

5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

5.1 METODOLOGIA GERAL

Neste capítulo será de seguida feita a identificação, caracterização e avaliação dos impactes decorrentes da implantação do projeto e considerando as suas alternativas.

Esta avaliação decorre da caracterização da situação atual e da sua potencial evolução na ausência do projeto, considerando agora a projeção dos efeitos do projeto tendo como ano horizonte o ano 2035, ano em que se prevê estar concluída a totalidade da Nova Linha Porto – Lisboa.

Atendendo à fase de Estudo Prévio, são analisadas diferentes **alternativas** para o seu desenvolvimento, tendo-se dividido o **Lote A – Porto/Aveiro (Oiã) em 4 Trechos**, para facilitar a análise e permitir uma melhor compreensão e perceção das soluções, conforme o esquema geral que se apresentou no Capítulo 3 relativo à *Descrição do Projeto*, e que está esquematicamente identificado na Figura 5.1.

Em cada trecho proceder-se-á à identificação da(s) alternativa(s) mais favorável(eis), e à hierarquização das restantes. A combinação das escolhas de cada trecho, conduzirá no final à identificação da alternativa de traçado globalmente mais favorável.

Em cada trecho, as alternativas em análise são as seguintes:

Quadro 5.1 – Alternativas de Traçado

ALTERNATIVAS DE TRAÇADO		Extensão Total (m) ^(*)	LAV (m)	Ligação à Linha do Norte (m) ^(**)
TRECHO 1				
1.1	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	44 344	27 722	16 622 (Sol. A)
1.1 ILAB	A1 + A2 +(Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	47 990	31 368	16 622 (Sol. A)
1.2	B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B)	45 199	31 187	14 012 (Sol. B)
1.3	B1 + ILBA S.J. ILLoure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	44 468	27 846	16 622 (Sol. A)
1.3 ILAB	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	48 114	31 492	16 622 (Sol. A)
1.4	B1 + B2 + ILBA Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3	40 573	27 591	12 982 (ILBA Canelas)
1.4 ILAB	B1 + B2 + ILBA Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3 + ILAB Loureiro	44 217	31 237	12 982 (ILBA Canelas)

ALTERNATIVAS DE TRAÇADO		Extensão Total (m) ^(*)	LAV (m)	Ligação à Linha do Norte (m) ^(**)
TRECHO 2				
2.1	A4 + A5 + A6 + A7	22 165	-	-
2.1V	A4 + A5 + A6 + Variante de Monte Mourão	22 148	-	-
2.2	A4 + B6	22 306	-	-
2.3	B4 + B5 + B6	18491	-	-
2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7	18350	-	-
2.4V	B4 + B5 + A5 + A6 + Variante de Monte Mourão	18333	-	-
2.5	B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7	18451	-	-
2.5V	B4 + ILBA de Ovar + A6 + Variante de Monte Mourão	18434	-	-
TRECHO 3				
3.1	A8 + A9	16 433	-	-
3.2	B7	16 580	-	-
3.3	A8 + Variante de Vila Nova de Gaia	16 273	-	-
TRECHO 4				
4.1	C	4 360	-	-

(*) a extensão total inclui a Ligação à Linha do Norte

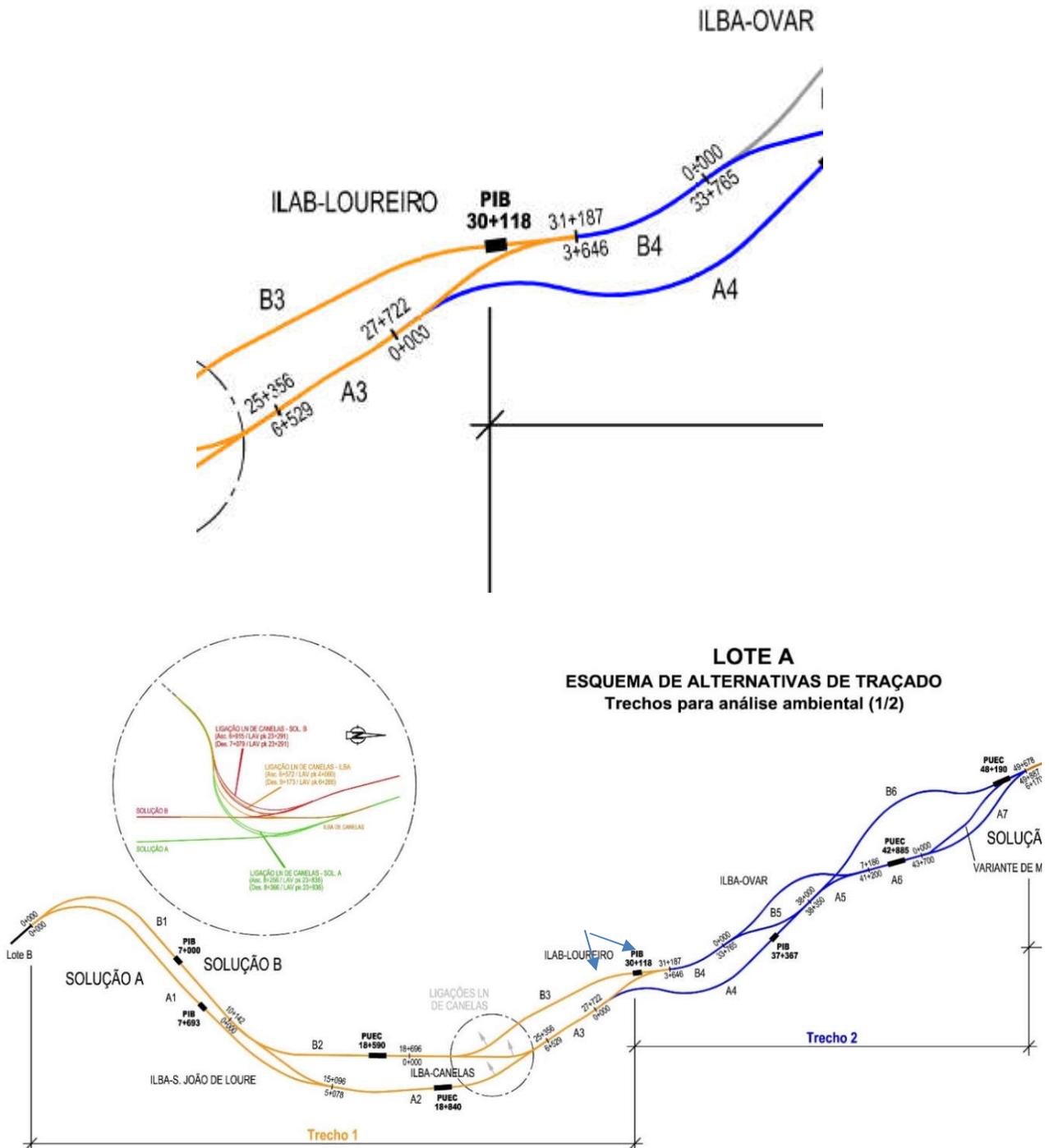
(**) por se tratar de uma via dupla, o valor indicado refere-se à soma total da via ascendente e da via descendente

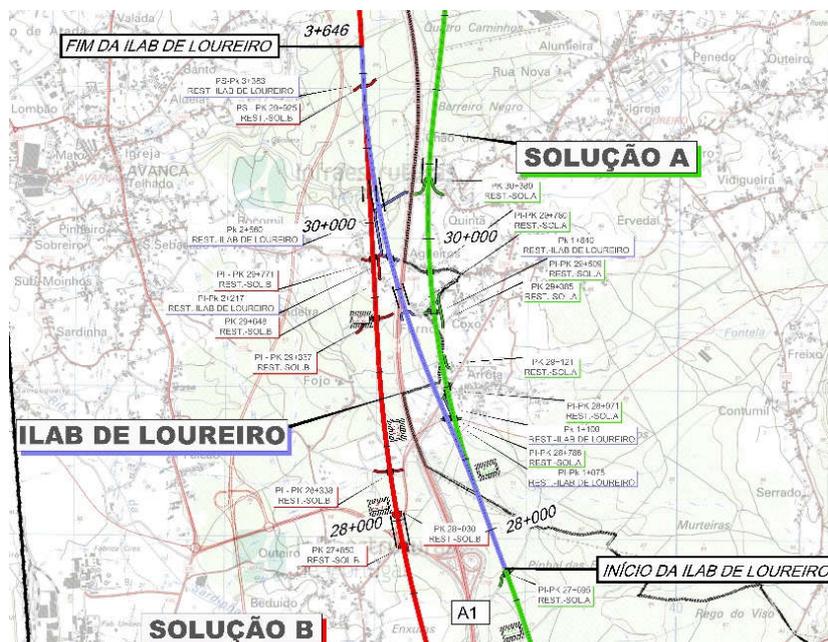
As alternativas em análise em cada trecho são o resultado da combinação das soluções que permitem estabelecer ligações entre o início e o fim do respetivo trecho. No caso da transição entre o Trecho 1 e o Trecho 2 houve necessidade de fazer uma ligeira adaptação pois não é possível fazer a articulação num único ponto.

TRECHO 1 + 2	
1.1	2.1
1.3	2.1V
1.4	2.2
1.1 ILAB	2.3
1.2	2.4
1.3 ILAB	2.4
1.4 ILAB	2.5
-	2.5V

Como é possível ver na figura seguinte, a Solução A (A3) tem continuidade quer para a Solução A (A4) do trecho 2 e para a Solução B (B4) do Trecho 2 através da **ILAB do Loureiro**. Já a Solução B (B3) do Trecho 1 só tem continuidade para a Solução B (B4) do Trecho 2.

Esta aparente complexidade de análise resulta não só da atualização dos corredores estudados no processo anterior (2010), mas também da acomodação das preocupações demonstradas pelos autarcas nas reuniões havidas durante o desenvolvimento do presente estudo prévio e já explanadas na *Descrição do Projeto* no Ponto 3.



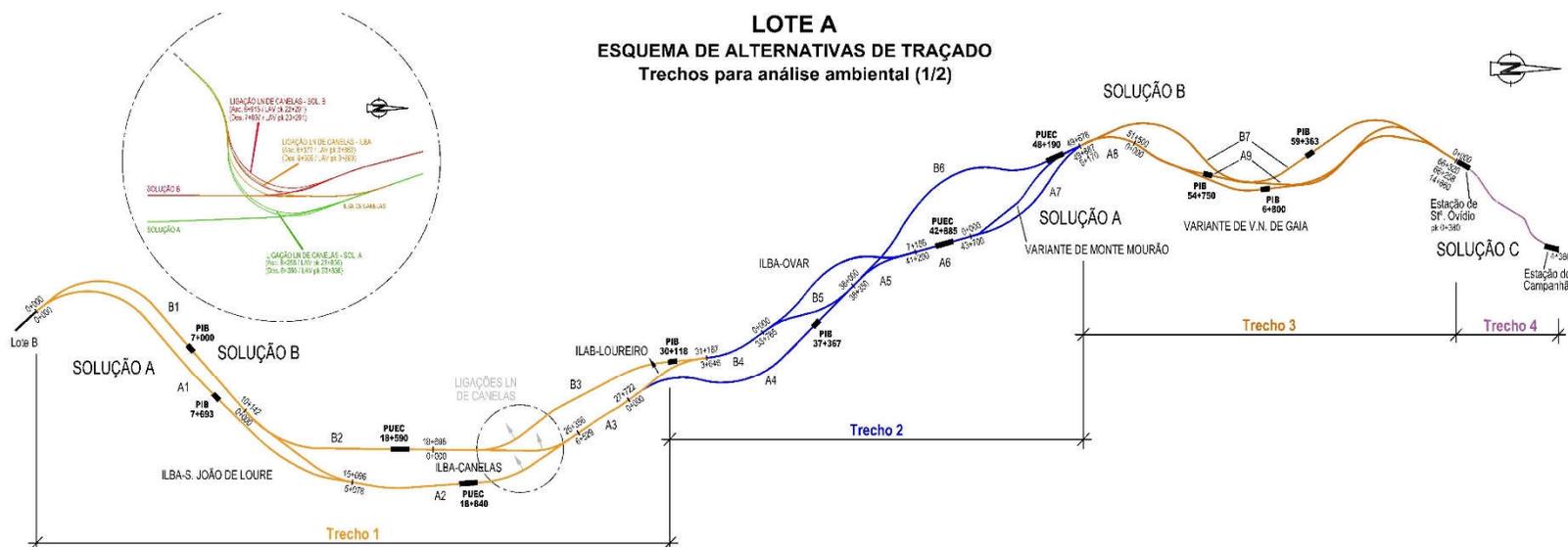


A ILAB de Loureiro proposta decorre de uma melhoria de uma interligação prevista no EP anterior (interligação ILA3B4), que foi mantida com as adaptações necessárias, para **minimizar as afetações na localidade de Loureiro (concelho de Oliveira de Azeméis)**, e que, ligando o km 27+722 da Solução A ao km 31+187 da Solução B, permite uma alternativa à passagem nesta zona de Oliveira de Azeméis (ver a Figura seguinte).

A opção de separar os Trechos 1 e 2 neste ponto para além de permitir ter trechos mais curtos (30 km no Trecho 1 e 20 km no Trecho 2), teve por objetivo simplificar a análise.

A análise conjunta dos Trechos 1 e 2 resultaria na comparação de **28 alternativas** com extensões, cada uma delas, de cerca de 50 km correndo o risco de se perder o essencial que esteve na base do desenvolvimento das mesmas.

Nos restantes trechos, as soluções iniciam-se e terminam num ponto comum, não havendo dependência das soluções selecionadas a montante.



Alternativas Trecho 1	Vias Duplas (m)	Lig. LN-Canelas Vias Únicas (m)
1.1 = A1 + A2 + A3	27722	16622
1.1.1LAB = A1 + A2 + A3 + ILour	31368	16622
1.2 = B1 + B2 + B3	31187	14012
1.3 = B1 + IL + A2 + A3	27846	16622
1.3.1LAB = B1 + IL - A2 - A3 + ILour	31492	16622
1.4 = B1 + B2 + IL - A3	27591	12982
1.4.1LAB = B1 + B2 + IL - A3 + ILour	31237	12982

Alternativas Trecho 2	Vias Duplas (m)
2.1 = A4 + A5 + A6 + A7	22165
2.1V = A4 + A5 + A6 + V.M.I.M.	22148
2.2 = A4 + B6	22306
2.3 = B4 + B5 + B6	18491
2.4 = B4 + B5 + A5 + A6 + A7	18350
2.4V = B4 + B5 + A5 + A6 + V.M.I.M.	18333
2.5 = B4 + ILover + A6 + A7	18451
2.5V = B4 + ILover + A6 + V.M.I.M.	18434

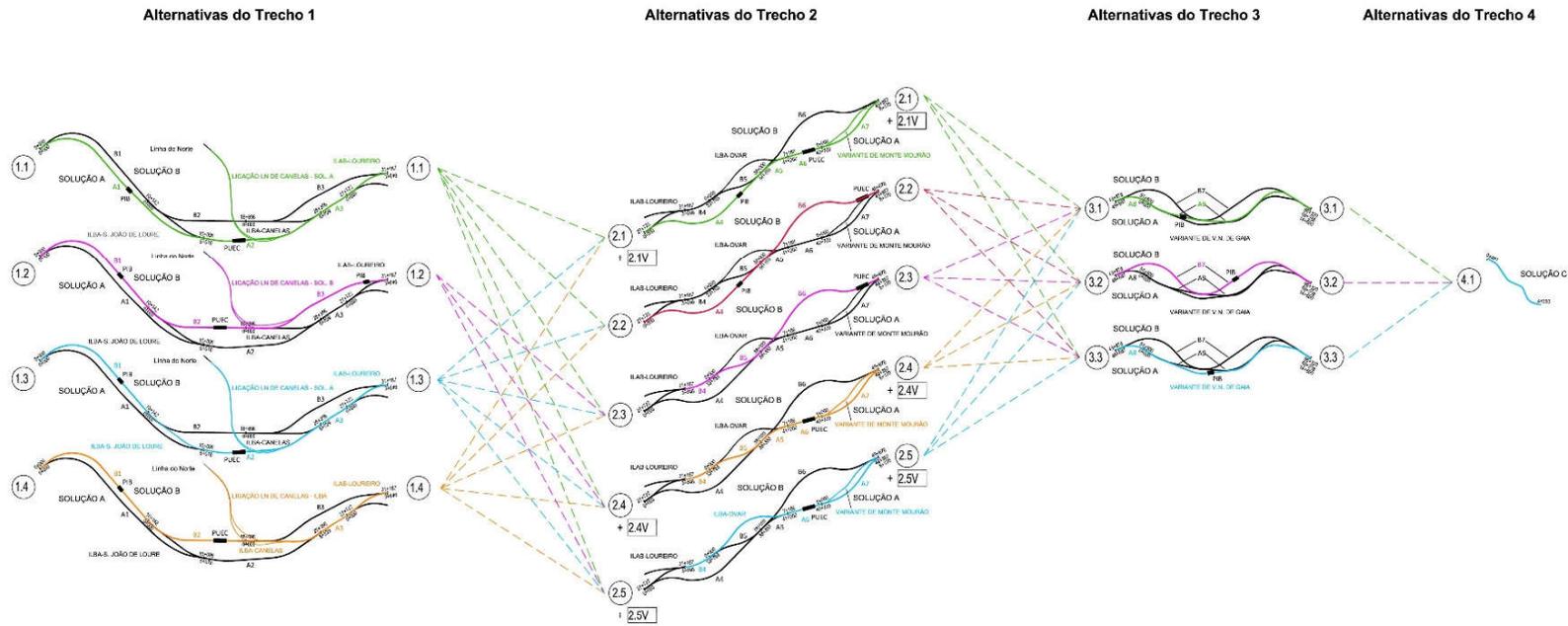
Alternativas Trecho 3	Vias Duplas (m)
3.1 = A8 - A9	16433
3.2 = B7	16580
3.3 = A8 - VG	16273

Alternativas Trecho 4	Vias Duplas (m)
4.1 = C	4360

Trecho 1 + Trecho 2	
1.1	2.1
1.3	2.1V
1.4	2.2
1.1.1LAB	2.3
1.2	2.4
1.3.1LAB	2.4V
1.4.1LAB	2.5
	2.5V

Trecho 1 + Trecho 2	
1.1 = A1 + A2 + A3	2.1 = A4 + A5 + A6 + A7
1.3 = B1 + ILBA S.Loure + A2 - A3	2.1V = A4 + A5 + A6 + V.M.I.M.
1.4 = B1 + B2 + ILBA Canelas + A3	2.2 = A4 + B6
1.1.L = A1 + A2 + A3 + ILAB Loureiro	2.3 = B4 + B5 + B6
1.2 = B1 + B2 + B3	2.4 = B4 + B5 + A5 + A6 + A7
1.3.L = B1 + ILBA S.Loure + A2 - A3 - ILAB Loureiro	2.4V = B4 + B5 + A5 + A6 + V.M.I.M.
1.4.L = B1 + B2 + ILBA Canelas - A3 - ILAB Loureiro	2.5 = B4 + ILover + A6 + A7
	2.5V = B4 + ILover + A6 + V.M.I.M.

Trechos para análise ambiental (2/2)



Alternativas Trecho 1	Vias Duplas (m)		Vias Únicas (m)
	c/ ILAB Loureiro	s/ ILAB Loureiro	Lig. LN-Cameles
1.1 = A1 + A2 + A3 + IL*	31368	27722	16622
1.2 = B1 + B2 + B3	31187		14012
1.3 = B1 + IL + A2 + A3 + IL*	31492	27846	16622
1.4 = B1 + B2 + IL + A3 + IL*	31237	27581	12982

* Notas:

- A ILAB de Loureiro só pode ser considerada quando conjugada com as Alternativas 2.3, 2.4, 2.4V, 2.5 e 2.5V;
- A ILAB de Loureiro não pode ser considerada quando conjugada com a Alternativa 2.1, 2.1V e 2.2.

Alternativas Trecho 2	Vias Duplas (m)
2.1 = A4 + A5 + A6 + A7	22166
2.1V = A4 + A5 + A6 + V.M.L.M.	22148
2.2 = A4 + B6	22306
2.3 = B4 + B5 + B6	18491
2.4 = B4 + B5 + A5 + A6 + A7	18350
2.4V = B4 + B5 + A5 + A6 + V.M.L.M.	18333
2.5 = B4 + ILover + A6 + A7	18451
2.5V = B4 + ILover + A6 + V.M.L.M.	18434

Alternativas Trecho 3	Vias Duplas (m)
3.1 = A8 + A9	16433
3.2 = B7	16680
3.3 = A8 + V6	16273

Alternativas Trecho 4	Vias Duplas (m)
4.1 = C	4360

Figura 5.1 – Esquema de Alternativas de Traçado

❖ Trecho 1:

- **Desenvolve-se do km 0 até cerca do km 28 da Solução A e km 31 da Solução B;**
- Neste trecho existem duas IL que permitem a articulação da Solução B com a Solução A, nomeadamente, **ILBA de S. João de Loure (B1 / A2)** e **ILBA de Canelas (A2 / B3)**;
- No final do Trecho 1 a **ILAB do Loureiro (A3 / B4)** permite a interligação da **Solução A para a Solução B**
- Neste trecho ocorre também a **Ligação da LAV à Linha do Norte (Canelas)** que permitirá o serviço AV na estação e Aveiro nos trajetos de e para norte. Para cada uma das Soluções desenvolvidas para a Trecho 1 (Sol. A, Sol. B e ILBA de Canelas (B2 / A3)) há uma ligação à Linha do Norte. A localização desta ligação corresponde à zona onde os traçados da LAV e da Linha do Norte se encontram mais próximos.
- A avaliação de todas as alternativas do Trecho 1 inclui o respetivo traçado da **Ligação à LN (Lig. LN Solução A, Lig. LN Solução B e Lig. LN ILBA de Canelas (B2 / A3))** sendo devidamente discriminada na constituição de cada alternativa.
- Como **nota importante**, refere-se que a articulação entre os Trechos 1 e 2, conforme já referido, será assegurada da seguinte forma:
 - No Trecho 1 há **7 alternativas em análise**;
 - A **Solução A (A3)** tem continuidade quer para a **Solução A (A4) do Trecho 2** e para a **Solução B (B4) do Trecho 2** através da ILAB do Loureiro;
 - A **Solução B (B3)** do Trecho 1 só tem continuidade para a **Solução B (B4)**
 - As **alternativas em análise do Trecho 1** são as que constam do Quadro 5.1 e a articulação possível entre os dois trechos, pelas razões já apresentadas são as que constam do quadro seguinte.

TRECHO 1+ 2			
1.1		2.1	
1.3		2.1V	(iniciam-se na Solução A (A4))
1.4		2.2	
1.1 ILAB		2.3	
1.2		2.4	(iniciam-se na Solução B (B4))
1.3 ILAB		2.4V	
1.4 ILAB		2.5	
-		2.5V	

❖ Trecho 2:

- Desenvolve-se do km 27+722 da **Solução A (A4)** ou do km 31+187 da **Solução B (B4)**, até próximo do km 50 de ambas as soluções, onde estas têm um ponto comum (Solução A – km 49+887/ Solução B – km 49+678).
- Neste trecho temos **8 alternativas em análise**. O “V” associado à nomenclatura das **alternativas** (2.1 / 2.1V, 2.4 / 2.4V e 2.5 / 2.5V) resultam da Variante de Monte Mourão que constitui uma alternativa ao subtroço A7;
- A interligação entre a Solução B e a Solução A é assegurada pela **ILBA de Ovar que interliga o subtrecho B4 da Solução B com o subtrecho A6 da Solução A, como se pode observar na Figura 5.1.**

❖ Trecho 3:

- Desenvolve-se **desde o km 50, aproximadamente, das Soluções A e B até cerca do km 66 destas Soluções, ponto localizado a sul da estação de Santo Ovídio.**
- Neste trecho para além das Soluções A e B, existe uma variante à Solução A em grande parte da sua extensão, correspondente à **Variante de Vila Nova de Gaia.**
- Neste trecho **há 3 Alternativas em análise**

❖ Trecho 4:

- Desenvolve-se desde sul da estação de Santo Ovídio, onde se localiza o km 0+000 da **Solução C**, até ao km 4+360 desta mesma solução, situado na parte sul da estação de Campanhã, onde termina o projeto.

A alternativa em análise neste trecho é, portanto, única e corresponde à Solução C:

No Quadro 5.1 constam os comprimentos de todos os subtrechos em análise assim como os principais elementos que os caracterizam tais como obras de arte especiais e correntes.

No Quadro 5.3. apresenta-se uma síntese dos principais elementos de projeto por alternativa.

Importa salientar que o estudo está a ser desenvolvido em fase de Estudo Prévio, pelo que em Projeto de Execução, e para a alternativa selecionada, poderão fazer-se ajustes de traçado dentro do corredor que vier a ser aprovado, **o qual tem uma largura de 400 m centrado no eixo da alternativa escolhida.**

Quadro 5.2 – Limites e Localização dos Segmentos que compõem as Soluções de Traçado para a constituição das Alternativas

Solução / Segmento	Localização (km)	Pontes / Viadutos (n.º e extensão (m))	Túneis (n.º e extensão (m))	Restabelecimentos (n.º)	PH (n.º)
A1	0+000 / 15+096	7 (4 555 m)	2 (875 m)	9	10
A2	15+096 / 25+356	5 (794 m)	0	10	18
A3	25+356 / 27+722	1 (405 m)	0	3	3
A4	27+722 / 38+350	3 (1 295 m)	0	10	13
A5	38+350 / 41+200	3 (728 m)	0	3	4
A6	41+200 / 43+700	0	0	3	6
A7	43+700 / 49+887	4 (1 295 m)	1 (100 m)	6	5
A8	49+887 / 51+500	1 (540 m)	0	0	1
A9	51+500 / 66+320	4 (2 968 m)	5 (6 483 m)	7	11
Ligação Canelas da Solução A (VA)	0+000 / 8+256	5 (4 085 m)	0	0	3
Ligação Canelas da Solução A (VD)	0+000 / 8+366	7 (3 577 m)	0	0	2
B1	0+000 / 10+142	2 (4 240 m)	1 (430 m)	4	11
B2	10+142 / 18+696	5 (1 590 m)	0	8	6
B3	18+696 / 31+187	7 (1 558 m)	0	12	20
B4	31+187 / 33+765	0	0	2	4

Solução / Segmento	Localização (km)	Pontes / Viadutos (n.º e extensão (m))	Túneis (n.º e extensão (m))	Restabelecimentos (n.º)	PH (n.º)
B5	33+765 / 38+000	1 (150 m)	0	4	4
B6	38+000 / 49+678	7 (4 666 m)	0	10	7
B7	49+678 / 66+258	5 (3 418 m)	4 (5046 m)	10	9
Ligação Canelas da Solução B (VA)	0+000 / 6+915	6 (3 645 m)	0	2	4
Ligação Canelas da Solução B (VD)	0+000 / 7+097	5 (2 335 m)	0	2	3
C	0+000 / 4+360	2 (1 820 m)	1 (1 883 m)	0	0
Variante de Monte Mourão	0+000/ 6+170	4 (2 360 m)	0	5	2
Variante de Vila Nova de Gaia	0+000 / 14+660	1 (550 m)	5 (9 238 m)	7	10
ILBA São João de Loure	5+078 (10+142 (B) / 15+096(A))	3 (823 m)	0	4	5
ILBA Canelas	6+259 (18+696 (B) / 25+356(A))	5 (1 250 m)	0	3	8
Ligação Canelas ILBA (VA)	0+000 / 6+377	5 (2 930 m)	0	3	3
Ligação Canelas ILBA (VD)	0+000 / 6+605	2 (1 810 m)	0	3	3
ILAB Loureiro	3+646 (27+722 (A) / 31+187(B))	2 (470 m)	0	3	5
ILBA Ovar	7+186 (33+765 (B) / 41+200(A))	8 (2 163 m)	0	4	5

Quadro 5.3 – Trechos e Alternativas - Principais Elementos de Projeto

Combinções Possíveis de Traçado	Extensão Total (m)	Pontes / Viadutos (n.º e extensão / % face traçado)	Túneis (n.º e extensão/ % face traçado)		Restabelecimentos (n.º)	PH (n.º)	Área de Ocupação (ha) ⁽¹⁾
			Total	Cut & Cover			
TRECHO 1							
Alternativa 1.1 ILAB = A1 + A2 + A3 + ILAB Loureiro + Lig. Linha do Norte Solução A (vias Asc. e Desc.)	31 368	7+5+1+2 = 15 4555+794+405+470 = 6 224 m (20%)	2+0+0+0 = 2 875 m (3%)	T. Mamodeiro (A1) 400 m T. S.J. Loure (A1) 475 m (mineiro + cut & cover)	8+10+3+3 = 24	10+18+3+5 = 36	243 897
	16 622 ⁽²⁾	5+7 = 12 4085+3577 = 7 662 m (46%)	0 0 m		0	5	
Alternativa 1.1 - sem ILAB Loureiro	27 722	13 5 284 m (19%)	2 875 m (3%)		21	36	220 445
Alternativa 1.2 = B1 + B2 + B3 + Lig. Linha do Norte Solução B	31 187	2+5+7 = 14 4240+1+590+1558 = 7 388 m (24%)	1+0+0 = 1 430 m (1%)	T. Mamodeiro (B1) 430 m (mineiro + cut & cover)	4+8+12 = 24	11+6+20 = 37	252 000
	14 012 ⁽²⁾	6+5 = 11 3645+2335=5 980 m (43%)	0 0 m		2+2 = 4	4+3 = 7	
Alternativa 1.3 ILAB = B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + A3 + ILAB Loureiro + Lig. Linha do Norte Solução A (vias Asc. e Desc.)	31 492	2+3+5+1+2 = 13 4240+823+794+405+470 = 6 732 m (21%)	1+0+0+0+0 = 1 430 m (1%)	T. Mamodeiro (B1) 430 m (mineiro + cut & cover)	4+4+10+3+3 = 24	11+5+18+3+5 = 42	254 271
	16 622 ⁽²⁾	5+7 = 12 4085+3577 = 7 662 m (46%)	0 / 0 m		0	5	
Alternativa 1.3 - sem ILAB Loureiro	27 846	11 6 262 m (23%)	1 430 m (1%)		21	37	230 819

Combinções Possíveis de Traçado	Extensão Total (m)	Pontes / Viadutos (n.º e extensão / % face traçado)	Túneis (n.º e extensão/ % face traçado)		Restabelecimentos (n.º)	PH (n.º)	Área de Ocupação (ha) ⁽¹⁾
			Total	Cut & Cover			
Alternativa 1.4 ILAB = B1 + B2 + ILBA Canelas + A3 + ILAB Loureiro + Lig. Linha do Norte ILBA de Canelas (vias Asc. e Desc.)	31 237	2+5+5+1+2 = 15 4240+1590+1250+405+470 = 7 955 m (25%)	1+0+0+0+0 = 1 430 m (1%)	T. Mamodeiro (B1) 430 m (mineiro + cut & cover)	4+8+3+3+3 = 21	11+6+8+3+5 = 33	278 2
	12 982 ⁽²⁾	5+2 = 7 2930+1810 = 4 740 m (26%)	0 0 m		3+3 = 6	3+3 = 6	
Alternativa 1.4 - sem ILAB Loureiro	27 591	13 7 485 m (27%)	1 430 m (1%)		18	28	255 069
TRECHO 2							
Alternativa 2.1 = A4 + A5 + A6 + A7	22 165	3+3+0+4 = 10 1295+728+0+1295 = 3 318 m (15%)	1 100 (0,5%)	T. Monte Outeiro (A7) 100 m	10+3+3+6 = 22	13+4+6+5 = 28	125 137
Alternativa 2.1V = A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	22 148	3+3+0+4 = 10 1295+728+0+2360 = 4 383 m (20%)	1 100 (0,5%)		10+3+3+5 = 21	13+4+6+2 = 25	148 589
Alternativa 2.2 = A4 + B6	22 306	3+7 = 10 1295+4666 = 5 961 m (27%)	0		10+10 = 20	13+7 = 20	120 286
Alternativa 2.3 = B4 + B5 + B6	22 137	0+1+7 = 8 0+150+4666 = 4 816 m (22%)	0		2+4+10 = 16	4+4+7 = 15	101 736
Alternativa 2.4 = B4 + B5 + A5 + A6 + A7	21 996	0+1+3+0+4 = 8 0+150+728+0+1295 = 2 173 m (10%)	1 100 (0,5%)		2+4+3+3+6 = 18	4+4+4+6+5 = 23	106 588
Alternativa 2.4V = B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	21 979	0+1+3+0+4 = 8 0+150+728+0+2360 = 3 238 m (15%)	0		2+4+3+3+5 = 17	4+4+4+6+2 = 20	106 995

Combinções Possíveis de Traçado	Extensão Total (m)	Pontes / Viadutos (n.º e extensão / % face traçado)	Túneis (n.º e extensão/ % face traçado)		Restabelecimentos (n.º)	PH (n.º)	Área de Ocupação (ha) ⁽¹⁾
			Total	Cut & Cover			
Alternativa 2.5 = B4 + ILBA Ovar + A6 + A7	22 097	0+8+0+4 = 12 0+2163+0+1295 = 3 458 m (16%)	0+0+0+1=1 100 (0,5%)	T. Monte Outeiro (A7) 100 m	2+4+3+6 = 15	4+5+6+5 = 20	107 252
Alternativa 2.5V = B4 + ILBA Ovar + A6 + Var. Monte Mourão	22 080	0+8+0+4 = 12 0+2163+0+2360 = 4 523 m (21%)	0		2+4+3+5 = 14	4+5+6+2 = 17	107 660
TRECHO 3							
Alternativa 3.1 = A8 + A9	16 433	1+4 = 5 540+2968 = 3 508 m (21%)	0+5 = 5 0+6483 = 6483 m (40%)	T. Souto (A9) 178 m (mineiro + cut & cover)	0+7 = 7	1+11 = 12	53 445
Alternativa 3.2 = B7	16 580	5 3418 m (21%)	4 5046 m (30%)	T. Espinho (B7) 1 230 m (mineiro + cut & cover)	10	9	62 377
Alternativa 3.3 = A8 + Var. V.N. Gaia	16 273	1+1 = 2 540+550 = 1090 m (7%)	0+5 = 5 9238 m (57%)	T. Souto (Var. V.N. Gaia) 178 m T. Gaia (Var V.N. Gaia) 1 253 m (mineiro + cut & cover)	0+7 = 7	1+10 = 11	48 744
TRECHO 4							
Alternativa 4.1 = Solução C	4 360	1+1=2 1097+723=1820 m (42%)	1 1883 m (43%)	-	0	0	6 403

(1) Inclui mais 10,5 m para além das saias de talude e da projeção de cada viaduto + área afeta a túneis *cut and cover*

(2) Refere-se ao valor total da Via Ascendente (VA) e da Via Descendente (VD)

Para a avaliação das soluções e alternativas de projeto os aspetos a analisar por cada área temática, com a profundidade e detalhe correspondentes à sua importância e incidência, são:

- i) **Metodologia de avaliação específica** – onde se identificam os aspetos metodológicos específicos de avaliação em cada descritor;
- ii) **Identificação, previsão e avaliação de impactes** – avaliação do projeto e das suas alternativas tendo em conta as ações de projeto e a sua relação com a área temática em causa. Os impactes identificados incluem as opções de projeto assumidas, assim como todas as medidas associadas à aplicação da legislação e boas práticas ambientais;
- iii) **Alternativa Zero** – avaliação da evolução da situação atual sem implantação do projeto;
- iv) **Síntese de impactes** – conclusão dos impactes principais associados ao fator ambiental e tendo em conta as alternativas de traçado, procedendo-se à sua sistematização e classificação final numa tabela, com base num conjunto de parâmetros de avaliação pré-definido;
- v) **Avaliação comparativa de alternativas** – avaliação global das alternativas em termos comparativos justificando-se de forma sintética a opção feita.
- vi) **Impactes cumulativos** – correspondentes aos impactes no ambiente que resultam do projeto em associação com a presença de outros projetos, existentes ou previstos na área de influência do projeto, incluindo os projetos complementares ou subsidiários.

A identificação dos impactes destas alternativas e sua posterior avaliação será efetuada para todos os descritores ambientais considerados anteriormente, a que se juntará a Análise de Risco associada ao projeto e suas alternativas.

➤ **Identificação e Previsão de Impactes**

A análise terá em conta as fases de construção e de exploração. A fase de desativação não justifica ser considerada tendo em conta a ausência de previsão de uma eventual desativação.

A identificação dos impactes exigirá ainda a definição clara do âmbito e das escalas de análise.

Para tal, serão consideradas as ações de projeto típicas de cada fase, com a identificação dos potenciais impactes mais relevantes, de modo que cada descritor possa identificar com clareza as variáveis a analisar.

Na **fase de construção**, as principais ações de projeto suscetíveis de causar impactes, correspondem a:

- **Demolições** – a realizar antes do início da obra;
- **Terraplenagens** – a execução de terraplenagens respeita à atividade potencialmente mais perturbadora induzida pela obra, quer em termos de impacte direto (poeiras, ruído, vibrações, movimento de pessoas e veículos entre outros), quer indireto (tráfego de acesso a áreas de empréstimo e depósito com circulação na rede viária local);
- **Execução de Obras de Arte** – construção de túneis, viadutos, passagens superiores e inferiores e que constituem igualmente uma atividade de obra potencialmente impactante, traduzindo-se os seus efeitos em perturbações diretas locais e com repercussões também ao nível da perturbação temporária da acessibilidade;
- **Restabelecimento de Drenagem** – restabelecimento das linhas de drenagem natural, através de passagens hidráulicas a realizar após o início das terraplenagens e que constitui uma perturbação temporária ao eventual escoamento existente;
- **Restabelecimento de Serviços Afetados** – restabelecimento de todos os serviços afetados (rede elétrica, gás, telecomunicações, abastecimento de água e rede de esgotos), constituindo uma atividade com perturbação temporária muito reduzida no abastecimento;
- **Execução da Superestrutura** – a desenvolver após a conclusão da plataforma, prevenindo-se que as intervenções ocorram no último ano da fase de construção. Esta atividade implica o funcionamento de equipamento específico, potencialmente mais ruidoso, para fixações de travessas e carris, bem como para conferir consistência à superestrutura ferroviária, podendo ter impactes sobre a envolvente habitada em termos de perturbação do ambiente sonoro;
- **Instalações Fixas de Tração Elétrica** – as obras de eletrificação respeitam à construção das subestações e das linhas de alimentação, atividades que respeitam a projetos associados. Esta atividade poderá induzir alguns impactes cumulativos no decurso da obra;
- **Estaleiros** – a implantar antes do início da construção, ocorrendo a sua desativação apenas a conclusão de todas as obras, contemplando estaleiros industrial e social.

Na **fase de exploração**, as ações a considerar decorrem:

- Da **presença física** da infraestrutura com alteração do espaço e da paisagem e criação de efeito de barreira, sendo um impacte essencialmente local;
- Dos **efeitos do funcionamento da linha ferroviária** com incómodo ambiental para as populações na sua envolvente direta, ocorrência de alterações na mobilidade regional e incidências ao nível territorial e socioeconómico com uma abrangência de âmbito mais vasto.

A **Fase de Desativação** não é considerada, face ao carácter estruturante da infraestrutura em avaliação na rede rodoviária nacional. Todavia, uma eventual desativação, implicará a remoção das estruturas associadas ao projeto, com impactes semelhantes aos da fase de construção, a que se segue a recuperação da área afetada.

A avaliação dos impactes ambientais da fase de exploração do projeto é efetuada considerando como **ano de início de exploração o ano de 2029** (ano de entrada em exploração da Fase 1 do projeto da Linha Porto – Lisboa) e **o ano de pleno funcionamento, o ano de 2035**, ano em que se prevê estar concluída a totalidade da Linha Porto-Lisboa. A **fase de construção terá um período temporal de 4 anos**.

A análise incluirá uma **escala de análise** local que será considerada como base de análise para todos os descritores e que diz respeito à área de intervenção direta do empreendimento. Esta área corresponde à faixa prevista de expropriação que, nesta fase de Estudo Prévio, se considera como uma faixa de 10,5 m para além do limite dos taludes ou da projeção da obra de arte, bem como ainda a área afetada pelos restabelecimentos a desenvolver, calculada com uma área de 12 m centrados no eixo do restabelecimento.

Nalguns descritores e dada a sua especificidade a afetação ocorre num âmbito mais alargado pelo que nos pontos respetivos é identificada a metodologia considerada na respetiva avaliação.

➤ **Avaliação de Impactes**

Para a avaliação dos impactes e de modo a proporcionar uma noção global dos mesmos, utilizar-se-á uma escala de classificação baseada nos seguintes parâmetros:

Quadro 5.4 – Critérios Utilizados para a Classificação de Impactes

Critérios de Classificação	Escala	Valor (para o cálculo da Significância do Impacte)
Natureza do Impacte (revela-se o impacte é positivo ou negativo para o ambiente)	Positivo ou negativo	Não aplicável
Incidência / Relacionamento (se o impacte resulta de ações diretas do projeto ou dos seus efeitos)	Direto, indireto	Não aplicável
Probabilidade de Ocorrência (revela-se ao grau de probabilidade do impacte ocorrer)	Improvável / Pouco provável Provável Certo	1 2 3
Duração (refere-se à escala temporal em que atua um determinado impacte)	Temporário Permanente	1 2
Frequência (refere-se à escala de frequência em que atua um determinado impacte)	Raro Ocasional/Sazonal Diário	1 2 3
Reversibilidade (tem em conta a possibilidade de, uma vez produzido o impacte, o sistema afetado poder voltar ao seu estado inicial)	Reversível Parcialmente reversível Irreversível	1 2 3
Magnitude (refere-se ao grau de afetação sobre um determinado factor)	Reduzida Moderada Elevada	1 3 5

Critérios de Classificação	Escala	Valor (para o cálculo da Significância do Impacte)
Valor do recurso afetado e /ou sensibilidade ambiental da área do impacte	Reduzido	1
	Moderado	3
	Elevado	5
Escala (área de ocorrência geográfica do impacte)	Confinado à instalação	1
	Não confinado mas localizado	2
	Não confinado	3
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável e/ou compensável	1
	Não minimizável nem compensável	2

A classificação quanto à **significância dos impactes ambientais** será obtida a partir da soma dos valores atribuídos aos diferentes critérios de avaliação considerados, sendo:

- **Muito significativos** se a pontuação ultrapassar os 21 valores;
- **Significativos** se a pontuação for superior a 17 e igual ou inferior a 21 valores;
- **Pouco significativos** se a pontuação for inferior ou igual a 17 valores.

➤ Avaliação Comparativa de Alternativas

Com a avaliação comparativa das alternativas a apresentar no final de cada descritor pretende-se sintetizar de forma justificada a opção feita, explicitando-se os fatores de impacte que estão na base da sua comparação.

Procede-se assim a uma análise comparativa por trecho, tendo por objetivo hierarquizar as alternativas, e assim permitir escolher aquela que se estima, implique o menor impacte.

As conclusões dos diferentes descritores são posteriormente retomadas na análise global das alternativas que se apresenta no **Capítulo 6** do EIA, onde se sintetiza e pondera a avaliação dos impactes das alternativas de projeto por cada uma das áreas temáticas, de forma a selecionar-se a mais favorável ambientalmente.

