras, a realizar em todas as áreas a intervir, deve ser totalmente separado do restante material vegetal e levado a destino final adequado, não devendo o corte ser executado durante a época de produção e dispersão de sementes. A estilhaagem, e o espalhamento deste, não podem ser considerados como ações a desenvolver. O seu transporte a destino adequado, deve assegurar que não há risco de propagação das espécies em causa, pelo que devem ser tomadas as medidas de acondicionamento adequadas a cada espécie, de acordo com as orientações expressas no documento e na cartografia elaboradas com este fim.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

65. As operações de desmatção em áreas onde não é necessário efetuar movimentações de terras e que consequentemente não sejam sujeitas a mobilização do solo, devem ser efetuadas por corte raso, com corta-matos, e recarga do material cortado. Em zonas onde seja necessário realizar movimentações de terras, as operações de desmatção devem ser efetuadas por gradagem, com mistura do mato cortado na camada superficial do solo. As áreas adjacentes às áreas a intervir pelo projeto, ainda que possam ser utilizadas como zonas de apoios, não devem ser desmatadas ou decapadas.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

66. Os trabalhos de decapagem de solos devem ser limitados às áreas estritamente necessárias.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

67. As operações de decapagem devem ser realizadas com recurso a balde liso e por camadas ou por outro método que seja considerado mais adequado e que não se traduza na destruição da estrutura do solo vivo. A terra viva decapada deve ser segregada e permanecer sem mistura com quaisquer outros materiais inertes e terras de escavação de horizontes inferiores.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

68. A decapagem da terra viva/vegetal deve ser realizada sempre no sentido de a máquina nunca circular sobre o terreno ainda não decapado. Ou seja, a sua progressão deve fazer-se sempre sobre o terreno já decapado.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

69. As terras de áreas onde tenha sido identificada a presença de espécies vegetais exóticas invasoras, devem ser objeto de cuidados especiais quanto ao seu armazenamento e eliminação devendo ser levada a depósito definitivo devidamente acondicionada. Devem ser totalmente separadas da restante terra viva/vegetal a reutilizar nas ações de recuperação e integração paisagística, não devendo por isso ser reutilizadas como terra vegetal em qualquer circunstância. A ser aplicada a inversão do perfil deve ser garantida a sua deposição no mínimo a 1 m de profundidade.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

70. A profundidade da decapagem da terra viva deverá corresponder à espessura da totalidade da terra vegetal, em toda a profundidade do horizonte local (Horizontes O e A) e não em função de uma profundidade pré-estabelecida, sobretudo nos terrenos de solos agrícolas.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

71. A terra viva/vegetal proveniente da decapagem, possuidora do banco de sementes das espécies autóctones, deve ser removida e depositada de acordo com as seguintes orientações: em pargas até 2 m de altura; próximo das áreas de onde foram removidas, mas assegurando que tal se realiza em áreas planas e bem drenadas; protegida de ações de compactação por pisoteio ou por passagem de máquinas; protegida contra a erosão hídrica e eólica através de uma sementeira de leguminosas e/ou da sua cobertura, se necessário e aplicável em função dos tempos de duração e das condições atmosféricas.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

72. Deve ser dada atenção especial à origem/proveniência e condições de armazenamento na sua origem de todos materiais inertes e terras de empréstimo para a construção civil e de terras vivas/vegetais para a recuperação/integração paisagística, não devendo ser provenientes, em caso algum, de áreas ocupadas por espécies vegetais exóticas

invasoras, sempre muito frequentes nas áreas de exploração de inertes e de depósito dos stocks, para que as mesmas não alterem a ecologia local e introduzam plantas invasoras.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

73. O planeamento dos trabalhos e a execução dos mesmos deve considerar todas as formas disponíveis para reduzir os níveis de poeiras no ar e a sua propagação, como: não utilizar máquinas de rastos; reduzir as movimentações de terras em períodos de ventos; assegurar a limpeza regular dos acessos às áreas em obra e o acondicionamento/proteção dos solos expostos, quer em períodos de maior pluviosidade, quer em tempo/período seco/ventoso.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

74. A iluminação em fase de obra, incluindo os estaleiros, deve ser dirigida, o mais possível, segundo a vertical do lugar e apenas sobre os locais que efetivamente seja exigida. A mesma não deve ser projetada sobre a fachada das habitações e espaços públicos.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

75. As extensões de muros de pedra, assim como as sebes vivas arbóreo-arbustivas de compartimentação das zonas agrícolas afetadas, devem ser repostas. No caso dos muros de pedra seca a sua reconstrução deve recorrer aos mestres locais que detêm a arte tradicional da sua construção.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

76. Devem ser efetuadas regas nos troços em construção, de forma a reduzir as poeiras e minimizar os efeitos sobre a vegetação.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

77. Devem ser limitadas as ações de terraplanagem a determinados períodos do ano, o que permite defender a vegetação no período de floração e produção de semente. Dado que a maioria das espécies vegetais apresentam uma floração primaveril e posterior frutificação, a realização destas ações deve ser efetuada, preferencialmente, noutra altura do ano (outono e inverno).

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

78. Não devem ser colocados cravos, cavilhas, correntes e sistemas semelhantes em árvores e arbustos.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

79. A iluminação noturna deve ser limitada ao estritamente necessário, para evitar perturbação da fauna noturna, nomeadamente quirópteros.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

80. Devem ser definidas e implementadas medidas especiais de proteção para espécies ameaçadas, quando necessário, sobretudo na sequência dos resultados dos programas de monitorização a implementar.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

81. Deve ser garantida a execução coordenada do Projeto de Integração Paisagística, do Plano de Gestão e Controlo de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras, do Plano de Recuperação Biofísica das Linhas de Água Afetadas e do Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

O **Projeto de Integração Paisagística** constitui o **P16.3** do presente Projeto de Execução.

O **Plano de Gestão e Controlo de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras** foi elaborado no âmbito do presente RECAPE e constitui o **P16.2.3.2** do **Tomo 16.2.3 – Estudos Complementares**.

O **Plano de Recuperação Biofísica das Linhas de Água Afetadas** e o **Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas** serão elaborados e apresentados em fase de obra.

#### **7.2.4 Medidas para a fase final da obra**

82. Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos de execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros, seguidos da limpeza e integração paisagística destes locais.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

83. Os solos das áreas não pavimentadas dos estaleiros e das zonas de circulação de veículos e máquinas afetos à obra deverão ser revolvidos, promovendo a sua descompactação, arejamento e restabelecimento da permeabilidade natural do terreno e posteriormente ser alvo de integração paisagística.

Esta medida foi considerada no **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) (P16.2.5)**, devendo a mesma ser cumprida pela Entidade Executante.

### 7.2.5 Medidas para a fase de exploração

84. Deve ser elaborado um Plano de Emergência Interno, periodicamente revisto e atualizado com o envolvimento das autoridades locais e os agentes de proteção civil, tendo em vista a elaboração dos seus planos prévios de intervenção, em caso de acidente rodoviário.

Esta medida será enquadrada nas atividades de gestão da infraestrutura da responsabilidade do IP, Infraestruturas de Portugal.

85. O sistema de drenagem longitudinal e transversal deve ser alvo de um programa de manutenção e limpeza periódico por forma a garantir a sua eficiência.

Esta medida será enquadrada nas atividades de gestão da infraestrutura da responsabilidade do IP, Infraestruturas de Portugal.

86. Sempre que se desenvolverem ações de manutenção, reparação ou de obra, deve ser facultada ao empreiteiro a Planta de Condicionantes atualizada e assegurado o cumprimento das medidas de minimização previstas para a fase de obra, quando aplicáveis.

Esta medida será enquadrada nas atividades de gestão da infraestrutura da responsabilidade do IP, Infraestruturas de Portugal.

87. Garantir a implementação dos programas de manutenção/monitorização do Projeto de Integração Paisagística, do Plano de Recuperação Biofísica das Linhas de Água Afetadas, do Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas e do Plano de Gestão de Espécies Vegetais Exóticas e Invasoras.

Esta medida será enquadrada nas atividades de gestão da infraestrutura da responsabilidade do IP, Infraestruturas de Portugal.

88. Assegurar a manutenção dos taludes através do corte manual ou mecânico da vegetação. O recurso a fogos controlados deve ser proibido. O uso de herbicidas poderá ser permitido como último recurso e apenas para efeito de controlo de espécies exóticas e invasoras. Nesta situação deverão ser aplicadas as boas práticas disponíveis que minimizem a afetação das outras espécies presentes, bem como a contaminação do solo e dos recursos hídricos.

Esta medida será enquadrada nas atividades de gestão da infraestrutura da responsabilidade do IP, Infraestruturas de Portugal.

### 7.2.6 Programas de Monitorização

Devem ser desenvolvidos e/ou atualizados, em função do projeto de execução que vier a ser elaborado, os seguintes programas de monitorização.

#### 1. Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Subterrâneos

A implementação do programa de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos tem como objetivo fundamental averiguar e quantificar, de forma mais precisa, os impactes associados a este empreendimento tanto na fase de construção como durante a sua exploração.

Deste modo, deve ser efetuada uma campanha prévia a qualquer intervenção no terreno para estabelecer a situação de referência quantitativa e qualitativa.

Preconiza-se a medição de profundidades do nível piezométrico e de caudais em todos os pontos de água subterrânea que se situem até 100 m dos troços em escavação.

Quanto aos locais de amostragem de águas subterrâneas para análise qualitativa devem ser selecionadas captações existentes nas proximidades da via, principalmente as que se situem a jusante ao sentido do escoamento subterrâneo e superficial.

Os parâmetros a monitorizar são: pH, potencial de oxidação-redução, temperatura, condutividade elétrica, sólidos suspensos totais, dureza; resíduo seco, cloretos, sulfatos, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAP) metais pesados (Cd, Cu, Pb, Zn, Cr, Ni, Fe), Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, óleos e gorduras.

Na fase de construção a frequência de amostragem deve ser mensal.

Contudo, caso se observem exurgências nas zonas de taludes deve ser avaliada tanto a possibilidade da existência de drenagem ácida de rocha, como a eventual interferência da obra com captações existentes.

Assim, com o objetivo de confirmar a eventual interferência da obra (escavação) nas captações adjacentes, devem ser realizadas medições do nível piezométrico com sonda de medição de níveis, com precisão centimétrica e a periodicidade deve ser, no mínimo, semanal.

A avaliação da drenagem ácida de rocha deve ser efetuada numa primeira fase recorrendo à medição dos parâmetros: pH e condutividade elétrica. Caso os resultados destas medições indiquem a existência de águas com uma acidez anormal devem ser analisados parâmetros complementares, nomeadamente temperatura da água, oxigénio dissolvido, potencial de oxidação-redução, sulfato e metais (Cd, Cu, Pb, Zn, Cr, Ni, Fe). No mínimo devem ser efetuadas 3 amostragens uma após as primeiras chuvadas e as outras em período húmido e seco.

Confirmando-se os impactes, devem ser implementadas medidas de minimização.

Na fase de exploração a frequência de amostragem deve ser de três campanhas anuais, a realizar em período crítico (após as primeiras chuvadas), em período húmido (Inverno) e em período seco (Verão).

Em caso de acidente que possa colocar em causa a qualidade das águas subterrâneas, deve ser desenvolvido um programa de monitorização que permita acompanhar a evolução da sua qualidade.