➤ Impactes Cumulativos

Entende-se por impacte cumulativo o impacte, direto ou indireto, do projeto ao qual se adicionam outros impactes, diretos ou indiretos, de outros projetos ou ações (passados, existentes ou razoavelmente previsíveis no futuro).

Ao contrário da análise de impactes usual, a análise de impactes cumulativos implica, portanto, um deslocamento de perspetiva, do Projeto para os fatores ambientais, agora entendidos como recursos. O centro da análise deixa de ser o projeto que implica potenciais impactes em determinados recursos, para passar a ser o recurso (ou recursos) no qual os potenciais impactes do projeto podem vir a fazer-se sentir, num contexto em que outros impactes de outros projetos e ações já se exerceram, estão a exercer-se ou poderão, previsivelmente, vir a exercer-se sobre esse mesmo recurso.

Na avaliação dos impactes cumulativos, foram considerados, entre outros, os projetos que diretamente se relacionam com o projeto em estudo, nomeadamente a execução do lote da nova Linha Porto / Lisboa adjacente, o Lote B – Troço Soure / Aveiro (Oiã), cujo estudo prévio se encontra também em desenvolvimento e avaliação ambiental, bem como a Linha do Norte, enquanto infraestrutura com a qual a Nova Linha de Alta Velocidade Porto -Lisboa se vai articular de forma direta, nomeadamente no presente troço através da Ligação em Canelas (Estarreja).

Refere-se ainda a presença de outros projetos ou infraestruturas que, consoante cada descritor, poderão contribuir para a ocorrência de impactes cumulativos no território, nomeadamente:

- Vias rodoviárias existentes na zona do projeto, nomeadamente as principais, como são as autoestradas A1, a A29, A25, a A41 e a A44.
- Metro do Porto, pela localização da futura estação de AV de Santo Ovídio (Vila Nova de Gaia) numa localização que permite a articulação com a Linha Amarela (a existente e o prolongamento da mesma em construção e a futura Linha Rubi, em fase de projeto);
- Ponte António Francisco dos Santos (prevista pelos municípios do Porto e de Vila Nova de Gaia para a travessia do rio Douro, à cota baixa, e com a qual o projeto da LAV se procurou articular no sentido de contemplar na ponte sobre o rio Douro, o modo rodoviário e pedonal no tabuleiro inferior, evitando a construção de mais uma ponte sobre o rio, muito próxima da Linha Porto – Lisboa)
- Gasodutos;
- Linhas elétricas;
- Entre outros, nomeadamente outras estruturas existentes ou em aprovação como aterros sanitários, áreas de atividades económicas previstas, áreas de concessão mineira em licenciamento ou aprovadas).

A análise realizada ao nível dos impactes cumulativos será uma análise qualitativa na medida em que os elementos referentes aos projetos acima mencionados estão em fases distintas de projeto ou constituem projetos cuja evolução nesta fase é difícil de prever.

5.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

5.2.1 METODOLOGIA

Para a avaliação dos impactes no clima nas fases de construção e exploração do projeto importa analisar os impactes que o mesmo poderá induzir sobre o padrão natural das condições climáticas locais, considerando as diferentes soluções de traçado.

Os potenciais impactes para o clima têm uma incidência local e decorrem de eventuais situações que possam modificar as características microclimáticas, por exemplo, decorrentes da implantação de obstáculos em zonas de vale, afetando a circulação do ar ao nível do solo e de processos de desflorestação, alterando o albedo das superfícies. Por outro lado, verifica-se o aumento da radiação absorvida pela estrutura da via, que pode ter implicações sobre meteoros como a temperatura, humidade relativa do ar e ventos, se bem que numa área muito localizada, correspondente à sua plataforma (14,0 m de largura).

Ao nível dos impactes nas alterações climáticas a análise é feita nas vertentes mitigação e adaptação. Na vertente mitigação das emissões de GEE, com relevo para a problemática das alterações climáticas, foi efetuada uma análise qualitativa das emissões expectáveis para a fase de construção. Foi também efetuada uma análise do efeito que a exploração do projeto tenderá a promover nas emissões de GEE, que se espera positivo, pelo facto de as composições previstas circular serem elétricas e devido à transferência modal expectável da rodovia para a ferrovia. Na vertente adaptação às alterações climáticas, e atendendo a que o presente projeto ficará exposto durante muitos anos às alterações climáticas, suportando fenómenos meteorológicos extremos e impactes climáticos cada vez mais adversos e frequentes, importa identificar os riscos climáticos significativos, de modo a identificar eventuais medidas de adaptação específicas a incorporar no projeto, que minimizem o risco residual para um nível aceitável.

Neste descritor será ainda avaliada a vulnerabilidade do projeto às alterações climáticas, considerando as características do próprio projeto e a evolução prevista para o clima, conforme a descrição feita no subponto 4.2 do *Ponto 4. Caracterização de Situação Atual do Ambiente*.

Conclui-se a avaliação deste descritor com a análise da Alternativa Zero e a Síntese de Impactes.

5.2.2 CLIMA

5.2.2.1 **Fase de Construção**

Não se identificam impactes microclimáticos na fase de construção, uma vez que as eventuais ações sobre o microclima decorrem do efeito da presença física da nova infraestrutura, situação que só se verificará em termos efetivos na fase de exploração.

5.2.2.2 Fase de Exploração

Conforme referido anteriormente, decorrente da presença de uma infraestrutura linear, como é a Linha de Alta Velocidade, podem surgir fenómenos de acumulação em áreas deprimidas, onde a presença de aterros contribua para dificultar o escoamento do ar frio e para um conseqüente aumento da incidência de nevoeiros e de geada a montante, podendo traduzir-se em desconforto climático para a ocupação humana e em prejuízos para culturas agrícolas.

No entanto, da análise detalhada das condições ocorrentes ao longo do troço em estudo, verifica-se não existirem situações de impactes microclimáticos com significado, já que os aterros são de um modo geral baixos, com alturas máximas iguais ou inferiores a 10,0 m. Excepcionalmente existem aterros que excedem este valor, atingindo um máximo de 19,3 m de altura ao eixo.

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese dos aterros mais importantes (aterros com altura ao eixo superior a 10,0 m), para cada alternativa em estudo, em que se considera como situações potencialmente negativas do ponto de vista da ocorrência de potenciais impactes microclimáticos.

Quadro 5.5 – Aterros de Altura Importante por Alternativa em Estudo

Trecho	Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Extensão de aterros de altura importante (m)
Trecho 1	1.1	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	450
	1.1 ILAB	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	2150
	1.2	B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B)	850
	1.3	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	900
	1.3 ILAB	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	2600
	1.4	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3	1510
	1.4 ILAB	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3 + ILAB Loureiro	3210
Trecho 2	2.1	A4 + A5 + A6 + A7	1200
	2.1V	A4 + A5 + A6 + Variante de Monte Mourão	2100
	2.2	A4 + B6	1050
	2.3	B4 + B5 + B6	800
	2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7	950
	2.4V	B4 + B5 + A5 + A6 + Variante de Monte Mourão	1850
	2.5	B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7	1100
	2.5V	B4 + ILBA de Ovar + A6 + Variante de Monte Mourão	2000
Trecho 3	3.1	A8 + A9	300
	3.2	B7	100
	3.3	A8 + Variante de Vila Nova de Gaia	0
Trecho 4	4.1	C	0

Destacam-se as **Alternativas 1.4 com ILAB Loureiro** (B1 + B2 + ILBA de Canelas + A3+ Lig. Canelas ILBA + ILAB Loureiro), **2.1V** (A4 + A5 + A6 + V. Monte Mourão) e **3.1** (A8 + A9) nos Trechos 1, 2 3, respetivamente, uma vez que apresentam maior extensão de traçado com aterros de altura importante (aterros com altura ao eixo superior a 10,0 m). Todavia, em qualquer destas alternativas, a extensão de traçado com aterros importantes é insignificante face à extensão total de traçado, atingindo no máximo cerca de 10 %.

Porém, de referir que a maioria dos impactes que poderiam ocorrer neste contexto foram já minimizados, uma vez que os vales mais importantes são em geral pouco encaixados, com exceção do Rio Antuã e Ribeira do Fontão, sendo em todas as alternativas sempre transpostos por extensas pontes/ viadutos e, portanto, neles se mantem o coberto vegetal e assim as condições atuais de drenagem de massas de ar. Deste modo, não existem situações indutoras de risco à drenagem de massas de ar e ao escoamento.

De destacar, pela sua extensão, a primeira ponte a construir em ambas as soluções, correspondente à Ponte sobre o Rio Largo entre o km 0+855 e o km 3+055 da Solução A e o km 0+870 e o km 3+210 da Solução B, com 2200 m e 2340 m, respetivamente.

É ainda de considerar que na zona de implantação do projeto poderá haver um aumento de radiação devido à afetação de zonas arborizadas (comum em todas as Alternativas), mas que será compensado pela revegetação dos taludes.

Face ao exposto, verifica-se não existirem situações de impactes microclimáticos com significado para qualquer uma das alternativas em estudo, não constituindo fator de diferenciação entre as alternativas de traçado. Além disso trata-se de **impactes locais, indiretos, permanentes e irreversíveis**, sendo no entanto apenas **prováveis**, de **magnitude reduzida e pouco significativos**.

5.2.2.3 Alternativa Zero

No que respeita ao clima, a não concretização do projeto mantém as características descritas na situação de referência, não conduzindo a qualquer impacte.

5.2.2.4 Síntese de Impacte

A área em estudo localiza-se no litoral numa zona relativamente plana, pelo que as condições de circulação atmosférica são inerentemente favoráveis. Excetua-se o troço de via entre o Rio Antuã e Rio Vouga correspondente a uma zona de território mais ondulada, em que os vales das principais linhas de água apresentam-se mais encaixados, com destaque para o Rio Antuã e Ribeira do Fontão.

Com a implantação do projeto, as massas de ar mantêm as suas atuais zonas de escoamento na medida em que os principais vales são atravessados em ponte/viaduto. Poderá haver um aumento de radiação devido à afetação de zonas arborizadas (comum a todas as Alternativas), mas que será compensado pela revegetação dos taludes (herbáceas).

Trata-se de **impactes locais, indiretos, permanentes e irreversíveis**, sendo, no entanto, apenas **prováveis, de magnitude reduzida e pouco significativos** (ver Quadro 5.9 e Quadro 5.10, no final do descritor).

5.2.2.5 Avaliação comparativa de alternativas

Neste troço da LAV onde ocorrem soluções alternativas de traçado verificou-se que em qualquer uma das alternativas, não existem situações de risco em termos de acumulação de ar frio a montante da via, já que as principais zonas de baixa são transpostas em viadutos e os aterros são, em geral, de reduzidas dimensões.

Em termos globais, considera-se sem diferenciação as alternativas em estudo neste troço.

5.2.2.6 Impactes Cumulativos

Não se identificam impactes cumulativos dignos de nota face aos restantes projetos identificados com potencial impacte cumulativo, nomeadamente no caso em que as infraestruturas viárias existentes se encontram paralelas ao longo de grandes extensões da LAV, como é caso das autoestradas A1 e A29, uma vez que nestas também as situações de risco se encontram minimizadas pela forma de desenvolvimento do projeto, perpendicularmente aos principais vales e atravessados por viaduto e com taludes de aterro igualmente reduzidos em função da própria morfologia do terreno ser pouco acidentada. No caso da sobrepassagem destas infraestruturas, a mesma ocorre sempre desnivelada, quer em viaduto, quer em túnel.

5.2.3 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

5.2.3.1 Fase de Construção

Durante a fase de construção prevê-se a realização de ações suscetíveis de causar impacte nas alterações climáticas devido às emissões de GEE, sendo expectável a emissão de vários compostos, associados ao tráfego rodoviário do estaleiro e frentes de obra (CO, CO₂, NO_x, SO₂, entre outros) e às eventuais centrais de betão e betuminoso (partículas e COV). Alguns destes são GEE e outros precursores de GEE.

Para além das emissões diretas inerentes ao funcionamento dos motores dos veículos e equipamentos de apoio às atividades de construção, são também expectáveis emissões indiretas associadas ao consumo energético previsto para esta fase, associadas às unidades de produção de energia elétrica com origem fóssil.

O acréscimo das emissões de GEE depende da quantidade de energia elétrica consumida, da sua origem (renováveis ou não, dependendo do mix energético do momento), do número de veículos/máquinas previstos e do respetivo período de funcionamento, fatores ainda não conhecidos nesta fase, pelo que não é possível a apresentação de uma estimativa das emissões de GEE com origem na fase de construção.

Para além das emissões de GEE, há ainda a referir uma redução dos sumidouros de carbono, devido à desmatção, incluindo o corte de árvores, dadas as intervenções a efetuar. Importa assim quantificar os stocks de carbono existentes na área de afetação de cada uma das alternativas, de modo a permitir avaliar o potencial das mesmas como sumidouros de carbono.

No quadro seguinte apresenta-se uma estimativa da capacidade de sequestro de carbono, em cada uma das alternativas avaliadas, por sistema florestal, tendo apenas sido efetuado o cálculo para as principais espécies presentes na área de estudo.

Quadro 5.6 – Capacidade Anual de Sequestro de Carbono por Povoamento Florestal e por Alternativa

Espécie	Sobreiro		Eucalipto		Pinheiro bravo		Carvalho		Stock total anual de carbono (t CO ₂)
	5 t CO ₂ /ha		32 t CO ₂ /ha		26 t CO ₂ /ha		13 t CO ₂ /ha		
Capacidade anual de sequestro de carbono ⁽¹⁾									
Segmentos das soluções de traçado	Área (ha)	Stock de carbono (t CO ₂)	Área (ha)	Stock de carbono (t CO ₂)	Área (ha)	Stock de carbono (t CO ₂)	Área (ha)	Stock de carbono (t CO ₂)	
A1	---	---	38,11	1219,46	3,81	99,11	0,22	2,83	1321,40
A2	---	---	87,31	2793,95	3,88	100,91	---	---	2894,86
A3	---	---	4,70	150,34	---	---	0,35	4,51	154,85
A4	---	---	40,99	1311,78	3,75	97,50	---	---	1409,28
A5	---	---	13,59	434,88	---	---	0,34	4,46	439,34
A6	---	---	9,93	317,73	---	---	---	---	317,73
A7	---	---	19,77	632,67	6,88	178,85	0,24	3,12	814,65
A8	---	---	5,69	181,98	1,57	40,77	---	---	222,75
A9	1,75	8,75	19,42	621,47	4,59	119,29	2,67	34,75	784,25
B1	---	---	34,42	1101,54	0,66	17,08	---	---	1118,62
B2	---	---	30,42	973,57	0,02	0,52	0,32	4,19	978,27
B3	---	---	75,82	2426,34	6,59	171,26	0,16	2,05	2599,65
B4	---	---	10,93	349,86	---	---	---	---	349,86
B5	---	---	20,64	660,54	0,81	20,93	0,19	2,42	683,89
B6	---	---	39,08	1250,62	5,40	140,45	0,34	4,42	1395,50
B7	1,29	6,44	19,28	617,09	8,30	215,83	2,16	28,07	867,42
Solução C	---	---	---	---	1,00	25,95	---	---	25,95
Var. Monte Mourão	---	---	18,97	606,88	7,71	200,51	0,34	4,37	811,76
ILBA Ovar	---	---	30,29	969,25	3,15	82,00	0,20	2,61	1053,87
Var. V.N.Gaia	0,60	2,98	23,28	744,99	5,68	147,73	0,31	4,02	899,72

Espécie	Sobreiro		Eucalipto		Pinheiro bravo		Carvalho		Stock total anual de carbono (t CO ₂)
Capacidade anual de sequestro de carbono ⁽¹⁾	5 t CO ₂ /ha		32 t CO ₂ /ha		26 t CO ₂ /ha		13 t CO ₂ /ha		
Segmentos das soluções de traçado	Área (ha)	Stock de carbono (t CO ₂)	Área (ha)	Stock de carbono (t CO ₂)	Área (ha)	Stock de carbono (t CO ₂)	Área (ha)	Stock de carbono (t CO ₂)	
Lig. Canelas + ILBA Canelas	---	---	80,72	2583,00	7,360	191,33	---	---	2774,34
ILBA S. João de Loure	---	---	17,20	550,46	0,35	9,18	0,16	2,11	561,75
ILAB Loureiro	---	---	16,36	523,55	---	---	---	---	523,55

(1) <https://florestas.pt/saiba-mais/qual-a-capacidade-de-sequestro-de-carbono-das-especies-florestais/>

No quadro seguinte apresenta-se, por trecho e por alternativa, o valor do stock total de carbono (t CO₂/ano).

Quadro 5.7 – Valor do Stock Total Anual de Carbono (t CO₂) por Alternativa

Trecho	Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Stock total anual de carbono (t CO ₂)
Trecho 1	1.1	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	7145,45
	1.1 ILAB	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	7669,00
	1.2	B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B)	7470,88
	1.3	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	7504,41
	1.3 ILAB	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	8027,96
	1.4	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3	5026,08
	1.4 ILAB	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3 + ILAB Loureiro	5549,63
Trecho 2	2.1	A4 + A5 + A6 + A7	2980,99
	2.1V	A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	2978,10
	2.2	A4 + B6	2804,77
	2.3	B4 + B5 + B6	2429,24
	2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7	2605,46
	2.4V	B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	2602,58
	2.5	B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7	2536,10
	2.5V	B4 + ILBA de Ovar + A6 + Var. Monte Mourão	2533,21
Trecho 3	3.1	A8 + A9	1007,01
	3.2	B7	867,42
	3.3	A8 + Var. Vila Nova de Gaia	1122,47
Trecho 4	4.1	C	25,95

Em termos comparativos apenas se destaca no Trecho 1 a Alternativa 1.4 como mais vantajosa, face ao menor stock de carbono disponível na área a intervencionar. Nos restantes Trechos as diferenças entre alternativas são muito reduzidas.

Independentemente da solução final selecionada é de referir que a possível redução dos sumidouros, nessa solução, poderá ser minimizada através da plantação de novas árvores em área de compensação, após o término das obras, sendo, por exemplo, de referir que no caso do abate de sobreiros o Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua atual redação, define como medida compensatória, a plantação de uma área, pelo menos, 1,25 maior que a afetada. Face ao exposto, as medidas compensatórias do segmento de traçado A9 permitirá constituir um sumidouro anual de carbono de cerca de 11 ton CO₂, o segmento B7 de 8 ton CO₂, e o segmento Variante Vila Nova de Gaia cerca de 4 ton CO₂.

Neste sentido, os impactes das emissões de GEE nas alterações climáticas, decorrentes da fase de construção do projeto, classificam-se como **negativos, certos, permanentes, reversíveis**, de **magnitude reduzida e pouco significativos**.

5.2.3.2 Fase de Exploração

5.2.3.2.1 Efeitos do projeto – Medidas de mitigação

No que respeita ao impacte do projeto na qualidade do ar e conseqüentemente na emissão dos GEE, importa referir que a circulação é feita com recurso a composições movidas a tração elétrica, o que constitui por si só uma medida de mitigação da emissão destes poluentes, com conseqüências positivas para a minimização das alterações climáticas.

Por outro lado, o facto da Linha de Alta Velocidade permitir deslocações de longa distância com tempos reduzidos deslocação, garantindo boas condições de segurança e comodidade, é expectável, que contribua para uma maior procura pela população, levando à redução do tráfego rodoviário, o que indiretamente contribuirá para a redução da emissão de GEE, com impactes positivos e significativos nas alterações climáticas.

Ao nível das alterações climáticas, em termos futuros e conforme descrito no Ponto 4 (*Caracterização da Situação Atual do Ambiente*), está previsto, para todo o território nacional, uma diminuição da precipitação média anual, um aumento da temperatura média anual (em especial das máximas) e o aumento dos fenómenos extremos de precipitação (cheias).

A adoção do transporte ferroviário como atenuador das alterações climáticas constitui um dos principais objetivos de Portugal, conforme referido nos principais instrumentos de política nacional, dos quais se destacam o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050) e o Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030).

De acordo com o RNC 2050 é **essencial o reforço da oferta dos sistemas de transporte público, bem como a expansão das redes (de metropolitano e ferrovia) e respetiva integração multimodal**, sendo que os principais drivers de descarbonização do setor dos transportes passam, entre outros, por uma **maior eficiência e reforço dos sistemas de transporte público e pela eletrificação**.

Também o PNEC 2030 destaca que, para atingir as metas propostas por Portugal, em termos de redução da emissão de GEE, é essencial a implementação de medidas no setor dos transportes e na forma como nos deslocamos. Neste sentido é necessário incentivar a partilha de meios de transporte, a **utilização de veículos menos poluentes e tornar o transporte público mais atrativo, com qualidade, cómodo, rápido, integrado e de acesso fácil**, favorecendo a intermodalidade e, sempre que possível, em complemento com modos suaves de transporte.

O presente projeto enquadra-se, assim, no cumprimento das principais linhas de orientação do Governo relativas à maior eficiência e reforço do sistema público de transportes, garantindo o cumprimento dos compromissos assumidos por Portugal no contexto das políticas europeias de combate às alterações climáticas.

Importa assim, desta forma, contabilizar as emissões de GEE evitadas com esta transferência modal do transporte rodoviário individual para o transporte de alta velocidade.

❖ Emissões evitadas devido à transferência modal

Conforme referido, durante a fase de exploração, prevê-se a redução do número de veículos ligeiros de passageiros em circulação, e conseqüente redução da emissão de GEE uma vez que os veículos automóveis emitem estes gases durante a combustão de combustíveis fósseis, evidenciando-se entre eles o CO₂.

As emissões de CO₂ evitadas podem ser estimadas, tendo em conta a redução do número de veículos ligeiros que é expectável que deixe de circular, contudo, é de referir que estas emissões variam bastante entre modelos, versões e tipo de combustível, pelo que o valor determinado é apenas indicativo. Face ao exposto, assumindo que no ano de entrada em exploração a quantidade de veículos, que fariam a deslocação entre Porto e Soure, utilizariam como combustível, predominantemente, Diesel ou Gasolina, e utilizando os fatores de emissão determinados no âmbito do documento “*National Inventory Report – 2022 Portugal*”, cada veículo ligeiro de passageiros teria associada uma emissão média de aproximadamente 206 g CO₂/km/veículo).

De acordo com o estudo de procura realizado no âmbito do presente projeto, para o Cenário 1⁽¹⁾ e no ano de entrada em exploração, estima-se uma redução de 6.683 veículos ligeiros/dia em circulação. Considerando que estas duas localidades estão a cerca de 140 km de distância, o projeto permitirá evitar a emissão de cerca de 70 mil ton CO₂/ano.

Pese embora o projeto apresente um contributo para a redução da emissão de GEE, o mesmo tem, contudo, associadas emissões indiretas decorrentes essencialmente do consumo de energia pelo material circundante, pelo que as mesmas serão também contabilizadas no âmbito do presente estudo.

(1) “CENÁRIO DE OFERTA 1: No Cenário 1 inicia-se a operação de serviços de alta velocidade, utilizando a LAV entre Porto e Soure, num troço que tem cerca de 120 km de extensão. Este troço contempla a construção de uma nova estação em Vila Nova de Gaia, bem como a construção de novas concordâncias ferroviárias que permitirão a ligação entre a LAV e a Linha do Norte.”, ESTUDO DE PROCURA DO EIXO PORTO-LISBOA, FASE 3 – MODELAÇÃO DA PROCURA FUTURA, de 11/11/2022

❖ Emissões associadas ao consumo de energia do material circulante

Para a determinação das emissões indiretas de CO₂ previstas decorrentes do consumo de energia pelo material circulante foi tida em consideração a seguinte informação:

- Consumo energético do material circulante – foi considerado o consumo previsto de 16,8 kWh/km;
- Distância percorrida – foi considerada a distância máxima dos traçados em estudo, entre Porto e Soure, de cerca de 70 km, multiplicada por dois, para considerar as viagens de ida e volta;
- Fator de emissão de CO₂ associado ao sistema eletroprodutor nacional – 0,184 t CO₂ eq / MWh⁽²⁾, representativo do ano 2020.

No quadro seguinte apresentam-se uma estimativa das emissões indiretas de CO₂ associadas ao consumo elétrico previsto para o material circulante.

Quadro 5.8 – Estimativa das emissões de CO₂ associadas ao consumo elétrico previsto para o material circulante

N.º de comboios (comboios/dia)	19 comboios/dia.sentido = 38 comboios/dia
Consumo de energia de cada comboio de alta velocidade (kWh/comboio.km)	16,8 kWh/km (assumindo 4,7 MW para atingir 280 km/h) ^(*)
Distância percorrida (km) entre Porto e Soure	70 km/sentido = 140 km
Fator de emissão de CO₂ (t/kWh)	1,84x10 ⁻⁴ t/kWh
Emissões indiretas de CO₂ (t/dia)	16,4 t/dia
Emissões indiretas de CO₂ (t/ano)	5.986 t/ano

(*) https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:fe879294-8094-4f10-a45a-1d51509e5800/backgrounder-velaronovo-e.pdf?ste_sid=5e07ccfbc6b5bba38c7d72fd5d903859

Pelo exposto verifica-se que o projeto em análise tenderá a promover a emissão indireta de CO₂ devido essencialmente ao consumo energético previsto para o material circulante, contudo, tenderá a promover uma redução significativa de emissões de CO₂ devido à transferência modal prevista, verificando-se que a redução das emissões de CO₂ supera, em grande escala, a emissão indireta inerente ao consumo energético, sendo, desta forma, possível concluir que o impacto do projeto ao nível das alterações climáticas, tenderá a ser **positivo, indireto, certo, permanente**, de âmbito nacional, de **magnitude elevada e significativo**. Considera-se, assim, que o projeto em avaliação é uma mais-valia no cumprimento das metas nacionais estabelecidas em matéria de redução das emissões de GEE, como o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 e o Plano Nacional Energia e Clima 2030 e, consequentemente no combate à problemática das alterações climáticas (cumprimento do Acordo de Paris).

(2) https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Inventarios/2022FEGEEEletricidade.pdf

5.2.3.2.2 Efeitos sobre o projeto – Medidas de adaptação

Ao nível de uma ferrovia como a Linha de Alta Velocidade, o aumento da temperatura e os eventos extremos de precipitação constituem os aspetos mais sensíveis a ser considerados pelo projeto, no sentido de permitir desde já a adaptação às alterações climáticas ao invés de uma mitigação posterior, com custos acrescidos. Interrupções de serviço resultantes do clima causam atrasos e congestionamentos no tráfego ferroviário e podem levar a danos e acidentes. Quanto mais altas as velocidades e mais ocupada a linha férrea, mais significativas serão as interrupções de serviço.

De acordo com o já descrito no *Ponto 4* do EIA (*Caracterização da Situação Atual do Ambiente*), os impactos potenciais diretos do clima sobre o troço em estudo, poderão ser os seguintes:

- Aumento da temperatura no verão (incluindo eventos de seca), causando deformação / curvatura dos carris pela dilatação; sobreaquecimento dos eventuais motores a diesel e dos equipamentos eletrónicos; necessidade de mais ar condicionado (conforto térmico); aumento da erosão do solo nos taludes por desaparecimento da vegetação e secura do solo e aumento dos incêndios;
- Precipitação excessiva (cheias/inundações), que origine inundação das infraestruturas; ravinamento e colapso dos aterros; deslizamento de terras; problemas nos circuitos elétricos e problemas no acesso a instalações junto à via (estações, escritórios, etc.).

Os carris de barra longa soldada constituem também elementos de uma via férrea moderna, onde todos os problemas de tensão e dilatação estão acautelados, conduzindo a uma maior segurança da via em exploração, a uma maior economia nos custos de manutenção, menor degradação, maior comodidade para o passageiro e para o ambiente acústico exterior e facilidade de recuperação de carris usados.

O previsível aumento de temperatura pode igualmente agravar as condições meteorológicas favoráveis à ocorrência de incêndios. Não será, todavia, expectável que o projeto em estudo contribua para este incremento, face funcionar como barreira à dispersão de potenciais ocorrências locais (faixa de gestão de combustível), minimizando os efeitos deste fenómeno. O abate das árvores que será feito ao longo da área intervencionada assegurará esse corredor.

Outro aspeto da vulnerabilidade ferroviária depende da redução da estabilidade do solo desencadeada pelos impactos das alterações climáticas, designadamente chuvas fortes, o que pode dar origem à ocorrência de deslizamentos ou quedas de rochas, impondo assim a necessidade de implementação de medidas de proteção estrutural de taludes. Assim, o projeto prevê, sempre que os taludes apresentem alturas superiores a 8 m, a execução de banquetas com 3 m de largura, como forma de diminuir a inclinação média do talude, conferindo assim uma maior estabilidade e uma melhor adequação paisagística dos taludes. Para além desta medida já preconizada, em fase de projeto de execução e para cada um dos taludes, será ainda ser avaliada a necessidade de recurso a:

- rede metálica recobrimo os taludes (em particular na sua zona mais superficial) por forma a acautelar a queda de blocos definidos pelas várias discontinuidades ocorrentes;

- a utilização mais ou menos esporádica de pregagens com ou sem betão projetado em zonas que se revelem potencialmente mais perigosas, quer pela elevada altura dos taludes, quer pela possibilidade de conjugação favorável a rotura planares ou de outro tipo;
- betão projetado em áreas de maior fracturação e/ou alteração dos maciços;
- máscaras e/ou esporões drenantes;
- o recurso a valeta larga de terra em situações particulares, mais suscetíveis à queda de blocos rochosos.

Ainda no que diz respeito à ocorrência de chuvas intensas, que poderão dar origem a situações de inundações, é de referir que o presente projeto será desenvolvido a uma cota da plataforma capaz de acautelar estes eventos extremos, minimizando-se as situações de inundações da via, evitando o impacte na exploração ferroviária.

Assim, como medida de adaptação às alterações climáticas, os caudais de ponta de cheia calculados no âmbito do projeto foram majorados em 10%. Este valor foi obtido com base nas anomalias das precipitações consultadas para a Região Hidrográfica do Douro (RH3) e do Vouga, Mondego e Lis (RH4A), no “Plano de Gestão dos Riscos de Inundações”, da Agência Portuguesa do Ambiente, de março de 2019, sendo este um valor médio.

Houve no desenvolver do estudo a preocupação em garantir que no seu conjunto, os parâmetros e fórmulas escolhidas, garantissem a segurança da via, revelando-se os cálculos conservativos.

Ainda de assinalar que as pontes sobre o Rio Vouga, sobre o Rio Antuã e sobre o Rio Douro, por condicionantes de traçado apresentam os seus tabuleiros a cotas muito elevadas em relação à superfície da água, concluindo-se, desta forma, que o caudal não é o condicionante principal na travessia de nenhum dos três rios. No caso dos rios Vouga e Antuã, assim como nas restantes linhas de água, não existem pilares no leito. A exceção é o caso da Ponte do Douro em que dada a largura do leito do rio, assumiu-se que os apoios do arco da Ponte pudessem ser colocados no rio junto às margens, à semelhança do que ocorre nas pontes S. João e Maria Pia e fora do canal de navegação, conforme também a indicação da APDL (administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, SA).

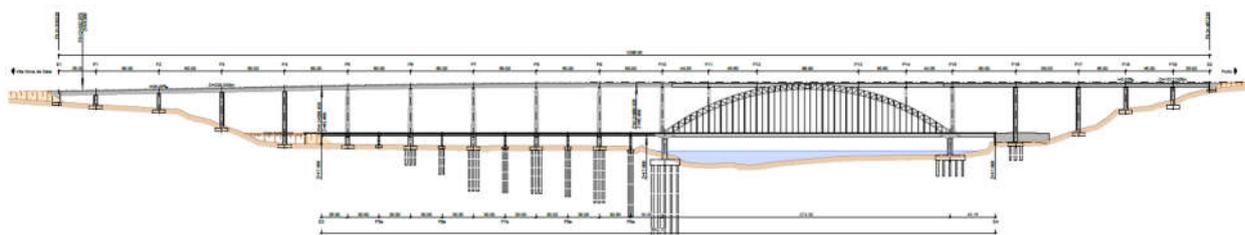


Figura 5.2 – Alçado geral da estrutura – Ponte do Douro

Durante a fase de exploração, e em termos da manutenção, será ainda necessário garantir que as estruturas hidráulicas (passagens hidráulicas) sejam mantidas limpas e sem bloqueios de modo a evitar qualquer situação de transbordo das linhas de águas.

5.2.3.3 Alternativa Zero

Com a não concretização do projeto proposto não haverá contribuição de um modo mais eficiente de deslocação para o cumprimento das orientações estratégicas de Portugal na mitigação das alterações climáticas.

Os impactes da Alternativa Zero são assim negativos, diretos e indiretos, moderados e significativos.

5.2.3.4 Síntese de Impactes

O aspeto mais relevante do projeto em estudo é o facto de se estar a apostar num meio de transporte limpo de emissões de gases poluentes e que constitui um objetivo estratégico dos Planos e Programas nacionais de adaptação às alterações climáticas, e que são transfronteiriços ao nível europeu.

O projeto estará adaptado às alterações climáticas previstas, com um sistema de drenagem transversal e longitudinal capaz de lidar com o aumento de eventos precipitação extrema e com uma infraestrutura adaptada aos eventos extremos previstos.

Também o facto do corredor da via se constituir como uma faixa de gestão de combustível em zonas com risco de incêndio, contribui para a minimização da propagação de incêndios.

Da análise anteriormente realizada verifica-se que os impactes ao nível das alterações climáticas na fase de exploração são classificados de **positivos, significativos e semelhantes para qualquer uma das soluções em estudo** (Quadro 5.9 e Quadro 5.10).

5.2.3.5 Avaliação Comparativa de Alternativas

Em termos comparativos não se apresentam diferenças assinaláveis entre as várias alternativas.

5.2.3.6 Impactes Cumulativos

Os impactes positivos em termos de redução de emissões de GEE, promovidos pela entrada em funcionamento do projeto, são potenciados pela rede ferroviária eletrificada da área de estudo, que permite a articulação entre a linha de Alta Velocidade, a linha do Norte e toda a Rede Ferroviária Nacional permitindo um incremento significativo do transporte ferroviário em detrimento do transporte rodoviário, sustentando desta forma a transferência modal a favor da ferrovia.

Quadro 5.9 – Classificação de Impactes no Clima e Alterações Climáticas na Fase de Construção

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Redução de sumidouros de carbono	Negativo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Diário (3)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Reduzido (1)	Não confinado (3)	Minimizável (1)	(-) PS (15)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

Quadro 5.10 – Classificação de Impactes no Clima e Alterações Climáticas na Fase de Exploração

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Obstáculos ao escoamento das massas de ar	Negativo	Direto	Provável (2)	Permanente (2)	Diário (3)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Reduzido (1)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (14)
Adaptação às alterações climáticas (sistema de drenagem e plataforma da via)	Positivo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Diário (3)	Irreversível (3)	Moderada (3)	Reduzido (1)	Confinado (1)	-	(+) PS (16)
Contributo da exploração para as alterações climáticas	Positivo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Diário (3)	Irreversível (3)	Elevada (5)	Reduzido (1)	Não confinado (3)	-	(+) S (20)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

5.3 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

5.3.1 METODOLOGIA

Os impactes no meio geológico e geomorfológico ocorrem sobretudo durante a fase de construção e, de um modo geral, devem-se à modelação do terreno e à estabilidade dos materiais que constituem os taludes de escavação. Referem-se ainda como potenciais impactes, a eventual afetação de zonas associadas a áreas de empréstimo e depósitos de materiais.

Esta identificação e avaliação dos principais impactes ambientais esperados, tem por base as atividades inerentes à implementação do projeto em causa, o contexto em que se inserem e a consulta bibliográfica de documentos e base de dados disponíveis.

Das intervenções previstas no contexto do presente projeto, entre as potenciadoras de causar impactes na geologia, geomorfologia e recursos naturais destacam-se:

- Construção/implementação da infraestrutura (que engloba movimentos de terras, drenagem, restabelecimentos, estruturas, túneis e serviços afetados);
- Intervenções em obras de arte/passagens de nível/passagens desniveladas;
- Remoção de solos para fundação da plataforma de via;
- Intervenções em túneis (rebaixamentos da rasante, reforço estrutural, sistemas de drenagem).

5.3.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção são identificados e avaliados os impactes associados às atividades previstas nesta fase que, dependendo da magnitude das escavações, aterros e movimentações de terras previstas, poder-se-ão prolongar pela fase de exploração. No que respeita ao descritor em análise foram previstos os seguintes impactes:

- Alterações induzidas na geologia e geomorfologia;
- Afetação das áreas de empréstimo;
- Afetação das áreas de depósito de materiais;
- Instabilidade geomecânica dos taludes naturais, de escavação e de aterro;
- Eventual afetação de áreas de interesse do ponto de vista dos recursos geológicos;
- Risco de contaminação de solos.

❖ Alterações induzidas na geologia e geomorfologia

Os impactes relacionados com a implantação da futura infraestrutura ferroviária, traduzem-se especialmente ao nível da afetação das formações geológicas e, por consequência, em alterações na geomorfologia.

A preparação do terreno, onde se incluem os processos de desmonte, de terraplanagem e as movimentações de terra, que incorporam a realização de escavações, aterros, transporte e deposição de terras, interferem na geologia e levam à alteração da morfologia do terreno, especialmente sobre a área ocupada pela própria plataforma ferroviária.

As alterações da forma do relevo condicionarão os sistemas de drenagem existentes, provocando o aumento da suscetibilidade aos fenómenos erosivos, especialmente nas áreas onde o solo ficará exposto, devido à destruição do coberto vegetal existente. Tal suscetibilidade está dependente do pendor dos taludes a construir, como resultado dos aterros e escavações necessários.

Este impacte classifica-se como negativo, resultante de ações diretas do projeto, revelando-se como certo e de magnitude elevada. Uma vez que este impacte induzirá alterações irreversíveis localizadas caracteriza-se como muito significativo.

❖ Afetação das áreas de empréstimo e de depósito dos materiais sobranes

Com a implantação da futura plataforma ferroviária, os principais materiais que serão movimentados consistirão nas terras e materiais rochosos resultantes dos trabalhos de terraplanagem, execução de aterros e escavações, de onde advirão impactes ao nível do balanço de terras.

○ Afetação das áreas de empréstimo

Dada a necessidade de recorrer a terras de empréstimo, estas devem ser definidas para suprir o eventual défice de materiais de aterro, no entanto, podem levar à destruição dos solos, às alterações das condições de drenagem ou ao aumento da carga sólida em suspensão nas linhas de água, pelo que representam um impacte negativo.

Salienta-se e como já identificado no projeto que se deve dar preferência às áreas de empréstimo que sejam áreas de extração em atividade e devidamente licenciadas, em locais próximos da região para minimizar o transporte, em detrimento da instalação de novas explorações.

Prevê-se um volume de solos e rocha de empréstimo de cerca de 1 796 687 m³, no caso da Solução A, e de 1 460 459 m³, no caso da Solução B. Deste modo, este impacte negativo revela-se certo e de magnitude elevada, cujas alterações induzidas serão irreversíveis no que respeita ao descritor da Geologia, classificando-se muito significativo.

- Afetação das áreas de depósito de materiais

Será previsível a movimentação de quantidades de materiais que sejam retirados da zona de obra e encaminhados para destino final, representando um impacto negativo ou positivo para as áreas de depósito.

O total de terras sobrantes a enviar para depósito é de cerca 2 079 335 m³, no caso da Solução A, e de 2 979 336 m³, no caso da Solução B, sendo que o valor que mais contribui para esta diferença de volumes está relacionado com os materiais da escavação em linha na Solução B (2 189 886 m³) comparados com a Solução A (981 185 m³). Na Solução C o valor de terras sobrantes é de 26 319 m³.

Relembra-se que existe variação longitudinal e transversal das espessuras das formações geológicas superficiais a decapar, sendo que nas zonas mais baixas, as espessuras de solo residuais serão mais desenvolvidas, em detrimento das espessuras menores existentes nos locais onde os maciços rochosos são aflorantes. A extensão e espessura torna-se mais variável na presença de rochas sedimentares. Estes solos provenientes da decapagem deverão ser armazenados para posterior reutilização no revestimento vegetal dos taludes de aterro e escavação, minimizando os impactes.

Devem-se definir os locais de deposição dos materiais excedentários, privilegiando pedreiras em atividade ou areeiros antigos/ abandonados (em recuperação ambiental) na região, desde que cumpram os critérios de aceitabilidade das mesmas. Deste modo, evitar-se-á a intervenção de áreas virgens, permitindo que, neste caso, o impacto seja menos significativo ou até mesmo positivo, caso se aproveite os materiais na recuperação paisagística.

Acrescenta-se que o projeto de execução deve ainda otimizar a rasante do traçado, de forma a reduzir o elevado volume de terras excedentes.

Todavia, tendo por base o princípio da hierarquia dos resíduos, na fase de projeto de execução tem de ser avaliada a possibilidade de os materiais excedentes em obra poderem ser classificados como subproduto. Neste sentido, deverá ser verificado se cumprem com as quatro condições estabelecidas na “*NOTA TÉCNICA – Classificação de solos e rochas como subproduto*” (APA, 2021), que estabelece a classificação como subproduto para os solos e rochas escavados e não contaminados provenientes de obras de construção, de acordo com n.º 9 do artigo 91.º do Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR). Uma das condições passa pela comprovação por meio de análises laboratoriais que não existem parâmetros com concentrações excedentes aos valores de referência para o solo da obra de destino, tendo em consideração o uso atual ou o previsto para o mesmo, em função do que for mais restritivo. De acordo com o documento “Solos e Rochas com a classificação de subproduto” (APA, 2022) os parâmetros a avaliar deverão ser, pelo menos, os seguintes: Metais pesados; TPH (hidrocarbonetos de petróleo: C6-C10, C>10-C16, C>16-C34 e C>34-C50); PAH (hidrocarbonetos aromáticos policíclicos); BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno); Hidrocarbonetos halogenados. Poderá, ainda, ser ponderada a necessidade de avaliação de outros grupos de contaminantes, em função do tipo/especificidade da(s) atividade(s) desenvolvida(s) no passado no local de origem, como sejam: cianetos, MTBE, fenóis, explosivos, PCB, fitofarmacêuticos ou outros.

Se os materiais em questão não cumprirem uma das quatro condições para serem classificados como subproduto, os mesmos podem ser encaminhados para valorização material em cimenteira, se cumprirem os requisitos deste destino, ou para enchimento de vazios de escavação (por exemplo em pedreiras), se cumprirem os critérios de admissibilidade em aterro estabelecidos no anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro. Caso não seja possível selecionar nenhuma destas operações referidas anteriormente, os materiais em questão deverão ser eliminados em aterro de acordo com o estabelecido no anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro.