## **2. Programa de monitorização dos recursos hídricos superficiais**

O programa de monitorização a apresentar deve ser elaborado de acordo com o disposto na Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro.

## **3. Programa de monitorização de atropelamentos**

O programa de monitorização de atropelamentos deve ser desenvolvido com base na proposta constante no EIA e aprofundado em função do projeto de execução.

O Plano Geral de Monitorização é são apresentado no **Tomo P16.2.4**. Foram estabelecidos os seguintes Programas de Monitorização específicos:

- Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais (Qualidade);
- Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Subterrâneos (Quantidade, Qualidade e Drenagem Ácida);
- Programa de Monitorização dos Sistemas Ecológicos:
  - Plano de Monitorização dos Atropelamentos de Fauna;
  - Plano de Monitorização de Espécies Exóticas Invasoras;
- Programa de Monitorização do Ambiente Sonoro.



## 8 ESTUDOS COMPLEMENTARES

### 8.1 CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS

Na sequência da decisão favorável condicionada da DIA, considerou-se relevante proceder ao desenvolvimento de estudos e planos sectoriais para os aspetos considerados mais sensíveis, permitindo desta forma ter uma abordagem metodológica comum para o empreendimento, por forma a subsidiar a avaliação dos aspetos específicos no que respeita à verificação da conformidade ambiental do projeto proposto.

Tendo presente a DIA, de acordo com as características da área a ser intervencionada conforme anteriormente descrito, identificam-se aspetos que assumem particular relevância no contexto da presente avaliação ambiental, com o objetivo de assegurar a minimização dos impactes identificados.

Assim sendo, desenvolveram-se diversos estudos específicos com o objetivo de apoiar a avaliação de conformidade do projeto em apreço, destacando-se aqueles que seguidamente se apresentam pela sua especificidade e/ou grau de complexidade.

### 8.2 ESTUDOS COMPLEMENTARES DE ASPETOS ECOLÓGICOS

#### 8.2.1 Plano de Ação para Instalação de Passagens para a Fauna

O Plano de Ação para a Instalação de Passagens para Fauna do Projeto de Execução da EN 222 – A32/IC2 (Nó de Canedo)/Serrinha, foi elaborado de modo a dar cumprimento à Declaração de Impacte Ambiental (DIA), nomeadamente:

#### Medidas de minimização

##### Medidas para o projeto de execução:

5. Projetar a instalação e adaptação de estruturas (novas ou existentes) que sirvam de passagem para a fauna local, em particular as Passagens Hidráulicas, em pontos mais prováveis de atravessamento, e cujas características respeitem os requisitos mínimos das espécies mais relevantes do ponto de vista conservacionista. Estas estruturas devem promover a minimização do efeito barreira e a redução do impacto de mortalidade de pequenos vertebrados (soluções e modelos recomendados no projeto LIFE LINES: [https://lifelines.uevora.pt/wp-content/uploads/2021/05/0\\_LIFELINES\\_Wrkshp\\_SMIEF.pdf](https://lifelines.uevora.pt/wp-content/uploads/2021/05/0_LIFELINES_Wrkshp_SMIEF.pdf)), destacando-se que as passagens hidráulicas em causa devem ser projetadas de modo a permitir a passagem de pequenos animais, devendo assegurar-se que haja um passadiço seco, pelo menos de um dos lados, de forma a permitir a passagem mesmo quando se acumula água.

O Plano de Ação para a Instalação de Passagens para a Fauna consta no Tomo 16.2.3 - Estudos Complementares do presente RECAPE, mais especificamente no Tomo P16.2.3.1.

#### 8.2.2 Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas

O Plano de Gestão e Controlo de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras do Projeto de Execução da EN 222 – A32/IC2 (Nó de Canedo)/Serrinha, incluindo a respetiva monitorização, foi elaborado de modo a dar cumprimento à Declaração de Impacte Ambiental (DIA), nomeadamente:

#### Elementos a apresentar no RECAPE:

22. Plano de Gestão e Controlo de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras, desenvolvido de acordo com as seguintes orientações:

- a) Deve ser elaborado, preferencialmente, por entidades e/ou especialistas reconhecidos nesta matéria devendo constar como autores do Plano e acompanhar quer a implementação na fase de obra, quer o acompanhamento ativo na fase de exploração.
- b) As áreas objeto de intervenção são relativas a toda a área a expropriar que integrará o Domínio Público Rodoviário e todas as restantes áreas de trabalho e de apoio ao desenvolvimento do Projeto, incluindo áreas de empréstimo de terras.
- c) Cartografia atualizada com o levantamento georeferenciado das áreas, sobrepostas à Carta Militar e Ortofotomapa, onde se registre a presença de espécies vegetais exóticas invasoras.
- d) A quantificação em área, a caracterização das espécies em presença e as metodologias a aplicar no controle específico e gestão de cada uma das espécies ocorrentes.
- e) Definição de um programa de monitorização para a fase de exploração para um período temporal a propor, onde devem constar as ações a realizar também para a fase de obra.
- f) Deve considerar a apresentação de relatórios associados quer à implementação quer ao acompanhamento, cuja periodicidade de apresentação deve ser definida de forma adequada aos objetivos da monitorização.

O Plano de Gestão e Controlo de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras consta do **Tomo 16.2.3 – Estudos Complementares** do RECAPE, mais especificamente no **Tomo P16.2.3.2**.

### 8.3 ESTUDO COMPLEMENTAR DE RUÍDO

O estudo complementar de ruído foi desenvolvido para dar resposta à seguinte medida da DIA:

#### Elementos a apresentar no RECAPE:

- 8. Estudo detalhado dos impactes no ruído do projeto de execução que vier a ser desenvolvido.