Sucintamente, o impacte é classificado como **negativo, certo, de carácter temporário e reversível**. Dada a **magnitude elevada** que este impacte apresenta, avalia-se como **significativo**, mesmo existindo medidas de minimização. **No caso do depósito de materiais excedentários em pedreiras para recuperação ambiental, este impacte é considerado positivo, de carácter permanente e irreversível.**

Neste sentido, em Vila Nova de Gaia, a possibilidade de por exemplo se puder usar as pedreiras de Vilar do Paraíso, a norte da autoestrada A29, para colocação de parte destes volumes seria assim possível e interessante pela proximidade que elas têm ao projeto, e ao mesmo tempo ajudar na recuperação destas pedreiras cujo horizonte de exploração termina em breve (2027), e portanto no período de construção da LAV (2024/2028). Os volumes globais de aterro para recuperação paisagística dessas pedreiras são: cerca de 51 000 m³ na pedreira n.º 4929, cerca de 1 500 000 m³ na pedreira n.º 4403 e 1 150 000 m³ na pedreira n.º 2282, o que permitiria assim o encaixe das terras sobrantes do projeto, em particular e considerando os valores globais das soluções principais para referência, temos: 1,098,150 m³ na Solução A e 789,450 m³ na Solução B:

❖ Instabilidade geomecânica dos taludes naturais, de escavação e de aterro

Os impactes relacionados com os taludes de escavação dependem da natureza dos materiais que os constituem e da coerência das formações, da estratificação e fracturação, como também a alteração dos materiais e da altura pretendida para a execução dos taludes.

Considerando as características geomorfológicas e as condicionantes geométricas do traçado, a sua implantação conduz, de um modo geral, a escavações de reduzidas dimensões, existindo pontualmente escavações que excedem os 15,0 m de altura (Quadro 5.11), tal como previsto na Solução A, de cerca de 18,2 m de altura ao eixo e na Solução B, o valor máximo corresponde a 17,8 m. Na Solução C não se verificam escavações com alturas significativas, sendo o valor máximo previsto de 10,9 m. No traçado relativo à variante de Vila Nova de Gaia, as escavações apresentarão no máximo 22,7 m, porém a sua extensão será reduzida, localizando-se no emboquilhamento sul do Túnel de Vila Nova de Gaia, que interessa a zona de uma antiga pedreira.

Quadro 5.11 – Síntese das Maiores Alturas de Escavação nas Soluções em Análise

Solução	Localização aproximada			Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Inclinação do talude (v/h)
	Km inicial	Km final	Extensão (m)		
A (A7)	45+202	46+454	1252	18,2	3 x 1/1,5 (B = 8 m)
B (B7)	51+660	51+710	50	16,7	2 x 1/1 (B = 10 m)
C	1+883	2+180	297	8,3	1/1,5
Variante Vila Nova de Gaia	11+735	11+840	105	22,7	Emboquilhamento norte do túnel de Figueira do Mato e o emboquilhamento sul do Túnel de Gaia

Os aterros (Quadro 5.12), em geral, deverão ser inferiores a 10,0 m, contudo, excecionalmente, foram dimensionados aterros com alturas máximas de 19,3 m e 17,8 m, nas Soluções A e B, respetivamente. Nestes casos, para taludes de aterro com altura superior a 10,0 m, considera-se a execução de uma banquetta com 3,0 m de largura a cada 10,0 m de altura do talude de aterro. A Solução C não apresenta alturas significativas, sendo o valor máximo de 7,9 m. Na Variante de Vila Nova de Gaia verifica-se a implantação de aterros com altura máxima de 14,6 m entre os km 6+511/8+021.

Destaca-se a zona aluvionar do rio Vouga, constituída por materiais de fracas características geotécnicas, isto é, que não possuem capacidade portante compatível com o acréscimo de tensão, pelo que foi dimensionado o seu atravessamento em viaduto/ponte. Deste modo, evitar-se-ão problemas de fundação associados à solução em aterro, uma vez que os materiais apresentam uma reduzida resistência ao corte e elevada deformabilidade, evitando por isso a necessidade de efetuar tratamentos de fundação morosos.

Quadro 5.12 – Síntese das Maiores Alturas de Aterro nas Soluções em Análise

Solução	Localização aproximada			Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Inclinação do talude (v/h)
	Km inicial	Km final	Extensão (m)		
A (A2)	15+375	17+116	1846	19,3	2 x 1/2 (B=10 m)
B (B3)	20+048	20+264	216	17,8	2 x 1/2 (B=10 m)
C	2+280	2+304	87	7,9	1/2
Variante de Vila Nova de Gaia	6+511	8+021	1510,0	14,6	2 x 1/2 (B=10 m)

Com base nestes parâmetros, carecem de aplicação todas as medidas de contenção/proteção dos taludes que sejam adotadas em projeto, de forma a minimizar a queda de materiais, como sejam: a sua inclinação, o revestimento vegetal e obras acessórias como pregagens e/ou muros de suporte, minimizando a ocorrência de fenómenos de erosão superficial (ravinamento e erosão laminar devido ao arrastamento de partículas por escorrência) e profunda (erosão interna ou *piping*, por circulação de águas subterrâneas que promovem o arrastamento de partículas para o exterior do maciço).

Durante a realização de escavações por meios mecânicos, com recursos a explosivos para desmonte de rochas, também poderão existir fenómenos de instabilidade de blocos. Esta situação será, contudo, muito localizada potencialmente aos seguintes locais:

- Solução A - potencial uso de explosivos:
 - km 45+200 ao km 46+450
 - km 49+900 ao km 50+650
 - km 51+750 ao km 51+900
 - km 52+900 ao km 53+165
 - km 54+050 ao km 54+475
- Solução B - potencial uso de explosivos:
 - km 10+550 ao km 10+900
 - km 49+800 ao km 50+370
 - km 51+660 ao km 51+950
 - km 55+925 ao km 57+060
- Variante de Vila Nova de Gaia - potencial uso de explosivos:
 - km 0+250 ao km 0+420
 - km 1+550 ao km 1+645
 - km 2+600 ao km 3+000
 - km 3+475 ao km 3+950
- Variante de Monte Mourão - potencial uso de explosivos:
 - km 1+500 ao km 2+500

A remoção dos terrenos de cobertura, produz um aumento à suscetibilidade à ação dos agentes erosivos, dando origem a fenómenos de instabilidade ou concentrações de partículas em suspensão significativas.

Os impactes induzidos pela execução de aterros e escavações preveem-se **negativos, indiretos, de magnitude moderada e extensão local**. Este impacte **pouco significativo** é de ocorrência **improvável no caso de serem adotadas medidas minimizadoras ao nível do projeto**. Estes impactes são tanto mais elevados, quanto maiores forem as dimensões dos aterros e escavações, que de um modo geral são reduzidas face ao conjunto do projeto.

❖ Eventual afetação de áreas de interesse do ponto de vista dos recursos geológicos

Os traçados em análise atravessam regiões com ocorrências de argilas especiais, de areias e de rochas graníticas exploradas para inertes ou como rocha ornamental, revelando-se assim, a afetação destas áreas como um impacte negativo. Destaca-se a interferência com as áreas de concessão, exploração e prospeção e pesquisa de recursos geológicos sintetizadas no Quadro 5.13.

Quadro 5.13 – Áreas de Interesse do Ponto de Vista dos Recursos Geológicos Intersectadas pelos Traçados Alternativos

Denominação	Solução truncada	Observações
Horta n.º 2	Truncada pela Solução B (B1) no seu extremo, entre o km 7+690 e o km 8+500	Concessão mineira anulada
Travanca	Intersectada a meio pela Solução A (A6) entre aprox. o km 42+235 e o km 43+245.	Concessão mineira em vigor
Sítio da Relva n.º 2	Truncada pela Solução A (A4) no seu extremo, entre o km 35+771 e o km 35+885	Concessão mineira em vigor
Lage n.º 7	Truncada pela Variante de V. N. Gaia, entre aprox. o km 11+630 e o km 11+460	Em exploração
Fermil	Truncada pela Solução A (A9) no seu extremo, entre o km 63+135 e o km 63+250	Em recuperação
Fundego	Truncada pela Solução A (A9) no seu extremo, entre o km 63+530 e o km 63+605	Em exploração
Fundego n.º 4	Truncada pela Solução A (A9) no seu extremo, entre o km 63+250 e o km 63+530	Em exploração
Costa Negra	Truncada pela Solução B (B1) no seu extremo, entre o km 7+096 e o km 8+305	Pedido de concessão em publicação
Eirol	Truncada pela Solução B (B1) no seu extremo, entre os km 5+180 – km 6+000 e o km 6+695 – km 8+000	Pedido de concessão em publicação
Caulinos Vista Alegre	Truncada pela Solução A (A6) no seu extremo, entre o km 41+737 e o km 43+333	Pedido de concessão concedido
Uchas	Truncada pela Solução A (A1) entre o km 6+212 e o km 7+907 e, a Solução B (B1) entre o km 4+953 e o km 6+112	Pedido de prospeção e pesquisa

Apesar da afetação de algumas das áreas definidas, o projeto em causa não inviabiliza a sua exploração, uma vez que atravessa as zonas concessionadas de forma ocasional e no limite das mesmas, com exceção da área de Travanca, que é intersectada pela Solução A. Salienta-se a importância da salvaguarda da exploração do recurso das áreas concessionadas com direitos atribuídos, como é o caso da exploração de Caulinos Vista Alegre.

Qualquer inviabilização de exploração futura das áreas cativas e de reserva constitui um impacto negativo que deverá ser minimizado ou considerada uma compensação adequada. Neste caso, os impactes gerados na fase de construção manter-se-ão na fase de exploração, dado o seu carácter permanente e irreversível. Este impacto é avaliado como **negativo, certo e magnitude reduzida, sendo um impacto pouco significativo tendo em consideração a dimensão do projeto e às áreas eventualmente afetadas.**

❖ Risco de contaminação de solos

Os impactes resultantes da movimentação dos veículos afetados à obra, funcionamento de estaleiros (oficinas e apoios à obra), operações e manutenção de maquinaria e a produção de efluentes e resíduos podem implicar a ocorrência de eventuais contaminações acidentais e originar impactes negativos sobre os solos. Caso ocorram, deve-se proceder à recolha do solo contaminado, seguindo-se do armazenamento e envio para o destino final adequado.

Os poluentes mais relevantes são os óleos usados de motores, os hidrocarbonetos e as matérias em suspensão provenientes da lavagem das máquinas, das centrais de fabrico de betão e das escorrências dos depósitos de materiais.

O impacto neste caso, pode classificar-se como **negativo, sendo pouco provável e localizado, embora de carácter temporário, reversível e de magnitude reduzida**. Estes impactos serão tanto mais significativos quanto maior for a extensão dos derrames ou fugas.

5.3.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração os impactos são decorrentes de atividades previstas após a construção da infraestrutura ferroviária em análise. Estes estão associados à eventual ocorrência de fenómenos de instabilização dos taludes de escavação e aterro, como assentamentos, no entanto, assumem-se improváveis, desde que sejam adotadas todas as medidas e recomendações identificadas na fase de construção, assim como as ações de monitorização geotécnica das estruturas construídas, ações de reparação e manutenção.

5.3.4 ALTERNATIVA ZERO

Considerando os ambientes semiurbano e rural onde se localiza a quase totalidade da área de estudo, na ausência do projeto em análise, é expectável que outros projetos venham a afetar o meio geológico, afetando por consequência a modelação do terreno (geomorfologia).

5.3.5 SÍNTESE DE IMPACTES

Tendo em consideração o acima exposto, e em termos de síntese (Quadro 5.14 e Quadro 5.15) deverão ter-se em conta os seguintes aspetos, no que se refere aos impactos abrangidos pelo descritor Geologia e Geomorfologia:

- O único impacto irreversível muito significativo na fase de construção, está relacionado com as alterações de geologia e geomorfologia com a implementação do traçado, no entanto, o projeto de execução otimiza a rasante do traçado, minimizando a magnitude da afetação;
- A maioria dos impactos negativos tem possibilidade de minimização, com exceção dos que envolvem a afetação das formações geológicas e geomorfologia, com a execução das escavações e aterros;
- A instabilidade geomecânica dos taludes de escavação e de aterro constitui um impacto improvável, tanto na fase de construção como de exploração, uma vez que se encontram definidas medidas de contenção, medidas de minimização e recomendações;
- O único impacto considerado positivo está relacionado com o depósito de materiais excedentários em pedreiras localizadas na região, com o intuito da sua requalificação ambiental.

Quadro 5.14 – Classificação de Impactes na Geologia na Fase de Construção

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Alterações induzidas na geologia e geomorfologia	Negativo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Irreversível (3)	Elevada (5)	Elevado (5)	Regional (não confinado) (3)	Não minimizável nem compensável (2)	(-) MS (26)
Afetação das áreas de empréstimo	Negativo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Ocasional (2)	Irreversível (2)	Elevada (5)	Moderado (3)	Supralocal (não confinado, mas localizado) (2)	Minimizável (1)	(-) S (20)
Afetação das áreas de depósito de materiais (e.g. zonas virgens)	Negativo	Direto	Certo (3)	Temporário (1)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Elevada (5)	Moderado (3)	Supralocal (não confinado, mas localizado) (2)	Minimizável (1)	(-) S (18)
Depósito de materiais excedentários na requalificação ambiental	Positivo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Rara (1)	Irreversível (2)	Reduzida (1)	Moderado (3)	Local (confinado à instalação) (1)	Compensável (1)	(+) PS (14)
Instabilidade geomecânica dos taludes naturais, de escavação e de aterro	Negativo	Indireto	Pouco provável (1)	Temporária (1)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Moderada (3)	Moderado (3)	Local (confinado à instalação) (1)	Minimizável (1)	(-) PS (13)

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Afetação de áreas de interesse do ponto de vista dos recursos geológicos	Negativo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Raro (1)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Moderado (3)	Supralocal (não confinado, mas localizado) (2)	Minimizável e compensável (1)	(-) PS (16)
Risco de contaminação de solos	Negativo	Direto	Pouco provável (1)	Temporário (1)	Raro (1)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Moderado (3)	Local (confinado à instalação) (1)	Minimizável (1)	(-) PS (10)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

Quadro 5.15 – Classificação de Impactes na Geologia na Fase de Exploração

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Instabilidade geomecânica dos taludes naturais, de escavação e de aterro	Negativo	Indireto	Pouco provável (1)	Temporária (1)	Raro (1)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Moderado (3)	Local (confinado à instalação) (1)	Minimizável (1)	(-) PS (10)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

5.3.6 AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS

As afetações na geologia estão associadas à execução de túneis e às áreas de interesse do ponto de vista dos recursos geológicos que são intersetadas. Já os volumes de terras movimentadas estão intrinsecamente relacionados com os impactes sobre a geomorfologia, contabilizando as escavações a céu aberto e os respetivos aterros gerados com a execução da obra.

Deste modo, a análise comparativa de alternativas para o descritor Geologia, Geomorfologia e Recursos Geológicos fundamentou-se essencialmente nos volumes do balanço de materiais, na extensão de escavações e aterros com alturas superiores a 10,0 m e no número e extensão de obras de arte e túneis, como também nos recursos geológicos afetados. De seguida, apresenta-se o Quadro 5.16, com a síntese dos critérios para a avaliação comparativa das alternativas.

❖ Trecho 1

Das sete alternativas consideradas no Trecho 1, as que apresentam um balanço de materiais mais equilibrado são as Alternativas 1.1 e a 1.3 ILAB (Figura 5.3). A alternativa que representará à partida menores impactes para os descritores considerados será a Alternativa 1.1, ao contrário da Alternativa 1.3 ILAB, isto é, a necessidade de recorrer a áreas de empréstimo evidencia-se mais impactante do que utilizar áreas de depósito de materiais.

As restantes alternativas exibem-se desequilibradas em termos de balanço de terras, destacando-se as Alternativas 1.2, 1.4 e 1.4 ILAB, que apresentam excesso de materiais superiores a 1 milhão de m³.

Quadro 5.16 – Síntese de Critérios para a Análise Comparativa de Alternativas – Geologia

Trecho	Alternativas	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Extensão de escavações de altura importante (m) ⁽¹⁾	Extensão de aterros de altura importante (m) ⁽¹⁾	Balanço de terras (m ³) ⁽²⁾	Volume desmonte a explosivos (m ³)	Pontes/Viadutos		Túneis			Afetações de recursos geológicos
							N.º	Extensão (m)	N.º	Extensão (m)	Vol. escavação (m ³)	
Trecho 1	Alternativa 1.1	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) +A3A	830	450	67 520	366 192	13	5 754	2	875	113 750	Sim, 1
							12	7 682				
	Alternativa 1.1 ILAB	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) +A3 + ILAB Loureiro	830	2150	-650 435	369 976	15	6 224	2	875	113 750	Sim, 1
							12	7 682				
	Alternativa 1.2	B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B)	1700	850	1 341 741	564 744	14	7 388	1	430	40 500	Sim, 4
							11	5 980				
	Alternativa 1.3	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	1720	900	671 377	468 889	11	6 262	1	430	40 500	Sim, 4
							12	7 682				
	Alternativa 1.3 ILAB	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	2730	1510	-46 577	472 673	13	6 732	1	430	40 500	Sim, 4
							12	7 682				
	Alternativa 1.4	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3	2730	3210	1 785 068	645 010	13	7 485	1	430	40 500	Sim, 4
							7	4 740				
Alternativa 1.4 ILAB	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3 + ILAB Loureiro	2730	3210	1 067 114	648 794	15	7 955	1	430	40 500	Sim, 4	
						7	4 740					
Trecho 2	Alternativa 2.1	A4 + A5 + A6 + A7	600	1200-	-404 635	195 441	10	3 318	1	100	13 000	Sim, 3
	Alternativa 2.1V	A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	0	2100	-1 293 775	97 311	10	3 910	0	0	0	Sim, 3
	Alternativa 2.2	A4 + B6	250	1050	-1 060 506	151 610	10	5 961	0	0	0	Sim, 1
	Alternativa 2.3	B4 + B5 + B6	250	800	-180 571	220 614	8	4 771	0	0	0	Não
	Alternativa 2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7	600	950	475 301	264 445	7	4 581	1	100	13 000	Sim, 2
	Alternativa 2.4V	B4 + B5 + A5+ A6 + Var. Monte Mourão	0	1850	-413 301	166 314	8	3 193	0	0	0	Sim, 2
	Alternativa 2.5	B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7	600	1100	-141 013	219 391	12	3 458	1	100	13 000	Sim, 2

Trecho	Alternativas	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Extensão de escavações de altura importante (m) ⁽¹⁾	Extensão de aterros de altura importante (m) ⁽¹⁾	Balanço de terras (m ³) ⁽²⁾	Volume desmonte a explosivos (m ³)	Pontes/Viadutos		Túneis			Afetações de recursos geológicos
							N.º	Extensão (m)	N.º	Extensão (m)	Vol. escavação (m ³)	
	Alternativa 2.5V	B4 + ILBA de Ovar + A6 + Var. Monte Mourão	0	2000	-1 030 154	121 261	12	4 523	0	0	0	Sim, 2
Trecho 3	Alternativa 3.1	A8 + A9	1500	300	1 013 014	263 434	5	3 508	5	6483	971 400	Sim, 3
	Alternativa 3.2	B7	900	100	1 159 348	287 421	5	3 418	4	5056	748 950	Não
	Alternativa 3.3	A8 + Var. Vila Nova de Gaia	1450	0	819 076	278 482	2	1 090	5	9238	1 392 409	Sim, 1
Trecho 4	Alternativa 4.1	C	0	0	26 319	6 480	2	1820	1	1820	313 020	Não

(1) Consideram-se importantes todas as escavações / aterros com altura ao eixo superior a 10,0 m;

(2) Inclui apenas os materiais provenientes da escavação na linha. Exclui o material proveniente da execução dos túneis e não inclui o preenchimento dos volumes saneados.

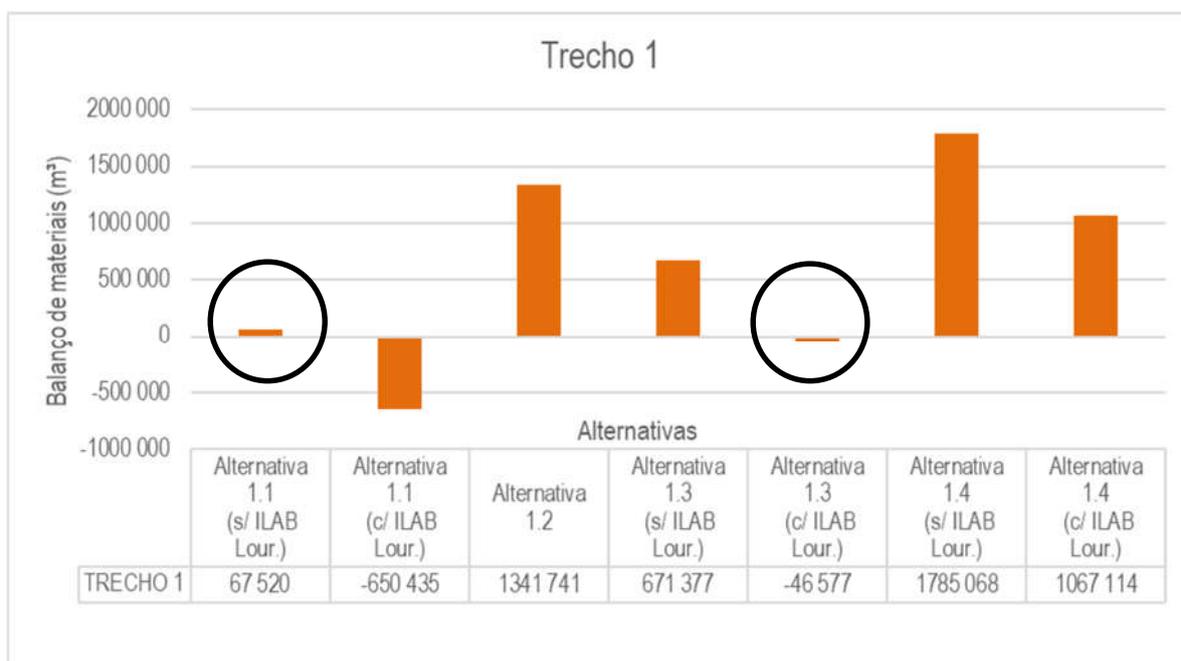


Figura 5.3 – Representação Gráfica do Balanço de Materiais (m³) vs. Alternativas do Trecho 1

A Alternativa 1.1 também se apresenta como a mais favorável, uma vez que possui as menores extensões de escavação e aterro com alturas maiores que 10,0 m. Em contrapartida, as Alternativas 1.4 e 1.4 ILAB, exibem as maiores extensões de escavações e aterros com alturas importantes.

As alternativas consideradas possuem, no geral, valores semelhantes no que respeita ao critério do número e extensão de pontes. No que concerne à execução de túneis, as alternativas que maior número, extensão e volume de escavação de túneis apresentam são as Alternativas 1.1 e 1.1 ILAB.

Destaca-se a interseção de áreas de concessão e de prospeção e pesquisa com as alternativas compostas pelo traçado B1, restando as Alternativas 1.1 e 1.1 ILAB, que não truncam nenhuma área de interesse do ponto de vista do recurso geológico.

Considerando o exposto, para o Trecho 1, considera-se **que a Alternativa 1.1, correspondente à Solução A1 + A2 + A3 + Lig. LN Sol. A, será a que apresenta menores impactes, seguindo-se a Alternativa 1.3 ILAB, correspondente à Solução B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A3 + Lig. LN Sol. A + ILAB Loureiro.**

❖ Trecho 2

O Trecho 2 contempla oito alternativas possíveis, no entanto, as alternativas que exibem um balanço de terras mais equilibrado são as Alternativas 2.3 e 2.5 (Figura 5.4). As restantes manifestam um balanço de terras mais penalizante e cerca de 3 a 9 vezes superior às Alternativas 2.3 e 2.5, destacando-se as Alternativas 2.1V, 2.2 e 2.5V com excesso de materiais superior a 1 milhão de m³, sendo a primeira (Alternativa 2.1V) a mais desequilibrada.

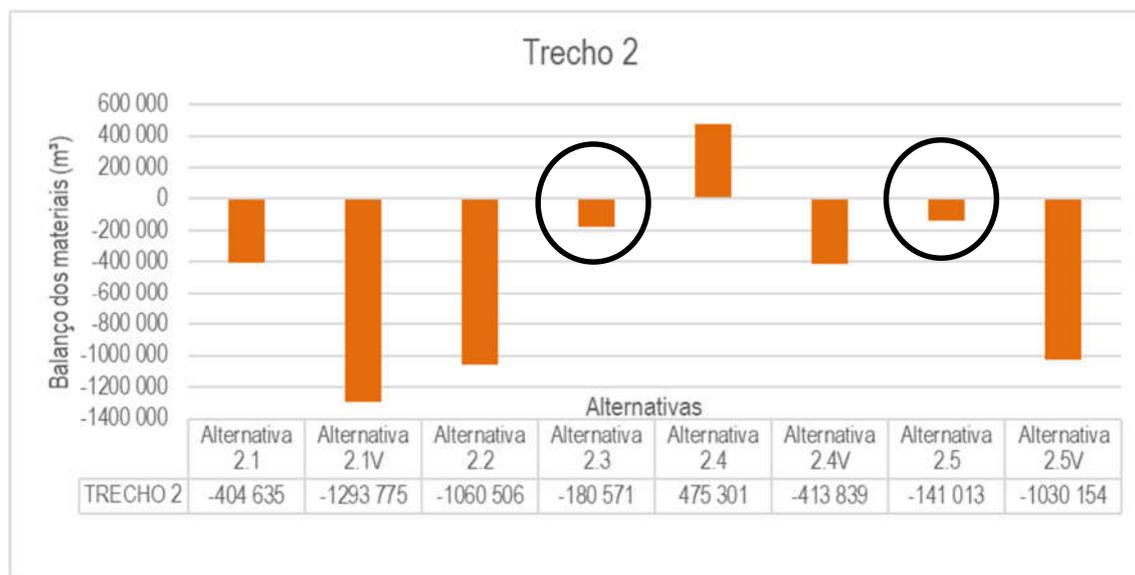


Figura 5.4 – Representação gráfica do balanço dos materiais (m³) vs. alternativas do Trecho 2

No que concerne à execução de obras de arte especiais (OAE), as alternativas que apresentam menor número e extensão de viadutos/pontes são as Alternativas 2.3 (8), 2.4 (7) e 2.4V (8), tendo as restantes mais de 10 OAE. Relativamente à execução de túneis, as únicas alternativas que contemplam a sua execução são as Alternativas 2.1, 2.4 e 2.5. Deste modo, as alternativas mais impactantes com a execução de um maior número de OAE e túneis são as Alternativas 2.5 e 2.1.

As Alternativas 2.1V, 2.4V e 2.5V não contemplam a execução de escavações de altura importante, em sentido oposto às Alternativas 2.1, 2.4 e 2.5, que apresentam uma extensão de 600,0 m para escavações de altura superior a 10,0 m. Já a extensão de aterros de altura importante é menor nas Alternativas 2.3 e 2.4, enquanto os valores máximos registam-se para as Alternativas 2.1V e 2.5V. Assim, as Alternativas 2.3 e 2.4 representam as alternativas com menores impactes, compilando os critérios de extensão de escavações e aterros de altura importante. A extensão das escavações superiores a 10,0 m é mais elevada para a Alternativa 2.4 (cerca de 20%), enquanto a extensão dos aterros superiores a 10,0 m é cerca de 60% superior na Alternativa 2.3.

Destaca-se ainda, a interseção das áreas de concessão mineira de Caulino Travanca e Caulino Vista Alegre com o traçado A6, presente na maioria das alternativas, com exceção das Alternativas 2.2 e Alternativa 2.3.

Deste modo, face ao enunciado, a alternativa mais favorável será a Alternativa 2.3, correspondente à Solução B4+ B5 e B6, seguindo-se a Alternativa 2.5, correspondente à Solução B4 + ILBA Ovar + A6 + A7.

❖ Trecho 3

Considerando as três alternativas que o Trecho 3 contém, o volume de balanço de materiais é mais equilibrado na Alternativa 3.3, enquanto as restantes alternativas apresentam um volume superior a 1 milhão de m³.

A Alternativa 3.1 é a que apresenta menor volume de saneamentos em fundação de aterros, enquanto a Alternativa 3.3 apresenta praticamente o dobro do volume, no entanto, esta alternativa (Alternativa 3.3) não apresenta aterros com alturas superiores a 10,0 m.

No que respeita à execução de obras de arte e túneis, a Alternativa 3.3 apresenta menor número e extensão de obras de arte (2), porém é das alternativas com mais túneis e de maior extensão, a par com a Alternativa 3.1 (5).

O eixo A9 da Alternativa 3.1 trunca três pedreiras Fermil, Fundegos, Fundegos n.º 4, pelo que não se considera viável a sua seleção, quando comparada com as restantes alternativas. A pedra da Lage n.º 7 é truncada pela Variante Vila Nova de Gaia, pertencente à Alternativa 3.3, porém esta solução tem a vantagem de se poder utilizar o material proveniente da escavação para recuperação da pedra.

Tendo em consideração ao exposto, em especial o balanço de terras e a extensão de viadutos, a alternativa considerada mais favorável é a Alternativa 3.3, correspondente à Solução A8 + Var. Vila Nova de Gaia.

5.3.6.1 Comparação de alternativas

A comparação das alternativas teve por base o volume de movimentação de terras (balanço dos materiais em m³) dos Trechos 1 e 2, tendo como resultado o Quadro 5.17. **As células a verde representam os balanços de terra mais favoráveis, enquanto as células a rosa, exibem o pior cenário.**

Quadro 5.17 – Balanço dos Materiais (m³) referentes às Alternativas do Trecho 1 vs. Trecho 2

		Alternativas do TRECHO 1						
		1.1	1.1 ILAB	1.2	1.3	1.3 ILAB	1.4	1.4 ILAB
Alternativas TRECHO 2	2.1	-337 115			266 743		1 380 434	
	2.1V	-1 226 255			-622 398		491 293	
	2.2	-992 986			-389 129		724 562	
	2.3		-831 005	1 161 171		-227 148		886 543
	2.4		-175 133	1 817 042		428 724		1 542 415
	2.4V		-1 064 274	927 902		-460 417		653 274
	2.5		-791 448	1 200 728		-187 591		926 100
	2.5V		-1 680 589	311 587		-1 076 731		36 960

Face a esta conjugação de alternativas e ao exposto anteriormente, foram seleccionadas as alternativas que exibiam menor volume de terras e, posteriormente compiladas com as alternativas do Trecho 3 e 4, gerando o Quadro 5.18.

Quadro 5.18 – Comparação das Melhores Alternativas dos Trechos 1 + 2 com os Trechos 3 + 4

Melhores Alternativas (1 + 2) com TRECHO 3 + TRECHO 4					
TRECHOS 1 e 2		TRECHO 3			TRECHO 4
		3.1	3.2	3.3	4
Compilação	Balanco de terras (m³)	1 013 014	1 159 348	819 076	26 319
1.1 + 2.1	-337 115	675 900	822 233	481 962	508 281
1.1 ILAB + 2.4	-175 133	837 881	984 214	306 828	333 148
1.2 + 2.5V	311 587	1 324 602	1 470 935	618 416	644 735
1.3 + 2.1	266 743	1 279 757	1 426 091	885 158	911 478
1.3 ILAB + 2.5	-187 591	825 424	971 757	697 568	723 887
1.4 + 2.1V	491 293	1 504 307	1 650 641	1 188 861	1 215 180
1.4 ILAB + 2.5V	36 960	1 049 974	1 196 308	1 225 821	1 252 140

Através da análise da comparação das alternativas verifica-se que:

- Individualmente a **Alternativa 1.1** é a melhor alternativa do Trecho 1, seguindo-se a **Alternativa 1.3 ILAB**;
- Individualmente a **Alternativa 2.3** é a melhor alternativa do Trecho 2, seguindo-se a Alternativa 2.5;
- A compilação da Alternativa 1.1 e Alternativa 2.3 não é válida, dada a impossibilidade de conjugação das duas alternativas, pelo que a **Alternativa 1.3 ILAB deve ser assim a escolhida no Trecho 1, permitindo a articulação com a alternativa mais favorável no Trecho 2 (Alternativa 2.3)**;
- A **Alternativa 3.3** do Trecho 3 representa a melhor alternativa individualmente e quando compilada com as restantes alternativas;
- A **combinação de Alternativas 1.1 ILAB + 2.4 + 3.3 + 4** caracteriza a melhor compilação em termos de balanço de materiais.

Nos quadros seguintes apresenta-se a hierarquização das Alternativas por Trecho:

Quadro 5.19 – Resumo da Avaliação das Alternativas do Trecho 1 – Geologia

ALTERNATIVA
Alternativa 1.1
Alternativa 1.1 ILAB
Alternativa 1.2
Alternativa 1.3
Alternativa 1.3 ILAB
Alternativa 1.4
Alternativa 1.4 ILAB

Quadro 5.20 – Resumo da Avaliação das Alternativas do Trecho 2 – Geologia

ALTERNATIVA
Alternativa 2.1
Alternativa 2.1 V
Alternativa 2.2
Alternativa 2.3
Alternativa 2.4
Alternativa 2.4 V
Alternativa 2.5
Alternativa 2.5 V

Quadro 5.21 – Resumo da Avaliação das Alternativas do Trecho 3 – Geologia

ALTERNATIVA
Alternativa 3.1
Alternativa 3.2
Alternativa 3.3

Quadro 5.22 – Resumo da avaliação das Alternativas do Trecho 4 – Geologia

ALTERNATIVA
Alternativa 4.1

5.3.7 IMPACTES CUMULATIVOS

Os impactes cumulativos são os que resultam dos impactes incrementais do projeto quando adicionados a outros projetos, passados, presentes ou previsíveis num futuro razoável, incluindo os projetos complementares ou subsidiários, independentemente de quem os promove.

Na análise dos impactes cumulativos do projeto (Quadro 5.23) optou-se por identificar os efeitos que outros projetos ou ações com impactes nos descritores considerados, decorrentes da implantação da nova infraestrutura, que afetam ou possam vir a afetar os mesmos.

O projeto em análise relaciona-se diretamente com a execução do lote da linha de Alta Velocidade adjacente, o Lote B – Troço Soure – Aveiro (Oiã), cujo estudo prévio se encontra em fase de avaliação. A presença de outras e várias vias, como autoestradas e linhas férreas, de um número significativo de urbanizações e de numerosas pedreiras no concelho implica, a nível da geologia e geomorfologia, a ocorrência de impactes cumulativos.

Quadro 5.23 – Análise de Impactes Cumulativos do Projeto

Descritor em Análise	Principais impactes do projeto	Projetos ou ações com impactes no descritor em análise	Análise de impactes cumulativos e grau de afetação do descritor
Geologia e Geomorfologia	Afetação das formações geológicas existentes; Alteração da morfologia do terreno; Afetação dos Recursos Minerais	Expansão urbana, especialmente junto às estações ou apeadeiros; Numerosas pedreiras existentes no concelho;	<u>Pouco significativa</u> : com a destruição das formações existentes, não se verifica a interceção de locais de preservação; <u>Pouco significativa</u> : expansão urbana que potenciará a redução de áreas naturais ou com potencial para exploração de pedreiras.

Não tendo conhecimento, à data da elaboração do presente estudo, da futura implementação de outros projetos concretos, localizados na envolvente da área de intervenção, não são expectáveis mais impactes cumulativos do que os apresentados anteriormente.

5.4 SOLOS E USO DO SOLO

5.4.1 SOLOS

5.4.1.1 Metodologia

Neste ponto faz-se a avaliação dos impactes nos solos resultantes da implantação da infraestrutura em estudo durante as fases de construção e de exploração.

Para avaliação destes impactes foram utilizados métodos quantitativos para estimar a área de afetação, a qual corresponde à faixa prevista de expropriação que, nesta fase de Estudo Prévio, se considera como uma faixa de 10,5 m para além do limite dos taludes ou da projeção da obra de arte, bem como ainda a área afetada pelos restabelecimentos, calculada com uma área de 12 m centrados no eixo do restabelecimento.

Uma vez que as características de solo, para a globalidade da área de estudo são de natureza similar (na sua quase maioria Cambissolos Húmicos), a avaliação do significado do impacte teve por base a perda global de solo (em área) afeta a cada alternativa, a qual é, todavia, complementada com a afetação dos solos que se integram na Reserva Agrícola Nacional, de maior valor agrícola. É com base nestes dados quantitativos que assentou a análise comparativa das alternativas, sendo que para a classificação da magnitude se considera:

- Até 30 ha: magnitude reduzida;
- De 31 ha a 100 ha: magnitude moderada;
- Mais de 100 ha: magnitude elevada.

Conclui-se a avaliação deste descritor com a análise da Alternativa Zero e a Síntese de Impactes.

5.4.1.2 Fase de Construção

As ações sobre os solos são resultado das intervenções necessárias à obra para a criação da plataforma da via e que implicam a prévia destruição do coberto vegetal pela desmatção e a consequente movimentação de terras. Associadamente, a implantação dos estaleiros será também responsável pela ocupação temporária de solos. Nesta fase não é ainda, contudo possível proceder à sua avaliação, mas são, no entanto, já indicadas medidas com vista à minimização da afetação de solos de maior valor agrícola.

Simultaneamente, a presença das equipas de trabalhadores e a movimentação de máquinas constituem fatores que contribuem igualmente para uma perda de solos, uma diminuição da sua qualidade pela compactação, aumento da erosão e eventual contaminação, sendo, contudo, impactes de magnitude mais reduzida face aos que são criados pela implantação direta da via e de difícil quantificação.

Conforme descrito no Capítulo 4 relativo à caracterização da Situação Atual a área prevista para a execução do projeto encontra-se dominada por Cambissolos Húmicos, pouco profundos e amplamente limitados em termos de uso agrícola, o que é testemunhada pelo também amplo uso florestal na área do projeto, com cerca de metade da área afeta a esta uso.

Em zonas de baixa e de vales mais importantes de cursos de água, ocorrem solos mais profundos e de maior valor agrícola, e em geral inseridos na RAN, em particular na planície aluvionar do Vouga, onde se desenvolvem áreas agrícolas importantes que integram também o Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga.

Analisando as áreas de solos que se integram na RAN (ver **Desenho 32 – RAN** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*), verifica-se uma maior presença e conseqüente afetação destas áreas no Trecho 1, seguindo-se o Trecho 2. A partir daí, os quantitativos de áreas RAN são inferiores, sendo que no Trecho 3 e 4 estão praticamente ausentes por se tratar de áreas no essencial urbanas.

Destacam-se no Trecho 1 as Alternativas 1.2 (B1+B2+B3+Lig. LN Sol. B) e 1.4 ILAB (B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA de Canelas + ILAB Loureiro), com perda de solos RAN acima dos 100 ha correspondente a cerca de 41% e 32 % da área total ocupada por essas alternativas, respetivamente. No Trecho 2 as áreas de afetação de RAN presentes no traçado são mais reduzidas, mas ainda assim consideráveis, na ordem dos 21-36 ha e representam entre 23 e 30% dos traçados.

Todas as zonas de vale são, contudo, sempre atravessadas por viaduto/ponte, pelo que os impactes sobre os solos e na RAN são minimizados e em grande parte reversíveis decorrendo apenas das ações de obra e da presença dos pilares das obras de arte, que esses sim, constituem um impacte permanente.

A representatividade dos viadutos face ao traçado total de cada alternativa é apresentada no Quadro 5.24, e em que é possível ver que os viadutos podem representar até um quarto da extensão do traçado, em particular no Trecho 1, onde as áreas de RAN são também mais abundantes.

Na Ligação à Linha do Norte que se executa no âmbito do traçado que se insere no Trecho 1 e onde existe uma grande ocorrência de áreas da RAN, a representatividade dos viadutos aumenta também muito substancialmente contribuindo para uma importante minimização de impactes nos solos e que são de valor agrícola; eles representam 46% da extensão do traçado associado às Alternativas 1.1 e 1.3 (que ligam à LN a partir da Solução A), 43% da extensão do traçado da ligação associada à Alternativa 1.2 (que liga à LN a partir da Solução B) e 37% na Alternativa 1.4 (que liga à LN a partir da ILBA de Canelas).

No Trecho 2, a representatividade dos viadutos varia entre 10% (Alternativa 2.4) e 27% (Alternativa 2.2).

No Trecho 3, onde domina o desenvolvimento dos traçados em túnel que representam entre 30% (Alternativa 3.2) a 57% (Alternativa 3.3) do traçado e, portanto, com isso, uma minimização na afetação de solos, a introdução de viadutos conferirá ainda uma minimização acrescida na área de afetação na Alternativa 3.3 (a que tem maior extensão de tuneis) com 7% do traçado a fazer-se também sob a forma de viaduto e de 21% nas Alternativas 3,1 e 3.2.

Quadro 5.24 – Afetação dos Solos Inerentes à Construção da Via

Trecho	Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Área Total de afetação (ha)	Área de RAN (ha)	Proporção de RAN na área afetada (%)	Pontes/Viadutos (n.º / ext./ % traçado)	Tuneis (n.º / ext./ % traçado)
Trecho 1	1.1	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) +A3	220,445	70,226	31,9	13 5 284 m 19% (Ligação LN: 12 / 7 662 m / 46%)	2 875 m 3%
	1.1 ILAB	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) +A3 + ILAB Loureiro	243,897	87,206	35,8	15 5 754 m 20% (Ligação LN: 12 / 7 662 m / 46%)	2 875 m 3%
	1.2	B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B)	252,003	103,296	41,0	14 7 388 m 24% (Ligação LN: 11 / 5 980 m / 43%)	1 430 m 1%
	1.3	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	230,819	66,517	28,8	11 6 262 m 23% (Ligação LN: 12 / 7 662 m / 46%)	1 430 m 1%
	1.3 ILAB	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	254,271	83,497	32,8	13 6 732 m 21% (Ligação LN: 12 / 7 662 m / 46%)	1 430 m 1%
	1.4	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3	255,069	83,759	32,8	12 7 080 m 27% (Ligação LN: 7 / 4 740 m / 26%)	1 430 m 1%
	1.4 ILAB	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3 + ILAB Loureiro	278,521	100,739	36,2	14 7 550 m 25% (Ligação LN: 7 / 4 740 m / 26%)	1 430 m 1%

Trecho	Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Área Total de afetação (ha)	Área de RAN (ha)	Proporção de RAN na área afetada (%)	Pontes/Viadutos (n.º / ext./ % traçado)	Tuneis (n.º / ext./ % traçado)
Trecho 2	2.1	A4 + A5 + A6 + A7	125,137	32,707	26,1	9 3 318 m 15%	1 100 m 0,5%
	2.1V	A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	125,545	31,045	24,7	10 4 383 m 20%	1 100 m 0,5%
	2.2	A4 + B6	120,286	36,099	30,0	10 5 961 m 27%	-
	2.3	B4 + B5 + B6	101,736	26,814	26,4	8 4 816 m 22%	-
	2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7	106,588	23,422	22,0	8 2 173 m 10%	1 100 m 0,5%
	2.4V	B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	106,995	21,760	20,3	8 3 238 m 15%	-
	2.5	B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7	107,252	26,629	24,8	12 3 458 m 16%	1 100 m 0,5%
	2.5V	B4 + ILBA de Ovar + A6 + Var. Monte Mourão	107,660	24,967	23,2	12 4 523 m 21%	-

Trecho	Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Área Total de afetação (ha)	Área de RAN (ha)	Proporção de RAN na área afetada (%)	Pontes/Viadutos (n.º / ext. / % traçado)	Tuneis (n.º / ext. / % traçado)
Trecho 3	3.1	A8 + A9	53,445	3,663	6,9	5 3 508 m 21%	5 6 483 m 40%
	3.2	B7	62,377	4,407	7,1	5 3 418 m 21%	4 5 046 m 30%
	3.3	A8 + Var. Vila Nova de Gaia	48,744	2,216	4,5	2 1 090 m 7%	5 9 238 m 57%
Trecho 4	4.1	C	6,403	1,215	19,0	1 723 m 17%	3 1 883 m 43%

Em termos de afetação global de solos e considerando as alternativas em avaliação tem-se:

- no Trecho 1, as **alternativas mais favoráveis** por serem as que se associam uma menor afetação de solos, são a **Alternativa 1.1**, com 220 ha de solos afetados (e 70 ha de RAN), seguindo-se a **Alternativa 1.3**, com 231 ha de solos afetados (e 67 ha). A **Alternativa 1.1 ILAB** surge em terceiro lugar com 244 ha de solos (e 87 ha de RAN), sendo de referir que a alternativa que não depende da ILAB Loureiro por se basear no corredor da Solução B (**Alternativa 1.2**), surge com o 4º maior valor de afetação, 252 ha de solos afetados e 103 ha de RAN, o que confirma assim que as alternativas mais baseadas no corredor da Solução A são mais favoráveis, mesmo com a inclusão da ILAB Loureiro, neste caso a Alternativa 1.1.