Com base nos elementos do Projeto de Execução foi desenvolvido modelo de simulação acústica para previsão dos níveis sonoros futuros sobre a influência do projeto.

O modelo de simulação acústica desenvolvido foi através do Software: Cadna A. O método de cálculo foi o CNOSSOS Road (DL 136-A/2019).

Os estudo de Ruído consta do **Tomo 16.2.3.3 – Estudos Complementares** do RECAPE

#### **8.4 ESTUDO COMPLEMENTAR DE PATRIMÓNIO – RELATÓRIO DE TRABALHOS ARQUEOLÓGICOS**

Os estudos de património elaborados nesta fase visaram aprofundar o trabalho desenvolvido em fase de Estudo Prévio, e dar resposta às medidas da DIA 18, 19 e 20 dos “Elementos a apresentar em RECAPE”:

18. Relatório da prospeção arqueológica sistemática das áreas de incidência do projeto, de forma a colmatar as lacunas de conhecimento identificadas no EIA. Os resultados obtidos no decurso desta prospeção poderão determinar a adoção de medidas de minimização complementares (registo documental, sondagens, escavações arqueológicas, entre outras).

Em conformidade com os resultados, apresentar: Fichas da Caracterização das ocorrências patrimoniais identificadas (mantendo a numeração), avaliação de impactes e proposta das respetivas medidas de

minimização. Incluem-se neste caso todas as ocorrências que se localizem a menos de 100 metros da área de afetação, como seja as que se situam junto aos acessos já existentes e que serão utilizados na fase de construção; Quadro síntese com a distância dos limites exteriores dos elementos patrimoniais relativamente às várias componentes do Projeto (tendo em conta a implementação do projeto e a real afetação provocada pela materialização das várias componentes de obra).

Mediante os resultados obtidos devem ser equacionadas as medidas de salvaguarda destinadas à preservação das ocorrências detetadas que possam sofrer afetação, as quais devem ser previamente submetidas à análise e aprovação da Tutela do Património Cultural.

Caso se verifique a inevitabilidade de um afastamento menor de uma ocorrência patrimonial relativamente às várias componentes do projeto, incluindo aos acessos, deve ser devidamente demonstrado/justificado.

19. Cartografia à escala 1:25 000 e 1:5 000, atualizada com a implantação das ocorrências patrimoniais, mantendo a numeração, e a identificação das condições de visibilidade do terreno das áreas objeto de prospeção. Estes elementos patrimoniais devem estar individualmente identificados e georreferenciados (em polígono – área de dispersão / concentração dos vestígios).

20. Trabalhos, ações e estudos desenvolvidos ao nível do Património Cultural, os quais devem ser previamente sujeitos à apreciação da respetiva Tutela

Considerando as características do projeto, este trabalho tem um carácter linear, que se estende por cerca de 10 km de extensão, para o qual se estabeleceu uma estratégia de trabalho composta por três etapas:

- Planeamento e caracterização prévia da situação de referência;
- Realização de prospeções sistemáticas do terreno, em toda a área abrangida neste projeto, numa extensão total aproximada de 10 km;
- Elaboração de um relatório final.

O objetivo do estudo complementar de património foi o seguinte:

- Caracterização dos locais com valor patrimonial identificados na área de estudo;
- Avaliação patrimonial de cada sítio;
- Apresentação dos impactes patrimoniais negativos;
- Sugestão de medidas de minimização patrimonial genéricas e específicas para os impactes patrimoniais negativos conhecidos.

O **Relatório de Trabalhos Arqueológicos** é apresentado no **Tomo 16.2.3 – Estudos Complementares** do presente RECAPE.

## 8.5 MODELO PREQUALE

O Modelo PREQUALE foi desenvolvido para dar resposta à seguinte medida da DIA:

11. Modelação das escorrências dos pontos de descarga, considerando a rede de drenagem do projeto de execução, cujos resultados devem ser adicionados aos valores estimados para a drenagem ácida de rochas. Caso se verifique a previsão de pontos de descarga com concentrações de poluentes acima dos valores limite legalmente impostos, devem ser apresentadas medidas de minimização específicas, incluindo a necessidade da adoção de bacias de retenção.

Com base nos elementos do Projeto de Execução foi desenvolvido novamente o modelo PREQUALE para previsão das escorrências de poluentes na fase de exploração e avaliação da adequabilidade da adoção destas medidas.

Este modelo constitui o **Tomo P16.2.3.5** do presente RECAPE.

## 8.6 ESTUDO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

O estudo complementar de recursos hídricos subterrâneos foi desenvolvido para dar resposta às seguintes medidas da DIA:

### Elementos a Apresentar em RECAPE

10. Avaliação do potencial de geração de drenagem ácida das rochas do CXG nas áreas de escavação e avaliação da possibilidade de utilizar o material excedente em aterros, tendo em conta o impacte ambiental decorrente da presença de sulfuretos disseminados nas rochas do CXG.

11. Modelação das escorrências dos pontos de descarga, considerando a rede de drenagem do projeto de execução, cujos resultados devem ser adicionados aos valores estimados para a drenagem ácida de rochas. Caso se verifique a previsão de pontos de descarga com concentrações de poluentes acima dos valores limite legalmente impostos, devem ser apresentadas medidas de minimização específicas, incluindo a necessidade da adoção de bacias de retenção.

12. Estudo hidrogeológico detalhado, à escala de projeto, com a piezometria, as principais direções de escoamento subterrâneo e a cartografia das áreas preferenciais de recarga e da vulnerabilidade à poluição.