A **Alternativa 1.4 ILAB**, baseada no corredor da Solução B e com o acréscimo da ILAB Loureiro é a mais desfavorável, com uma afetação de 279 ha de solos (e 101 ha de RAN).

Em todas as alternativas a **magnitude de impacte é elevada**, com áreas de afetação superiores a 100 ha.

Para a articulação com o Trecho 2 e em função da escolha que aí ocorrer se basear mais no corredor da Solução A ou no corredor da Solução B, as alternativas mais favoráveis do Trecho 1 são assim as Alternativas 1.1 e com 1.1 ILAB.

- no Trecho 2, a **alternativa mais favorável é a Alternativa 2.3**, baseada no corredor da Solução B, com 102 ha de solos afetados (e 27 ha de RAN), seguindo-se as Alternativa 2.4 e 2.4V com 107 ha de solos afetados (e 23 e 22 ha de RAN, respetivamente), as Alternativas 2.5 e 2.5V com 108 ha de solos afetados (e 27 e 25 ha de RAN, respetivamente).

As **Alternativas 2.1 e 2.1V**, baseadas no corredor da Solução A são as mais desfavoráveis, com uma afetação de 126 ha de solos (e 33 e 31 ha de RAN, respetivamente).

Em todas as alternativas a **magnitude de impacte é elevada**, com áreas de afetação superiores a 100 ha.

Face à maior favorabilidade da Alternativa 2.3 (102 ha de afetação) neste Trecho, a escolha no Trecho 1 deve assim recair na Alternativa 1.1 ILAB (244 ha de afetação), a que corresponde um total de afetação de solos nos dois trechos de 346 ha.

- no Trecho 3, a **alternativa mais favorável é a Alternativa 3.3**, baseada na Variante de Vila Nova de Gaia, com 49 ha de solos afetados (e 2 ha de RAN), seguindo-se a Alternativa 3.1, baseada na Solução A, com 53 ha de solos afetados (e 4 ha de RAN).

A **Alternativa 3.2**, baseada no corredor da Solução B, é a mais desfavorável, com uma afetação de 62 ha de solos (e 4 ha de RAN).

- no Trecho 4, a Solução C é única alternativa, com 6,4 ha de solos afetados (e 1 ha de RAN), tem uma **magnitude de impacte nos solos classificada de reduzida**.

No cômputo geral, considera-se ainda que o impacto relativo à **destruição do solo** é um impacto **negativo, direto, permanente e irreversível**. O valor do recurso afetado é considerado globalmente **moderado** dada a dominância de solos de reduzida aptidão agrícola.

Relativamente às áreas de estaleiro, embora ainda não estejam definidas nesta fase a sua localização, é prática usual que estas áreas se localizem sempre que possível em locais previamente infraestruturados existentes na proximidade, evitando afetações adicionais do solo e além disso nunca em áreas de RAN. Para além disso, e caso se justifique, no final da obra, serão previstas medidas de descompactação do solo.

5.4.1.3 Fase de Exploração

Na fase de exploração o principal impacto deriva da implantação da infraestrutura, impacto este que é decorrente da Fase de Construção e, naturalmente, se mantém na Fase de Exploração.

Para além deste, que é o impacto de maior expressão, existem outros impactes suscetíveis de ocorrer nesta fase que se prendem com a eventual contaminação dos solos por derrames acidentais de óleos e lubrificantes em consequência de acidentes ou de situações de avaria que impliquem a reparação de comboios no local e que podem ter associados derrames desses produtos.

No entanto, estas são situações com baixa probabilidade de ocorrência devido ao carácter moderno do equipamento circulante, que reduz consideravelmente o risco de derrames nocivos, e à baixa probabilidade de ocorrência de acidentes.

A sua classificação resume-se assim a impactes muito localizados, de **magnitude reduzida, diretos, pouco prováveis, temporários e reversíveis** e aplicáveis às diferentes alternativas.

De referência é o facto de todos estes impactes esperados para a fase de exploração serem independentes da alternativa de traçado adotada, pelo que se poderão verificar qualquer que seja a alternativa escolhida. A sua significância será mais elevada caso ocorra em zonas cujos solos têm uma ocupação mais sensível, como são as áreas agrícolas.

5.4.1.4 Alternativa Zero

No que respeita ao solo, na ausência da concretização do atual projeto, é, contudo, de prever e conforme os PDM dos concelhos atravessados, a afetação de novas áreas decorrente da expansão das atividades económicas, algumas das quais são coincidentes com a área do projeto, nalgumas das alternativas e onde recorreu sempre que possível ao aseu atravessamento em viaduto.

5.4.1.5 Síntese de Impactes

Da análise efetuada nos pontos anteriores verifica-se ser na fase de construção que ocorrem os principais impactes sobre os solos, decorrentes da implantação física do projeto e que se traduzem em **impactes negativos, permanentes e irreversíveis**, com exceção das áreas de viaduto onde esses impactes são reversíveis, e que **atinge uma magnitude elevada nos trechos a sul (Trechos 1 e 2), moderada no Trecho 3, e reduzida no Trecho 4. Os impactes são globalmente significativos, com exceção do Trecho 4, onde são pouco significativos.**

Da avaliação realizada por trecho verifica-se que a combinação de alternativas com menor afetação de solos corresponde a: **Alternativa 1.1 ILAB + Alternativa 2.3 + Alternativa 3.3 + Alternativa 4.1.**

Na fase de exploração o principal impacte deriva da implantação da infraestrutura, impacte este que é decorrente da fase de construção e, naturalmente, se mantém na fase de exploração.

Para além deste, que é o impacte de maior expressão, existem outros impactes suscetíveis de ocorrer nesta fase que se prendem com a eventual contaminação dos solos por derrames acidentais de óleos e lubrificantes em consequência de acidentes ou de situações de avaria que impliquem a reparação de comboios no local e que podem ter associados derrames desses produtos. A sua classificação resume-se assim a impactes muito localizados, de **magnitude reduzida, diretos, pouco prováveis, temporários e reversíveis** e aplicáveis de igual forma às diferentes alternativas.

No Quadro 5.35 e Quadro 5.36 apresenta-se a avaliação global de impactes, para as fases de construção e de exploração, com base na metodologia geral da classificação definida na metodologia e tendo em conta os principais aspetos avaliados.

Quadro 5.25 – Classificação de Impactes no Solos na Fase de Construção

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Trecho 1 e Trecho 2 (todas as alternativas)											
Perda de solos	Negativo	Direta	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Irreversível (3)	Elevada (5)	Moderado (3)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) S (21)
Trecho 3 (todas as alternativas)											
Perda de solos	Negativo	Direta	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Irreversível (3)	Moderada (3)	Moderado (3)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) S (19)
Trecho 4											
Perda de solos	Negativo	Direta	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Irreversível (3)	Reduzido (1)	Reduzido (1)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (15)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

Quadro 5.26 – Classificação de Impactes no Solos na Fase de Exploração

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Todos os Trechos e Alternativas											
Eventual contaminação de solos por situações de acidente ou deposição de emissões gasosas	Negativo	Direta	Pouco provável (1)	Temporário (1)	Raro (1)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Moderado (3)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (10)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

5.4.1.6 Avaliação Comparativa de Alternativas

Seguidamente sintetiza-se a análise comparativa de alternativas por trecho, tendo por objetivo hierarquizar as alternativas em termos dos impactes nos Solos, tendo como principal critério diferenciador a afetação global irreversível de solos.

Nos quadros abaixo classificam-se assim as alternativas por ordem recorrendo a códigos de cor da mais favorável para a menos favorável, correspondendo as tonalidades mais claras às alternativas menos favoráveis e as tonalidades mais escuras às alternativas mais favoráveis (ou seja, com menor área de afetação global e de destruição de solos):

❖ Trecho 1

Da análise efetuada, comparando as Alternativas entre si através da análise do quadro abaixo, é possível verificar que no **Trecho 1**, as **Alternativa 1.1** é a menos gravosa em perda total de solos e áreas de RAN, sendo, portanto, a considerada mais favorável. Segue-se a **Alternativa 1.3**.

A **Alternativa 1.4 ILAB** é considerada a Alternativa indutora de mais impactes significativos, ao apresentar uma maior perda permanente de solos, sendo por isso a **menos favorável do Trecho 1**.

No entanto face à escolha no Trecho 2, a alternativa mais favorável do Trecho 1 que permite a articulação com a alternativa escolhida (Alternativa 2.3), é a **Alternativa 1.1 ILAB logo seguida da Alternativa 1.3 ILAB e de um modo geral devem ser preteridas as alternativas sem ILAB Loureiro**.

Quadro 5.27 – Resumo da Avaliação das Alternativas do Trecho 1 – Solos

ALTERNATIVA	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	IMPACTES SIGNIFICATIVOS		Ordenação
		Solos afetados irreversivelmente (ha)	RAN (ha)	
Alternativa 1.1	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	220	70	--
Alternativa 1.1 ILAB	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	244	87	1º
Alternativa 1.2	B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B)	252	103	3º
Alternativa 1.3	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	231	67	-
Alternativa 1.3 ILAB	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	254	84	6º
Alternativa 1.4	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3	255	84	-
Alternativa 1.4 ILAB	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3 + ILAB Loureiro	279	101	4º

❖ Trecho 2

No **Trecho 2**, a análise do quadro abaixo permite verificar que a **Alternativa 2.3** é a menos gravosa em perda total de solos, sendo, portanto, a considerada mais favorável. As áreas de RAN afetadas são não significativas e com valores próximos. Segue-se a **Alternativas 2.4 e 2.4V** e as **Alternativas 2.5 / 2.5V**.

A **Alternativa 2.1** é considerada a Alternativa indutora de mais impactes significativos, ao apresentar uma maior perda permanente de solos, sendo por isso a **menos favorável do Trecho 2**.

Quadro 5.28 – Resumo da Avaliação das Alternativas do Trecho 2 – Solos

ALTERNATIVA	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	IMPACTES SIGNIFICATIVOS		Ordenação
		Solos afetados irreversivelmente (ha)	RAN (ha)	
Alternativa 2.1	A4 + A5 + A6 + A7	125	33	5°
Alternativa 2.1 V	A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	126	31	6°
Alternativa 2.2	A4 + B6	120	36	4°
Alternativa 2.3	B4 + B5 + B6	102	27	1°
Alternativa 2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7	107	23	2°
Alternativa 2.4 V	B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	107	22	2°
Alternativa 2.5	B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7	108	27	3°
Alternativa 2.5 V	B4 + ILBA de Ovar + A6 + Var. Monte Mourão	108	25	3°

Quando analisados os Trechos 1 e 2 no seu conjunto, a combinação de alternativas escolhidas em cada trecho implica a consideração da ILAB Loureiro para ligar o corredor da Solução A, no Trecho 1, ao corredor da Solução B, no Trecho 2, correspondendo à **Alternativa 1.1 ILAB + Alternativa 2.3**.

❖ Trecho 3

No **Trecho 3**, a análise do quadro abaixo permite verificar que a **Alternativa 3.3** é a menos gravosa em perda total de solos, sendo, portanto, a considerada mais favorável. Segue-se a **Alternativa 3.1**.

A **Alternativa 3.2** é considerada a Alternativa indutora de mais impactes significativos, ao apresentar uma maior perda permanente de solos, sendo por isso a **menos favorável do Trecho 3**.

Quadro 5.29 – Resumo da avaliação das Alternativas do Trecho 3 – Solos

ALTERNATIVA	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	IMPACTES SIGNIFICATIVOS		Ordenação
		Solos afetados irreversivelmente (ha)	RAN (ha)	
Alternativa 3.1	A8 + A9	53	4	2º
Alternativa 3.2	B7	62	4	3º
Alternativa 3.3	A8 + Var. Vila Nova de Gaia	49	2	1º

❖ Trecho 4

O **Trecho 4** só apresenta na sua constituição a **Alternativa 4.1**, cujo apresenta cerca de 5 ha de solos afetados permanentemente, salientando-se que neste trecho são os tuneis propostos que contribuem para uma significativa redução de impactes de solos urbanos (43% do total da área de afetação) a que acrescem os 17% que se obtém por via dos viaduto/ponte previstos.

Quadro 5.30 – Resumo da avaliação das Alternativas do Trecho 4 – Solos

ALTERNATIVA	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	IMPACTES SIGNIFICATIVOS	
		Solos afetados irreversivelmente (ha)	RAN (ha)
Alternativa 4.1	C	6	1

Em termos globais, do ponto de vista da perda de solos, a **Alternativa 1.1 ILAB (A1+ A2+A3+Lig. LN Sol. A + ILAB Loureiro)**, seguida da **Alternativa 2.3 (B4 + B5 + B6)**, da **Alternativa 3.3 (A8 + Var. Vila Nova de Gaia)**, e por fim da **Solução C**, será a conjugação mais favorável de soluções, por apresentar menor afetação permanente de solos.

5.4.1.7 Impactes Cumulativos

Os impactes cumulativos são os impactes diretos ou indiretos do projeto em estudo associados aos impactes diretos ou indiretos de outros projetos que possam interagir entre si potenciando um impacte conjunto. No que respeita aos impactes nos solos, dizem respeito às infraestruturas que, em conjunto, poderão aumentar a destruição do substrato pedológico, devido à impermeabilização resultante do desenvolvimento urbano e/ou industrial.

No caso presente, as infraestruturas mais importantes de causar impactes cumulativos com a linha-férrea em estudo são as autoestradas A1, A29, pelo facto de terem uma grande proximidade em grande parte da extensão da LAV (cerca de 60% do traçado tem uma ou as duas autoestradas próximas).

Também os troços associados da Ligação Ferroviária de Alta Velocidade Porto /Lisboa, nomeadamente o Lote B e o Lote C que se localizarão imediatamente a sul, introduzirão em conjunto impactes negativos significativos, sobretudo pela área de afetação global associada.

Ao dinamismo decorrente da acessibilidade existente e futura poderá associar-se também uma crescente ocupação urbana e industrial que é já uma tendência em grande parte do território em estudo (com vários espaços de atividades económicas, centrais solares e áreas de extração de minerais) e que poderá ser acentuada pelo presente projeto, contribuindo para uma perda de solos.

5.4.2 USO DO SOLO

5.4.2.1 Metodologia

A avaliação de impactes nos usos do solo terá em conta as fases de construção e de exploração, considerando as diferentes alternativas em estudo.

Na fase de construção os principais impactes do projeto resultam da ocupação irreversível dos solos e eliminação dos atuais usos. Esta perda corresponde à faixa expropriada pelo traçado podendo haver, no entanto, ainda a ocupação temporária do atual uso do solo, para os trabalhos inerentes à obra (estaleiros, acessos, etc.), situação que não é possível de avaliar nesta fase do estudo.

Para avaliação destes impactes definitivos que se iniciam com a fase de construção foram utilizados métodos quantitativos para estimar a área de afetação, a qual corresponde à faixa prevista de expropriação que, nesta fase de Estudo Prévio, se considera como uma faixa de 10,5 m para além do limite dos taludes ou da projeção da obra de arte, bem como ainda a área afetada pelos restabelecimentos, calculada com uma área de 12 m centrados no eixo do restabelecimento.

Durante a fase de exploração alguns dos impactes decorrem da fase de construção, em que assume um carácter definitivo a ocupação irreversível do uso do solo pela implantação do projeto. Outros impactes relacionam-se com impactes associados a outros descritores, como são em particular a Socioeconomia, o Ruído e a Paisagem, a que naturalmente acrescem os aspetos referentes às políticas de Ordenamento e Condicionantes existentes, e para os quais se remete, nomeadamente em termos de uma análise mais qualitativa.

A análise comparativa das alternativas é realizada com base nos dados quantitativos dos espaços de uso afetados, sendo que para a classificação da magnitude se considera as classes de afetação abaixo indicadas, mas onde se entra também em linha de conta com a ponderação da afetação de usos mais sensíveis, como o tecido edificado e as áreas agrícolas:

- Até 30 ha: magnitude reduzida;
- De 31 ha a 100 ha: magnitude moderada;
- Mais de 100 ha: magnitude elevada.

No final da avaliação serão sintetizados os impactes de acordo com a metodologia geral de avaliação. Por fim, far-se-á a análise dos impactes cumulativos.

5.4.2.2 Fase de Construção

A fase de construção corresponde à que é responsável pelos impactes mais importantes no uso do solo, decorrendo dos processos de desmatção e de terraplenagens para a implantação da plataforma da via e ainda da execução dos restabelecimentos. Estes impactes são permanentes e irreversíveis, com exceção das zonas de viadutos onde são temporários e reversíveis.

No que respeita às zonas em que o traçado se desenvolve em túnel os impactes são no geral inexistentes, com exceção da zona de emboquilhamento e dos tuneis executados pelo método cut & cover, cuja consideração e por se tratar de afetação direta a partir da superfície, está já contemplada na área global de afetação.

Associadamente, a implantação do(s) estaleiro(s) será também responsável pela ocupação temporária de solos e respetivo uso, mas uma vez terminada a obra estes serão devolvidos aos usos anteriores. Nesta fase não é ainda possível proceder à sua avaliação, mas são, no entanto, já indicadas medidas com vista à menor afetação dos usos mais sensíveis.

De modo a estimar de forma objetiva os impactes nos diferentes usos do solo identificados no corredor de cada alternativa, procedeu-se à quantificação da sua afetação na faixa prevista de expropriação que, nesta fase de Estudo Prévio, se considera como uma faixa de 10,5 m para além do limite dos taludes ou da projeção da obra de arte, bem como ainda a área afetada pelos restabelecimentos a desenvolver, calculada com uma área de 12 m centrados no eixo do restabelecimento.

Nos quadros seguintes (Quadro 5.31 a Quadro 5.34) apresenta-se a sua quantificação por Trecho e alternativa, tendo em conta as classes e subclasses de uso identificados na situação atual do ambiente.

É importante destacar que a forma de desenvolvimento dos traçados resultou de um processo interativo muito importante entre o projeto e o ambiente, tentando-se conjugar ao máximo as características de ocupação do solo e a minimização da sua afetação com as melhores soluções técnicas para ultrapassar as grandes condicionantes em termos de uso e orografia, recorrendo por isso a inúmeros tuneis e pontes / viadutos. Também o seu posicionamento e as alternativas criadas resultam de um processo de consulta e articulação com os municípios atravessados.

A análise de impactes que se efetua seguidamente é apresentada separadamente por Trecho e respetivas alternativas, considerando a afetação das classes e sub-classes dos usos presentes no território e que se encontram cartografadas no **Desenho 5 – Uso do Solo** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*.

Para a análise mais qualitativa e de descrição do território e suas afetações em cada alternativa, remete-se para a descrição pormenorizada que é feita no descritor Socioeconomia, no ponto 5.12.3.

❖ Trecho 1

O Trecho 1 é o mais extenso com cerca de 30 km e abrange sobretudo um território de natureza florestal, mas onde marcam também grande presença as áreas agrícolas e de que se destaca a zona do rio Vouga à qual se associa um perímetro hidroagrícola potencial, uma vez que não se encontra ainda em exploração; trata-se todavia de uma área agrícola com elevada aptidão dos solos. A ocupação urbana faz-se em núcleos habitacionais mais ou menos delimitados em torno das vias de comunicação locais e marca também presença neste trecho, o atravessamento do território pela autoestrada A1, com uma orientação sul-norte.

A Alternativa com uma menor área de afetação (220 ha) corresponde à Alternativa 1.1, sendo que a que tem maior afetação (279 ha) é a Alternativa 1.4 ILAB (Quadro 5.31).

Em termos de interferência com espaços florestais que é o uso mais afetado em todas as alternativas (em geral mais de 60% do total da área afetada), este varia entre 140 ha (Alternativa 1.1) e 177 ha (Alternativa 1.4 ILAB), pelo que a magnitude associada a qualquer alternativa é muito elevada, tratando-se todavia, na sua maioria, de floresta de produção, sobretudo de eucaliptal.

A Alternativa 1.1 surge como mais favorável neste uso com a menor afetação, e a Alternativa 1.4 ILAB, como a menos favorável, com maior afetação.

Segue-se o uso agrícola que varia entre 63 ha (Alternativas 1.1) e 85 ha (Alternativa 1.2) e representa 28 a 34% da área afetada. A magnitude é considerada moderada em qualquer alternativa, face aos quantitativos envolvidos.

Relativamente à afetação de áreas agrícolas, a Alternativa 1.1 surge assim como ligeiramente mais favorável, e a Alternativa 1.2, seguida da Alternativa 1.4, como as menos favoráveis.

A seguir surge o designado território artificializado, entre 6 e 7% da área total afetada, e onde se inclui tecido edificado (entre 1% e 2% do total, neste caso nas Alternativas 1.4), espaço canal da rede viária (entre 3% e 5% do total, neste caso em todas as Alternativas, com exceção das Alternativas 1.4) e ainda espaços marginais do aterro sanitário de Eirol (entre 2 ha na Alternativa 1.2 e 1,3 ha nas Alternativas 1.3 e 1.4).

Os usos desta classe, verifica-se serem os mais reduzidamente interferidos (6-7% do total), não só por que o território tem sobretudo uma ocupação florestal e agrícola, mas também porque se procurou minimizar a afetação de áreas urbanas e infraestruturas no desenvolvimento dos traçados.

O atravessamento da rede viária principal existente é sempre feito de forma desnivelada e no caso da interseção da rede viária local, quando necessário preveem-se novos restabelecimentos desnivelados. Ainda também com o aterro sanitário de Eirol e conforme articulação feita no projeto com a entidade exploradora (ERSUC), a interferência residual que se verifica é marginal no seu limite nascente do aterro e também junto à zona da A1 e sem sobreposição com células em exploração.

Em qualquer uma das alternativas, na travessia das áreas urbanas procurou-se não passar em espaço urbano contínuo ou não podendo evitar-se essa passagem, conseguiu recorrer-se (quando possível) à passagem em túnel (*cut & cover* ou misto), caso de Mamodeiro (Aveiro) em todas as alternativas, nos segmentos A1 e B1 das Soluções A e B, ou ter uma alternativa de traçado a esse atravessamento, caso do que acontece em Frossos e Fontão (Albergaria-a-Velha) (no segmento B3) e em que todas as restantes alternativas evitam essa passagem. O segmento B3, incluindo a respetiva Ligação a Canelas é de facto o mais penalizador, **desfavorecendo a alternativa que o inclui (Alternativa 1.2)**, nesta vertente também.

Sem contar com a inclusão da ILBA de Loureiro, a Alternativa 1.3 (ligando o segmento B1 da Solução B, com os segmentos A2 e A3 da Solução A, por meio da ILBA de São João de Loure), surge como a alternativa mais favorável, evitando alguns impactes do segmento A1 da Solução A que inclui a Alternativa 1.1, e evitando os impactes mais gravosos dos segmentos B2 e, sobretudo, B3 que incluem a Alternativa 1.2, bem como da Ligação à Linha do Norte da ILBA de Canelas que se inclui na Alternativa 1.4. A Alternativa 1.3 é também uma das que ocupa menor área total de território, a seguir à Alternativa 1.1 e sobretudo tem uma menor afetação de edificado habitado conforme a análise feita no descritor Socioeconomia (18 habitações).

Considerando as Alternativas 1.1, 1.3 e 1.4 com inclusão da ILAB de Loureiro, verifica-se que a inclusão da ILAB as torna mais extensas em 3,646 km, logo, potencialmente mais impactantes, mas apenas ligeiramente, uma vez que os impactes da ILAB Loureiro não são significativos, pois desenvolve-se sobretudo em área florestal (cerca de 16 ha).

Para além de permitir articular a Solução B com a Solução A, a ILAB Loureiro permite evitar os impactes da Solução A, no início do trecho seguinte (Trecho 2, segmento A4), no tecido edificado (Arrôta, Coxo e Quintã, na freguesia de Loureiro (Oliv. Azeméis)). Esta situação não é estritamente comparável, uma vez que a ILAB e o segmento A4 não são alternativos (a ILAB obriga, sempre a optar pelo segmento B4, em detrimento do A4), mas é relevante ter presente os referidos impactes do segmento A4, na análise global de impactes e seleção da alternativa mais favorável, na articulação do Trecho 1 com o Trecho 2.

Considerando esta situação, as Alternativas que incluem a ILAB de Loureiro são mais favoráveis, embora um pouco mais extensas (mas afetando sobretudo áreas florestais), uma vez que evitam o segmento A4, no Trecho 2. Deste modo, **a alternativa mais favorável será a Alternativa 1.3 ILAB (B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Ligação LN Sol. A+ILAB de Loureiro)**, seguindo-se a Alternativa 1.1 ILAB. A Alternativa mais desfavorável corresponde à Alternativa 1.4, pela maior área de afetação, maior afetação de usos agrícolas e ainda do tecido edificado, pois além de incluir o segmento B3, tem também a ILBA de Canelas na Ligação à Linha do Norte, a qual é das três alternativas a mais penalizadora no edificado e áreas agrícolas.

❖ Trecho 2

O Trecho 2 tem menor extensão (cerca de 20 km) e ocupa uma área total que é menos de metade (cerca de 45% a 46%) da área ocupada pelo Trecho 1. O território do Trecho 2 é também mais urbanizado e os traçados desenvolvem-se, preferencialmente, em espaços florestais.

Neste trecho a Alternativa com uma menor área de afetação (102 ha) corresponde à Alternativa 2.3, sendo que as que têm maior de afetação (126 ha) são as Alternativas 2.1 e 2.1V.

Todas as alternativas se situam dentro dos mesmos níveis de magnitude, classificada de moderada.

Em termos de interferência com espaços florestais que continua a ser o uso mais afetado em todas as alternativas e ainda mais dominante face ao que se verifica no Trecho 1 (entre 75 a 78% do total da área afetada), este varia entre 78 ha (Alternativa 2.3) e 96 ha (Alternativa 2.1) e trata-se na sua quase totalidade de floresta de produção.

A Alternativa 2.3 surge com menor afetação e mais favorável neste, e as Alternativas 2.1 e 2.1V com as maiores afetações.

Segue-se o uso agrícola que varia entre 12 ha (Alternativas 2.3) e 20 ha (Alternativa 2.1) e representa 12 a 16% da área afetada.

Relativamente à afetação de áreas agrícolas, as Alternativas 2.3, logo seguida da Alternativa 2.4V, surgem como mais favoráveis (12 ha / 13 ha), e a Alternativa 2.1 como a menos favorável (20 ha), logo seguida também da Alternativa 2.1V (19 ha).

A seguir surge o designado território artificializado, entre 7 e 11% da área total afetada, e onde se inclui tecido edificado (cerca de 4% em todas as alternativas), espaço canal da rede viária (entre 1% e 4% do total) e ainda espaços marginais de zonas industriais, na zona de Ovar, junto à autoestrada A29 (entre 1% e 2% do total).

Também as Alternativas 2.2 e 2.3 no segmento B4, cerca do km 32+500, interferem com uma central solar em exploração (0,5 ha).

À semelhança do Trecho 1, neste trecho procura-se também minimizar interferências com usos urbanos e espaços de atividade económicas, assim como com a rede viária, onde o atravessamento da rede viária principal existente é sempre feito de forma desnivelada e no caso da interseção da rede viária local, quando necessário, preveem-se novos restabelecimentos desnivelados.

Este trecho apresenta, todavia, um maior número de pontos com impactes significativos sobre espaços artificializados, uma vez que o território se encontra mais condicionado, principalmente por ocupação urbana, mas também por espaços industriais / empresariais, existentes (e também programados ou previstos, em zonas florestais, ou seja, as que seriam potencialmente menos sensíveis).

Neste contexto, embora as alternativas apresentem valores de afetação semelhantes em área e em % de tecido edificado afetado e áreas industriais, todavia e conforme a análise no descritor Socioeconomia, as alternativas que incluem o segmento A7 (Alternativas 2.1, 2.4 e 2.5) têm uma maior afetação de edificado habitado, sendo mais desfavoráveis (44 casas, 41 casas e 49 casas, respetivamente).

As alternativas que incluem a Variante de Monte Mourão ao invés do segmento A7 (Alternativas 2.1V, 2.4V e 2.5V) são mais favoráveis, sendo de todas a Alternativa 2.4V, a mais favorável de todas as alternativas neste contexto (34 casas habitadas afetadas), que por ter um impacto considerável no seccionamento também do aglomerado de Arada (Ovar), com confinamento de uma faixa de aglomerado entre a autoestrada A29 e a Solução B (B3), leva à não opção global por esta alternativa, mas sim pela Alternativa 2.4V que passa a nascente do aglomerado, através da Solução A (A6) e Variante de Monte Mourão.

Assim face a esta situação, a par também de uma menor área de afetação de áreas agrícolas (13 ha), considerados usos mais sensíveis, bem como também de uma afetação global das mais reduzidas 107 ha), **a Alternativa 2.4V surge como a mais favorável**, logo seguida da Alternativa 2.3. Com os mesmos quantitativos de afetação, mas todavia, e como se analisa em pormenor no descritor Socioeconomia, por ter de facto um impacto significativo mais concentrado na passagem da freguesia de Arada, em Ovar.

A alternativa mais desfavorável por implicar maior área global de afetação (125 ha), maior área agrícola afetada (21 ha), a par também de tecido edificado e de áreas industriais (7 ha) e dos valores mais elevados de casas habitadas afetadas (44), é a Alternativa 2.1. Esta Alternativa 2.1 inclui o segmento A7, com elevada afetação de edificado, assim como também em Arrota, Coxo e Quintã, no concelho de Oliveira de Azeméis, impactua e secciona de forma significativa o tecido edificado que fica “isolado” entre a A1 e a linha de alta velocidade e que leva à opção pelo corredor da Solução B no início do Trecho 2, ao invés do corredor da Solução A. Esta solução implicou assim a escolha das alternativas que incluíssem a ILAB Loureiro, no final do Trecho 1, para fazer a passagem da Solução A para a Solução B.

❖ Trecho 3

O Trecho 3, com uma extensão total de cerca de 16,6 km, tem apenas 3 alternativas. É muito mais curto do que os Trechos 1 e 2, mas atravessa um território com maior densidade de ocupação urbana e industrial, sobretudo na zona de Vila Nova de Gaia, justificando a opção por troços em túnel, particularmente extensos no caso da Variante de Vila Nova de Gaia que integra a Alternativa 3.3, evitando grande parte dos impactes de magnitude elevada das outras duas alternativas.

Embora seja o trecho mais curto, a seguir ao Trecho 4, é aquele em que os impactes atingem maior significância, no caso das Alternativas 3.1 e 3.2, devido ao elevado grau de ocupação urbana do território atravessado e das afetações que se verificam, em particular no edificado habitado como se analisa no descritor Socioeconomia. A Variante de Vila Nova de Gaia que dá origem à Alternativa 3.3, com troços em túnel muito mais extensos, permite reduzir significativamente os impactes deste trecho.

Assim, neste trecho a alternativa com uma menor área de afetação (49 ha) corresponde à Alternativa 3.3, sendo que a que têm maior de afetação (62 ha) é a Alternativas 3.2.

Todas as alternativas se situam dentro dos mesmos níveis de magnitude, classificada de moderada.

Em termos de interferência com espaços florestais que é um uso reduzidamente afetado em todas as alternativas, este varia entre 32 ha (Alternativa 3.2) e 38 ha (Alternativa 3.3) e representa 60 a 77% da área afetada, tratando-se na sua quase totalidade de floresta de produção.

A Alternativa 3.2 surge como mais favorável e a Alternativa 3.3 como a menos favorável, mas onde as diferenças são muito pouco significativas, ainda para mais sendo, no essencial, floresta de produção e portanto um uso sem sensibilidade para a comparação das alternativas.

O uso agrícola é ainda mais reduzidamente interferido e varia entre os 3 ha (Alternativas 3.3) e os 17 ha (Alternativa 3.2) e representa 6 a 28% da área afetada.

Relativamente à afetação de áreas agrícolas, a Alternativa 3.3 surge assim como mais favorável e a Alternativa 3.2 como a menos favorável.

O território artificializado, representa entre 10 e 18% da área total afetada, respetivamente na Alternativa 3.3 e na Alternativa 3.2, e com valores absolutos de 8 ha e 13 ha, respetivamente.

Nele se inclui tecido edificado (cerca de 5% na Alternativa 3.3, 16% na Alternativa 3.2 e 9% na Alternativa 3.1), sendo de facto aqui neste Trecho 3 onde ocorrem as maiores afetações de edificado, em particular na Alternativa 3.2 (com 169 habitações), conforme avaliação no descritor Socioeconomia. Na Alternativa 3.1 esse valor é de 92 e na **Alternativa 3.3, de longe a mais favorável, esse valor é de apenas 14.**

Esta última alternativa, Alternativa 3.3, surge assim como claramente preferível pelos menores impactes na afetação global, nos usos agrícolas e sobretudo nos urbanos. A Alternativa 3.2 surge como a mais gravosa, pela maior área afetada e usos mais sensíveis.

❖ Trecho 4

Neste trecho existe apenas uma alternativa, a Solução C, com uma curta extensão (cerca de 4,3 km), e que tem sobretudo um desenvolvimento em área urbana, recorrendo a extensos tuneis para o seu atravessamento

De facto, a Solução C integra soluções de projeto (túnel e ponte) que permitem minimizar significativamente a área de afetação global, a qual corresponde a 6,4 ha.

Os espaços florestais representam cerca de 15% da área afetada (1 ha), os espaços agrícolas cerca de 28% (1,8 ha), as massas de água correspondentes ao rio Douro, o qual é atravessado por ponte 19% (1,2 ha) e o território artificializado 38% (2,4 ha).

No lado de Gaia, os impactes ao nível dos usos do solo, do habitat social, do seccionamento e desestruturação do tecido urbano e do território estão fortemente minimizados pelo traçado em túnel.

Do lado do Porto, porém, devido ao condicionamento imposto pelo atual viaduto da Linha do Norte e Estação da Campanhã, a Solução C terá impactes negativos de magnitude moderada em bairros na zona da Rua do Freixo. Embora a magnitude seja moderada, considera-se que os impactes sociais têm magnitude e significância elevadas. No total a afetação de casas habitadas corresponde a 43.

Quadro 5.31 – Afetação do Uso do Solo Inerente à Construção da Via (ha) – Trecho 1

Trecho 1	1.1		1.1 ILAB		1.2		1.3		1.3 ILAB		1.4		1.4 ILAB	
Alternativa	A1+A2+A3+Lig. LN Sol. A		A1+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro		B1+B2+B3+Lig. LN Sol. B		B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A		B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro		B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA Canelas		B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA Canelas + ILAB Loureiro	
Usos do Solo	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Territórios artificializados														
Tecido edificado contínuo	0,187	0,08	0,187	0,08	0,043	0,02	0,187	0,08	0,187	0,07	0,060	0,02	0,060	0,02
Tecido edificado descontínuo	2,590	1,17	3,037	1,25	3,632	1,44	2,200	0,95	2,647	1,04	5,124	2,01	5,571	2,00
Indústria	1,472	0,67	1,472	0,60	0,900	0,36	0,993	0,43	0,993	0,39	0,000	0,00	0,000	0,00
Pedreiras	0,000	0,00	0,000	0,00	0,249	0,10	0,000	0,00	0,000	0,00	0,249	0,10	0,249	0,09
Equipamentos	0,527	0,24	0,527	0,22	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Aterros	0,000	0,00	0,000	0,00	1,984	0,79	1,332	0,58	1,332	0,52	1,332	0,52	1,332	0,48
Infraestruturas	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Espaço Canal Rodoviário	4,314	1,96	4,314	1,77	4,327	1,72	4,314	1,87	4,314	1,70	3,266	1,28	3,266	1,17
Espaço Canal Ferroviário	6,538	2,97	7,496	3,07	4,427	1,76	6,568	2,85	7,526	2,96	5,850	2,29	6,808	2,44
Total	15,628	7,09	17,033	6,98	15,562	6,18	15,594	6,76	16,999	6,69	15,881	6,23	17,286	6,21
Espaço Florestal														
Florestas de produção	137,810	62,51	154,171	63,21	147,934	58,70	148,524	64,35	164,885	64,85	158,301	62,06	174,662	62,71
Florestas de proteção	1,144	0,52	1,144	0,47	2,462	0,98	2,505	1,09	2,505	0,99	2,644	1,04	2,644	0,95
Matos	0,696	0,32	0,696	0,29	0,000	0,00	0,665	0,29	0,665	0,26	0,000	0,00	0,000	0,00
Infestantes	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Total	139,650	63,35	156,011	63,97	150,396	59,68	151,694	65,72	168,055	66,09	160,945	63,10	177,306	63,66

(Cont.)

(Cont.)

Trecho 1	1.1		1.1 ILAB		1.2		1.3		1.3 ILAB		1.4		1.4 ILAB	
Alternativa	A1+A2+A3+Lig. LN Sol. A		A1+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro		B1+B2+B3+Lig. LN Sol. B		B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A		B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro		B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA Canelas		B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA Canelas + ILAB Loureiro	
Usos do Solo	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
<i>Espaço Agrícolas</i>														
Espaços agrícolas	62,683	28,43	68,369	28,03	84,306	33,45	61,932	26,83	67,618	26,59	76,608	30,03	82,294	29,55
Pomares	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Vinhas	0,000	0,00	0,000	0,00	0,650	0,26	0,653	0,28	0,653	0,26	0,650	0,25	0,650	0,23
Instalações agrícolas	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Pastagens	0,000	0,00	0,000	0,00	0,040	0,02	0,000	0,00	0,000	0,00	0,040	0,02	0,040	0,01
Total	62,683	28,43	68,369	28,03	84,996	33,73	62,585	27,11	68,271	26,85	77,298	30,30	82,984	29,79
<i>Massas de Água</i>														
Massas de água	0,232	0,11	0,232	0,10	0,200	0,08	0,200	0,09	0,200	0,08	0,200	0,08	0,200	0,07
Paus	2,101	0,95	2,101	0,86	0,073	0,03	0,073	0,03	0,073	0,03	0,073	0,03	0,073	0,03
Vegetação ripícola	0,151	0,07	0,151	0,06	0,778	0,31	0,673	0,29	0,673	0,26	0,673	0,26	0,673	0,24
Total	2,484	1,13	2,484	1,02	1,051	0,42	0,946	0,41	0,946	0,37	0,946	0,37	0,946	0,34
Total Geral	220,445	100,00	243,897	100,00	252,005	100,00	230,819	100,00	254,271	100,00	255,070	100,00	278,521	100,00

Quadro 5.32 – Afetação do Uso do Solo Inerente à Construção da Via (ha) – Trecho 2

Trecho 2	2.1		2.1V		2.2		2.3		2.4		2.4V		2.5		2.5V	
Alternativa	A4+A5+A6+A7		A4+A5+A6+V. Mt.Mourão		A4+B6		B4+B5+B6		B4+B5+A5+A6+A7		B4+B5+A5+A6+V. Mt.Mourão		B4+ ILBA de Ovar+A6+A7		B4+ ILBA de Ovar+A6+V. Mt.Mourão	
Usos do Solo	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
<i>Territórios artificializados</i>																
Tecido edificado contínuo	0,000	0,00	0,004	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,004	0,00	0,000	0,00	0,004	0,00
Tecido edificado descontínuo	5,026	4,02	4,691	3,74	5,537	4,60	4,586	4,51	4,075	3,82	3,740	3,50	4,394	4,10	4,059	3,77
Indústria	1,963	1,57	2,021	1,61	1,386	1,15	1,386	1,36	1,963	1,84	2,021	1,89	1,963	1,83	2,021	1,88
Pedreiras	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Equipamentos	0,000	0,00	0,000	0,00	0,467	0,39	0,467	0,46	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Aterros	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Infraestruturas	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	1,356	1,33	1,356	1,27	1,356	1,27	1,356	1,26	1,356	1,26
Espaço Canal Rodoviário	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Espaço Canal Ferroviário	2,151	1,72	4,143	3,30	4,551	3,78	3,689	3,63	1,289	1,21	3,281	3,07	2,684	2,50	4,676	4,34
<i>Total</i>	<i>9,140</i>	<i>7,30</i>	<i>10,859</i>	<i>8,65</i>	<i>11,941</i>	<i>9,97</i>	<i>11,484</i>	<i>11,34</i>	<i>8,683</i>	<i>8,15</i>	<i>10,402</i>	<i>9,72</i>	<i>10,397</i>	<i>9,69</i>	<i>12,116</i>	<i>11,25</i>
<i>Espaço Florestal</i>																
Florestas de produção	94,912	75,85	94,939	75,62	89,227	74,18	76,864	75,55	82,549	77,45	82,576	77,18	80,955	75,48	80,982	75,22
Florestas de proteção	0,584	0,47	0,680	0,54	0,340	0,28	0,526	0,52	0,770	0,72	0,866	0,81	0,441	0,41	0,537	0,50
Matos	0,000	0,00	0,183	0,15	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,183	0,17	0,000	0,00	0,183	0,17
Infestantes	0,052	0,04	0,131	0,10	0,656	0,55	0,656	0,64	0,052	0,05	0,131	0,12	0,052	0,05	0,131	0,12
<i>Total</i>	<i>95,548</i>	<i>76,35</i>	<i>95,933</i>	<i>76,41</i>	<i>90,223</i>	<i>75,30</i>	<i>78,046</i>	<i>77,07</i>	<i>83,371</i>	<i>78,22</i>	<i>83,756</i>	<i>78,28</i>	<i>81,448</i>	<i>75,94</i>	<i>81,833</i>	<i>76,01</i>

(Cont.)

(Cont.)