13. Identificação das zonas sensíveis em que não deve ocorrer descarga de águas de escorrência da via (nomeadamente áreas aluvionares e colúvio-aluvionares e zonas adjacentes a captações de água) e caracterização de sistemas de tratamento para armazenar/conter eventuais derrames de substâncias tóxicas e perigosas e a drenagem ácida de rochas nessas zonas, a implementar.

14. Identificação e caracterização de todas as captações subterrâneas existentes na área de estudo do traçado, com especial enfoque para as áreas envolventes às principais escavações, incluindo o reconhecimento *in-situ* das captações existentes na área do projeto. Este inventário deve complementar a informação apresentada no EIA, que assentou na informação cedida pela APA/ARH-N e deve ter um especial enfoque sobre as áreas de escavação.

15. Caracterização da qualidade da água subterrânea utilizando para isso as captações subterrâneas existentes na área do projeto ou na sua proximidade.

16. Proposta de medidas de minimização/compensação e reposição para todas as captações de água subterrânea que sejam afetadas diretamente ou indiretamente pelo projeto. As referidas medidas devem assegurar, no mínimo, as atuais condições de abastecimento e usos.

17. Programa de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais.

#### **Medidas de minimização**

##### **Medidas para o projeto de execução:**

4. O projeto de drenagem deve:

(...)

c) Evitar a descarga de águas de escorrência da via e das zonas de talude onde ocorra drenagem ácida de rochas em zonas de depósitos colúvio-aluvionares e nas proximidades de captações de água;

d) Integrar as medidas para a remediação e mitigação da drenagem ácida de rocha;

(...)

Este estudo constitui o **P16.2.3.6** do presente RECAPE.



## 9 PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO

A Declaração de Impacte Ambiental (DIA) emitida no âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) da EN222 (Processo de AIA n.º 3433), determina o desenvolvimento de um **Plano Geral de Monitorização** (PGM) para alguns parâmetros ambientais identificados como mais relevantes no contexto de avaliação de impactes efetuada e/ou, por forma a assegurar a verificação das medidas propostas. Relativamente aos Programas de Monitorização constam da DIA as seguintes determinações:

### Elementos a apresentar em RECAPE

#### 17. Programa de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais

22. Plano de Gestão e Controlo de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras, desenvolvido de acordo com as seguintes orientações:

- a) Deve ser elaborado, preferencialmente, por entidades e/ou especialistas reconhecidos nesta matéria devendo constar como autores do Plano e acompanhar quer a implementação na fase de obra, quer o acompanhamento ativo na fase de exploração.
- b) As áreas objeto de intervenção são relativas a toda a área a expropriar que integrará o Domínio Público Rodoviário e todas as restantes áreas de trabalho e de apoio ao desenvolvimento do Projeto, incluindo áreas de empréstimo de terras.
- c) Cartografia atualizada com o levantamento georeferenciado das áreas, sobrepostas à Carta Militar e Ortofotomapa, onde se registre a presença de espécies vegetais exóticas invasoras.
- d) A quantificação em área, a caracterização das espécies em presença e as metodologias a aplicar no controle específico e gestão de cada uma das espécies ocorrentes.
- e) Definição de um **programa de monitorização** para a fase de exploração para um período temporal a propor, onde devem constar as ações a realizar também para a fase de obra.
- f) Deve considerar a apresentação de relatórios associados quer à implementação quer ao acompanhamento, cuja periodicidade de apresentação deve ser definida de forma adequada aos objetivos da **monitorização**.

### Medidas para a Execução da Obra

53. Nas escavações em que sejam intercetados níveis de água subterrânea ou ocorram pontos de exurgência, devem ser identificados todos os pontos de água subterrânea mais próximos do local e iniciar um **programa de monitorização** semanal (ou eventualmente diário) dos níveis piezométricos.

### Medidas para a Fase de Exploração

87. Garantir a implementação dos **programas de manutenção / monitorização** do Projeto de Integração Paisagística, do Plano de Recuperação Biofísica das Linhas de Água Afetadas, do Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas e do Plano de Gestão de Espécies Vegetais Exóticas e Invasoras.

## **Programas de Monitorização**

Devem ser desenvolvidos e/ou atualizados, em função do projeto de execução que vier a ser elaborado, os seguintes programas de monitorização.

### **1. Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Subterrâneos**

A implementação do programa de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos tem como objetivo fundamental averiguar e quantificar, de forma mais precisa, os impactes associados a este empreendimento tanto na fase de construção como durante a sua exploração.

Deste modo, deve ser efetuada uma campanha prévia a qualquer intervenção no terreno para estabelecer a situação de referência quantitativa e qualitativa.

Preconiza-se a medição de profundidades do nível piezométrico e de caudais em todos os pontos de água subterrânea que se situem até 100 m dos troços em escavação.

Quanto aos locais de amostragem de águas subterrâneas para análise qualitativa devem ser selecionadas captações existentes nas proximidades da via, principalmente as que se situem a jusante ao sentido do escoamento subterrâneo e superficial.

Os parâmetros a monitorizar são: pH, potencial de oxidação-redução, temperatura, condutividade elétrica, sólidos suspensos totais, dureza; resíduo seco, cloretos, sulfatos, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAP) metais pesados (Cd, Cu, Pb, Zn, Cr, Ni, Fe), Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, óleos e gorduras.

Na fase de construção a frequência de amostragem deve ser mensal.

Contudo, caso se observem exurgências nas zonas de taludes deve ser avaliada tanto a possibilidade da existência de drenagem ácida de rocha, como a eventual interferência da obra com captações existentes.

Assim, com o objetivo de confirmar a eventual interferência da obra (escavação) nas captações adjacentes, devem ser realizadas medições do nível piezométrico com sonda de medição de níveis, com precisão centimétrica e a periodicidade deve ser, no mínimo, semanal.

A avaliação da drenagem ácida de rocha deve ser efetuada numa primeira fase recorrendo à medição dos parâmetros: pH e condutividade elétrica. Caso os resultados destas medições indiquem a existência de águas com uma acidez anormal devem ser analisados parâmetros complementares, nomeadamente temperatura da água, oxigénio dissolvido, potencial de oxidação-redução, sulfato e metais (Cd, Cu, Pb, Zn, Cr, Ni, Fe). No mínimo devem ser efetuadas 3 amostragens uma após as primeiras chuvadas e as outras em período húmido e seco.

Confirmando-se os impactes, devem ser implementadas medidas de minimização.

Na fase de exploração a frequência de amostragem deve ser de três campanhas anuais, a realizar em período crítico (após as primeiras chuvadas), em período húmido (Inverno) e em período seco (Verão).

Em caso de acidente que possa colocar em causa a qualidade das águas subterrâneas, deve ser desenvolvido um programa de monitorização que permita acompanhar a evolução da sua qualidade.

## **2. Programa de monitorização dos recursos hídricos superficiais**

O programa de monitorização a apresentar deve ser elaborado de acordo com o disposto na Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro.

## **3. Programa de monitorização de atropelamentos**

O programa de monitorização de atropelamentos deve ser desenvolvido com base na proposta constante no EIA e aprofundado em função do projeto de execução

O **Plano Geral de Monitorização** é são apresentado no **Tomo P16.2.4**. Foram estabelecidos os seguintes Programas de Monitorização específicos:

- Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais (Qualidade);
- Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Subterrâneos (Quantidade, Qualidade e Drenagem Ácida);
- Programa de Monitorização dos Sistemas Ecológicos:
  - Plano de Monitorização dos Atropelamentos de Fauna;
  - Plano de Monitorização de Espécies Exóticas Invasoras;
- Programa de Monitorização do Ambiente Sonoro.



## 10 PLANO DE ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL DA OBRA

O **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO)** apresentado nesta fase de Projeto de Execução (**P16.2.5**), integrando o RECAPE, tem por objetivo subsidiar a realização do **Plano de Gestão Ambiental (PGA)** da responsabilidade do Empreiteiro com vista a documentar o **Sistema de Gestão Ambiental (SGA)** da Obra.

A implementação de um **Sistema de Gestão Ambiental (SGA)** da Obra para a **EN 222 - ENTRE A32/IC2 (NÓ DE CANEDO) / SERRINHA**, assume relevância na determinação e definição de um conjunto de medidas e procedimentos que visam minimizar as potenciais incidências negativas decorrentes da implementação do projeto, conforme se apresentam neste documento.

O objetivo fundamental da Gestão Ambiental da Obra é assegurar o correto desempenho ambiental e social na fase de implementação do projeto, através da adoção das medidas e procedimentos definidos, bem como de boas práticas ambientais.

Desta forma, o **Plano de Gestão Ambiental (PGA)** constitui uma ferramenta para a implementação do SGA para a obra, tendo como objetivo assegurar a proteção efetiva do ambiente e a minimização da afetação das populações, tendo, ainda, como objetivos:

- Garantir o cumprimento da legislação em vigor, nomeadamente a legislação ambiental, bem como demais regulamentos / normas aplicáveis;
- Garantir a aplicação, de uma forma eficaz, das medidas de minimização referidas nos EIA's para o projeto objeto deste PGA;
- Promover a criação de canais de comunicação interna e externa, devidamente estruturados, visando garantir que o fluxo de informação seja corretamente e atempadamente atendido por todos os intervenientes;
- Promover, quanto possível, a redução e reutilização dos resíduos gerados;
- Prevenir situações de risco ambiental;
- Atribuir responsabilidades às várias entidades intervenientes no processo, através da definição de procedimentos de gestão ambiental.

Do ponto de vista espacial, o PGA da obra incidirá sobre todas as zonas que serão direta ou indiretamente afetadas pela execução do projeto, nomeadamente:

- Estaleiro(s) e outras áreas de apoio;
- Frentes de obra;
- Percursos entre locais de origem e destino de materiais e resíduos;
- E ainda em todas as zonas envolventes, ou seja, aquelas onde não estão previstas frentes de trabalho, mas que poderão ser afetadas pelos trabalhos de construção.

Este documento não pretende ser exaustivo, pelo que poderão existir outras medidas cuja implementação se venha a revelar necessária no desenvolvimento dos trabalhos.

De acordo com o objetivo das medidas/requisitos preconizados neste PGA, a responsabilidade pela sua implementação, durante a Empreitada, recai sobre o Adjudicatário da obra. A verificação da implementação dos requisitos/medidas ambientais será da responsabilidade do Dono da Obra e das equipas de Fiscalização.

Acompanhará a totalidade da execução do empreendimento, desde o início de quaisquer atividades construtivas, no sentido de acompanhar os fatores ambientais mais sensíveis, bem como a implementação das medidas de minimização apresentadas na DIA e referidas neste estudo, e outros estudos subsequentes a desenvolver.

De referir igualmente que o acompanhamento ambiental da obra permitirá, em conjunto com a equipa de segurança, minimizar impactes e evitar situações de risco, através da adoção de medidas preventivas e corretivas, e que se inserem na gestão da fase de construção.

No caso de ser detetada a necessidade de integrar outras medidas ambientais, ao longo da Empreitada, que não as previstas neste documento, será fundamental definir o responsável pela sua implementação, em função da natureza dos mesmos.