Trecho 2	2.1		2.1V		2.2		2.3		2.4		2.4V		2.5		2.5V	
Alternativa	A4+A5+A6+V. Mt.Mourão		A4+B6		B4+B5+B6		B4+B5+A5+A6+A7		B4+B5+A5+A6+V. Mt.Mourão		B4+ ILBA de Ovar+A6+A7		B4+ ILBA de Ovar+A6+V. Mt.Mourão		A4+A5+A6+V. Mt.Mourão	
Usos do Solo	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
<i>Espaço Agrícolas</i>																
Espaços agrícolas	20,449	16,34	18,753	14,94	17,653	14,68	11,736	11,54	14,532	13,63	12,836	12,00	15,405	14,36	13,709	12,73
Pomares	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Vinhas	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Instalações agrícolas	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Pastagens	0,000	0,00	0,000	0,00	0,469	0,39	0,469	0,46	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Total	20,449	16,34	18,753	14,94	17,653	14,73	11,736	11,59	14,532	13,63	12,836	12,00	15,405	14,36	13,709	12,73
<i>Massas de Água</i>																
Massas de água	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Paus	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Vegetação ripícola	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>Total</i>	<i>0,000</i>	<i>0,00</i>	<i>0,000</i>	<i>0,00</i>	<i>0,000</i>	<i>0,00</i>	<i>0,000</i>	<i>0,00</i>	<i>0,000</i>	<i>0,00</i>	<i>0,000</i>	<i>0,00</i>	<i>0,000</i>	<i>0,00</i>	<i>0,000</i>	<i>0,00</i>
Total Geral	125,137	100,00	125,545	100,00	120,286	100,00	101,735	100,00	106,586	100,00	106,994	100,00	107,250	100,00	107,658	100,00

Quadro 5.33 – Afetação do Uso do Solo Inerente à Construção da Via (ha) – Trecho 3

Trecho 3	3.1		3.2		3.3	
Alternativa	A8+A9		B7		A8+Var. Vila Nova de Gaia	
Usos do Solo	ha	%	ha	%	ha	%
<i>Territórios artificializados</i>						
Tecido edificado contínuo	0,000	0,00	0,000	0,00	0,347	0,71
Tecido edificado descontínuo	4,615	8,64	9,899	15,87	1,789	3,67
Indústria	1,273	2,38	1,390	2,23	0,238	0,49
Pedreiras	0,299	0,56	0,000	0,00	0,868	1,78
Equipamentos	0,039	0,07	0,000	0,00	1,568	3,22
Aterros	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Infraestruturas	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Espaço Canal Rodoviário	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Espaço Canal Ferroviário	2,113	3,95	1,376	2,21	3,008	6,17
<i>Total</i>	<i>8,339</i>	<i>15,60</i>	<i>12,665</i>	<i>20,30</i>	<i>7,818</i>	<i>16,04</i>
<i>Espaço Florestal</i>						
Florestas de produção	31,264	58,50	27,585	44,22	36,218	74,30
Florestas de proteção	4,422	8,27	3,447	5,53	0,904	1,85
Matos	0,443	0,83	0,688	1,10	0,540	1,11
Infestantes	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
<i>Total</i>	<i>36,129</i>	<i>67,60</i>	<i>31,720</i>	<i>50,85</i>	<i>37,662</i>	<i>77,26</i>
<i>Espaço Agrícola</i>						
Espaços agrícolas	8,742	16,36	16,200	25,97	2,668	5,47
Pomares	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Vinhas	0,000	0,00	0,672	1,08	0,000	0,00
Instalações agrícolas	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Pastagens	0,235	0,44	0,551	0,88	0,104	0,21
<i>Total</i>	<i>8,977</i>	<i>16,80</i>	<i>17,423</i>	<i>27,93</i>	<i>2,772</i>	<i>5,69</i>
<i>Massas de Água</i>						
Massas de água	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Pauis	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00
Vegetação ripícola	0,000	0,00	0,569	0,91	0,494	1,01
<i>Total</i>	<i>0,000</i>	<i>0,00</i>	<i>0,569</i>	<i>0,91</i>	<i>0,494</i>	<i>1,01</i>
Total Geral	53,445	100,00	62,377	100,00	48,746	100,00

Quadro 5.34 – Afetação do Uso do Solo Inerente à Construção da Via (ha) – Trecho 4

Trecho 4	4.1	
Alternativa	C	
Usos do Solo	ha	%
<i>Territórios artificializados</i>		
Tecido edificado contínuo	0,772	12,06
Tecido edificado descontínuo	1,432	22,36
Indústria	0,000	0,00
Pedreiras	0,000	0,00
Equipamentos	0,000	0,00
Aterros	0,000	0,00
Infraestruturas	0,000	0,00
Espaço Canal Rodoviário	0,000	0,00
Espaço Canal Ferroviário	0,214	3,34
<i>Total</i>	<i>2,418</i>	<i>37,76</i>
<i>Espaço Florestal</i>		
Florestas de produção	0,998	15,59
Florestas de proteção	0,000	0,00
Matos	0,012	1,19
Infestantes	0,000	0,00
<i>Total</i>	<i>1,010</i>	<i>15,77</i>
<i>Espaço Agrícola</i>		
Espaços agrícolas	1,815	28,35
Pomares	0,000	0,00
Vinhas	0,000	0,00
Instalações agrícolas	0,000	0,00
Pastagens	0,000	0,00
<i>Total</i>	<i>1,815</i>	<i>28,35</i>
<i>Massas de Água</i>		
Massas de água	1,160	18,12
Pauis	0,000	0,00
Vegetação ripícola	0,000	0,00
<i>Total</i>	<i>1,160</i>	<i>18,12</i>
Total Geral	6,403	100,00

5.4.2.3 Fase de Exploração

Na fase de exploração, os impactes no uso do solo são os que decorrem da afetação iniciada e concluída na fase de construção, que são, portanto, impactes de carácter permanente.

Os impactes específicos desta fase correspondem assim à análise das condições de usufruto dos espaços envolventes, nomeadamente em termos de reposição de acessos para as ligações entre os dois lados da via e à perturbação que a sua implantação causará no contexto geral dos usos da envolvente. Nesta sequência considera-se que os usos onde existe uma maior intervenção e presença humana são naturalmente os mais suscetíveis a mudanças.

Como forma de minorar a perturbação e em especial o efeito barreira sobre a fruição dos usos da envolvente, o projeto previu, nas suas diferentes alternativas, o restabelecimento no local em passagem inferior/superior e, portanto, minimizando o efeito barreira. Também o desenvolvimento em túnel em áreas mais densamente habitadas é outra importante medida de minimização. Com estas medidas de projeto assegura-se assim a menor perturbação na acessibilidade local com diminuição do efeito de barreira pelo que o impacte negativo considera-se de magnitude reduzida a moderada nas diferentes soluções. Em fase de projeto de execução, e para a alternativa escolhida, serão complementarmente definidos caminhos paralelos para melhorar a acessibilidade das propriedades interferidas.

Nesta fase há ainda que contar com o incómodo causado sobre os espaços de uso habitacional, que podem assumir um carácter de impacte visual, mais dificilmente minimizável, mas que no global se consideras pouco significativo, e um carácter de impacte acústico, minimizável e sem impactes residuais. Pela sua especificidade estes aspetos são analisados de forma detalhada nos respetivos pontos, *Ruído, Vibrações e Paisagem*, para onde se remete.

Em termos globais e com inserção já da via no território, classificam-se os impactes desta fase de negativos, permanentes, irreversíveis, de magnitude reduzida, minimizáveis e pouco significativos.

5.4.2.4 Alternativa Zero

No que respeita ao uso do solo, na ausência da concretização do atual projeto, é, contudo, de prever e conforme os PDM dos concelhos atravessados, a afetação de novas áreas, sobretudo decorrente da expansão das atividades económicas.

5.4.2.5 Síntese de Impactes

Da análise efetuada nos pontos anteriores verifica-se ser na **fase de construção** que ocorrem os principais impactes sobre o uso do solo, decorrentes da implantação física do projeto. Este impacte direto, e permanente, prolonga-se assim para a fase de exploração, traduzindo-se numa alteração definitiva de usos. Excetuam-se os usos do solo interferidos nos trechos em que a via se desenvolve em viaduto, onde a afetação direta coincide, somente, com os apoios. Pese embora esses usos possam ser condicionados pela presença destas obras de arte, não se exclui a possibilidade de recuperação, em parte, dos usos perdidos durante a execução da empreitada. Deste modo, os impactes inerentes aos viadutos são considerados de parcialmente reversíveis.

Relativamente às alternativas de traçado analisadas e aos usos afetados verifica-se haver uma preponderância na afetação de usos florestais, seguindo-se os agrícolas e por fim a afetação de território artificializado. As massas de água interferidas têm pouca representatividade, sendo a mais significativa o rio Douro. Todas as massas de água são contudo atravessadas por ponte / viaduto, pelo que o seu impacte se encontra minimizado.

No Trecho 1 o mais extenso e com os usos florestais e agrícolas em dominância, a magnitude, de afetação dos usos do solo, elevada pelos quantitativos envolvidos. A Alternativa com uma menor área de afetação (220 ha) corresponde à Alternativa 1.1, sendo que a que tem maior afetação (279 ha) é a Alternativa 1.4 ILAB.

Em termos de interferência com espaços florestais que é o uso mais afetado em todas as alternativas (em geral mais de 60% do total da área afetada), este varia entre 140 ha (Alternativa 1.1) e 177 ha (Alternativa 1.4 ILAB) e corresponde no geral a floresta de produção. O uso agrícola varia entre 63 ha (Alternativas 1.1) e 85 ha (Alternativa 1.2) e representa 28 a 34% da área afetada. As áreas de território artificializado, variam entre 6 e 7% da área total afetada.

A alternativa com menor área de afetação e de usos considerados mais sensíveis relacionados com áreas agrícolas e tecido edificado, corresponde à **Alternativa 1.3 ILAB** (B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Ligação LN Sol. A+ILAB de Loureiro), seguindo-se a Alternativa 1.1 ILAB, e permitindo ambas fazer a articulação com a escolha do Trecho 2, que recai na maior favorabilidade do corredor da Solução B, no início desse trecho. A Alternativa mais desfavorável corresponde à Alternativa 1.4.

O Trecho 2 tem menor extensão (cerca de 20 km) e ocupa uma área total que é menos de metade (cerca de 45% a 46%) da área ocupada pelo Trecho 1. O território do Trecho 2 é também mais urbanizado e os traçados desenvolvem-se, preferencialmente, em espaços florestais.

Neste trecho a Alternativa com uma menor área de afetação (102 ha) corresponde à Alternativa 2.3, sendo que as que têm maior de afetação (126 ha) são as Alternativas 2.1 e 2.1V.

Face à menor área afetada de território artificializado, em particular, de área edificada e no menor seccionamento de aglomerados, a par também de uma menor área de afetação de áreas agrícolas (13 ha), considerados usos mais sensíveis, bem como também de uma afetação global de área das mais reduzidas (107 ha), **a Alternativa 2.4V surge como a mais favorável**. Segue-se a Alternativa 2.3. A Alternativa menos favorável é a Alternativa 2.1.

O Trecho 3, com uma extensão total de cerca de 16,6 km, é muito mais curto do que os Trechos 1 e 2, mas atravessa um território com maior densidade de ocupação urbana e industrial, sobretudo na zona de Vila Nova de Gaia, justificando a opção por troços em túnel, particularmente extensos no caso da Variante de Vila Nova de Gaia que integra a Alternativa 3.3, evitando grande parte dos impactes de magnitude elevada das outras duas alternativas.

A alternativa com uma menor área de afetação (49 ha) corresponde à **Alternativa 3.3**, sendo que a que têm maior de afetação (62 ha) é a Alternativas 3.2.

Embora seja o trecho mais curto, a seguir ao Trecho 4, é aquele em que os impactes atingem maior significância, no caso das Alternativas 3.1 e 3.2, devido ao elevado grau de ocupação urbana do território atravessado e afetações que se verificam, em particular no edificado habitado.

A **Alternativa 3.3** surge como **claramente preferível** pelos menores impactes nos usos agrícolas e sobretudo nos urbanos, sendo também a de menor área de afetação.

No Trecho 4 existe apenas uma alternativa, a Solução C, com uma curta extensão (cerca de 4,3 km), e que tem sobretudo um desenvolvimento em área urbana, recorrendo a extensos tuneis para o seu atravessamento que permitem minimizar significativamente a área de afetação global, a qual corresponde a 6,4 ha. Os espaços florestais representam cerca de 15% da área afetada (1 ha), os espaços agrícolas cerca de 28% (1,8 ha), as massas de água correspondentes ao rio Douro, o qual é atravessado por ponte 19% (1,2 ha) e o território artificializado 38% (2,4 ha).

Do lado do Porto, porém, devido ao condicionamento imposto pelo atual viaduto da Linha do Norte e Estação da Campanhã, a Solução C terá impactes negativos de magnitude moderada em bairros na zona da Rua do Freixo. No lado de Gaia, os impactes ao nível dos usos do solo, do habitat social, do seccionamento e desestruturação do tecido urbano e do território estão fortemente minimizado pelo traçado em túnel.

Na **fase de exploração**, os impactes resultam de eventuais perturbações nos usos da envolvente pela presença da ferrovia, não sendo de esperar diferenças expressivas entre as alternativas por no essencial o território envolvente manter as mesmas características. Os impactes desta fase são considerados de pouco significativos face às medidas de projeto que atenuam a presença da via no território.

Quadro 5.35 – Classificação de Impactes no Uso do Solo na Fase de Construção

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Trecho 1											
Afetação de usos florestais, agrícolas e urbanos	Negativo	Direta	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Irreversível (3)	Elevada (5)	Moderado (3)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) S (21)
Trecho 2											
Afetação de usos florestais, agrícolas e urbanos	Negativo	Direta	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Irreversível (3)	Moderada (3)	Moderado (3)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) S (19)
Trecho 3											
Afetação de usos florestais, agrícolas e urbanos	Negativo	Direta	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Irreversível (3)	Moderada (3)	Moderado (3)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) S (19)
Trecho 4											
Afetação de usos florestais, agrícolas e urbanos	Negativo	Direta	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Irreversível (3)	Reduzido (1)	Elevado (5)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) S (19)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

Quadro 5.36 – Classificação de Impactes no Uso do Solo na Fase de Exploração

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Todos os Trechos e Alternativas											
Perturbações sobre os usos da envolvente e afetação da coesão de espaços de uso mais sensível	Negativo	Direta	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Moderado (3)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (17)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

5.4.2.6 Avaliação Comparativa de Alternativas

Seguidamente sintetiza-se a análise comparativa de alternativas por trecho, tendo por objetivo hierarquizar as alternativas em termos dos impactes nos Usos do Solo, tendo como principais critérios diferenciadores a afetação global de área, a afetação de usos mais sensíveis, como os agrícolas e os urbanos, onde nomeadamente se considera também as edificações habitadas afetadas.

Nos quadros abaixo classificam-se assim as alternativas por ordem recorrendo a códigos de cor da mais favorável para a menos favorável, correspondendo as tonalidades mais claras às alternativas menos favoráveis e as tonalidades mais escuras às alternativas mais favoráveis, ou seja, com menor área de afetação global, menor área agrícola e de tecido edificado e ainda menor número de edificações afetadas.

Previamente, e para ajudar na ponderação e hierarquização das diferentes alternativas por trecho, a cada um dos parâmetros é atribuída uma pontuação de 1 para a mais favorável, de 5 para a menos favorável, e de 3 para situações intermédias. Com base na pontuação global são assim hierarquizadas as alternativas, sendo a pontuação mais elevada associada à alternativa menos favorável, e a pontuação mais baixa à da alternativa mais favorável.

❖ Trecho 1

Da análise efetuada, comparando as Alternativas entre si através da análise do quadro abaixo, é possível verificar que no Trecho 1, a Alternativa mais favorável é a Alternativa 1.3, seguindo-se a Alternativa 1.1.

A Alternativa 1.4 ILAB é considerada a Alternativa indutora de mais impactes significativos, a para também da Alternativa 1.2.

Todavia e face à escolha no Trecho 2, **a alternativa mais favorável do Trecho 1 que permite a articulação com a alternativa escolhida no segundo trecho**, que incorpora a Solução B no seu início, leva a adotar a ILAB Loureiro no Trecho 1, sendo neste caso a mais favorável das alternativas que incorporam a ILAB, **a Alternativa 1.3 ILAB**, fundamentalmente pela menor área ocupada a par também de menor afetação de edificado habitado.

Globalmente, nos dois trechos, são afetados 361 ha, 81 ha de espaços agrícolas, 6,6 ha de tecido edificado e 57 edifícios habitados.

Quadro 5.37 – Resumo da avaliação das Alternativas do Trecho 1 – Usos do Solo

Alternativa	1.1	1.1 ILAB	1.2	1.3	1.3 ILAB	1.4	1.4 ILAB
Afetações							
Área global afetada (ha)	220	244	252	231	254	255	279
Espaços agrícolas afetados (ha)	63	68	85	63	68	77	83
Tecido edificado afetado (ha)	2,8	3,2	3,7	2,4	2,8	5,2	5,6
Edifícios habitados afetados (n.º)	24	29	43	18	23	35	40

Alternativa	1.1	1.1 ILAB	1.2	1.3	1.3 ILAB	1.4	1.4 ILAB
Pontuação							
Área global afetada (ha)	1	3	3	3	3	3	5
Espaços agrícolas afetados (ha)	1	3	5	1	3	3	3
Tecido edificado afetado (ha)	3	3	3	1	3	3	5
Edifícios habitados afetados (n.º)	3	3	5	1	3	3	3
Total	8	12	16	6	12	12	16

ALTERNATIVA	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	IMPACTES SIGNIFICATIVOS				Ordenação
		Área global afetada (ha)	Espaços agrícolas afetados (ha)	Tecido edificado afetado (ha)	Edifícios habitados afetados	
1.1	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	220	63	2,8	24	-
1.1 ILAB	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	244	68	3,2	29	2º
1.2	B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B)	252	85	3,7	43	3º
1.3	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	231	63	2,4	18	-
1.3 ILAB	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	254	68	2,8	23	1º
1.4	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3	255	77	5,2	35	-
1.4 ILAB	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3 + ILAB Loureiro	279	83	5,6	40	4º

❖ Trecho 2

No **Trecho 2**, a análise do quadro abaixo permite verificar que a **Alternativa 2.4V** é a considerada mais favorável (**a par também da Alternativa 2.3**), tendo uma menor afetação de área, de espaços agrícolas e de intromissão com edificado. Todavia a **Alternativa 2.4V** em particular evita sobretudo os segmentos A4 (Arrota, Coxo e Quintã) e B6 (Arada), onde não secciona aglomerados. A articulação com o Trecho 1 faz-se pela consideração da ILAB Loureiro que não integra afetação de usos sensíveis.

Segue-se a Alternativa 2.3, por idênticas menores afetações globais e de usos mais sensíveis, pese embora incorpore o segmento B6.

A Alternativa 2.1 é considerada a Alternativa indutora de mais impactes significativos, ao apresentar uma maior perda permanente de área e respetivos usos, de áreas agrícolas, tecido edificado e habitações, sendo por isso a menos favorável do Trecho 2.

Quadro 5.38 – Resumo da avaliação das Alternativas do Trecho 2 – Usos do Solo

Alternativa	2.1	2.1V	2.2	2.3	2.4	2.4V	2.5	2.5V
Afetações (ha)								
Área global afetada (ha)	125	126	120	102	107	107	108	108
Espaços agrícolas afetados (ha)	20	19	18	12	15	13	15	14
Tecido edificado afetado (ha)	5,0	4,7	5,5	4,6	4,1	3,7	4,4	4,1
Edifícios habitados afetados (n.º)	44	37	38	35	41	34	49	42
Pontuação								
Área global afetada (ha)	3	5	3	1	3	3	3	3
Espaços agrícolas afetados (ha)	5	3	3	1	3	3	3	3
Tecido edificado afetado (ha)	3	3	5	3	3	1	3	3
Edifícios habitados afetados (n.º)	3	3	3	3	3	1	5	3
Total	14	14	14	8	12	8	14	12

ALTERNATIVA	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	IMPACTES SIGNIFICATIVOS				Ordenação
		Área global afetada (ha)	Espaços agrícolas afetados (ha)	Tecido edificado afetado (ha)	Edifícios habitados afetados	
Alternativa 2.1	A4 + A5 + A6 + A7	125	20	5,0	44	8º
Alternativa 2.1 V	A4 + A 5+ A6 + Var. Monte Mourão	126	19	4,7	37	7º
Alternativa 2.2	A4 + B6	120	18	5,5	38	6º
Alternativa 2.3	B4 + B5 + B6	102	12	4,6	35	2º
Alternativa 2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7	107	15	4,1	41	3º
Alternativa 2.4 V	B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	107	13	3,7	34	1º
Alternativa 2.5	B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7	108	15	4,4	49	5º
Alternativa 2.5 V	B4 + ILBA de Ovar + A6 + Var. Monte Mourão	108	14	4,1	42	4º

Quando analisados os Trechos 1 e 2 no seu conjunto, a combinação de alternativas escolhidas em cada trecho implica a consideração da ILAB Loureiro para ligar o corredor da Solução A, no Trecho 1, ao corredor da Solução B, no Trecho 2, correspondendo assim à combinação da Alternativa 1.3 ILAB + Alternativa 2.4V.

❖ Trecho 3

A alternativa com uma menor área de afetação (49 ha) corresponde à **Alternativa 3.3**, sendo que a que têm maior de afetação (62 ha) é a Alternativas 3.2. Surge também como **claramente preferível** pelos menores impactes nos usos agrícolas e sobretudo nos urbanos.

Quadro 5.39 – Resumo da avaliação das Alternativas do Trecho 3 – Usos do Solo

Alternativa	3.1	3.2	3.3
Afetações (ha)			
Área global afetada (ha)	53	62	49
Espaços agrícolas afetados (ha)	36	32	37
Tecido edificado afetado (ha)	4,6	9,9	1,8
Edifícios habitados afetados (n.º)	92	169	14
Pontuação			
Área global afetada (ha)	3	5	1
Espaços agrícolas afetados (ha)	3	1	5
Tecido edificado afetado (ha)	3	5	1
Edifícios habitados afetados (n.º)	3	5	1
Total	12	16	8

ALTERNATIVA	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	IMPACTES SIGNIFICATIVOS				Ordenação
		Área global afetada (ha)	Espaços agrícolas afetados (ha)	Tecido edificado afetado (ha)	Edifícios habitados afetados	
Alternativa 3.1	A8 + A9	53	36	4,6	92	2º
Alternativa 3.2	B7	62	32	9,9	169	3º
Alternativa 3.3	A8 + Var. Vila Nova de Gaia	49	37	1,8	14	1º

❖ Trecho 4

O **Trecho 4** só apresenta na sua constituição a **Alternativa 4.1**, cuja área de afetação representa 6,4 ha, salientando-se que neste trecho são os tuneis propostos e ainda dos viaduto/ponte previstos que contribuem para uma significativa redução de impactes, sobretudo no tecido edificado.

Do lado do Porto, porém, devido ao condicionamento imposto pelo atual viaduto da Linha do Norte e Estação da Campanhã, a Solução C terá impactes negativos de magnitude moderada em bairros na zona da Rua do Freixo. Embora a magnitude seja moderada, considera-se que os impactes sociais têm magnitude e significância elevadas. No total a fetação de casas habitada corresponde a 43.

Quadro 5.40 – Resumo da avaliação das Alternativas do Trecho 4 – Usos do Solo

ALTERNATIVA	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	IMPACTES SIGNIFICATIVOS				Ordenação
		Área global afetada (ha)	Espaços agrícolas afetados (ha)	Tecido edificado afetado (ha)	Edifícios habitados afetados	
Alternativa 4.1	C	6,4	1,8	2,2	43	-

Em termos globais, do ponto de vista do Usos do Solo, a **Alternativa 1.3 ILAB** (B1+ ILBA S.J. Loure + A2 + A3 + Lig. LN Sol. A + ILAB Loureiro), **seguida da Alternativa 2.4V** (B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão) e **Alternativa 3.3** (A8 + Var. Vila Nova de Gaia) + **Solução C**, **será a conjugação mais favorável de soluções.**

5.4.2.7 Impactes Cumulativos

Os impactes cumulativos são os impactes diretos ou indiretos do projeto em estudo associados aos impactes diretos ou indiretos de outros projetos que possam interagir entre si potenciando um impacte conjunto. No que respeita aos impactes nos solos, dizem respeito às infraestruturas que, em conjunto, poderão aumentar a destruição do substrato pedológico, devido à impermeabilização resultante do desenvolvimento urbano e/ou industrial.

No caso presente, as infraestruturas mais importantes de causar impactes cumulativos com a linha-férrea em estudo são as autoestradas A1, A29, pelo facto de terem uma grande proximidade em grande parte da extensão da LAV (cerca de 60% do traçado tem uma ou as duas autoestradas próximas).

Também os troços associados da Ligação Ferroviária de Alta Velocidade Porto /Lisboa, nomeadamente o Lote B e o Lote C que se localizarão imediatamente a sul, introduzirão em conjunto impactes negativos significativos, sobretudo pela área de afetação global associada.

Ao dinamismo decorrente da acessibilidade existente e futura poderá associar-se também uma crescente ocupação urbana e industrial que é já uma tendência em grande parte do território em estudo (com vários espaços de atividades económicas, centrais solares e áreas de extração de minerais) e que poderá ser acentuada pelo presente projeto, contribuindo para uma perda de solos.

5.5 RECURSOS HÍDRICOS

5.5.1 METODOLOGIA

Os processos relativos à construção e exploração do projeto podem conduzir à afetação dos recursos hídricos das áreas ao longo das quais se irá desenvolver a nova via, pelo que se procede, de seguida, a uma avaliação dos impactes causados nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, nas fases de construção e de exploração.

Considerando a caracterização realizada na Situação Atual serão identificados, relativamente aos Recursos Hídricos Superficiais, avaliam-se os seguintes impactes:

- **Fase de Construção**
 - a) Modificações da drenagem superficial;
 - b) Infraestruturas hidráulicas afetadas;
 - c) Alterações provocadas no transporte e acumulação de sedimentos devidas a movimentação de terras e fenómenos de erosão;
 - d) Criação de obstáculos temporários ao escoamento devidos a intervenções no leito da linha de água presente.
- **Fase de Exploração**
 - a) Modificações da drenagem superficial;
 - b) Afetação de leitos de cheia.

Serão identificados, relativamente aos Recursos Hídricos Subterrâneos, os seguintes impactes:

- **Fase de Construção**
 - a) Infraestruturas de Captação;
 - b) Afetação do nível freático;
 - c) Impermeabilização dos solos e eventuais reflexos na recarga dos aquíferos.
- **Fase de Exploração**
 - a) Impermeabilização e compactação dos solos e eventuais reflexos na recarga dos aquíferos.

A avaliação da Qualidade da Água é subdividida em fase de construção e fase de exploração, considerando-se na fase de construção as ações suscetíveis de alterar a qualidade da água dos recursos presente na zona do projeto.

5.5.2 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

5.5.2.1 Fase de Construção

a) Modificações da drenagem superficial

O Estudo Hidrológico considera o restabelecimento de todas as linhas de água intercetadas por todas as soluções através de passagens hidráulicas (PH), sendo que algumas delas e nomeadamente as mais importantes são restabelecidas pelos viadutos/pontes que se preveem para essas zonas de vale e de que se destaca o atravessamento da baixa aluvionar do Rio Vouga e o Rio Douro, já na parte final do traçado.

Nos quadros seguintes apresenta-se a localização das PH's e pontes/viadutos para transposição das linhas de água intercetadas nas soluções em estudo para a LAV e para a sua ligação à Linha do Norte.

Tendo por base o carácter temporário e localizado associado à construção dos viadutos/pontes e das passagens hidráulicas, considera-se que os impactes sobre as linhas de água atravessadas e face às medidas de projeto são **negativos, certos** e de **magnitude reduzida**, sendo **temporários, reversíveis e pouco significativos**.

Todas as PH foram devidamente pré-dimensionadas para uma cheia com período de retorno de 100 anos e nos viadutos/pontes a colocação dos pilares teve em conta a área domínio hídrico afeta a cada linha de água, bem como as zonas de inundação que se identificam para a zona. **Acréscere referir que, como medida de adaptação às alterações climáticas, os caudais de cálculo foram majorados em 10 %. Este valor foi obtido tendo em conta as anomalias das precipitações consultadas nos Planos de Gestão dos Riscos de Inundações para as Regiões Hidrográficas do Douro (RH3) e Vouga, Mondego e Lis (RH4A).**

Para além destas obras de drenagem, na Variante de Vila Nova de Gaia, na zona do Túnel das Cassufas, afigura-se necessário a construção de uma vala de banqueteta ou de crista sob a Rua da Jacinta. O caudal recolhido passará no topo do emboquilhamento do túnel através de vala revestida, fazendo a sua entrega do lado oeste, na rede de drenagem existente, devolvendo desta forma os caudais à rede.

Quadro 5.41 – Localização das Pontes / Viadutos e PH's nas Soluções em Estudo para o Trecho 1

Alternativa 1.1 (s/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.1 ILAB (c/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3 (s/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.3 ILAB (c/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.4 (s/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.4 ILAB (c/ ILAB Lour.)	
A1+A2+A3+Lig. LN Sol. A		A1+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro		B1+B2+B3+Lig. LN Sol. B		B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A		B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro		B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA Canelas		B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA Canelas+ ILAB Loureiro	
PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km
PH 0.1	0+475	PH 0.1	0+475	PH 0.1	0+475	PH 0.1	0+475	PH 0.1	0+475	PH 0.1	0+475	PH 0.1	0+475
Ponte - Rio Largo	0+855 a 3+055	Ponte - Rio Largo	0+855 a 3+055	Ponte - Rio Largo	0+870 a 3+210	Ponte - Rio Largo	0+870 a 3+210	Ponte - Rio Largo	0+870 a 3+210	Ponte - Rio Largo	0+870 a 3+210	Ponte - Rio Largo	0+870 a 3+210
Ponte – Rib. ^a dos Olhos da Azenha	4+550 a 4+720	Ponte – Rib. ^a dos Olhos da Azenha	4+550 a 4+720	PH 3.1	3+323	PH 3.1	3+323	PH 3.1	3+323	PH 3.1	3+323	PH 3.1	3+323
Viaduto - A1/IP1	5+150 a 5+260	Viaduto - A1/IP1	5+150 a 5+260	PH 5.1	5+445	PH 5.1	5+445	PH 5.1	5+445	PH 5.1	5+445	PH 5.1	5+445
5.1	5+528	5.1	5+528	PH 5.2	5+795	PH 5.2	5+795	PH 5.2	5+795	PH 5.2	5+795	PH 5.2	5+795
5.2	5+883	5.2	5+883	PH 6.1	6+500	PH 6.1	6+500	PH 6.1	6+500	PH 6.1	6+500	PH 6.1	6+500
6.1	6+340	6.1	6+340	PH 7.1	7+192	PH 7.1	7+192	PH 7.1	7+192	PH 7.1	7+192	PH 7.1	7+192
Ponte - Bragal	6+430 a 6+665	Ponte - Bragal	6+430 a 6+665	PH 7.2	7+670	PH 7.2	7+670	PH 7.2	7+670	PH 7.2	7+670	PH 7.2	7+670
6.2	6+850	6.2	6+850	PH 8.1	8+000	PH 8.1	8+000	PH 8.1	8+000	PH 8.1	8+000	PH 8.1	8+000
7.1	7+460	7.1	7+460	PH 8.2	8+124	PH 8.2	8+124	PH 8.2	8+124	PH 8.2	8+124	PH 8.2	8+124
8.1	8+500	8.1	8+500	PH 8.3	8+215	PH 8.3	8+215	PH 8.3	8+215	PH 8.3	8+215	PH 8.3	8+215
Ponte - Rio Vouga	8+890 a 10+095	Ponte - Rio Vouga	8+890 a 10+095	PH 8.4	8+577	PH 8.4	8+577	PH 8.4	8+577	PH 8.4	8+577	PH 8.4	8+577
12.1	12+866	12.1	12+866	Ponte - Rio Vouga	8+550 a 10+450	Ponte - Rio Vouga	8+550 a 10+450	Ponte - Rio Vouga	8+550 a 10+450	Ponte - Rio Vouga	8+550 a 10+450	Ponte - Rio Vouga	8+550 a 10+450
13.1	13+400	13.1	13+400	PH 11.1	11+300		0+000 a 3+308		0+000 a 0+308	PH 11.1	11+300	PH 11.1	11+300
13.2	13+713	13.2	13+713	Viaduto - Vale das Silvas	12+965 a 13+105	PH 1.1	1+144	PH 1.1	1+144	Viaduto - Vale das Silvas	12+965 a 13+105	Viaduto - Vale das Silvas	12+965 a 13+105
Ponte – Rib. ^a das Arroteias	13+855 a 14+155	Ponte – Rib. ^a das Arroteias	13+855 a 14+155	Ponte - Rib. ^a das Arroteias	13+483 a 14+028	PH 2.1	2+833	PH 2.1	2+833	Ponte - Rib. ^a das Arroteias	13+483 a 14+028	Ponte - Rib. ^a das Arroteias	13+483 a 14+028

Alternativa 1.1 (s/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.1 ILAB (c/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3 (s/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.3 ILAB (c/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.4 (s/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.4 ILAB (c/ ILAB Lour.)	
A1+A2+A3+Lig. LN Sol. A		A1+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro		B1+B2+B3+Lig. LN Sol. B		B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A		B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro		B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA Canelas		B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA Canelas+ ILAB Loureiro	
PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km
Ponte – Rib. ^a do Fontão	14+720 a 15+055	Ponte – Rib. ^a do Fontão	14+720 a 15+055	Ponte - Rib. ^a do Fontão	14+765 a 15+395	PH 3.1	3+335	PH 3.1	3+335	Ponte - Rib. ^a do Fontão	14+765 a 15+395	Ponte - Rib. ^a do Fontão	14+765 a 15+395
PH 15.1	15+552	PH 15.1	15+552	PH 16.1	16+351	PH 3.2	3+597	PH 3.2	3+597	PH 16.1	16+351	PH 16.1	16+351
PH 16.1	16+077	PH 16.1	16+077	PH 16.2	16+760	Ponte - Rib. ^a das Arroteias	3+720 a 3+935	Ponte - Rib. ^a das Arroteias	3+720 a 3+935	PH 16.2	16+760	PH 16.2	16+760
PH 16.2	16+700	PH 16.2	16+700	PH 17.1	17+000	PH 4.1	4+076	PH 4.1	4+076	PH 17.1	17+000	PH 17.1	17+000
PH 17.1	17+277	PH 17.1	17+277	PH 17.2	17+287	Ponte - Ribeira do Fontão	4+705 a 5+005	Ponte - Ribeira do Fontão	4+705 a 5+005	PH 17.2	17+287	PH 17.2	17+287
PH 17.2	17+518	PH 17.2	17+518	PH 17.3	17+795	PH 15.1	15+552	PH 15.1	15+552	PH 17.3	17+795	PH 17.3	17+795
PH 17.3	17+912	PH 17.3	17+912	Viaduto do Lagar	18+010 a 18+090	PH 16.1	16+077	PH 16.1	16+077	Viaduto do Lagar	18+010 a 18+090	Viaduto do Lagar	18+010 a 18+090
PH 18.1	18+155	PH 18.1	18+155	PH 18.1	18+823	PH 16.2	16+700	PH 16.2	16+700	PH 0.1	0+125	PH 0.1	0+125
PH 18.2	18+353	PH 18.2	18+353	PH 18.2	18+992	PH 17.1	17+277	PH 17.1	17+277	PH 0.2	0+295	PH 0.2	0+295
PH 18.3	18+588	PH 18.3	18+588	PH 19.1	19+150	PH 17.2	17+518	PH 17.2	17+518	PH 0.3	0+475	PH 0.3	0+475
PH 19.1	19+004	PH 19.1	19+004	PH 19.2	19+400	PH 17.3	17+912	PH 17.3	17+912	PH 0.4	0+718	PH 0.4	0+718
PH 19.2	19+392	PH 19.2	19+392	PH 19.3	19+592	PH 18.1	18+155	PH 18.1	18+155	PH 0.5	0+900	PH 0.5	0+900
PH 19.3	19+556	PH 19.3	19+556	Viaduto - Az. ^a da Carvalho	19+900 a 20+048	PH 18.2	18+353	PH 18.2	18+353	Viaduto da Azenha da Carvalha	1+190 a 1+510	Viaduto da Azenha da Carvalha	1+190 a 1+510
Viaduto - Az. ^a da Carvalha	19+790 a 19+928	Viaduto - Az. ^a da Carvalho	19+790 a 19+928	PH 20.1	20+132	PH 18.3	18+588	PH 18.3	18+588	PH 1.1	1+834	PH 1.1	1+834
PH 20.1	20+235	PH 20.1	20+235	PH 20.2	20+520	PH 19.1	19+004	PH 19.1	19+004	Viaduto – Lig. de Canelas Ascendente	2+520 a 2+675	Viaduto – Lig. de Canelas Ascendente	2+520 a 2+675
PH 20.2	20+516	PH 20.2	20+516	PH 21.1	21+128	PH 19.2	19+392	PH 19.2	19+392	Viaduto do Porto dos Carros	2+800 a 2+910	Viaduto do Porto dos Carros	2+800 a 2+910

Alternativa 1.1 (s/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.1 ILAB (c/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3 (s/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.3 ILAB (c/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.4 (s/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.4 ILAB (c/ ILAB Lour.)	
A1+A2+A3+Lig. LN Sol. A		A1+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro		B1+B2+B3+Lig. LN Sol. B		B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A		B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro		B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA Canelas		B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA Canelas+ ILAB Loureiro	
PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km
PH 20.3	20+670	PH 20.3	20+670	PH 21.2	21+247	PH 19.3	19+556	PH 19.3	19+556	Viaduto do Pilar Branco	3+400 a 3+590	Viaduto do Pilar Branco	3+400 a 3+590
PH 21.1	21+430	PH 21.1	21+430	Viaduto do Porto dos Carros	21+450 a 21+565	Viaduto - Az ^a da Carvalha	19+790 a 19+928	Viaduto - Az ^a da Carvalha	19+790 a 19+928	Ponte - Rio Jardim	4+155 a 4+630	Ponte - Rio Jardim	4+155 a 4+630
Viaduto - Pilar Branco	22+232 a 22+370	Viaduto - Pilar Branco	22+232 a 22+370	Viaduto do Pilar Branco	21+850 a 22+175	PH 20.1	20+235	PH 20.1	20+235	PH 4.1	4+990	PH 4.1	4+990
Ponte - Rio Jardim	22+900 a 23+178	Ponte - Rio Jardim	22+900 a 23+178	Ponte - Rio Jardim	22+730 a 22+870	PH 20.2	20+516	PH 20.2	20+516	PH 6.1	6+130	PH 6.1	6+130
PH 23.2	23+900	PH 23.2	23+900	PH 23.1	23+085	PH 20.3	20+670	PH 20.3	20+670	Ponte - Rio Antuã	25+345 a 25+750	Ponte - Rio Antuã	25+345 a 25+750
PH 24.1	24+975	PH 24.1	24+975	PH 24.1	24+633	PH 21.1	21+430	PH 21.1	21+430	PH 26.1	26+271	PH 26.1	26+271
Ponte - Rio Antuã	25+345 a 25+750	Ponte - Rio Antuã	25+345 a 25+750	Ponte - Rio Antuã	24+914 a 25+409	Viaduto - Pilar Branco	22+232 a 22+370	Viaduto - Pilar Branco	22+232 a 22+370	PH 26.2	26+883	PH 26.2	26+883
PH 26.1	26+271	PH 26.1	26+271	PH 25.1	25+653	Ponte - Rio Jardim	22+900 a 23+178	Ponte - Rio Jardim	22+900 a 23+178	PH 27.1	27+580	PH 27.1	27+580
PH 26.2	26+883	PH 26.2	26+883	PH 26.1	26+814	PH 23.2	23+900	PH 23.2	23+900	PH 2.1_VA	2+760	PH2.1_VA	2+760
PH 27.1	27+580	PH 27.1	27+580	PH 27.1	27+415	PH 24.1	24+975	PH 24.1	24+975	Viaduto de Espinhal 1_VA	2+990 a 3+280	Viaduto de Espinhal 1_VA	2+990 a 3+280
PH 3.1_VD	3+019	PH 3.1_VD	3+019	PH 28.1	28+200	Ponte - Rio Antuã	25+345 a 25+750	Ponte - Rio Antuã	25+345 a 25+750	Viaduto de Espinhal 2_VA	3+515 a 3+605	Viaduto de Espinhal 2_VA	3+515 a 3+605
Viaduto - A29/IC1_VD	3+700 a 4+485	Viaduto - A29/IC1	3+700 a 4+485	PH 28.2	28+745	PH 26.1	26+271	PH 26.1	26+271	PH 4.1_VA	4+800	PH 4.1_VA	4+800
PH 4.1_VD	4+964	PH 4.1	4+964	PH 28.3	28+880	PH 26.2	26+883	PH 26.2	26+883	Viaduto do Porto dos Carros_VA	5+185 a 5+370	Viaduto do Porto dos Carros_VA	5+185 a 5+370
Viaduto - A1/IP1_VD	5+305 a 5+695	Viaduto - A1/IP1	5+305 a 5+695	PH 29.1	29+916	PH 27.1	27+580	PH 27.1	27+580	PH 5.1_VA	5+708	PH 5.1_VA	5+708

Alternativa 1.1 (s/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.1 ILAB (c/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3 (s/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.3 ILAB (c/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.4 (s/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.4 ILAB (c/ ILAB Lour.)	
A1+A2+A3+Lig. LN Sol. A		A1+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro		B1+B2+B3+Lig. LN Sol. B		B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A		B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro		B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA Canelas		B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA Canelas+ ILAB Loureiro	
PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km
Viaduto do Porto dos Carros_VD	5+910 a 6+100	Viaduto do Porto dos Carros	5+910 a 6+100	Ponte - Rio Gonde	30+145 a 30+260	PH 3.1_VD	3+019	PH 3.1_VD	3+019	Viaduto do Pilar Branco_VA	5+920 a 6+110	Viaduto do Pilar Branco_VA	5+920 a 6+110
Viaduto do Pilar Branco_VD	6+735 a 6+850	Viaduto do Pilar Branco	6+735 a 6+850	PH 30.1	30+375	Viaduto - A29/IC1_VD	3+700 a 4+485	Viaduto - A29/IC1_VD	3+700 a 4+485	PH 3.1_VD	3+670	PH 3.1_VD	3+670
Ponte - Rio Jardim_VD	7+455 a 7+645	Ponte - Rio Jardim	7+455 a 7+645	PH 30.2	30+725	PH 4.1_VD	4+964	PH 4.1_VD	4+964	PH 5.1_VD	5+620	PH 5.1_VD	5+620
PH 3.1_VA	3+036	PH 3.1	3+036	PH 2.1_VD	2+755	Viaduto - A1/IP1_VD	5+305 a 5+695	Viaduto - A1/IP1_VD	5+305 a 5+695	PH 5.2_VD	5+950	PH 5.2_VD	5+950
Viaduto - A29/IC1_VA	3+715 a 4+465	Viaduto - A29/IC1	3+715 a 4+465	Viaduto de Espinhal 1_VD	2+970 a 3+275	Viaduto do Porto dos Carros_VD	5+910 a 6+100	Viaduto do Porto dos Carros_VD	5+910 a 6+100	Viaduto do Pilar Branco_VD	6+140 a 6+330	Viaduto do Pilar Branco_VD	6+140 a 6+330
PH 4.1_VA	4+868	PH 4.1	4+868	Viaduto de Espinhal 2_VD	3+490 a 3+630	Viaduto do Pilar Branco_VD	6+735 a 6+850	Viaduto do Pilar Branco_VD	6+735 a 6+850			PH 0.1	0+933
Viaduto - A1/IP1_VA	5+295 a 6+020	Viaduto - A1/IP1	5+295 a 6+020	PH 4.1_VD	4+865	Ponte - Rio Jardim_VD	7+455 a 7+645	Ponte - Rio Jardim_VD	7+455 a 7+645			PH 1.1	1+322
PH 6.1_VA	6+141	PH 6.1	6+141	Viaduto do Porto dos Carros_VD	5+195 a 5+335	PH 3.1_VA	3+036	PH 3.1_VA	3+036			PH 2.1	2+310
Viaduto do Pilar Branco_VA	6+665 a 6+790	Viaduto do Pilar Branco	6+665 a 6+790	PH 5,1_VD	5+923	Viaduto - A29/IC1_VA	3+715 a 4+465	Viaduto - A29/IC1_VA	3+715 a 4+465			Ponte - Rio Gonde	2+540 a 2+750
Ponte - Rio Jardim_VA	7+335 a 7+625	Ponte - Rio Jardim	7+335 a 7+625	Ponte - Rio Jardim_VD	6+560 a 6+675	PH 4.1_VA	4+868	PH 4.1_VA	4+868			PH 2.2	2+846
		PH 0.1	0+933	PH 2.1_VA	2+768	Viaduto - A1/IP1_VA	5+295 a 6+020	Viaduto - A1/IP1_VA	5+295 a 6+020			PH 3.1	3+180
		PH 1.1	1+322	Viaduto de Espinhal_VA	2+980 a 3+595	PH 6.1_VA	6+141	PH 6.1_VA	6+141				