Apresenta-se de seguida a estrutura que nesta fase se preconiza para o referido plano, concebido para dar resposta ao **Sistema de Gestão Ambiental** da Obra:

<b>1. Introdução</b>
i. Objetivos
ii. Âmbito
<b>2. Descrição Geral da Empreitada</b>
<b>3. Planeamento</b>
i. Política Ambiental
ii. Identificação de Aspetos Ambientais
iii. Requisitos Legais Aplicáveis
iv. Identificação de Objetivos e Metas
v. Plano de Gestão Ambiental
<b>4. Implementação</b>
i. Estrutura e responsabilidade
ii. Comunicação
iii. Controlo de Documentos
iv. Controlo Operacional
v. Prevenção e capacidade de resposta a emergências
<b>5. Verificação</b>
i. Controlo de Registos

## 11 PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Ao abrigo do **Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro**, alterado pela Lei n.º 52/2021, de 10 de agosto, que estabelece o regime das operações de gestão de resíduos de construção e demolição, compreendendo a sua prevenção e reutilização, e as operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação, foi elaborado o **Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD)**, apresentado no **P21 (40449-PE-2100-0000-MDJ-00)**.

Este plano tem como principal propósito, dar cumprimento ao previsto no Artigo 10.º do referido diploma tendo sido elaborado com base num modelo disponibilizado pela Agência Portuguesa do Ambiente no seu sítio da internet.

Complementarmente, pretende-se que a informação coligida neste plano contribua para assegurar o correto balanço de materiais de cada empreitada.

### Objetivos

De acordo com as políticas de resíduos, o enquadramento legal em vigor, e os requisitos ambientais subjacentes, interessa então assegurar a prevenção e melhoria do desempenho ambiental em obra, no domínio dos resíduos, pelo que o PPGRCD visa cumprir os seguintes objetivos durante a execução da empreitada:

- Garantir que os fatores fundamentais de preservação ambiental e as melhores práticas ambientais em matéria de resíduos sejam consideradas em todas as fases da obra;
- Reduzir os impactes ambientais decorrentes da construção, pela implementação dos procedimentos e normas de gestão de resíduos adequadas;
- Gerir os resíduos da obra seguindo uma hierarquia ordenada de ações, ou seja, de acordo com a política dos 4 R's, iniciais das palavras: Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Recuperar (por esta ordem);
- Evitar e/ou reduzir a produção de resíduos, através da promoção da reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra;
- Promover a reutilização de resíduos e, (só) se tal não for viável, proceder à sua reciclagem ou outras formas de valorização. A eliminação (deposição em aterro) de RCD só deverá ocorrer como última opção, justificando-se apenas quando for técnica ou financeiramente inviável a prevenção, a reutilização, a reciclagem e outras formas de valorização;
- Considerar a existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão seletiva dos RCD;
- Assegurar a aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RCD ou, nos casos em que tal não seja possível, o seu encaminhamento para operador de gestão licenciado;
- As operações de gestão de resíduos devem decorrer preferencialmente em território nacional, reduzindo ao mínimo possível os movimentos transfronteiriços de resíduos;
- Garantir que os RCD serão mantidos em obra o mínimo tempo possível, sendo que, no caso de resíduos perigosos, esse período não poderá ser superior a 3 meses;
- Sensibilizar todos os colaboradores e subempreiteiros para a prevenção e proteção do ambiente, incluindo a formação e educação adequadas a cada função.

O presente plano pode ser alterado pelo dono da obra na fase de execução, sob proposta do produtor de RCD, desde que a alteração seja devidamente fundamentada.

O mesmo deverá estar disponível no local da obra, para efeitos de fiscalização pelas entidades competentes, e ser do conhecimento de todos os intervenientes na execução da obra.

### Enquadramento Legal

No âmbito específico deste plano deverá ser tida em consideração toda a legislação comunitária e nacional, com destaque para:

- **Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro**, alterado pela **Lei nº 52/2021, de 10 de agosto**, que aprova o regime geral da gestão de resíduos, o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro e altera o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos, transpondo as Diretivas (UE) 2018/849, 2018/850, 2018/851 e 2018/852;
- **Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março**, alterado pelo **Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho** – estabelece o regime das operações de gestão de RCD, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação; foi lançada a primeira de uma série de medidas legislativas e normativas no sentido de se colmatarem lacunas de conhecimento, e de se promover a aplicação da hierarquia de resíduos;
- **Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro** – estabelece o Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR), e transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro, relativa aos resíduos; foi entretanto alterado e republicado pelo **Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho** (diploma RGGR);
- **Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro** – publica a Lista Europeia de Resíduos LER (altera a Decisão 2000/532/CE, da Comissão, de 3 de maio e a Portaria n.º 209/2004, de 3 de março); a LER diz respeito a uma lista harmonizada de resíduos que tem em consideração a origem e composição dos resíduos. Os RCD estão inseridos no capítulo 17 da LER;
- **Portaria n.º 145/2017, de 26 de abril** – define as regras aplicáveis ao transporte rodoviário, ferroviário, fluvial, marítimo e aéreo de resíduos em território nacional e cria as guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos (e-GAR), a emitir no Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER), disponível na plataforma eletrónica da Agência Portuguesa do Ambiente, I. P. (APA, I. P.); estabelece as normas para a correta remoção dos materiais contendo amianto e para o acondicionamento, o transporte e a gestão dos respetivos resíduos de construção e demolição (RCD) com amianto gerados, procedendo, ainda, à primeira alteração à Portaria n.º 40/2014, de 17 de fevereiro.

O Plano de Prevenção e Gestão de RCD pode ser alterado pelo executante da obra na fase de execução, sob proposta do produtor de RCD, ou no caso de empreitadas de conceção-construção, pelo adjudicatário com a autorização do dono da obra, desde que a alteração seja devidamente fundamentada. As alterações efetuadas ao plano devem ser anexadas ao plano original.