Alternativa 1.1 (s/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.1 ILAB (c/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3 (s/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.3 ILAB (c/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.4 (s/ ILAB Lour.)		Alternativa 1.4 ILAB (c/ ILAB Lour.)	
A1+A2+A3+Lig. LN Sol. A		A1+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro		B1+B2+B3+Lig. LN Sol. B		B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A		B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro		B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA Canelas		B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA Canelas+ ILAB Loureiro	
PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km
		PH 2.1	2+310	PH 4.1_VA	4+200	Viaduto do Pilar Branco_VA	6+665 a 6+790	Viaduto do Pilar Branco_VA	6+665 a 6+790				
		Ponte - Rio Gonde	2+540 a 2+750	Viaduto - A29/IC1_VA	4+520 a 4+980	Ponte - Rio Jardim_VA	7+335 a 7+625	Ponte - Rio Jardim_VA	7+335 a 7+625				
		PH 2.2	2+846	Viaduto do Porto dos Carros_VA	5+210 a 5+375			PH 0.1	0+933				
		PH 3.1	3+180	PH 5.1_VA	5+420			PH 1.1	1+322				
				PH 5.2_VA	5+576			PH 2.1	2+310				
				Viaduto do Pilar Branco_VA	5+715 a 5+780			Ponte - Rio Gonde	2+540 a 2+750				
				Ponte - Rio Jardim_VA	6+350 a 6+515			PH 2.2	2+846				
								PH 3.1	3+180				

Quadro 5.42 – Localização das Pontes / Viadutos e PH's nas Soluções em Estudo para o Trecho 2

Alternativa 2.1		Alternativa 2.1V		Alternativa 2.2		Alternativa 2.3		Alternativa 2.4		Alternativa 2.4V		Alternativa 2.5		Alternativa 2.5V	
A4+A5+A6+A7		A4+A5+A6+V.Mt.M.		A4+B6		B4+B5+B6		B4+B5+A5+A6+A7		B4+B5+A5+A6+V.Mt.M.		B4+ ILBA Ovar+A6+A7		B4+ ILBA Ovar+A6+V.Mt.M.	
PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km
PH 28.1	28+330	PH 28.1	28+330	PH 28.1	28+330	PH 31.1	31+259	PH 31.1	31+259	PH 31.1	31+259	PH 31.1	31+259	PH 31.1	31+259
PH 28.2	28+647	PH 28.2	28+647	PH 28.2	28+647	PH 31.2	31+670	PH 31.2	31+670	PH 31.2	31+670	PH 31.2	31+670	PH 31.2	31+670
PH 29.1	29+050	PH 29.1	29+050	PH 29.1	29+050	PH 32.1	32+384	PH 32.1	32+384	PH 32.1	32+384	PH 32.1	32+384	PH 32.1	32+384
Ponte - Rio Gonde	30+370 a 30+540	Ponte - Rio Gonde	30+370 a 30+540	Ponte - Rio Gonde	30+370 a 30+540	PH 33.1	33+045	PH 33.1	33+045	PH 33.1	33+045	PH 33.1	33+045	PH 33.1	33+045
PH 30.1	30+705	PH 30.1	30+705	PH 30.1	30+705	Ponte - Rio Negro	34+145 a 34+250	Ponte - Rio Negro	34+145 a 34+250	Ponte - Rio Negro	34+145 a 34+250	Ponte - Rio Negro	0+370 a 0+465	Ponte - Rio Negro	0+370 a 0+465
PH 31.1	31+041	PH 31.1	31+041	PH 31.1	31+041	PH 35.1	35+295	PH 35.1	35+295	PH 35.1	35+295	PH 1.1	1+431	PH 1.1	1+431
PH31.2	31+495	PH31.2	31+495	PH31.2	31+495	PH 35.2	35+842	PH 35.2	35+842	PH 35.2	35+842	Viaduto - A29/IC1	2+000 a 2+130	Viaduto - A29/IC1	2+000 a 2+130
PH 31.3	31+990	PH 31.3	31+990	PH 31.3	31+990	PH 36.1	36+340	PH 36.1	36+340	PH 36.1	36+340	PH 2.1	2+664	PH 2.1	2+664
PH 33.1	33+264	PH 33.1	33+264	PH 33.1	33+264	PH 36.2	36+920	PH 36.2	36+920	PH 36.2	36+920	PH 3.1	3+300	PH 3.1	3+300
PH 34.1	34+000	PH 34.1	34+000	PH 34.1	34+000	Ponte - Rib. ^a de N. ^a Sr. ^a da Graça	38+065 a 38+255	Ponte - Rib. ^a de N. ^a SR ^a da Graça	38+355 a 38+610	Ponte - Rib. ^a de N. ^a SR ^a da Graça	38+355 a 38+610	Ponte - Rib. ^a da Senhora da Graça	3+860 a 4+305	Ponte - Rib. ^a da Senhora da Graça	3+860 a 4+305
Ponte - Rio Negro	34+475 a 35+155	Ponte - Rio Negro	34+475 a 35+155	Ponte - Rio Negro	34+475 a 35+155	PH 38.1	38+767	PH 39.1	39+105	PH 39.1	39+105	PH 4.1	4+751	PH 4.1	4+751
PH 35.1	35+822	PH 35.1	35+822	PH 35.1	35+822	Ponte - Rib. ^a de São João	39+910 a 39+988	PH 39.2	39+777	PH 39.2	39+777	Viaduto - A29/IC1 e Rib. ^a do Lagar	4+850 a 5+410	Viaduto - A29/IC1 e Rib. ^a do Lagar	4+850 a 5+410
PH 36.1	36+255	PH 36.1	36+255	PH 36.1	36+255	Ponte - Rib. ^a de Castear	40+440 a 40+505	Ponte - Rib. ^a de São João	40+020 a 40+150	Ponte - Rib. ^a de São João	40+020 a 40+150	Ponte - Rib. ^a de S. João	5+720 a 6+120	Ponte - Rib. ^a de S. João	5+720 a 6+120
PH 36.2	36+700	PH 36.2	36+700	PH 36.2	36+700	41.1	41+700	PH 40.1	40+439	PH 40.1	40+439	PH 6.1	6+428	PH 6.1	6+428
PH 37.1	37+242	PH 37.1	37+242	PH 37.1	37+242	42.1	42+241	Ponte - Rib. ^a de Caster	40+660 a 41+003	Ponte - Rib. ^a de Caster	40+660 a 41+003	Ponte - Rib. ^a de Caster	6+645 a 6+987,5	Ponte - Rib. ^a de Caster	6+645 a 6+987,5

Alternativa 2.1		Alternativa 2.1V		Alternativa 2.2		Alternativa 2.3		Alternativa 2.4		Alternativa 2.4V		Alternativa 2.5		Alternativa 2.5V	
A4+A5+A6+A7		A4+A5+A6+V.Mt.M.		A4+B6		B4+B5+B6		B4+B5+A5+A6+A7		B4+B5+A5+A6+V.Mt.M.		B4+ ILBA Ovar+A6+A7		B4+ ILBA Ovar+A6+V.Mt.M.	
PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km
Ponte - Riba de N ^a SR ^a da Graça	38+355 a 38+610	Ponte - Rib ^a de N ^a SR ^a da Graça	38+355 a 38+610	Ponte - Rib. ^a de N. ^a Sr. ^a da Graça	38+065 a 38+255	42.2	42+780	PH 41.1	41+075	PH 41.1	41+075	PH 41.2	41+289	PH 41.2	41+289
PH 39.1	39+105	PH 39.1	39+105	PH 38.1	38+767	Viaduto de Arada	43+030 a 43+340	PH 41.2	41+289	PH 41.2	41+289	PH 41.3	41+566	PH 41.3	41+566
PH 39.2	39+777	PH 39.2	39+777	Ponte - Rib. ^a de São João	39+910 a 39+988	43.1	43+670	PH 41.3	41+566	PH 41.3	41+566	PH 41.4	41+878	PH 41.4	41+878
Ponte - Rib ^a de São João	40+020 a 40+150	Ponte - Rib ^a de São João	40+020 a 40+150	Ponte - Rib. ^a de Caster	40+440 a 40+505	Ponte - Rib. ^a de do Louredo	44+015 a 45+133	PH 41.4	41+878	PH 41.4	41+878	PH 42.1	42+500	PH 42.1	42+500
PH 40.1	40+439	PH 40.1	40+439	41.1	41+700	45.1	45+443	PH 42.1	42+500	PH 42.1	42+500	PH 42.2	42+970	PH 42.2	42+970
Ponte - Rib ^a de Cáster	40+660 a 41+003	Ponte - Rib ^a de Cáster	40+660 a 41+003	42.1	42+241	45.2	45+770	PH 42.2	42+970	PH 42.2	42+970	PH 43.1	43+640	PH 43.1	43+640
PH 41.1	41+075	PH 41.1	41+075	42.2	42+780	Viaduto do Monte do Outeiro	46+300 a 47+980	PH 43.1	43+640	PH 43.1	43+640	PH 44.1	44+000	PH 0.1	0+398
PH 41.2	41+289	PH 41.2	41+289	Viaduto de Arada	43+030 a 43+340	Viaduto de Esmoriz	48+400 a 49+625	PH 44.1	44+000	PH 0.1	0+398	PH 44.2	44+100	Ponte - Rib. ^a da Remôlha	0+840 a 1+425
PH 41.3	41+566	PH 41.3	41+566	43.1	43+670			PH 44.2	44+100	Ponte - Rib. ^a da Remôlha	0+840 a 1+425	Ponte - Rib. ^a da Remôlha	44+560 a 45+080	Viaduto - A29/IC1 e Rib. ^a de Beire	2+765 a 4+180
PH 41.4	41+878	PH 41.4	41+878	Ponte - Rib. ^a de do Louredo	44+015 a 45+133			Ponte - Rib. ^a da Remôlha	44+560 a 45+080	Viaduto - A29/IC1 e Rib. ^a de Beire	2+765 a 4+180	PH 46.1	46+500	PH 5.1	5+709
PH 42.1	42+500	PH 42.1	42+500	45.1	45+443			PH 46.1	46+500	PH 5.1	5+709	PH 46.2	46+710	Ponte - Rib. ^a de Rio Maior	5+815 a 6+035
PH 42.2	42+970	PH 42.2	42+970	45.2	45+770			PH 46.2	46+710	Ponte - Rib. ^a de Rio Maior	5+815 a 6+035	PH46.3	46+815		

Alternativa 2.1		Alternativa 2.1V		Alternativa 2.2		Alternativa 2.3		Alternativa 2.4		Alternativa 2.4V		Alternativa 2.5		Alternativa 2.5V	
A4+A5+A6+A7		A4+A5+A6+V.Mt.M.		A4+B6		B4+B5+B6		B4+B5+A5+A6+A7		B4+B5+A5+A6+V.Mt.M.		B4+ ILBA Ovar+A6+A7		B4+ ILBA Ovar+A6+V.Mt.M.	
PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km	PH	km
PH 43.1	43+640	PH 43.1	43+640	Viaduto do Monte do Outeiro	46+300 a 47+750			PH46.3	46+815			Ponte - Rib ^a de Beire	46+950 a 47+370		
PH 44.1	44+000	PH 0.1	0+398	Viaduto de Esmoriz	48+410 a 49+670			Ponte - Rib ^a de Beire	46+950 a 47+370			Ponte - Rib ^a de Rio Maior	49+527 a 49+762		
PH 44.2	44+100	Ponte - Rib. ^a da Remôlha	0+840 a 1+425					Ponte - Rib ^a de Rio Maior	49+527 a 49+762						
Ponte - Rib ^a da Remôlha	44+560 a 45+080	Viaduto - A29/IC1 e Rib. ^a de Beire	2+765 a 4+180												
PH 46.1	46+500	PH 5.1	5+709												
PH 46.2	46+710	Ponte - Rib. ^a de Rio Maior	5+815 a 6+035												
PH46.3	46+815														
Ponte - Rib ^a de Beire	46+950 a 47+370														
Ponte - Rib ^a de Rio Maior	49+527 a 49+762														

Quadro 5.43 – Localização das PH's nas Soluções em Estudo para o Trecho 3

Alternativa 3.1		Alternativa 3.2		Alternativa 3.3	
A8+A9		B7		A8+V. V.N. Gaia	
PH	km	PH	km	PH	km
PH 50.1	50+744	Ponte - Rib. ^a de Lamas	50+435 a 51+130	PH 50.1	50+744
Ponte - Rib. ^a de Lamas	50+915 a 51+455	PH 52.1	52+080	Ponte - Rib. ^a de Lamas	50+915 a 51+455
PH 52.1	52+107	PH 53.1	53+525	PH 0.1	0+600
Ponte - Rib. ^a de Silvalde	52+180 a 52+735	PH 53.2	53+914	Ponte - Rib. ^a de Silvalde	0+670 a 1+220
PH 54.1	54+533	Viaduto de Guedim	54+295 a 54+750	PH 3.1	3+000
PH 54.2	54+633	PH 54.1	54+971	PH 3.2	3+200
PH 54.3	54+815	PH 57.1	57+230	PH 6.1	6+145
PH 57.1	57+250	Ponte - Rib. ^a da Granja	57+330 a 58+168	PH 6.2	6+571
Ponte - Rib. ^a da Granja	57+182 a 57+795	PH 58.1	58+725	PH 6.3	6+746
Viaduto do Outeiral	57+950 a 58+250	PH 59.1	59+245	PH 7.1	7+033
PH 58.2	58+215	PH 62.1	62+500	PH 7.2	7+367
PH 58.3	58+500	Viaduto de Valverde	62+925 a 64+275	PH 7.3	7+570
PH 58.4	58+844	PH 64.1	64+412	PH 11.1	11+766
PH 59.1	59+017				
PH 62.1	62+786				
Viaduto de Valverde	62+840 a 64+340				
PH 64.1	64+475				

Quadro 5.44 – Localização das PH's nas Soluções em Estudo para o Trecho 4

Alternativa 4.1	
C	
PH	km
Ponte - Rio Douro	2+310 a 3+407

b) Infraestruturas hidráulicas afetadas

Com base na informação recolhida, nomeadamente quanto a usos, elaborou-se o **Desenho 6 – Recursos Hídricos** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*, onde se assinalam captações de água e estruturas construídas para o seu acondicionamento e posterior uso.

Na área de estudo apenas se identifica a interferência pontual com troços subterrâneos das condutas de água e saneamento, tendo-se optado por não acrescentar estas infraestruturas na cartografia face à complexidade das redes existentes (elevado número de linhas), donde resultaria um desenho de difícil leitura. As soluções de traçado afetam de forma diferente as infraestruturas principais existentes. No entanto, nesta fase dos estudos, não foram identificadas condicionantes que impeçam que qualquer das afetações detetadas possa ser reposicionada. Na fase seguinte de projeto, para a solução de traçado escolhida, o respetivo traçado poderá ainda ser otimizado, procurando minimizar a afetação destas infraestruturas.

O restabelecimento destas infraestruturas constituirá assim um serviço afetado a restabelecer pelo projeto de execução em articulação com a entidade responsável pelas mesmas.

No que se refere a outras infraestruturas de hidráulicas à superfície, de salientar que, na zona do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga, no Bloco do Baixo Vouga Lagunar, na zona das ligações da Linha do Norte em Canelas, haverá a necessidade de repor a vala de drenagem existente ao longo da Linha do Norte e que serve os terrenos contíguos. No projeto de execução e para a ligação que vier a ser escolhida, esta vala será reposta numa extensão aproximada 1 200 m do lado da via descendente da ligação da LN, **mantendo as características e dimensões atuais, não interferindo desta forma no normal funcionamento do sistema hídrico existente no local.**

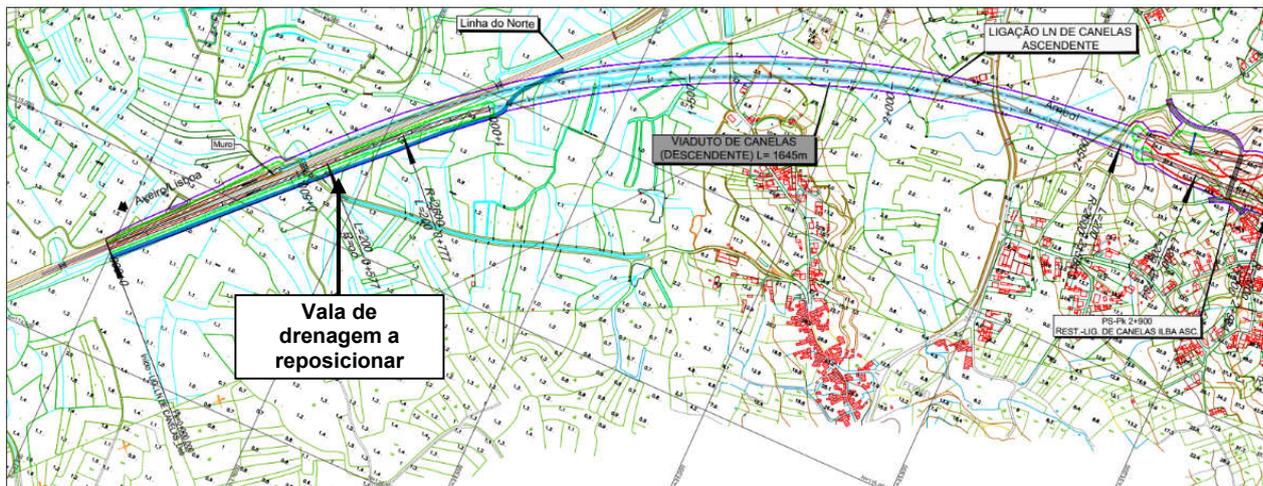


Figura 5.5 – Vale de drenagem existente (Ligação à Linha do Norte em Canelas)

Também se verifica a ocorrência na proximidade dos traçados da ligação à Linha do Norte de infraestruturas da SIMRIA, atual Águas do Centro Litoral. Na figura seguinte, e extraído da Carta de Condicionantes do PDM de Estarreja, constata-se a ocorrência das infraestruturas da SIMRIA (condutas a roxo que ligam a uma estação elevatória).

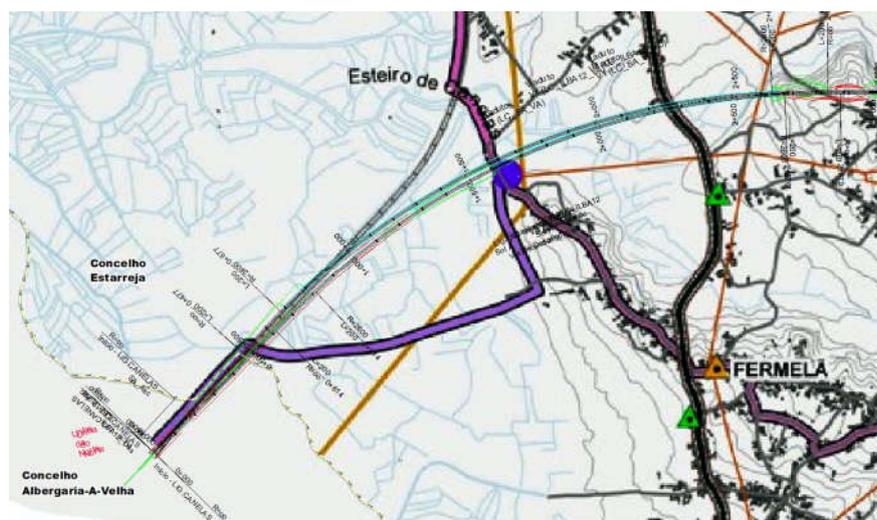


Figura 5.6 – Ligação da LAV à Linha do Norte em Canelas – Infraestruturas da SIMRIA e valas de drenagem (Carta de Condicionantes do PDM de Estarreja)

Face ao exposto e atendendo ao carácter temporário e localizado associado à construção do projeto em estudo, considera-se o impacto **negativo, certo** e de **magnitude reduzida, temporário** e **reversível** em todas as soluções em estudo.

c) Alterações provocadas no transporte e acumulação de sedimentos devidos à movimentação de terras e fenómenos de erosão

Durante a fase de construção vão realizar-se terraplenagens e outras movimentações de terras que deixarão a descoberto porções de solo. Os solos desnudados são erodidos com maior facilidade pela água das chuvas. Assim, durante o trabalho de movimentação de terras a executar, e caso ocorra precipitação, poderão verificar-se fenómenos erosivos, sendo fornecidos sedimentos que transportados pelas águas de escorrência superficial, podem afluir às linhas de água, a jusante, aumentando os seus caudais sólidos.

Na proximidade das linhas de água mais importantes estas ações encontram-se contudo já reduzidas pelo facto de se preverem viadutos nesses locais, o que reduz a movimentação de terras e a sua potencial mobilização pelas águas da chuva.

O impacto referido é **negativo, provável**, mas **reversível, temporário** e **confinado**, sendo um impacto **minimizável**. Tendo em conta que o movimento de terras (somatório do volume de **aterro e escavação**) envolvido na Alternativa 1.4 ILAB, correspondente à Solução B1 + B2 + ILBA de Canelas + Lig. LN ILBA de Canelas + A3 + ILAB Loureiro, ultrapassa os 5 milhões de m³ (3 243 971 m³ de escavação excluindo escavação em túneis e 2 176 857 m³ de aterro), considera-se aqui este impacto de **magnitude moderada** e nas restantes alternativas de **magnitude reduzida**.

Quadro 5.45 – Movimentos de Terras por Alternativa em estudo

Trecho	Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Movimento de Terras (m ³)
Trecho 1	1.1	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	3 594 399
	1.1 ILAB	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	4 350 192
	1.2	B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B)	4 305 703
	1.3	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	4 017 516
	1.3 ILAB	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	4 773 309
	1.4	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3	4 665 034
	1.4 ILAB	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3 + ILAB Loureiro	5 420 827
Trecho 2	2.1	A4 + A5 + A6 + A7	2 359 047
	2.1V	A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	2 266 881
	2.2	A4 + B6	2 576 609
	2.3	B4 + B5 + B6	2 386 712
	2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7	2 169 149
	2.4V	B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	2 076 984
	2.5	B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7	2 334 926
	2.5V	B4 + ILBA de Ovar + A6 + Var. Monte Mourão	2 242 761
Trecho 3	3.1	A8 + A9	1 621 321
	3.2	B7	1 714 860
	3.3	A8 + Var. Vila Nova de Gaia	1 965 742
Trecho 4	4.1	C	38 481

d) Criação de obstáculos temporários ao escoamento devidos a intervenções no leito da linha de água presente

A movimentação de terras nas proximidades das linhas de água, nomeadamente durante a preparação do terreno para a construção dos órgãos de drenagem, pode originar obstáculos temporários ao escoamento, favorecendo riscos de inundação, ao mesmo tempo que podem ser introduzidos sedimentos nos meios fluviais.

Deste modo, todas as intervenções junto à linha de água terão de ser efetuadas de forma acautelada, assegurando a continuidade do escoamento.

Em cada uma das soluções LAV e respetiva ligação à Linha do Norte, verifica-se a implantação das seguintes obras de drenagem:

Quadro 5.46 – Obras de Drenagem por Alternativa em estudo

Trecho	Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	PH	Viadutos / Pontes
Trecho 1	1.1	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	36	20
	1.1 ILAB	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	41	21
	1.2	B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B)	44	21
	1.3	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	42	17
	1.3 ILAB	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	47	18
	1.4	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3	34	17
	1.4 ILAB	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3 + ILAB Loureiro	39	18
Trecho 2	2.1	A4 + A5 + A6 + A7	28	8
	2.1V	A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	25	8
	2.2	A4 + B6	20	9
	2.3	B4 + B5 + B6	15	8
	2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7	23	7
	2.4V	B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	20	7
	2.5	B4 + ILBA Ovar + A6 + A7	20	9
	2.5V	B4 + ILBA Ovar + A6 + Var. Monte Mourão	17	9
Trecho 3	3.1	A8 + A9	12	5
	3.2	B7	9	4
	3.3	A8 + Var. Vila Nova de Gaia	11	2
Trecho 4	4.1	C	0	1

Assim, no que diz respeito às **Soluções A e B**, teremos:

- Trecho 1: neste trecho, constituído pelos segmentos A1, A2 e A3; B1, B2 e B3 das Soluções A e B; este impacto é potencialmente **menor na Alternativa 1.4 (B1 + B2 + ILBA Canelas + A3 + Lig. LN ILBA de Canelas)** pela interferência em menos linhas de água a **restabelecer por PH (34 passagens hidráulicas)**, seguindo-se a Alternativa 1.1 e 1.4 ILAB, respetivamente. A Alternativa mais desfavorável corresponde à Alternativa 1.2.

Todavia e porque da escolha do Trecho 2 resulta como solução mais favorável a **Alternativa 2.3 (B4 + B5 + B6)**, que se inicia no corredor da Solução B, **terá de ser assim escolhida no Trecho 1, a Alternativa 1.4 ILAB (B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3 + ILAB Loureiro)**, que permite ligar a Solução A à Solução B. A ligação à Linha do Norte mais favorável é assim a **Lig. LN ILBA de Canelas**

- Trecho 2: Os segmentos das Soluções A e B pertencentes a este trecho são A4, A5, A6 e A7; B4, B5 e B6, sendo neste trecho que se situa a Variante de Monte Mourão, com cerca de 15 km de extensão. Este impacte é potencialmente **menor na Alternativa 2.3 (B4 + B5 + B6) pela interferência em menos linhas de água a restabelecer por PH (15 passagens hidráulicas)**, seguindo-se a Alternativa 2.5V. A Alternativa mais desfavorável corresponde à Alternativa 2.1.
- Trecho 3: constituído pelos segmentos: A8 e A9; B7 e onde se situa a nova Variante de Vila Nova de Gaia com aproximadamente 15 km de extensão). Este impacte é **potencialmente menor na Alternativa 3.2 (B7) pela interferência em menos linhas de água a restabelecer por PH (9 passagens hidráulicas)**, seguindo-se a Alternativa 3.3. A Alternativa mais desfavorável corresponde à Alternativa 3.1.

Já no que se refere à **Solução C**, está apenas prevista uma alternativa para travessia da ponte sobre o Rio Douro, correspondente ao Trecho 4.

Globalmente, o impacte é **negativo, certo**, contudo de **magnitude reduzida** atendendo ao reduzido tempo de intervenção nos leitos das linhas de água, **reversível, temporário, confinado**, sendo um impacte **minimizável**. **Em termos das soluções em estudo, a Alternativa 1.4 ILAB, seguida da Alternativa 2.3 e Alternativa 3.2 nos Trechos 2 e 3, respetivamente, apresentam-se como mais favoráveis**. A ligação à Linha do Norte mais favorável é assim a **Lig. LN ILBA de Canelas**.

5.5.2.2 Fase de Exploração

a) Modificações da drenagem superficial

Na fase de exploração, os impactes no escoamento das linhas de água são os que decorrem da afetação iniciada e concluída na fase de construção, que são portanto impactes **negativos, certos, permanentes**, de **magnitude reduzida e em parte reversíveis**, pelo restabelecimento que se faz das linhas de água e da implementação de um sistema de drenagem na via que recolherá as águas caídas na plataforma e taludes e as conduzirá para descarga no solo, em geral junto às linhas de água intercetadas.

Pese embora a área de impermeabilização possa variar consoante as soluções, o facto de em todas as soluções se fazer o devido restabelecimento das linhas de água interferidas e se prever a drenagem das águas pluviais da via para descarga no solo, leva a que estes impactes sejam minimizáveis pelas ações de projeto e, portanto, sem distinção das alternativas entre si.

Importa referir que, em todas as soluções estudo, por questões de manutenção, a secção mínima das PH foi de 1,50 m e, nos casos em que tal não foi possível,

Ao longo do estudo, foi considerada como secção mínima para implantação de passagens hidráulicas o diâmetro de 1.50 m, tendo este diâmetro sido usado mesmo para caudais mínimos abaixo de $Q=1 \text{ m}^3/\text{s}$, ou seja, na grande maioria dos casos a folga a nível hidráulico é muito grande.

Essa folga é apenas diminuída, nos casos onde devido às características da via (situações de baixos aterros), as passagens hidráulicas têm de ter a sua secção reduzida, mas onde a passagem de caudais se encontra, todavia, devidamente assegurada, como consta do respetivo projeto de drenagem (*Volume 01 - Infraestrutura e Plataforma de Via Férrea, Tomo 1.1 - Terraplenagem e Drenagem*) e para uma cheia com período de retorno de 100 anos. Assim, em caso algum a capacidade hidráulica se vê afetada por esta redução de secção para diâmetros de 1,0 m ou de 1,20 m.

De destacar, por fim, que as secções preconizadas são secções simples (não apresentam septos), evitando-se assim a deposição de caudal sólido e material flutuante e problemas de inundações nos terrenos contíguos a montante.

b) Afetação de leitos de cheia

Na fase de exploração, relativamente aos recursos hídricos superficiais, é importante analisar eventuais alterações, derivadas da presença do projeto, nas áreas mais sensíveis relativamente a este descritor que correspondem às linhas de água com maior expressão, às quais se associam áreas de leito de cheia que são inundadas em períodos de precipitação muito intensa e prolongada.

Para a identificação dos impactes nas diferentes alternativas de traçado recorreu-se à cartografia disponível dos leitos de cheias na área de estudo (ver **Desenho 33** – Carta de REN do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*). A área de traçado que se desenvolve em área de leito de cheia apresenta-se nos Quadro 5.47 e Quadro 5.48 por cada solução / segmento / troço e por cada trecho / alternativa e, respetivamente.

Quadro 5.47 – Área em Leito de Cheia para cada Solução / Segmento / Troço

Troço	Localização (km)	Área em leito de Cheia	
		ha	%
A1	0+000 / 15+096	4,785	6,22
A2*	15+096 / 25+356	12,07	9,20
A3	25+356 / 27+722	-	-
A4	27+722 / 38+350	1,498	2,54
A5	38+350 / 41+200	0,461	3,14
A6	41+200 / 43+700	-	-
A7	43+700 / 49+887	1,224	3,39
A8	49+887 / 51+500	0,093	1,12
A9	51+500 / 66+320	1,231	2,73
B1	0+000 / 10+142	4,112	7,70
B2	10+142 / 18+696	-	-
B3*	18+696 / 31+187	11,618	8,06
B4	31+187 / 33+765	0,057	0,38
B5	33+765 / 38+000	0,282	1,11
B6	38+000 / 49+678	1,4	2,24

Troço	Localização (km)	Área em leito de Cheia	
		ha	%
B7	49+678 / 66+258	1,454	2,33
C	0+000 / 4+360	1,256	19,61
Variante de Monte Mourão	0+000/ 6+170	0,266	0,73
Variante Vila Nova de Gaia	0+000 / 14+660	1,059	2,62
ILBA São João de Loure	5+078 (10+142 (B) / 15+096(A))	-	-
ILBA Canelas*	6+259 (18+696 (B) / 25+356(A))	9,8737	7,32
ILAB Loureiro	3+646 (27+722 (A) / 31+187(B))	-	-
ILBA Ovar	7+186 (33+765 (B) / 41+200(A))	0,544	1,34

*Inclui respetiva Ligação em Canelas

Quadro 5.48 – Área em Leito de Cheia para cada Trecho / Alternativa

Trecho	Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Área em leito de Cheia (ha)
Trecho 1	1.1	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	16,855
	1.1 ILAB	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	16,855
	1.2	B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B)	15,73
	1.3	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	16,182
	1.3 ILAB	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	16,182
	1.4	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3	17,36
	1.4 ILAB	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3 + ILAB Loureiro	17,356
Trecho 2	2.1	A4 + A5 + A6 + A7	3,183
	2.1V	A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	2,225
	2.2	A4 + B6	3,74
	2.3	B4 + B5 + B6	1,71
	2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7	2,024
	2.4V	B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	1,066
	2.5	B4 + ILBA Ovar + A6 + A7	1,825
	2.5V	B4 + ILBA Ovar + A6 + Var. Monte Mourão	0,867
Trecho 3	3.1	A8 + A9	1,324
	3.2	B7	2,33
	3.3	A8 + Var. Vila Nova de Gaia	1,15
Trecho 4	4.1	C	1,256

Ao longo dos traçados, o atravessamento de leitos de cheia efetua-se maioritariamente em situação de viaduto com exceção de pequenas áreas nomeadamente na zona de transposição da Ribeira de S. Miguel, pelas Soluções A e B, Ribeira da Beire, pela Solução A, Ribeira do Mocho, pela Solução A e Variante V. N. Gaia, Ribeira da Granja, pelas Soluções A, B e Variante V. N. Gaia, Rio Seixo, pela Solução B e ILBA de Ovar e Ribeira de Silvalde, pela Solução B.

Na zona de ligação à Linha do Norte em Canelas verifica-se atravessamento de leitos de cheia antes do início do Viaduto de Canelas em ambas as vias (ascendente e descendente) independentemente da solução de ligação escolhida. De salientar que o tralado da linha existente atualmente (Linha do Norte) já se desenvolve atualmente em leito de cheia. Por este motivo, o início das ligações à Linha do Norte faz-se logo que possível em viaduto.

Saliente-se que o atravessamento de um leito de cheia em viaduto traduz-se em impactes mínimos na fase de exploração, dado a presença dos pilares do viaduto não constituir obstáculo relevante à drenagem, desde que a orientação dos pilares seja concordante com o sentido do escoamento e não se encontrem pilares nas áreas de talvegue.

No quadro seguinte apresentam-se as cotas de máxima cheia calculadas para as linhas de água mais significativas, demonstrando-se que em todos os casos o tirante de ar disponível é sempre muito elevado (sempre superior a 9,50 m, até para um período de retorno de 1000 anos), não sendo por este motivo, condicionante independentemente da solução escolhida.

Note-se que os caudais afluentes considerados já contemplam a majoração de 10 % devido às alterações climáticas.

De salientar que, de acordo com a Cartografia de Áreas Inundáveis e de Riscos de Inundações, que se encontra disponível no SNIAMB (visualizador SNIAMB), a área em estudo abrange a **ARPSI** (Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundações) **PTRH3Douro01 - “Porto-Vila Nova de Gaia”** e **“PTRH4AVouga01 – “Aveiro”** na zona da travessia do Rio Douro (Solução C) e na zona das Ligações à Linha do Norte em Canelas. Importa realçar que, apesar do período de retorno de dimensionamento das estruturas hidráulicas neste projeto ser de 100 anos, nestas situações foi garantido o cumprimento das condições de escoamento para um período de retorno de 1000 anos, ou seja, **mesmo para uma cheia milenar, verifica-se que a área onde se desenvolve o traçado da LAV, independentemente da solução escolhida, se encontra fora da previsão de locais inundáveis.**

A área em estudo aproxima-se ainda da **ARPSI PTRH4AAgueda01 – Águeda** na zona da Pateira de Fermentelos, mas sem qualquer interferência mesmo para a cheia milenar, independentemente da solução escolhida. Nesta zona destaca-se o atravessamento do Rio Largo / Ribeiro da Palha em ambas as Soluções A e B que será realizado por meio de viaduto com 2 200 m e 2 340 m, respetivamente.

Considera-se assim que, em qualquer das soluções de traçado, o impacte associado ao atravessamento de leitos de cheia assume **magnitude reduzida** sendo o impacte **pouco significativo**.

Quadro 5.49 – Cotas de máxima de cheia das linhas de água mais significativas atravessadas

Solução A

Linha de água	km	Inclinação da linha de água no local da travessia (%)	Caudal afluente		Ponte / Viaduto		Coeficiente de rugosidade de Manning-Strickler ($m^{1/3} s^{-1}$)	Cota de Máxima Cheia		Diferença entre a cota mais baixa do topo da rasante e o topo da superfície da água	
			T=100 anos (m ³ /s)	T=1000 anos (m ³ /s)	Km de início	Km de fim		T=100 anos (m)	T=1000 anos (m)	T=100 anos (m)	T=1000 anos (m)
RIBEIRO DA PALHA / RIO LARGO	1+400	0,25	56,7		0+855	3+035	30	5,22		22,85	
RIO VOUGA	9+100	0,04	3943,5	5336,1	8+890	10+050	30	7,66	8,42	10,42	9,66
RIBEIRA DE ALBERGARIA -A-VELHA / RIBEIRA DO FONTÃO	14+800	0,62	44,3		14+720	15+055	30	36,35		47,91	
RIO ANTUÁ	25+500	0,20	363		25+340	25+765	30	16,46		52,04	
RIBEIRA DA SENHORA DA GRAÇA	38+536	1,60	35,8		38+350	38+610	30	57,33		26,68	
RIBEIRA DE LAJE / RIBEIRA DE SÃO JOÃO	40+090	0,97	44,9		40+015	40+150	30	55,70		25,50	
RIBEIRA DE CASTER	40+900	1,71	40,2		40+660	41+000	30	65,36		20,74	
RIBEIRA DA REMOLHA	44+800	0,68	36,6		44+560	45+080	30	75,15		22,68	
RIBEIRA DE LAMAS	51+200	1,21	57,6		50+900	51+470	30	40,89		28,95	

Solução B

Linha de água	km	Inclinação da linha de água no local da travessia (%)	Caudal afluente		Ponte / Viaduto		Coeficiente de rugosidade de Manning-Strickler ($m^{1/3} s^{-1}$)	Cota de Máxima Cheia		Diferença entre a cota mais baixa do topo da rasante e o topo da superfície da água	
			T=100 anos (m ³ /s)	T=1000 anos (m ³ /s)	Km de início	Km de fim		T=100 anos (m)	T=1000 anos (m)	T=100 anos (m)	T=1000 anos (m)
RIBEIRO DA PALHA / RIO LARGO	1+347	0,25	56,5		0+870	3+200	30	5,48		24,85	
RIO VOUGA (+ Vale do Monte)	9+500	0,04	3943,5 + 43,8	5336,1	8+750	10+450	30	7,97	8,20	10,22	9,99
RIBEIRA DE ALBERGARIA -A-VELHA / RIBEIRA DO FONTÃO	15+000	0,62	46,8		14+765	15+385	30	25,34		45,34	
RIO ANTUÁ	25+120	0,20	363		24+900	25+415	30	13,06		43,22	
RIBEIRA DA SENHORA DA GRAÇA	38+200	1,60	35,8		38+060	38+255	30	57,26		24,49	
RIBEIRA DE LAJE / RIBEIRA DE SÃO JOÃO	39+936	0,97	44,9		39+910	39+990	30	50,53		16,35	
RIBEIRA DE CASTER	40+475	1,71	41,6		40+440	40+510	30	50,13		13,53	
RIBEIRA DO LOUREDO / REMOLHA	44+280	0,68	39,6		44+010	44+430	30	40,44		38,55	
RIBEIRA DE BEIRE	46+790	1,20	35,9		46+300	47+750	30	60,22		37,68	
RIBEIRA DE LAMAS	50+749	1,21	57,6		50+435	51+100	30	35,15		27,97	

5.5.2.3 Alternativa Zero

No que respeita aos recursos hídricos, a não concretização do projeto mantém as características descritas na situação de referência, não conduzindo a qualquer impacto.

5.5.2.4 Síntese de Impactes

Na **fase de construção**, face às ações de projeto e às características da zona, considera-se que os **impactes negativos diretos e indiretos** da construção do projeto são de **magnitude reduzida e pouco significativos**. São ainda **temporários, reversíveis e confinados**.

No que se refere aos impactes na drenagem superficial decorrentes da movimentação de terras para implantação da via, embora **negativos, certos, permanentes e irreversíveis**, considera-se que estes são de **magnitude reduzida a moderada** mas **pouco significativos**.

Na **fase de exploração**, a avaliação realizada permite concluir que com as medidas de projeto os **impactes negativos e diretos** sobre a drenagem superficial **são de magnitude reduzida, pouco significativos e irreversíveis**.

5.5.2.5 Avaliação Comparativa de Alternativas

As alternativas são relativamente próximas entre si, pelo que as travessias das linhas de água efetuam-se em zonas semelhantes. Comparando as combinações de traçado da LAV em estudo conclui-se que as alternativas de projeto são assim semelhantes em termos de significância (Quadro 5.52 e Quadro 5.53), ou seja, apresentam impactes **pouco significativos**.

Em termos globais, do ponto de vista dos recursos hídricos superficiais, **a Alternativa 1.4 ILAB**, seguida da **Alternativa 2.3 e Alternativa 3.2** será a **conjugação mais favorável de soluções, por apresentar menor interferência com linhas de água existentes, embora qualquer conjugação entre soluções apresente sempre impactes pouco significativos**.

5.5.2.6 Impactes Cumulativos

O empreendimento em estudo terá, ao nível do impacto nos recursos hídricos superficiais efeitos cumulativos com outros empreendimentos existentes e previstos. Nesta perspetiva importa ter em consideração os empreendimentos existentes e previstos que, devido à sua tipologia, dimensão e proximidade ao projeto em apreço sejam relevantes para a identificação de impactes cumulativos.

Encontra-se nestas condições as autoestradas A1 e A29 e as linhas ferroviárias do Norte e do Vouga já existentes e os projetos associados aos restantes troços da Linha de Alta Velocidade Lisboa – Porto nomeadamente ao Lote B – Soure / Mealhada.

Relativamente às autoestradas e à linha ferroviária do Norte é de relevar o facto destas infraestruturas lineares, transporem, na maior parte dos casos, as mesmas linhas de água e em ponte/viaduto, sendo a zona de travessia com características semelhantes.

Atendendo à geralmente reduzida importância dos impactes criados pelo projeto ferroviário, e à adoção das medidas de minimização que se apresentam, não se identificam, independentemente da solução de traçado adotada, situações em que, ao nível da fase de exploração, se verifiquem efeitos cumulativos.

5.5.3 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

5.5.3.1 **Fase de Construção**

- Alterações das condições naturais de infiltração e recarga dos aquíferos com a implantação da superestrutura

Durante a fase de construção, a instalação de estaleiros de apoio à obra, modelação do terreno e a construção de estruturas e edifícios, conduzem à compactação dos solos e aumentam a área impermeabilizada, podendo ocupar áreas de recarga de aquíferos, contribuindo assim para a diminuição das condições naturais de infiltração, recarga e escoamento de águas subterrâneas.

As litologias da unidade do Maciço Antigo têm sido consideradas, a nível regional, como litologias com fraca aptidão aquífera, contudo, a nível local, a conjugação de condições climáticas favoráveis (precipitações elevadas), geomorfológicas (região mais ou menos aplanada), litológicas e estruturais (rochas muito alteradas e fraturadas), cria situações hidrogeológicas favoráveis à presença de aquíferos com importância local. Estes asseguram o abastecimento de pequenas povoações, explorações agrícolas, como também representam a manutenção dos caudais ecológicos de rios e ribeiras. Na Orla Mesocenozóica Ocidental, constituída essencialmente por rochas detríticas e carbonatadas, apresentam do ponto de vista hidrogeológico, boas produtividades, do qual se destaca o sistema aquífero Cretácico de Aveiro.

As Soluções A e B intersectam o Sistema Aquífero Quaternário de Aveiro quando cruzam o vale do rio Vouga e o sector oriental do Sistema Aquífero Cretácico de Aveiro, onde afloram as formações cretácicas permeáveis integrantes da zona de recarga deste importante sistema aquífero. O sistema Aquífero Cretácico de Aveiro representa uma reserva de água estratégica para toda a região do Baixo Vouga.

A interseção dos traçados com as formações aquíferas mais permeáveis, não condicionará a recarga dos aquíferos, uma vez que a estrutura a implementar trata-se de uma obra linear constituída por materiais permeáveis, traduzindo-se num impacte negativo, pouco provável, pouco significativo e de magnitude reduzida.

- Alterações na circulação das águas subterrâneas associadas à interseção de níveis aquíferos nas escavações

A natureza litológica e as características hidrogeológicas das formações ocorrentes, aliadas à pluviosidade da região, levam a admitir a possibilidade de aparecimento de água, especialmente na época das chuvas em alguns locais ao longo do traçado. Poderão ocorrer também alguns níveis de água suspensos associados a zonas de natureza argilosa.

Deste modo, a interseção do nível freático pode ocorrer nas escavações, em particular na execução de túneis, que por razões de estabilidade geotécnica obrigarão à implementação de soluções de drenagem profunda para minimizar os efeitos nefastos da água sobre a construção.

No Quadro 5.50 apresentam-se os túneis onde se prevê a afetação do nível freático.

Quadro 5.50 – Túneis Previstos que Apresentem Afetação do Nível Freático

Solução		Túnel	km inicial e final (km)	Comprimento (m)	Nível Freático (m)
A	A9	Cassufas	53+165 54+050	885	9,4
	A9	Casaldeita	55+300 56+500	1200	13,1 15,2
B	B1	Mamodeiro	3+790 4+220	300	13,3
	B7	Espinho	52+170 53+400	1230	15,2 17,1
	B7	Figueira do Mato	60+400 62+250	1850	25,1

Nota: Nível freático detetado nas campanhas de prospeção efetuadas. Altura da coluna de água acima da soleira do túnel

As soluções de drenagem terão como objetivo eliminar ou minimizar as consequências resultantes da atuação das águas subterrâneas nos taludes de escavação, passando pela execução de valetas de crista e valetas de drenagem; valetas de pé de talude; órgãos de drenagem especiais do tipo “máscara drenante” e “esporão drenante”, e valas drenantes transversais ao eixo do traçado (nos casos onde os níveis freáticos se encontrem próximos da superfície).

Este impacto negativo pouco significativo é considerado como certo, de magnitude reduzida, permanente e com capacidade de minimização, uma vez que serão implementadas soluções de drenagem.

O impacto associado à afetação dos níveis freáticos com a execução de túneis é classificado como negativo e pouco significativo, apesar de certo e irreversível, dado que se tratam de situações pontuais e locais e, estão previstas ações de minimização.

- Afetação direta e indireta de captações de água subterrânea particulares e públicas

Tendo em consideração a área abrangida com a implementação da superestrutura é expectável a afetação de captações subterrâneas e respetivos perímetros de captação. De acordo com a caracterização da situação atual do ambiente e os elementos do projeto, verifica-se a interseção da Solução B (B1), em túnel, com o limite E do perímetro de captação Mamodeiro.

Este impacte negativo classifica-se como significativo, uma vez que se trata de um impacte certo, permanente e irreversível, de magnitude moderada, apesar de este ser minimizável e/ou compensável. Considerando a afetação do perímetro de captação alargada Mamodeiro, são minimizáveis os impactes com a adoção de suportes e de drenagem, e a correta impermeabilização de toda a seção do túnel (incluindo a soleira).

5.5.3.2 Fase de Exploração

Durante a fase de exploração não se esperam impactes significativos nas águas subterrâneas. A impermeabilização dos terrenos com as construções associadas à implantação da superestrutura, geram impactes considerados pouco significativos, uma vez que a maioria da linha férrea será implementada com balastro, considerado permeável. No entanto, o impacte é classificado como negativo, pouco provável e de magnitude reduzida e extensão local.

5.5.3.3 Alternativa Zero

Considerando os ambientes semiurbano e rural onde se localiza a área de estudo, na ausência do projeto, é expectável que outros empreendimentos venham a afetar os recursos hídricos subterrâneos.

5.5.3.4 Síntese de Impactes

As diversas ações sobre o ambiente com a implementação da LAV poderão potenciar os seguintes impactes:

- Alterações das condições naturais de infiltração e recarga dos aquíferos com a implantação de infraestruturas;
- Alterações na circulação das águas subterrâneas associadas à interseção de níveis aquíferos nas escavações;
- Afetação de captações de água subterrânea particulares e públicas.

A maioria dos impactes identificados apresentam-se como negativos, pouco significativos e de carácter temporário, à exceção do impacte de afetação de captações de água subterrâneas, que se considera como significativo. Acrescenta-se que todos os impactes identificados apresentam medidas de minimização e compensação. Os impactes assinalados na fase de exploração, consideram-se como improváveis na fase de construção.

5.5.3.5 Avaliação Comparativa de Alternativas

A análise comparativa de alternativas no que respeita ao descritor dos recursos hídricos subterrâneos tem por base o número de captações subterrâneas afetadas num raio de 100 m das alternativas estudadas (Quadro 5.51), como também, a afetação da circulação das águas subterrâneas associadas à interseção de níveis aquíferos nas escavações, em particular com a execução de túneis (Quadro 5.50).

Quadro 5.51 – Número de Captações Subterrâneas num Raio de 100 m às Alternativas Estudadas

Trecho	Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	N.º de Captações nas Imediações (até 100 m)
Trecho 1	1.1	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	12
	1.1 ILAB	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	12
	1.2	B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B)	13
	1.3	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	10
	1.3 ILAB	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	10
	1.4	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3	12
	1.4 ILAB	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3 + ILAB Loureiro	12
Trecho 2	2.1	A4 + A5 + A6 + A7	6
	2.1V	A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	6
	2.2	A4 + B6	6
	2.3	B4 + B5 + B6	5
	2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7	5
	2.4V	B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	5
	2.5	B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7	4
	2.5V	B4 + ILBA de Ovar + A6 + Var. Monte Mourão	4
Trecho 3	3.1	A8 + A9	18
	3.2	B7	13
	3.3	A8 + Var. Vila Nova de Gaia	9
Trecho 4	4.1	C	17

Das sete alternativas de traçado presentes no Trecho 1, as que apresentam menor afetação de captações subterrâneas (10) são as Alternativas 1.3 (com e sem o ILAB Loureiro), seguindo-se as restantes alternativas com igual número de captações nas imediações de 100,0 m (12), à exceção da Alternativa 1.2 com a afetação de 13 captações. Destacam-se as alternativas que contenham a Solução B (eixo B1), uma vez que este intersesta, no seu extremo este, o perímetro de captação Mamodeiro. As exceções verificam-se nas Alternativas 1.1 (com e sem ILAB Loureiro).

A afetação do NF com a construção dos túneis prevê-se em todas as alternativas do Trecho 1, com exceção das Alternativas 1.1 (com e sem ILAB Loureiro).

No Trecho 2, as alternativas expectáveis com menor afetação de captações subterrâneas (4) são a Alternativa 2.5 e 2.5V. Para Alternativa 2.1, 2.1V e 2.2 é provável a afetação de seis das captações, seguindo-se as Alternativas 2.3, 2.4 e 2.4V (5).

A alternativa que menor número de captações irá afetar no Trecho 3 é a Alternativa 3.3, com apenas 9 captações, enquanto, a Alternativa 3.1 afetará o dobro. As Alternativas 3.1 (A9) e 3.2 (B7) contemplam a execução de dois túneis cada, com interseção do NF, o que permite identificar a Alternativa 3.3 como a alternativa mais favorável.

Desde modo, constata-se que para o descritor dos recursos hídricos subterrâneos, **as alternativas com menos impactes para as captações subterrâneas inventariadas são a Alternativa 1.3 compilada com as Alternativas 2.5 ou 2.5V, somando também as captações afetadas pela Alternativa 3.3 e 4, contabilizando no total 40 afetações.**

5.5.3.6 Impactes Cumulativos

Na ausência de outros projetos, não são expectáveis impactes cumulativos no que se refere ao descritor Recursos Hídricos Subterrâneos.

5.5.4 QUALIDADE DA ÁGUA

5.5.4.1 Fase de Construção

Na fase de construção, a realização de aterros, terraplenagens e outras movimentações de terras poderão provocar um aumento do teor de sólidos suspensos e nutrientes nos cursos de água, resultantes da maior facilidade de erosão dos solos pelas águas da chuva e da alteração na modelação natural do terreno e na sua cobertura vegetal.

Durante a fase de construção ocorre ainda a produção de efluentes domésticos do estaleiro e outros efluentes, nomeadamente águas de lavagem das máquinas e de eventuais centrais de fabrico de misturas betuminosas e óleos usados dos motores, que constituem uma fonte significativa de matéria orgânica, sólidos suspensos e outros contaminantes, como hidrocarbonetos.

Os impactes derivados do derrame acidental de hidrocarbonetos e da deposição de resíduos sólidos podem ser minimizados se forem adotadas, pelo adjudicatário da empreitada de construção, medidas de controle, recolha e deposição dos resíduos produzidos e se forem cumpridas rigorosamente as normas de boa operação e manutenção dos diversos equipamentos utilizados.

Com a adoção de medidas mitigadoras, consideram-se os impactes na qualidade da água, durante a fase de construção da via, negativos, reduzidos, diretos, e com um carácter temporário e reversível.

Por fim, importa referir que o projeto considera-se compatível com os objetivos ambientais definidos na DQA, em particular se aplicadas as medidas mitigadoras definidas.

Os objetivos ambientais estabelecidos na DQA visavam alcançar o Bom estado das massas de água em 2015, permitindo contudo algumas situações de exceção em que os objetivos ambientais possam ser prorrogados ou derogados com o intuito de garantir que os objetivos sejam alcançados de forma equilibrada, atendendo, entre outros aspetos, à viabilidade das medidas que têm de ser aplicadas, ao trabalho técnico e científico a realizar, à eficácia dessas medidas e aos custos operacionais envolvidos.

Saliente-se que o objetivo ambiental estabelecido para as massas de água superficiais consiste em atingir o Bom estado quando simultaneamente o estado ecológico e o estado químico forem classificados como Bom.

No presente projeto, de acordo com o 2.º ciclo de planeamento, e no que respeita ao estado global das massas de água, obteve-se uma classificação de Bom e superior em 32% das MA.

Como referido anteriormente, poderá ocorrer uma degradação temporária da qualidade das linhas de água na fase de construção particularmente durante os trabalhos de construção das passagens hidráulicas e viadutos sendo, contudo, de esperar que se restabeleça o estado de referência a curto / médio prazo após a conclusão dos trabalhos.

Acresce referir que as principais linhas de água são atravessadas por meio de pontes/ viadutos, minimizando as afetações hidromorfológicas associadas às intervenções nas linhas de água. Destaca-se, pela sua extensão, a primeira ponte a construir em ambas as soluções, correspondente à Ponte sobre o Rio Largo, entre o km 0+855 e o km 3+055 da Solução A e o km 0+870 e o km 3+210 da Solução B, com 2200 m e 2340 m, respetivamente.

No caso das massas de água subterrâneas o objetivo ambiental consiste em atingir o Bom estado global, quando simultaneamente se atinge o Bom estado químico e o Bom estado quantitativo das mesmas. No presente estudo verifica-se que três das seis massas de água abrangidas pelo projeto apresentam um estado global de Médio, sendo que em duas das massas de água este estado deve-se ao estado químico médio (PTO01RH4_C2 (Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga), PT01-C2 (Quaternário de Aveiro)), resultado das fontes de poluição difusas (agricultura) e na massa de água PT02 (Cretácico de Aveiro) o estado global é dado pela classificação de médio atribuída ao estado quantitativo.

Relativamente à alteração do estado químico, embora possam ocorrer situações de derrames acidentais no solo, cuja contaminação possa alcançar os aquíferos, sobretudo os mais superficiais, não é expectável que possa ocorrer uma alteração do Bom estado químico da massa de água subterrânea, desde que adotadas as respetivas medidas de minimização.

Relativamente à alteração do estado quantitativo, e conforme referido no ponto 5.5.3.1 do presente capítulo, embora seja expectável durante esta fase, uma oscilação dos níveis freáticos, resultantes principalmente das operações de terraplanagem, incluindo a execução dos túneis, este impacte prevê-se temporário, uma vez que se tendem a restabelecer as condições do nível freático local em novo equilíbrio, pelo que o impacte associado, embora negativo, não deverá ser significativo. Este impacte poderá ainda ser minimizável, por exemplo, através do uso de máquinas do tipo TBM-EPB Shield na construção dos túneis, garantindo a quase estanquidade da galeria durante a fase construtiva, pelo que o rebaixamento do nível freático será pouco significativo e de carácter não permanente.

Pelo exposto, não se prevê que as atividades inerentes à construção da Linha de Alta Velocidade, provoquem uma alteração, quer do estado químico, quer do estado quantitativo das massas de água subterrânea, que possa comprometer o cumprimento dos objetivos da DQA para estas massas de água.

5.5.4.2 Fase de Exploração

Em condições normais de funcionamento a circulação de composições não originará fugas de óleo e outros contaminantes passíveis de atingir as águas superficiais e subterrâneas. Todavia, embora pouco provável, este impacte permanece possível.

As ações de manutenção da via-férrea também constituem uma ação indutora de potenciais impactes nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Dessas ações resultará a aplicação de fertilizantes e produtos fitossanitários nas áreas sujeitas a integração paisagística, o que poderá resultar na contaminação dos recursos por lixiviação através dos solos.

Este impacte será tanto maior quanto a área onde deverão ser aplicados fertilizantes e produtos fitossanitários, nomeadamente quanto maior a área em aterro. Contudo, não são previsíveis volumes de contaminantes que possam induzir alterações importantes das propriedades físico-químicas das linhas de água intercetadas e sistemas aquíferos. Também não são expectáveis alterações do estado das massas de água que comprometam os objetivos definidos na DQA. Assim, embora **negativo**, o impacte considera-se de magnitude **reduzida**. O impacte define-se ainda como de **direto**, **pouco provável**, **confinado**, **temporário** e **reversível**.

Na fase de exploração pode também referir-se o impacte positivo, na qualidade das águas superficiais e subterrâneas, associado à redução do tráfego rodoviário nas principais vias existentes na proximidade da área de estudo, designadamente nas autoestradas A1 e na A29, em função da transferência de utilizadores para a Linha de Alta Velocidade, sendo este um sistema de transporte menos poluente.

5.5.4.3 Alternativa Zero

Considerando os ambientes semiurbano e rural onde se localiza a área de estudo, na ausência do projeto, é expectável que outros empreendimentos venham a afetar a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

5.5.4.4 Síntese de Impactes

Na **fase de construção**, face aos cuidados da obra e às próprias características do local considera-se que os **impactes negativos**, de **magnitude reduzida e pouco significativos**. São ainda **temporários, reversíveis, muito localizados** e de ocorrência **pouco provável**.

Na **fase de exploração**, a avaliação realizada permite concluir que o impacte decorrente da exploração da via rodoviária é **pouco provável, temporário e reversível**, e de **magnitude reduzida**.

5.5.4.5 Avaliação Comparativa de Alternativas

Considera-se que a avaliação comparativa das alternativas de projeto no que se refere à qualidade da água subterrânea é idêntica àquela previamente apresentada no ponto 5.5.3.5, pelo que as **alternativas com menos impactes para as captações subterrâneas inventariadas são a Alternativa 1.3 compilada com as Alternativas 2.5 e 2.5V, 3.3 e 4**.

5.5.4.6 Impactes Cumulativos

Na ausência de outros projetos, não são expectáveis impactes cumulativos no que se refere à qualidade dos Recursos Hídricos subterrâneos.

Quadro 5.52 – Classificação de Impactes nos Recursos Hídricos Superficiais / Subterrâneos / Qualidade da Água na Fase de Construção

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Modificações da drenagem superficial	Negativo	Direto	Certo (3)	Temporário (1)	Diário (3)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Reduzido (1)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (12)
Infraestruturas hidráulicas afetadas (subterrâneas)	Negativo	Direto	Certo (3)	Temporário (1)	Raro (1)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Reduzida (1)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (10)
Alterações provocadas no transporte e acumulação de sedimentos devidas a movimentação de terras e fenómenos de erosão	Negativo	Indireto	Provável (2)	Temporário (1)	Raro (1)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Reduzida (1)	Não confinado mas localizado (2)	Minimizável (1)	(-) PS (10)
Criação de obstáculos temporários ao escoamento devidos a intervenções no leito da linha de água presente	Negativo	Direto	Certo (3)	Temporário (1)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Reduzida (1)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (11)
Alterações das condições naturais de infiltração e recarga dos aquíferos com a implantação da superestrutura	Negativo	Direto	Pouco provável (1)	Temporária (1)	Diário (3)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Moderado (3)	Local (confinado) (1)	Minimizável (1)	(-) PS (12)
Alterações na circulação das águas subterrâneas associadas à interseção de níveis aquíferos nas escavações	Negativo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Diário (3)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Moderado (3)	Local (confinado) (1)	Minimizável (1)	(-) PS (17)
Afetação dos níveis freáticos com a construção de túneis	Negativo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Diário (3)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Reduzida (1)	Local (confinado) (1)	Minimizável (1)	(-) PS (15)

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Afetação das captações subterrâneas	Negativo	Direto e Indireto	Certo (3)	Permanente (2)	Diário (3)	Irreversível (3)	Moderada (3)	Moderado (3)	Supralocal (não confinado, mas localizado) (2)	Minimizável e/ou Compensável (1)	(-) S (20)
Risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas	Negativo	Indireto	Pouco provável (1)	Temporário (1)	Raro (1)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Moderado (3)	Local (confinado) (1)	Minimizável (1)	(-) PS (10)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

Quadro 5.53 – Classificação de Impactes nos Recursos Hídricos Superficiais / Subterrâneos / Qualidade da Água na Fase de Exploração

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Modificações da drenagem superficial	Negativo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Diário (3)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Reduzido (1)	Não confinado mas localizado (2)	Minimizável (1)	(-) PS (16)
Alterações das condições naturais de infiltração e recarga dos aquíferos com a implantação da superestrutura	Negativo	Direto	Pouco provável (2)	Temporário (1)	Diário (3)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Moderado (3)	Local (confinado) (1)	Minimizável (1)	(-) PS (13)
Risco de contaminação das águas subterrâneas	Negativo	Indireto	Pouco provável (1)	Temporário (1)	Raro (1)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Moderado (3)	Local (confinado) (1)	Minimizável (1)	(-) PS (10)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

5.6 QUALIDADE DO AR

5.6.1 METODOLOGIA

A avaliação dos impactes na qualidade do ar associados às fases de construção e exploração do projeto foi efetuada de forma qualitativa, com identificação das ações típicas do projeto e potenciais poluentes atmosféricos emitidos.

Posteriormente foi avaliada a Alternativa Zero e a Síntese de Impactes.

5.6.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Os impactes negativos na qualidade do ar na fase de construção são decorrentes das próprias ações de construção, nomeadamente:

- Desmatção e decapagem para limpeza do terreno;
- Movimentações de terras;
- Funcionamento e circulação de veículos e máquinas nas frentes de obra e vias de acesso, em particular, em vias não pavimentadas;
- Movimentação e assentamento do balastro;
- Emissões de gases poluentes provenientes das viaturas e máquinas nas frentes de obra, vias de acesso e estaleiros.

A emissão de partículas e as emissões de poluentes pelos veículos e máquinas afetos à construção são os principais causadores de impactes nesta fase. As partículas quando suspensas no ar ficam suscetíveis de serem transportadas por fenómenos atmosféricos, depositando-se no solo por queda gravítica ou por lavagem da atmosfera pela precipitação, sendo estes fenómenos função do tamanho e da densidade das partículas.

Os meses mais sensíveis em termos de emissão de partículas (por serem os mais secos) são os de junho, julho, agosto e setembro. Os restantes meses são mais chuvosos, pelo que os impactes se encontram naturalmente minimizados, em termos da existência de poeiras em suspensão. Os maiores impactes traduzem-se sobre as áreas de maior ocupação habitacional na envolvente da via-férrea.

No que respeita aos acessos de obra, estes serão realizados pelas vias existentes, com maior afetação das habitações dispersas junto a estas vias. De salientar que serão naturalmente também utilizados os caminhos paralelos existentes na envolvente do traçado.

Tendo em conta que o projeto se insere numa zona com uma grande ocupação humana, classificam-se os impactes, de um modo geral, de **negativos** e de **magnitude moderada** mas **pouco significativos** dado o carácter temporário da fase de construção.

5.6.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

A entrada em funcionamento do projeto, uma vez que tem prevista a circulação de composições de tração elétrica não promoverá a emissão direta de poluentes atmosféricos, gerando impactos diretos nulos a nível local, com exceção da parte particulada originada pelo atrito dos carris e sua ressuspensão, mas que é considerada residual.

Por outro lado, importa referir que durante a fase de exploração do presente projeto ocorrerá uma diminuição das emissões de poluentes atmosféricos, inerentes sobretudo à redução do número de veículos ligeiros que circulam atualmente nas vias rodoviárias existentes na proximidade da área de implementação do projeto, pelo que se apresenta, de seguida, uma estimativa das emissões evitadas devido à transferência modal esperada.

❖ **Emissões evitadas pela transferência do transporte individual rodoviário para o transporte rodoviário de alta velocidade**

A determinação das emissões relativas ao Transporte Rodoviário, através da abordagem *bottom-up*, baseou-se no *Tier 2* do guia metodológico EMEP/EEA (EEA, 2019). Esta abordagem (*Tier 2*) considera, para a estimativa de emissões de cada poluente (i), para cada categoria de veículo (j) os seguintes parâmetros:

- Fator de Emissão ($FE_{i,j,k}$) específico para o poluente (i), categoria de veículo (j) e tecnologia (k) [dado em g/vei-km];
- Quilómetros percorridos ($Q_{j,k}$) por veículo, da categoria (j) e tecnologia (k) [dado em km];
- Número de veículos ($N_{j,k}$) anuais, de categoria (j) e tecnologia (k) [dado em ve].

$$Emiss\tilde{a}o/ano = FE_{i,j,k} \times Q_{j,k} \times N_{j,k}$$

O número de veículos anuais foi obtido do estudo de procura realizado no âmbito deste projeto, e foi considerado o ano de arranque (no ano de entrada em exploração estima-se uma redução diária de cerca de 6 683 veículos individuais). Embora no ano horizonte do projeto a transferência do transporte rodoviário para o ferroviário de alta velocidade seja mais expressivo, é de prever uma redução das emissões de poluentes associadas ao tráfego rodoviário, quer devido ao facto dos novos veículos a motor produzidos serem cada vez mais eficientes, quer devido ao facto de se prever que na próxima década a nova geração de veículos elétricos e híbridos venha a substituir incrementalmente o segmento de motores a combustão.

Os fatores de emissão de NO_2 , $COVNM$, $PM_{2.5}$ e CO foram obtidos no Guia “*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 - Part B - 1.A.3.b.i / 1.A.3.b.ii - iv: Exhaust emissions from road transport*” (Quadro 5.54). Considerou-se o fator de emissão médio para viaturas ligeiras de gama média e que os veículos em circulação em 2029, que fariam a deslocação entre Porto e Soure, teriam ano de fabrico superior a 2005 (tecnologia EURO4 ou superior). Considerou-se ainda que a quantidade de veículos a gasóleo ronda os 65% e a gasolina 35%⁽³⁾.

(3) <https://www.pordata.pt/db/portugal/ambiente+de+consulta/tabela>

Quadro 5.54 – Fatores de emissão médios de NO₂, PM_{2,5}, CO e COVNM para veículos ligeiros de gama média e veículos pesados

Fatores de emissão médios para veículos ligeiros de passageiros (g/km.veículo)				
Combustível	CO	COVNM	NO ₂	PM _{2,5}
Gasolina	0,62	0,065	0,061	0,002
Gasóleo	0,06	0,010	0,490	0,002

Face ao exposto, apresentam-se no quadro seguinte as emissões evitadas pela entrada em exploração do presente projeto.

Quadro 5.55 – Emissões Anuais de NO₂, PM_{2,5}, CO e COVNM Evitadas

Emissões anuais evitadas (ton/ano)			
CO	COVNM	NO ₂	PM _{2,5}
87	10	116	0,7

A estimativa apresentada considera apenas o tráfego individual rodoviário captado para a LAV, pelo que as emissões evitadas durante a fase de exploração serão ainda mais expressivas, uma vez que se espera ainda captar passageiros do transporte rodoviário coletivo e do transporte aéreo.

Conforme acima referido esta redução das emissões de poluentes atmosféricos será mais significativa durante os primeiros anos de exploração do projeto, uma vez que é expectável uma atualização da frota automóvel para veículos menos poluentes e/ou elétricos.

Face ao exposto, o impacto do projeto nas emissões de poluentes atmosféricos e, consequentemente, na qualidade do ar, será **positivo, certo, permanente, reversível**, de **magnitude moderada e pouco significativo**.

5.6.4 ALTERNATIVA ZERO

No que respeita à qualidade do ar a não implementação do projeto irá limitar a capacidade de promover a redução do transporte rodoviário individual e, em consequência, a redução de emissões atmosféricas e melhoria da qualidade do ar.

5.6.5 SÍNTESE DE IMPACTES

Nos Quadro 5.56 e Quadro 5.57 apresentam-se a síntese dos impactes associados à qualidade do ar para a fase de construção e exploração.

Na fase de construção, ainda que a localização dos estaleiros não se encontre definida nesta fase do projeto, os principais impactes negativos resultam das emissões de partículas em suspensão que, pelas suas características (granulometria com diâmetro maioritariamente superior a 10 µm), podem incidir sobre as habitações, localizadas a menos de cerca de 100 metros das frentes de obra.

Estes impactes serão **imediatos, prováveis** sendo, no entanto, de **carácter temporário, localizados e reversíveis**. Atendendo ao número de recetores presentes na envolvente, considera-se de **magnitude moderada**. Face ao carácter temporário desta ação e a sua reversibilidade, o impacte é considerado **pouco significativo**.

Durante a fase de exploração, uma vez que está prevista a circulação de composições de tração elétrica não haverá a emissão direta de poluentes atmosféricos, com impactes diretos nulos.

De referir, contudo, que o presente projeto conduzirá a uma melhoria da qualidade do ar nacional, face à redução esperada de meios de transporte mais poluentes. Os impactes na qualidade do ar, a nível nacional, serão assim **positivos, mas pouco significativos**, sendo impactes **permanentes e reversíveis**, atribuindo-se uma **magnitude moderada**.

5.6.6 AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS

Durante a fase de exploração do projeto, em termos comparativos, não se apresentam diferenças entre várias alternativas.

5.6.7 IMPACTES CUMULATIVOS

Os impactes positivos em termos de redução de emissões de poluentes atmosféricos, promovidos pela entrada em funcionamento do projeto, são potenciados pela rede ferroviária eletrificada da área de estudo, que permite a ligação entre a linha de alta velocidade e a linha do Norte potenciando a utilização do transporte ferroviário em detrimento do transporte rodoviário.

Quadro 5.56 – Classificação de Impactes na Qualidade do Ar na Fase de Construção

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Emissão de partículas e de poluentes típicos associados ao tráfego de veículos e maquinaria afetos à obra	Negativo	Direto	Provável (2)	Temporário (1)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Moderada (3)	Moderada (3)	Não confinado mas localizado (2)	Minimizável (1)	(-) PS (15)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

Quadro 5.57 – Classificação de Impactes na Qualidade do Ar na Fase de Exploração

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Melhoria da qualidade do ar devido à redução de tráfego associado a meios de transportes mais poluentes	Negativo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Diário (3)	Reversível (1)	Moderada (3)	Reduzido (1)	Não confinado (3)	---	(+) PS (16)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

5.7 Ruído

5.7.1 METODOLOGIA

No presente ponto pretende-se identificar e avaliar os impactes ambientais relevantes no ambiente sonoro local decorrente do projeto e tendo em conta as alternativas propostas. A avaliação dos impactes será efetuada de um modo qualitativo e sempre que possível proceder-se-á à sua quantificação tendo por base a prospetiva dos níveis sonoros associados à execução do projeto.

Assim, para a fase de construção, é elaborada uma análise qualitativa e, para a fase de exploração, é realizada uma análise quantitativa, onde são efetuadas previsões para todos os recetores sensíveis mais expostos ao ruído e estimados os valores médios de ruído para cada caso. Como critério base de avaliação considerou-se o critério de máxima exposição, correspondente aos limites legais correspondentes à zona em que cada recetor se insere. Foi igualmente contemplada na análise a Regra das Boas Práticas emitida pela APA que estabelece um valor de impacte

5.7.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Esta fase corresponde à execução dos trabalhos de implantação do projeto, que consiste essencialmente na criação de uma nova ligação ferroviária com cerca de 71 km de extensão e uma ligação à Linha do Norte, com uma extensão máxima de cerca de 16 km, englobando atividades de movimentação de terras, ações de construção da estrutura da via, de obras de arte e de tûneis, circulação de máquinas e viaturas pesadas e a operação de diversos equipamentos ruidosos no estaleiro e fora dele, prevendo-se que as perturbações mais significativas sejam delimitadas no tempo e no espaço de influência e, portanto, não extensíveis e simultâneas a todo o traçado.

O ruído gerado e apercebido durante as obras de construção dependerá de vários fatores ainda não conhecidos (características e quantidade de equipamentos a utilizar, regimes de funcionamento, etc.), pelo que não é viável, na presente fase, efetuar uma previsão quantificada rigorosa dos níveis sonoros apercebidos nos recetores com interesse.

Não obstante apresentam-se no quadro a seguir, a título indicativo, os valores médios dos níveis sonoros apercebidos a diversas distâncias de equipamentos normalmente utilizados em atividades de construção civil.

Sublinhe-se também, no entanto, que os trabalhos de construção civil estão classificados como “*atividades ruidosas temporárias*” (Art.º 3.º do Decreto-Lei n.º 9/2007), e que para estas a regulamentação em vigor (Art.º 14.º do Decreto-Lei n.º 9/2007) não estabelece limites para os níveis sonoros desde que sejam respeitados os períodos de ocorrência indicados, proibindo apenas o seu exercício nas proximidades de edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas, e de escolas, durante o respetivo horário de funcionamento, e de hospitais ou estabelecimentos similares, salvo mediante autorização especial, em casos devidamente justificados (Art.º 15.º do Decreto-Lei n.º 9/2007).

Quadro 5.58 – Níveis Sonoros L_{Aeq} Típicos (valores médios) a Diversas Distâncias de Equipamentos de Construção Civil, em dB(A)

Atividade / Operação	L_{Aeq} dB(A)			
	Zona próxima	100 m	300 m	400 m
Movimentação de terras e escavação	72-75 (30 m)	62 - 65	52 - 55	49 - 52
Betoneiras e equivalentes	73-81 (50 m)	67 - 75	57 - 65	55 - 63
Martelos pneumáticos	86 (20 m)	72	62	60
Geradores	70 (50 m)	64	54	52

Assim, considerando fontes sonoras pontuais, e as condições acima referidas, é expectável que a menos de 20 metros da obra o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, do Ruído Particular, seja superior a 65 dB(A), e a valores pontuais de cerca de 80 dB(A), quando ocorrem operações extremamente ruidosas, como seja a utilização de martelos pneumáticos.

Dependendo do número de equipamentos a utilizar (no total e de cada tipo) e dos obstáculos à propagação sonora, os valores apresentados no quadro anterior podem aumentar ou diminuir significativamente.

Em termos de apreciação qualitativa, e atendendo ao ambiente sonoro em geral pouco perturbado ou moderadamente perturbado atualmente nos locais de interesse, o ruído originado pela obra e em particular de alguns equipamentos, poderá gerar impactes acústicos negativos de **magnitude moderada a elevada** em recetores situados perto dos caminhos de acesso à obra e à obra propriamente dita, **embora localizados, reversíveis e temporários, cessando após a conclusão da obra.**

Estes impactes podem considerar-se semelhantes, qualquer que seja a alternativa, uma vez que em todas elas existem aglomerados atravessados os marginados e com extensões não muito dispares, mas sobretudo porque sendo impactes temporários, estes não devem ser critério para a comparação de alternativas. A título de exemplo apresenta-se no quadro seguinte a extensão de áreas urbanas atravessadas em cada alternativa, confirmando-se a existência de valores não muito dispares entre elas e também que esses atravessamentos estão contidos a menos de 20% do traçado da respetiva alternativa, sendo, portanto, impactes localizados.

Quadro 5.59 – Áreas Urbanas Atravessadas por Alternativa

Trechos	Alternativas	Extensão Total (m)	Áreas Urbanas Atravessadas (m)
1	1.1	31368 + 16622 (Lig. LN – VA+VD)	1625
	1.2	31187 + 14012 (Lig. LN – VA+VD)	2600
	1.3	31492+ 16622 (Lig. LN – VA+VD)	1800
	1.4	31237+ 12982 (Lig. LN – VA+VD)	1700
2	2.1	22165	2800
	2.1 V	22148	1285
	2.2	22306	2100
	2.3	18491	2300
	2.4	18350	3000
	2.4 V	18333	1485
	2.5	18451	3040
	2.5 V	18434	1525
3	3.1	16433	1230
	3.2	16580	3744
	3.3	16273	1500
4	4.1	4360	100

Na envolvente imediata dos locais de intervenção, nomeadamente de desmonte com recurso a meios mecânicos e terraplanagem e mesmo com recurso provável a explosivos (situação que é contudo muito localizada, conforme identificação na Descrição do Projeto (Ponto 5.7.2.1.1 - *Desmonte e Condições de Reutilização dos Materiais Escavados*), apenas se identificam edifícios de construção corrente, não sensíveis ou com relevância patrimonial, e não se prospectiva que os limites estabelecidos na NP2074:2015 venham a ser ultrapassados.

É importante referir, no entanto, que o recurso a métodos construtivos com maior potencial de impacto tais como martelos pneumáticos de grandes dimensões, cravação de estacas por martelagem ou detonação de explosivos entre outros, sejam avaliados de forma a gerarem o mínimo incomodidade nas populações vizinhas à obra. Para estes casos a monitorização de obra deverá ser considerada como forma de controlar o excesso de geração de ruído.

5.7.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

5.7.3.1 Avaliação de Impactes

Para a avaliação de impactes do ruído na fase de exploração realizaram-se simulações considerando os cenários de tráfego previstos para as Fases 1 e 2 da nova Linha Porto - Lisboa, para as alternativas consideradas, separadas pelos Trechos 1, 2, 3 e 4.

Dada a complexidade da análise do elevado número de alternativas, cada solução foi modelada individualmente, sendo que as Soluções A e B e dada a sua extensão, foram modeladas por troços de menor dimensão, correspondentes aos diferentes segmentos de traçado que integram cada alternativa. Assim, a Solução A contém 9 troços ou segmentos identificados como A1 a A9, tendo sido efetuada análise semelhante para a Solução B, cujos troços estão identificados como B1 a B7.

As respetivas ligações da LAV à Linha do Norte, em cada uma destas soluções, estão associadas ao segmento da solução de onde deriva esta ligação (Solução A: A2; Solução B: B3; ILBA Canelas).

Os restantes segmentos de traçado consistem nas ligações entre as duas soluções A e B, denominadas por ILAB (ligação da Solução A para a Solução B) e ILBA (ligação da Solução B para a Solução A) e em variantes localizadas à Solução A (Variante de Monte Mourão e Variante de Vila Nova de Gaia). Estes segmentos de traçado, assim como a Solução C, que tem uma reduzida extensão foram analisados na totalidade do seu traçado.

De forma a garantir uma correta modelação na simulação de cada troço foram considerados os troços vizinhos, assim, por exemplo no cálculo do troço A2 foi incluída a influência (fontes de ruído, topografia e edificado) dos troços anterior e posterior, ou seja, os troços A1 e A3. No caso das ligações foi usada a mesma metodologia, por exemplo na modelação da ILBA S. João de Loure foi considerada a influência do troço B1 e do troço A2. O único troço modelado de forma autónoma do resto do traçado foi a Solução C por se ter uma influência insignificante do restante traçado (apenas o ruído que chega à embocadura do túnel e velocidades reduzidas).

Para cada troço foram calculados:

- Mapas de ruído a 4,0 m de altura para uma área definida por duas linhas, paralelas ao traçado, e a uma distância de 500 m para cada lado do seu eixo. Foram efetuados os cálculos para as Fases 1 e 2 e para os parâmetros L_{den} e L_n , tendo sido modelados no total cerca de 188 km² de área em torno dos traçados.
- Valores de L_{den} e L_n em todas as fachadas de todos os edifícios dentro duma faixa de 1000 m em torno do traçado (500 m para cada lado), englobando cerca de 29 000 recetores, identificados na cartografia fornecida como sendo residenciais. De referir que foram retiradas todas as casas que serão afetadas em cada alternativa.
- Valores de L_d , L_e , L_n , L_{den} e L_n para todos os pontos onde foram efetuadas medições durante a caracterização da situação de referência.

A informação fornecida pela modelação permitirá de uma forma expedita ordenar as diferentes alternativas em termos do impacte que estas terão no ambiente sonoro e principalmente no número de recetores afetados por cada uma.

5.7.3.2 Parâmetros de Cálculo

As previsões do ruído de circulação ferroviária foram efetuadas recorrendo ao programa *Cadna/A* (versão 181.5100), desenvolvido pela firma *DataKustik* da Alemanha. Este programa de modelação e simulação contabiliza os fenómenos físicos mais relevantes, tais como reflexões em fachadas, efeitos topográficos e outros referentes às características 3-D dos terrenos e estradas.

Para efeitos de cálculo usaram-se os seguintes parâmetros:

- Reflexão no solo: sendo o terreno da envolvente à via sobretudo cultivado ou arborizado, assumiu-se um nível de absorção sonora significativo (de coeficiente de absorção=1) à exceção do interior dos túneis onde se assumiu um coeficiente de absorção de 0,2.
- N.º de reflexões: 1;
- Malha de cálculo 10 x 10 m;
- Norma de cálculo de ruído ferroviário: CNOSSOS-EU;
- Altura do cálculo: 4 m;
- Cálculo na fachada mais exposta de cada recetor;
- Raio de pesquisa – 2000 m;
- Absorção do solo - muito absorvente (à exceção de túneis);
- Distância para o cálculo de reflexão em cada fachada – 0,1 m;
- Coeficiente de absorção nas fachadas – 0,37.

O cálculo previsional do ruído emitido pela circulação na futura Linha de Alta Velocidade visa, nesta fase de Estudo Prévio, estimar o impacto que esta irá ter na sua envolvente e poder comparar entre si as alternativas em estudo. A geração de ruído ferroviário tem diversos fatores que a podem influenciar e que, no momento da elaboração deste estudo ainda não estão todos definidos. Assim com base na informação disponível e, recorrendo a vasta bibliografia que aborda este tema, julga-se adequado que o modelo escolhido para o cálculo cumpra os requisitos necessários para uma simulação realista.

Assim, o Regulamento n.º 1304/2014 da Comissão Europeia, de 26 de novembro de 2014, relativo à especificação Técnica de Interoperabilidade para o Subsistema (TIS) material circulante estabelece limites máximos para os comboios a circular dentro do Espaço Europeu. A limitação do valor máximo é efetuada recorrendo ao parâmetro *nível sonoro contínuo equivalente de passagem, LpAeq,TP* que reflete a média da energia acústica gerada pela passagem de um veículo ponderada no tempo correspondente à passagem do mesmo (comprimento do comboio / velocidade do comboio). Este regulamento estabelece que para velocidades de 250 km/h o valor de *LpAeq,TP* máximo de uma UME (unidade múltipla elétrica), medido a 7,5 m do eixo da via e a 1,2 m de altura do solo, não poderá ser superior a 95 dB(A). No caso dos valores de velocidade serem iguais ou superiores a 250 km/h o limite terá, adicionalmente, de ser cumprido para a mesma distância ao eixo da via e para altura de 3,5 m do solo. Note-se que estes valores limite são válidos para uma passagem e apenas de um veículo.

O modelo de cálculo escolhido para esta análise é o módulo de cálculo de tráfego ferroviário CNOSSOS-EU visto ser o que está implementado no nosso país e que está definido tecnicamente na Diretiva Europeia 2015/996, de 19 de maio de 2015.

Os dados disponíveis permitem em grande medida preencher os dados de entrada que a norma CNOSSOS exige, mas não a sua totalidade o que implica a escolha de parâmetros que garantam que os limites estabelecidos para TIS sejam cumpridos.

Os dados de projeto relevantes em termos de avaliação acústica, resumem-se aos dados apresentados seguidamente e em que está descrita a correspondente classificação de acordo com a norma CNOSSOS:

❖ **Material circulante:**

- Tipo de comboio: alta velocidade, categoria de veículo “h” (CNOSSOS);
- Comprimento do comboio: 200 m;
- Velocidade de circulação de projeto: 300 km/h na maioria da extensão dos traçados (até cerca do km 58+000 em ambas as soluções), e entre 70 km/h e 280 km/h de acordo com os dados de projeto, na aproximação às estações (ver Ponto 3.3. da descrição do Projeto). Sempre que foram definidas, em projeto, velocidades mínimas e máximas, foram escolhidas as máximas, como por exemplo na Ligação à Linha do Norte em Canelas em que foi escolhida a velocidade de 200 km/h para a simulação.