O plano de prevenção e gestão de RCD deve:

- Estar disponível no local da obra, para efeitos de fiscalização pelas entidades competentes;
- Ser do conhecimento de todos os intervenientes na execução da obra;

- Ser complementado, na medida em que a obra seja executada, pelas cópias das guias de acompanhamento do transporte rodoviário de resíduos que sejam utilizadas.

A obrigatoriedade do cumprimento do regime de gestão de RCD está também consagrada no **Código dos Contratos Públicos (CCP)**, **Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro**, e ainda no **Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação (RJUE) – Lei n.º 60/2007, de 4 de setembro**, modificado pelo **Decreto Lei n.º 136/2014, de 9 de setembro**.

A utilização de RCD em obra deve ser feita em observância das **normas técnicas nacionais e comunitárias** aplicáveis. Na ausência de normas técnicas aplicáveis, são observadas as especificações técnicas definidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), relativas à utilização de RCD.

Estas especificações sobre RCD e respetivas aplicações já estão disponíveis na Agência Portuguesa do Ambiente (APA), as quais traduzem as utilizações potenciais mais comuns no sector da construção civil, permitindo dar resposta às principais necessidades dos operadores e agentes do sector:

- E 471 – 2009 Guia para a Utilização de Agregados Reciclados Grossos em Betões de Ligantes Hidráulicos;
- E 472 – 2009 Guia para a Reciclagem de Misturas Betuminosas a Quente em Central;
- E 473 – 2009 Guia para a Utilização de Agregados Reciclados em Camadas Não Ligadas de Pavimentos;
- E 474 – 2009 Guia para a Utilização de Resíduos de Construção e Demolição em Aterro e Camada de Leito de Infraestruturas de Transporte;
- E 483 – 2016 Guia para a utilização de agregados reciclados provenientes de misturas betuminosas recuperadas para camadas não ligadas de pavimentos rodoviários;
- E 484 – 2016 Guia para a utilização de materiais provenientes de resíduos de construção e demolição em caminhos rurais e florestais;
- E 485 – 2016 Guia para a utilização de materiais provenientes de resíduos de construção e demolição em preenchimento de valas.

Estas especificações sobre RCD e respetivas aplicações já estão disponíveis na APA, I. P., as quais traduzem as utilizações potenciais mais comuns no sector da construção civil, permitindo dar resposta às principais necessidades dos operadores e agentes do sector.

De referir ainda que de acordo com o artigo 98.º do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, e da Portaria n.º 20/2022 de 5 de janeiro, todos os RCD produzidos deverão ser registados no **SIRER**, que funciona no **SILIAMB**, através do preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR).



## 12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento do **Projeto de Execução da EN 222 - A32/IC2 (Nó De Canedo) / Serrinha**, foram enquadrados os estudos ambientais específicos realizados nas fases anteriores de Estudo Prévio com o objetivo de acompanhar e contribuir para um projeto ambientalmente melhor concebido e dar resposta às condicionantes, recomendações e medidas preconizadas na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) emitida no âmbito do procedimento de AIA em fase de Estudo Prévio.

Assim, a análise ambiental apresentada no presente documento (**RECAPE**) baseou-se nos estudos anteriores, indo ao encontro das alterações entretanto efetuadas ao nível do projeto e especificando, sempre que possível, as questões consideradas como mais sensíveis de acordo com os estudos desenvolvidos no âmbito do RECAPE.

Após análise das medidas preconizadas na DIA relativas à EN 222 apreço, procedeu-se, quer à identificação de soluções a integrar no Projeto de Execução, cuja implementação foi acompanhada pela equipa de estudos ambientais, quer à verificação das condições de implementação, por forma a avaliar a respetiva conformidade, conforme se pode verificar no **Capítulo 6**.

Neste contexto, foram desenvolvidos Estudos Complementares específicos com o objetivo de verificar os impactes associados e propor medidas mitigadoras mais consistentes.

Para além dos aspetos referidos destaca-se ainda o **Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO)**, cujas diretrizes, ora apresentadas, deverão ser detalhadas posteriormente no Plano de Gestão Ambiental a implementar na obra, com o objetivo de minimizar as implicações negativas associadas à fase de construção, com destaque para a correta localização, gestão e recuperação de áreas de estaleiro e vazadouro, bem como para o Acompanhamento Público das ações construtivas face à complexidade urbana das áreas a serem intervencionadas, para além de outras medidas habituais.

Referência ainda para o **Plano Geral de Monitorização** que integra vários programas de monitorização para as fases de pré-obra, obra e primeiros anos de exploração relativos aos aspetos considerados mais sensíveis, por forma a viabilizar o acompanhamento da sua evolução ao longo do tempo, assim como verificar da eficácia de medidas mitigadoras implementadas.

Em síntese, considera-se que o **Projeto de Execução da EN 222** que ora se apresenta, assegura, não só o cumprimento da DIA e preocupações evidenciadas no âmbito da consulta pública e da avaliação técnica empreendidas no decurso do processo de Avaliação de Impacte Ambiental, como contribui para minimizar os principais impactes identificados relativamente à materialização desta estrada nacional, assegurando um projeto ambientalmente mais sustentável.



### **13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Agência Portuguesa do Ambiente (APA) (2022). Título único Ambiental da EN 222 – A32 / IC32 (Nó de Canedo) / Serrinha e Declaração de Impacte Ambiental (DIA) anexo ao TUA. Lisboa.

COBA – Consultores de Engenharia e Ambiente, SA (2021). Estudo de Impacte Ambiental do Estudo Prévio da EN 222 – A32 / IC2 (Nó de Canedo). Lisboa.

COBA – Consultores de Engenharia e Ambiente, SA (2022). Projeto Base da EN 222 – A32 / IC2 (Nó de Canedo). Lisboa.

Instituto Nacional de Estatística (INE):

[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0011166&xlang=pt](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0011166&xlang=pt)