❖ **Estrutura:**

- Carril contínuo, juntas entre carris “N” (CNOSSOS);
- Balastro em pedra na plena via, assentamento da via “B” (CNOSSOS), betão nos túneis, “S” (CNOSSOS);
- Tipo de Palmilha de carril, rigidez média “M” (CNOSSOS);
- Travessa monobloco;
- Fixação das travessas a carril 60 E1 (carga máxima 350 kN).

Com base nestas informações propõe-se neste estudo usar um comboio-tipo que se adequa aos dados existentes, cumpra as normas TIS e que não tenha projetada qualquer medida específica de redução de ruído tanto na infraestrutura como no material rolante.

Assim propõe-se um comboio com as seguintes características (além das já apresentadas):

- Composição: 8 veículos de alta velocidade, “h” (CNOSSOS);
- N.º de eixos por veículo: 4 (CNOSSOS);
- Tipo de freios, sem cepos, através de disco, tambor ou magnético, “n” (CNOSSOS);
- Nenhum tipo de medida aplicada às rodas, “n” (CNOSSOS).

Para a estrutura propõe-se as seguintes características (além das já apresentadas)

- Rugosidade da cabeça de carril, manutenção boa, “E” (CNOSSOS);
- Medidas adicionais de redução de ruído, nenhuma, “N” (CNOSSOS);
- Curvatura da via, reduzida, raio de curvatura superior a 300 m, “M, L ou N” (CNOSSOS) de acordo com o que se verifica no traçado do Lote A, este fator é ajustado localmente para cada curva.

A combinação material circulante / infraestrutura escolhida gera ruído que cumpre os limites estabelecidos na TIS, para velocidades de 250 km/h e que para o parâmetro $LpAeq,TP$ apresenta valores de 94,1 dB(A) para a altura de 1,2 m e de 94,7 dB(A) para a altura de 3,5 m, ambos abaixo dos 95,0 dB(A) limite.

Julga-se que com esta proposta se descreve de forma conveniente o ruído previsto para a envolvente ao traçado. A bibliografia publicada sobre este tema, nomeadamente o documento “*High Speed Rail (West Midlands - Crewe), Environmental Statement, Volume 5: Technical apêndices, Sound, noise and vibration, Sound, noise and vibration methodology, assumptions and assessment (SV-001-000)*” de julho de 2017, confirma que os valores previstos estão muito próximos dos valores medidos apresentados no estudo.

De referir ainda que de acordo com a bibliografia consultada, atualmente, e para as mesmas condições (comprimento do comboio, tipo de carril, velocidade de circulação etc...), não existem diferenças significativas de emissão sonora, dos vários tipos de composições a circular na União Europeia.

5.7.3.3 Tráfego Previsto

O tráfego ferroviário foi fornecido para as duas fases de exploração em análise e consiste no número previsto de passagens de composições nos dois sentidos (sul > norte + norte > sul). Dado que existem composições que não param na viagem Lisboa – Porto houve necessidade de efetuar a divisão do tráfego entre as que param noutras estações e que, portanto, usam a Ligação de Canelas à Linha do Norte, e as que não param.

Assim, as composições que fazem o percurso sem paragens circulam entre o início do traçado e a Ligação de Canelas, as restantes usam a Ligação de Canelas para entrar/sair da Linha do Norte, o tráfego no troço entre a Ligação de Canelas e o Porto resulta da soma destes dois tipos de circulação. Foi definida a frequência em função da hora de circulação, e com base nesta informação foram calculados os valores totais por período, que se apresentam nos dois quadros seguintes.

Quadro 5.60 – Número de passagens nos dois sentidos para a Fase 1, por período do dia

Período	Secção		
	Início do traçado – Ligação de Canelas à LN	Ligação de Canelas – Linha do Norte	Da Ligação de Canelas até ao Porto
Diurno	16	12	28
Entardecer	6	2	8
Noturno	2	0	2

Quadro 5.61 – Número de passagens nos dois sentidos para a Fase 2, por período do dia

Período	Secção		
	Início do Traçado – Ligação de Canelas	Ligação de Canelas – Linha do Norte	Da Ligação de Canelas até ao Porto
Diurno	26	40	66
Entardecer	6	8	14
Noturno	2	4	6

5.7.3.4 Previsões de Ruído

Como referido anteriormente as previsões de ruído, foram efetuadas de forma resumida, nas seguintes formas:

1. Mapas de ruído;
2. Previsão em todas as fachadas num alcance de 500 m da linha ferroviária;
3. Nos pontos em que foram efetuadas medições na situação de referência.

5.7.3.4.1 Mapas de ruído

Os mapas de ruído apresentam as previsões de forma mais abrangente pois englobam toda a área de influência da ferrovia e como tal permitem verificar os níveis numa grande extensão e interpretar a forma como a topografia condiciona a propagação de ruído.

Os mapas calculados estão apresentados no **Anexo 4.2** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos* e incluem a seguinte informação:

- Previsão dos parâmetros L_{den} e L_n para uma altura de 4,0 m, e para as Fases 1 e 2.
- Divisão por troços:
 - Solução A na totalidade (todos os troços da solução no mesmo mapa);
 - Solução B na totalidade (todos os troços da solução no mesmo mapa);

- Solução C na totalidade;
- ILBA São João de Loure;
- ILBA Canelas;
- ILAB Loureiro;
- ILBA Ovar;
- Variante de Monte Mourão;
- Variante de Vila Nova de Gaia.

Como referido anteriormente cada troço foi calculado usando os troços adjacentes. No caso das Ligações e Variantes, optou-se por apresentá-las de forma quase isolada, com uma pequena porção dos troços adjacentes para facilitar a visualização, interpretação dos resultados e evitar repetição de mapas iguais.

5.7.3.4.2 Previsões de níveis de fachada

Os valores de fachada são calculados para todas as fachadas de cada edifício e o identificado como mais elevado, é o considerado para a avaliação da exposição ao ruído. Dada a elevada quantidade de recetores analisados (cerca de 29 000) e tendo em conta que o presente relatório analisa a fase de estudo prévio do projeto, optou-se por apresentar apenas os recetores mais expostos e não todos os que foram incluídos nas previsões.

Na Fase 2, o tráfego previsto será superior a 30 000 passagens anuais, que é o valor a partir do qual a via é classificada como Grande Infraestrutura de Transporte (GIT). É previsível que os concelhos atravessados por esta via venham assim a classificar a área em seu redor como mista, considerando o uso que terá no futuro. Se a infraestrutura vier a ser considerada uma GIT, isso significa que os limites máximos de exposição ao ruído a cumprir serão $L_n < 55$ dB(A) e $L_{den} < 65$ dB(A) na sua vizinhança.

No entanto, como referido na Ponto 4 *Caracterização da Situação Atual do Ambiente*, a classificação de zonas ao longo do traçado é atualmente heterogénea, sendo que o concelho de Oliveira de Azeméis ainda não tem zonamento definido. Optou-se assim por efetuar uma análise avaliando cada recetor de acordo com os limites estabelecidos pela classificação acústica da zona em que cada um se insere. No caso do concelho de Oliveira de Azeméis consideraram-se os limites de zona sem classificação.

Seguidamente são identificados, por troço e por fase, os recetores que não cumprem o Critério de Exposição Máxima.

Estes recetores encontram-se localizados nos mapas de ruído, no **Anexo 4.2** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*.

5.7.3.4.2.1 Solução A

❖ Troço A1

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído, tanto para a Fase 1 como para a Fase 2.

❖ Troço A2

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído, tanto para a Fase 1 como para a Fase 2.

❖ Troço A3

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído para a Fase 1.

Para a Fase 2 foram identificados 2 recetores em situação de excesso de ruído (8400 e 8852), indicados no quadro seguinte.

Quadro 5.62 – Recetores em incumprimento de ruído para a Solução A – Troço A3, Fase 2

Ponto	Localização							Parâmetros Acústicos		
	X (m)	Y (m)	Sol. / Lig. / Var.	Km	Distância ao traçado	Lado	Localidade	L_n	L_{den}	Limites aplicáveis
8400	-33852,84	121957,03	Solução A	25+916	32 m	Nascente	Santiais	56,1	65,9	$L_n < 55$ dB(A) e $L_{den} < 65$ dB(A)
8852	-34087,22	122689,00	Solução A	26+686	35 m	Nascente	Barreiro de Cima	55,6	65,4	$L_n < 55$ dB(A) e $L_{den} < 65$ dB(A)

❖ Troço A4

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído para a Fase 1.

Para a Fase 2 foram identificados 3 recetores em situação de excesso de ruído, indicados no quadro seguinte.

Quadro 5.63 – Recetores em incumprimento para a Solução A – Troço A4, Fase 2

Ponto	Localização							Parâmetros Acústicos		
	X (m)	Y (m)	Sol. / Lig. / Var.	Km	Distância ao traçado	Lado	Localidade	L_n	L_{den}	Limites aplicáveis
9452	-34899,06	125662,26	Solução A	29+786	33 m	Nascente	Côxo	55,3	65,0	$L_n < 55$ dB(A) e $L_{den} < 65$ dB(A)
9460	-34898,32	125674,47	Solução A	29+798	35 m	Nascente	Côxo	54,9	64,6	$L_n < 55$ dB(A) e $L_{den} < 65$ dB(A)
9465	-34899,47	125680,10	Solução A	29+804	34 m	Nascente	Côxo	54,7	64,5	$L_n < 55$ dB(A) e $L_{den} < 65$ dB(A)

❖ Troço A5

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído, tanto para a Fase 1 como para a Fase 2.

❖ Troço A6

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído, tanto para a Fase 1 como para a Fase 2.

❖ Troço A7

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído, tanto para a Fase 1 como para a Fase 2.

❖ Troço A8

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído, tanto para a Fase 1 como para a Fase 2.

❖ Troço A9

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído para a Fase 1.

Para a Fase 2 foi identificado 1 recetor em situação de excesso de ruído (24320), indicado no quadro seguinte.

Quadro 5.64 – Recetor em incumprimento de ruído para a Solução A – Troço A9, Fase 2

Ponto	Localização							Parâmetros Acústicos		
	X (m)	Y (m)	Sol. / Lig. / Var.	Km	Distância ao traçado	Lado	Localidade	L_n	L_{den}	Limites aplicáveis
24320	-39222,90	152000,42	Solução A	57+341	32 m	Nascente	Fontes	55,8	65,6	$L_n < 55$ dB(A) e $L_{den} < 65$ dB(A)

5.7.3.4.2.2 Solução B

❖ Troço B1

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído, tanto para a Fase 1 como para a Fase 2

❖ Troço B2

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído, tanto para a Fase 1 como para a Fase 2.

❖ Troço B3

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído, tanto para a Fase 1 como para a Fase 2.

❖ Troço B4

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído, tanto para a Fase 1 como para a Fase 2.

❖ Troço B5

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído para a Fase 1.

Para a Fase 2 foi identificado 1 recetor em situação de excesso de ruído, indicado no quadro seguinte.

Quadro 5.65 – Recetor em incumprimento de ruído para a Solução B – Troço B5, Fase 2

Ponto	Localização							Parâmetros Acústicos		
	X (m)	Y (m)	Sol. / Lig./ Var.	Km	Distância ao traçado	Lado	Localidade	L_n	L_{den}	Limites aplicáveis
10570	-36279,35	130751,44	Solução B	34+903	36 m	Poente	Pintim de Baixo	54,5	64,3	$L_n < 55$ dB(A) e $L_{den} < 65$ dB(A)

❖ Troço B6

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído para a Fase 1.

Para a Fase 2 foram identificados 2 recetores em situação de excesso de ruído (12672 e 13349), indicados no quadro seguinte.

Quadro 5.66 – Recetores em incumprimento de ruído para a Solução B – Troço B6, Fase 2

Ponto	Localização							Parâmetros Acústicos		
	X (m)	Y (m)	Sol. / Lig./ Var.	Km	Distância ao traçado	Lado	Localidade	L_n	L_{den}	Limites aplicáveis
12672	-39392,23	138164,18	Solução B	43+073	39 m	Nascente	Arada	55,2	65,0	$L_n < 55$ dB(A) e $L_{den} < 65$ dB(A)
13349	-39544,96	138932,51	Solução B	43+862	27,8 m	Nascente	Arada	56,6	66,4	$L_n < 55$ dB(A) e $L_{den} < 65$ dB(A)

❖ Troço B7

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído para a Fase 1.

Para a Fase 2 foi identificado 1 recetor em situação de excesso de ruído (21264), indicado no quadro seguinte.

Quadro 5.67 – Recetor em incumprimento de ruído para a Solução B – Troço B7, Fase 2

Ponto	Localização							Parâmetros Acústicos		
	X (m)	Y (m)	Sol. / Lig./ Var.	Km	Distância ao traçado	Lado	Localidade	L_n	L_{den}	Limites aplicáveis
21264	-39460,31	150078,48	Solução B	55+356	36 m	Nascente	Guetim	55,7	65,5	$L_n < 55$ dB(A) e $L_{den} < 65$ dB(A)

5.7.3.4.2.3 Solução C

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído, tanto para a Fase 1 como para a Fase 2.

5.7.3.4.2.4 ILBA São João de Loure

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído, tanto para a Fase 1 como para a Fase 2.

5.7.3.4.2.5 ILBA de Canelas

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído, tanto para a Fase 1 como para a Fase 2.

5.7.3.4.2.6 ILAB de Loureiro

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído, tanto para a Fase 1 como para a Fase 2.

5.7.3.4.2.7 ILBA de Ovar

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído, tanto para a Fase 1 como para a Fase 2.

5.7.3.4.2.8 Variante de Monte Mourão

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído para a Fase 1.

Para a Fase 2 foi identificado 1 ponto em situação de excesso de ruído (14022), indicado no quadro seguinte.

Quadro 5.68 – Recetor em incumprimento de ruído para a Variante de Monte Mourão, Fase 2

Ponto	Localização							Parâmetros Acústicos		
	X (m)	Y (m)	Sol. / Lig./ Var.	Km	Distância ao traçado	Lado	Localidade	L_n	L_{den}	Limites aplicáveis
14022	-38183,61	139699,09	V. Monte Mourão	0+743	32 m	Nascente	Pedras de Cima	55,5	65,3	$L_n < 55$ dB(A) e $L_{den} < 65$ dB(A)

5.7.3.4.2.9 Variante de Vila Nova de Gaia

Neste troço não foram identificados quaisquer recetores em excesso de ruído, tanto para a Fase 1 como para a Fase 2.

5.7.3.4.3 Previsão de valores nas zonas sensíveis

Tal como referido na caracterização da situação de referência, existem 2 áreas no Concelho de Vila Nova de Gaia e uma na Cidade do Porto que estão classificadas como sensíveis e se destinam essencialmente a atividades de lazer.

As zonas 3 zonas sensíveis identificadas na proximidade dos traçados consistem em:

- aproximadamente ao km 57+000 da Solução A, lado nascente do traçado, a Quinta do Outeiral, área maioritariamente natural, onde está instalada a Sociedade Hípica do Outeiral S.A., localizada na União de Freguesias de Serzedo e Perosinho, Concelho de Vila Nova de Gaia.
- aproximadamente ao km 64+000 da Solução A, a nascente do traçado, o Parque de São Caetano, área maioritariamente natural, localizada na União de Freguesias de Mafamude e Vilar do Paraíso, Concelho de Vila Nova de Gaia.
- aproximadamente ao km 3+500 da Solução C, a poente do traçado, o Parque de Nova Sintra, área de lazer, localizada na Freguesia do Bonfim, Concelho do Porto.

Estas zonas com caráter essencialmente lúdico têm grande parte das suas áreas atualmente a verificar valores de ruído superiores aos limites para este tipo de zona. Da observação dos mapas de ruído para a Fase 2 conclui-se que:

- Na Quinta do Outeiral a Variante a Vila Nova de Gaia e a Solução A irão gerar níveis de ruído superiores aos limites estabelecidos para zonas sensíveis numa pequena parte da zona classificada. A zona afetada possui duas fontes de ruído rodoviário (Rua Nuno Augusto de Oliveira Ramos e Rua do Outeiral). O impacto deverá ser reduzido uma vez que é localizado numa pequena área e que os níveis previstos se desviam menos de 5 dB(A) relativamente aos limites.
- No Parque de São Caetano, verifica-se que as Soluções A e B geram ruído ligeiramente acima dos valores máximos relativos àquela zona, no entanto, através da observação dos mapas de ruído do concelho conclui-se que a zona se encontra atualmente com um ambiente sonoro perturbado com valores que por vezes estão mais de 5 dB(A) acima do valor legal. Não se preveem impactos significativos, uma vez que os valores previstos para este local são inferiores aos que se verificam atualmente.
- O Parque de Nova Sintra, localiza-se a cerca de 500 m da estação de Campanha e é limitado a sudeste pela Linha do Norte. As previsões de ruído particular apontam no sentido de ser cumprido o limite de zonas sensíveis, no entanto, o mapa de ruído da Cidade do Porto mostra que esta zona está em incumprimento com desvios, relativos aos limites, de 10 dB(A) em alguns locais, sendo de prever, portanto que o impacto da futura via seja insignificante.

5.7.3.4.4 Previsão nos Recetores Medidos

A previsão nos recetores foi efetuada para o troço que mais impacte gera em cada um, e que tipicamente é o troço de traçado mais próximo. Esta metodologia permite estimar valores máximos de impacte em cada ponto e assim aferir, em termos médios, o nível de impacte que a via terá na sua vizinhança.

Nos dois quadros seguintes estão apresentados os valores de ruído residual, ruído particular, ruído ambiente e impacte (ruído ambiente – ruído residual), para todos os pontos onde foram efetuadas medições.

Os pontos P25 e P45 foram retirados da análise após se ter verificado que vieram a representar recetores afetados.

Quadro 5.69 – Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos Recetores Medidos para a Fase 1

Ponto	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)	L _{den} (dBA)	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)	L _{den} (dBA)	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)	L _{den} (dBA)	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)
P01	45,4	41,4	40,8	48,1	56,6	58,7	49,6	59,3	56,9	58,8	50,1	59,6	11,5	17,4	9,3
P02	48,8	45,8	45,0	52,1	52,3	52,3	43,2	53,6	53,9	53,2	47,2	55,9	5,1	7,4	2,2
P03	47,5	41,4	41,3	49,1	27,8	27,8	18,7	29,1	47,5	41,6	41,3	49,1	0,0	0,2	0,0
P04	48,7	43,8	42,8	50,5	44,0	46,1	37,0	46,7	50,0	48,1	43,8	52,0	1,3	4,3	1,0
P05	53,6	51,7	49,3	56,7	42,5	42,5	33,4	43,8	53,9	52,2	49,4	56,9	0,3	0,5	0,1
P06	60,7	56,5	55,4	62,9	50,1	52,2	43,1	52,7	61,1	57,9	55,6	63,3	0,4	1,4	0,2
P07	56,4	45,2	42,4	54,9	48,9	51,0	41,9	51,6	57,1	52,0	45,2	56,5	0,7	6,8	2,8
P08	52,0	46,8	43,8	52,7	43,7	45,8	36,7	46,3	52,6	49,3	44,6	53,6	0,6	2,5	0,8
P09	44,5	42,7	41,9	48,7	41,5	43,6	34,5	44,1	46,3	46,2	42,6	50,0	1,8	3,5	0,7
P10	50,4	47,2	44,8	52,6	49,6	49,6	40,5	50,9	53,0	51,6	46,2	54,8	2,6	4,4	1,4
P11	60,2	54,4	53,6	61,6	56,3	56,3	47,2	57,6	61,7	58,5	54,5	63,0	1,5	4,1	0,9
P12	44,3	42,2	40,8	47,9	49,7	49,0	41,8	51,2	50,8	49,8	44,3	52,9	6,5	7,6	3,5
P13	47,5	45,6	43,4	50,7	48,2	47,6	40,4	49,8	50,9	49,7	45,2	53,3	3,4	4,1	1,8
P14	63,5	56,8	55,3	64,0	51,7	55	42,3	54,2	63,8	59,0	55,5	64,5	0,3	2,2	0,2
P15	58,1	55,2	53,0	60,6	38,8	39,7	29,4	40,3	58,2	55,3	53,0	60,6	0,1	0,1	0,0
P16	51,3	47,4	44,9	53,0	54,5	55,4	45,1	56,0	56,2	56,0	48,0	57,7	4,9	8,6	3,1
P17	58,2	56,8	54,3	61,6	48,8	49,7	39,4	50,3	58,7	57,6	54,4	61,9	0,5	0,8	0,1
P18	57,5	55,2	53,5	60,7	66,1	67,0	56,7	67,6	66,7	67,3	58,4	68,4	9,2	12,1	4,9
P19	56,3	54,3	53,3	60,2	53,7	54,6	44,3	55,2	58,2	57,5	53,8	61,4	1,9	3,2	0,5
P20	54,5	53,3	52,0	58,8	53,3	54,2	43,9	54,8	57,0	56,8	52,6	60,3	2,5	3,5	0,6
P21	57,9	56,6	55,0	62,0	59,8	60,7	50,4	61,3	62,0	62,1	56,3	64,6	4,1	5,5	1,3
P22	55,6	52,9	49,7	57,7	53,6	54,5	44,2	55,1	57,7	56,8	50,8	59,6	2,1	3,9	1,1
P23	52,5	47,6	45,8	53,9	39,8	40,7	30,4	41,3	52,7	48,4	45,9	54,1	0,2	0,8	0,1
P24	52,1	49,3	44,7	53,4	51,6	52,5	42,2	53,1	54,9	54,2	46,6	56,3	2,8	4,9	1,9

Ponto	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)	L _{den} (dBA)	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)	L _{den} (dBA)	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)	L _{den} (dBA)	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)
P26	59,2	56,7	54,8	62,2	53,1	54,0	43,7	54,6	60,2	58,6	55,1	62,9	1,0	1,9	0,3
P27	62,3	59,5	56,5	64,4	38,2	39,1	28,8	39,7	62,3	59,5	56,5	64,4	0,0	0,0	0,0
P28	51,8	48,6	45,6	53,6	57,8	58,7	48,4	59,2	58,8	59,1	50,2	60,3	7,0	10,5	4,6
P29	54,5	48,5	45,6	54,8	52,5	53,4	43,1	54,0	56,6	54,6	47,5	57,4	2,1	6,1	1,9
P30	54,0	51,5	47,3	55,7	48,1	49,0	38,7	49,6	55,0	53,4	47,9	56,6	1,0	1,9	0,6
P31	53,5	51,1	48,7	56,2	57,0	57,9	47,6	58,5	58,6	58,7	51,2	60,5	5,1	7,6	2,5
P32	56,9	55,3	52,4	59,9	60,7	61,6	51,3	62,2	62,2	62,5	54,9	64,2	5,3	7,2	2,5
P33	54,9	51,9	45,5	55,4	51,9	52,8	42,5	53,4	56,7	55,4	47,3	57,5	1,8	3,5	1,8
P34	51,8	46,7	45,1	53,2	51,6	52,5	42,2	53,1	54,7	53,5	46,9	56,2	2,9	6,8	1,8
P35	56,2	53,6	51,9	59,2	51,3	52,2	41,9	52,8	57,4	56,0	52,3	60,1	1,2	2,4	0,4
P36	61,7	59,1	55,2	63,5	42,4	43,3	33,0	43,9	61,8	59,2	55,2	63,5	0,1	0,1	0,0
P37	52,0	47,2	44,1	52,8	51,4	52,4	42,1	53,0	54,7	53,5	46,2	55,9	2,7	6,3	2,1
P38	53,3	48,4	44,3	53,7	62,0	63,3	52,6	63,6	62,5	63,4	53,2	64,1	9,2	15,0	8,9
P39	58,5	55,9	53,5	61,1	46,9	47,8	37,5	48,4	58,8	56,5	53,6	61,3	0,3	0,6	0,1
P40	47,5	46,7	45,0	51,9	50,9	51,8	41,5	52,4	52,5	53,0	46,6	55,2	5,0	6,3	1,6
P41	59,9	55,8	51,4	60,6	59,8	60,7	50,4	61,3	62,9	61,9	53,9	64,0	3,0	6,1	2,5
P42	59,5	57,5	55,0	62,5	68,8	69,7	59,4	70,3	69,3	70,0	60,7	71,0	9,8	12,5	5,7
P43	59,0	55,4	54,2	61,6	53,7	54,6	44,3	55,2	60,1	58,0	54,6	62,5	1,1	2,6	0,4
P44	57,5	55,5	54,8	61,6	51,7	52,6	42,3	53,1	58,5	57,3	55,0	62,2	1,0	1,8	0,2
P46	55,2	53,5	52,1	59,1	47,9	48,8	38,5	49,4	55,9	54,8	52,3	59,5	0,7	1,3	0,2
P47	53,0	51,9	45,8	54,7	48,5	49,5	39,2	50,0	54,3	53,9	46,7	56,0	1,3	2,0	0,9
P48	62,7	59,1	55,1	63,6	48,6	49,6	39,3	50,2	62,9	59,6	55,2	64,0	0,2	0,5	0,1
P49	58,5	56,2	55,2	62,2	37,7	38,7	28,4	39,3	58,5	56,3	55,2	62,2	0,0	0,1	0,0
P50	55,6	52,9	50,0	58,0	37,5	38,5	28,2	39,1	55,7	53,1	50,0	57,9	0,1	0,2	0,0
P51	62,8	57,0	55,2	63,7	50,3	51,3	41,0	51,8	63,0	58,0	55,4	64,0	0,2	1,0	0,2
P52	61,7	56,6	55,2	63,2	56,2	57,2	46,9	57,8	62,8	59,9	55,8	64,3	1,1	3,3	0,6

Quadro 5.70 – Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos Recetores Medidos para a Fase 2

Ponto	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído ambiente				Impactes		
	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)	L _{den} (dBA)	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)	L _{den} (dBA)	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)	L _{den} (dBA)	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)
P01	45,4	41,4	40,8	48,1	58,7	58,7	49,6	59,9	58,9	58,8	50,1	60,3	13,5	17,4	9,3
P02	48,8	45,8	45,0	52,1	54,8	54,8	45,7	56,1	55,8	55,3	48,4	57,5	7,0	9,5	3,4
P03	47,5	41,4	41,3	49,1	28,0	28,0	18,9	29,3	47,5	41,6	41,3	49,1	0,0	0,2	0,0
P04	48,7	43,8	42,8	50,5	46,1	46,1	37,0	47,4	50,6	48,1	43,8	52,3	1,9	4,3	1,0
P05	53,6	51,7	49,3	56,7	43,7	43,7	34,6	45,0	54,0	52,3	49,4	57,0	0,4	0,6	0,1

Ponto	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído ambiente				Impactes		
	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)	L _{den} (dBA)	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)	L _{den} (dBA)	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)	L _{den} (dBA)	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)
P06	60,7	56,5	55,4	62,9	52,2	52,2	43,1	53,5	61,3	57,9	55,6	63,4	0,6	1,4	0,2
P07	56,4	45,2	42,4	54,9	51,0	51,0	41,9	52,3	57,5	52,0	45,2	56,8	1,1	6,8	2,8
P08	52,0	46,8	43,8	52,7	45,8	45,8	36,7	47,0	52,9	49,3	44,6	53,7	0,9	2,5	0,8
P09	44,5	42,7	41,9	48,7	43,6	43,6	34,5	44,9	47,1	46,2	42,6	50,2	2,6	3,5	0,7
P10	50,4	47,2	44,8	52,6	50,9	50,9	41,8	52,2	53,7	52,4	46,6	55,4	3,3	5,2	1,8
P11	60,2	54,4	53,6	61,6	56,3	56,3	47,2	57,6	61,7	58,5	54,5	63,0	1,5	4,1	0,9
P12	44,3	42,2	40,8	47,9	51,7	51,1	43,9	53,3	52,4	51,6	45,6	54,4	8,1	9,4	4,8
P13	47,5	45,6	43,4	50,7	46,9	46,2	39,0	48,4	50,2	48,9	44,7	52,7	2,7	3,3	1,3
P14	63,5	56,8	55,3	64,0	55,4	55,1	47,1	56,9	64,1	59,0	55,9	64,8	0,6	2,2	0,6
P15	58,1	55,2	53,0	60,6	48,2	47,9	39,9	49,6	58,5	55,9	53,2	60,9	0,4	0,7	0,2
P16	51,3	47,4	44,9	53,0	58,5	58,2	50,2	60,0	59,3	58,5	51,3	60,8	8,0	11,1	6,4
P17	58,2	56,8	54,3	61,6	52,5	52,2	44,2	54,0	59,2	58,1	54,7	62,3	1,0	1,3	0,4
P18	57,5	55,2	53,5	60,7	69,8	69,5	61,5	71,3	70,0	69,7	62,1	71,6	12,5	14,5	8,6
P19	56,3	54,3	53,3	60,2	58,1	57,8	49,8	59,6	60,3	59,4	54,9	62,9	4,0	5,1	1,6
P20	54,5	53,3	52,0	58,8	57,2	56,9	48,9	58,7	59,1	58,5	53,7	61,8	4,6	5,2	1,7
P21	57,9	56,6	55,0	62,0	63,5	63,2	55,2	65,0	64,6	64,1	58,1	66,7	6,7	7,5	3,1
P22	55,6	52,9	49,7	57,7	59,7	59,4	51,4	61,2	61,1	60,3	53,6	62,8	5,5	7,4	3,9
P23	52,5	47,6	45,8	53,9	43,5	43,2	35,2	45,0	53,0	48,9	46,2	54,4	0,5	1,3	0,4
P24	52,1	49,3	44,7	53,4	55,3	55,0	47,0	56,8	57,0	56,0	49,0	58,4	4,9	6,7	4,3
P26	59,2	56,7	54,8	62,2	58,3	58,0	50,0	59,8	61,8	60,4	56,0	64,1	2,6	3,7	1,2
P27	62,3	59,5	56,5	64,4	42,0	41,7	33,7	43,5	62,3	59,6	56,5	64,4	0,0	0,1	0,0
P28	51,8	48,6	45,6	53,6	61,5	61,2	53,2	62,9	61,9	61,4	53,9	63,5	10,1	12,8	8,3
P29	54,5	48,5	45,6	54,8	56,2	55,9	47,9	57,7	58,4	56,6	49,9	59,5	3,9	8,1	4,3
P30	54,0	51,5	47,3	55,7	51,8	51,5	43,5	53,3	56,0	54,5	48,8	57,7	2,0	3,0	1,5
P31	53,5	51,1	48,7	56,2	62,7	62,4	54,4	64,1	63,2	62,7	55,4	64,8	9,7	11,6	6,7
P32	56,9	55,3	52,4	59,9	64,4	64,1	56,1	65,9	65,1	64,6	57,6	66,9	8,2	9,3	5,2
P33	54,9	51,9	45,5	55,4	55,6	55,3	47,3	57,0	58,3	56,9	49,5	59,3	3,4	5,0	4,0
P34	51,8	46,7	45,1	53,2	55,6	55,3	47,3	57,1	57,1	55,9	49,3	58,6	5,3	9,2	4,2
P35	56,2	53,6	51,9	59,2	56,5	56,2	48,2	58,0	59,4	58,1	53,4	61,6	3,2	4,5	1,5
P36	61,7	59,1	55,2	63,5	42,6	42,3	34,4	44,1	61,8	59,2	55,2	63,5	0,1	0,1	0,0
P37	52,0	47,2	44,1	52,8	55,2	54,8	46,9	56,6	56,9	55,5	48,7	58,2	4,9	8,3	4,6
P38	53,3	48,4	44,3	53,7	56,9	56,5	48,7	58,4	58,5	57,1	50,0	59,6	5,2	8,7	5,7
P39	58,5	55,9	53,5	61,1	50,6	50,2	42,3	52,1	59,2	56,9	53,8	61,6	0,7	1,0	0,3
P40	47,5	46,7	45,0	51,9	55,1	54,7	46,8	56,5	55,8	55,3	49,0	57,8	8,3	8,6	4,0
P41	59,9	55,8	51,4	60,6	63,5	63,1	55,2	64,9	65,1	63,8	56,7	66,3	5,2	8,0	5,3
P42	59,5	57,5	55,0	62,5	72,5	72,1	64,2	73,9	72,7	72,2	64,7	74,2	13,2	14,7	9,7
P43	59,0	55,4	54,2	61,6	57,4	57,0	49,1	58,9	61,3	59,3	55,4	63,4	2,3	3,9	1,2
P44	57,5	55,5	54,8	61,6	55,4	55,0	47,1	56,9	59,6	58,3	55,5	62,9	2,1	2,8	0,7

Ponto	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído ambiente				Impactes		
	<i>L_d</i> (dBA)	<i>L_e</i> (dBA)	<i>L_n</i> (dBA)	<i>L_{den}</i> (dBA)	<i>L_d</i> (dBA)	<i>L_e</i> (dBA)	<i>L_n</i> (dBA)	<i>L_{den}</i> (dBA)	<i>L_d</i> (dBA)	<i>L_e</i> (dBA)	<i>L_n</i> (dBA)	<i>L_{den}</i> (dBA)	<i>L_d</i> (dBA)	<i>L_e</i> (dBA)	<i>L_n</i> (dBA)
P46	55,2	53,5	52,1	59,1	52,2	51,8	43,9	53,7	57,0	55,7	52,7	60,2	1,8	2,2	0,6
P47	53,0	51,9	45,8	54,7	50,8	50,4	42,5	52,3	55,0	54,2	47,5	56,7	2,0	2,3	1,7
P48	62,7	59,1	55,1	63,6	49,6	50,2	40,6	51,1	62,9	59,6	55,3	64,0	0,2	0,5	0,2
P49	58,5	56,2	55,2	62,2	38,5	39,2	29,5	40,0	58,5	56,3	55,2	62,2	0,0	0,1	0,0
P50	55,6	52,9	50,0	58,0	38,3	39,0	29,3	39,8	55,7	53,1	50,0	57,9	0,1	0,2	0,0
P51	62,8	57,0	55,2	63,7	51,2	51,8	42,3	52,8	63,1	58,1	55,4	64,0	0,3	1,1	0,2
P52	61,7	56,6	55,2	63,2	57,0	57,7	48,1	58,6	63,0	60,2	56,0	64,5	1,3	3,6	0,8

Nota: recetores com impacte acima 15 dB(A) encontram-se sombreados a vermelho

De acordo com o documento “*Critérios para análise de relações exposição-impacte do ruído de infraestruturas de transporte*” de 2009 e publicado na página da APA, os impactes no presente caso podem ser classificados de acordo com a seguinte ordem de magnitude:

- Impacte entre 3 dB(A) e 5 dB(A) – negligenciável;
- Impacte entre 5 dB(A) e 10 dB(A) – reduzido;
- Impacte entre 10 dB(A) e 15 dB(A) – moderado;
- Impacte acima de 15 dB(A) – elevado.

Esta classificação tem em conta o grau de reação do ser humano ao ruído.

Note-se que a definição de impacte de magnitude elevada corresponde à aplicação da Regra de Boa Prática publicada pela APA.

Se esta classificação for aplicada à Fase 2 (a mais impactante das duas) deste Estudo Prévio, tem-se, em termos de impacte, a seguinte distribuição:

Para o período diurno:

- Impacte de magnitude negligenciável – 35 dos 50 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 11 dos 50 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 4 dos 50 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 0 recetores.

Para o período do entardecer:

- Impacte de magnitude negligenciável – 27 dos 50 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 17 dos 50 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 5 dos 50 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 1 dos 50 recetores.

Para o período noturno:

- Impacte de magnitude negligenciável – 41 dos 50 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 9 dos 50 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 2 dos 50 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 1 dos 50 recetores.

Conclui-se assim que o período mais crítico será o do entardecer, pois é aquele que verifica maior número de impactes moderados a elevados. Este facto está relacionado sobretudo com o elevado tráfego ferroviário previsto neste período.

A grande maioria dos recetores analisados irá sofrer um impacte negligenciável ou reduzido. No período do entardecer, apenas 6 dos 50 pontos analisados, verificam impactes de magnitude moderada (5) ou elevada (1, correspondente ao Ponto P1), que se localiza também nos mapas de ruído apresentados no **Anexo 4.2** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*.

A análise apresentada confirma a manutenção do referido na caracterização da situação de referência, mostrando no futuro um ambiente sonoro em torno do traçado algo perturbado. Os valores de impacte calculados apontam para uma situação em que a circulação de composições será sentida por uma porção considerável da população, mas que de uma forma geral, será tolerada pela maioria.

Como nota é de referir ainda que, para os mesmos níveis de ruído, o ruído gerado por tráfego ferroviário, tipicamente, gera menos reclamações do que o tráfego rodoviário.

Para a fase de Projeto de Execução e para a alternativa que vier a ser escolhida, deverá ser efetuado um levantamento com mais detalhe no sentido de caracterizar todos os recetores expostos a níveis de ruído passíveis de gerar um impacte significativo.

5.7.4 ALTERNATIVA ZERO

A Alternativa Zero corresponde à manutenção da situação atual na área de implantação do projeto, com os acréscimos que se possam verificar decorrentes do aumento de tráfego rodoviário nas vias que atravessam a zona e que são as principais fontes de ruído.

A Alternativa Zero corresponde também a manter a atual circulação na Linha do Norte, concentrando nesta única via todo o acréscimo de tráfego futuro relacionado com as circulações de passageiros de longo curso e as locais, o que poderá potenciar um agravamento do ambiente sonoro na envolvente da mesma.

5.7.5 SÍNTESE DE IMPACTES

5.7.5.1 Ruído

Seguidamente são apresentados os resumos das previsões de valores de fachada por forma a possibilitar uma comparação e ordenação de alternativas tendo em conta a fase de exploração. Os quadros seguintes (Quadro 5.71 e Quadro 5.72) mostram o número de situações de ultrapassagem dos limites de zonas sem definição ($L_n > 53$ dB(A) e $L_{den} > 62$ dB(A)) e de limites de zonas mistas ($L_n > 55$ dB(A) e $L_{den} > 65$ dB(A)), para as Fases 1 e 2, por troço analisado.

Como se pode constatar, para a Fase 1, apenas foi identificado um único recetor com valores acima dos limites para zonas sem definição. Assim, a análise da Fase 2, deverá ser a escolhida para ordenação de alternativas uma vez que para esta, ocorre uma maior diferenciação entre troços, e a Fase 1 é de facto uma fase transitória, com a duração de apenas dois anos até à entrada em exploração da Fase 2 da LAV, entre Soure o Carregado.

De uma forma geral estes impactes são classificados de **negativos, permanentes, irreversíveis, de magnitude reduzida, localizados e globalmente pouco significativos** (Quadro 5.73).

Para a **fase de construção** e conforme a avaliação no ponto 5.7.2 os impactes são **negativos, prováveis e reversíveis, de magnitude moderada, localizados e globalmente pouco significativos face ao carater temporário, reversível e ao facto de serem perturbações admitidas pela legislação durante o período diurno** (Quadro 5.74).

Quadro 5.71 – Número de recetores em incumprimento por troço de traçado face a limite de zona, Fase 1

Troços Analisados																						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	SoI C	ILBA S J. LOURE	ILBA CANELAS	ILAB LOUREIRO	ILBA OVAR	VAR. MONTE MOURAO	VAR. V. N. GAIA
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Quadro 5.72 – Número de recetores em incumprimento por troço de traçado face a limite de zona, Fase 2

Troços Analisados																						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	SoI C	ILBA S J. LOURE	ILBA CANELAS	ILAB LOUREIRO	ILBA OVAR	VAR. MONTE MOURAO	VAR. V. N. GAIA
0	0	2	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	1	0

Quadro 5.73 – Classificação de Impactes no Ambiente Sonoro na Fase de Construção

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Impactes no ruído	Negativo	Direto	Provável (2)	Temporário (1)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Moderada (3)	Moderado (3)	Confinado (1)	Minimizável~ (1)	(-) PS (14)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

Quadro 5.74 – Classificação de Impactes no Ambiente Sonoro na Fase de Exploração

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Impactes no ruído	Negativo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Ocasional (2)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Moderado (3)	Confinado (1)	Minimizável~ (1)	(-) PS (16)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

5.7.6 AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS

Com base nos dados da Fase 2 e o esquema de alternativas, é seguidamente apresentado, por trecho e por alternativa, o número total de recetores em incumprimento face ao zonamento definido em cada local:

Quadro 5.75 – Número de recetores em incumprimento do ruído por Alternativas para o Trecho 1, Fase 2

Trecho 1 – Alternativas			
1.1	1.2	1.3	1.4
2	0	2	2

Quadro 5.76 – Número de recetores em incumprimento do ruído por Alternativas para o Trecho 2, Fase 2

Trecho 2 – Alternativas							
2.1	2.1V	2.2	2.3	2.4	2.4V	2.5	2.5V
3	4	5	3	1	2	0	1

Quadro 5.77 – Número de recetores em incumprimento do ruído por Alternativas para o Trecho 3, Fase 2

Trecho 3 – Alternativas		
3.1	3.2	3.3
1	1	0

Quadro 5.78 – Número de recetores em incumprimento do ruído por Alternativas para o Trecho 4, Fase 2

Trecho 4
Solução C
0

Usando como primeiro critério de ordenação o número de recetores acima dos limites para zonas em que se inserem, obtêm-se a seguinte ordenação de alternativas por Trechos:

- ❖ **Trecho 1**, por ordem crescente de impacte:
 1. **Alternativa 1.2 – Menos desfavorável.**
 2. Alternativa 1.1; Alternativa 1.3; Alternativa 1.4 – Mais desfavoráveis.

❖ **Trecho 2**, por ordem crescente de impacte:

1. **Alternativa 2.5 – Menos desfavorável;**

2. Alternativa 2.5V; Alternativa 2.4;

3. Alternativa 2.4V;

4. Alternativa 2.1; Alternativa 2.3;

5. Alternativa 2.1V;

6. Alternativa 2.2 – Mais desfavorável.

❖ **Trecho 3**, por ordem crescente de impacte:

1. **Alternativa 3.3 – Menos desfavorável;**

2. Alternativa 3.1; Alternativa 3.2 – Mais desfavoráveis.

❖ **Trecho 4**

O Trecho 4 **inclui apenas a Solução C, e onde não se identificam quaisquer recetores em incumprimento** face aos limites de zona em que se inserem.

É importante referir que para uma infraestrutura desta dimensão, as diferenças obtidas entre as diferentes alternativas não são muito significativas e que os valores previstos para as fachadas raramente excedem os valores das zonas em que se inserem (2 recetores no máximo para a Trecho 1, 5 para o Trecho 2 e 1 para o Trecho 3).

A título de exemplo refira-se que a diferença, no Trecho 2, entre as alternativas mais e menos desfavorável, é de 5 recetores em excesso de ruído apenas, o que, considerando um número total de 29 000 recetores analisados é diminuto. Prevê-se, assim, que a influência da circulação de composições na Linha de Alta Velocidade tenha uma contribuição para o ruído ambiente bastante limitada e circunscrita à sua vizinhança próxima.

5.7.7 IMPACTES CUMULATIVOS

Os impactes cumulativos previstos para a exploração da Linha de Alta Velocidade estão relacionados com o surgimento de novas fontes de ruído e alteração das existentes. Assim é previsível que na vizinhança próxima venha a existir um aumento de ruído que será acumulado com o que existe atualmente. Apesar deste facto ser relevante, este estudo mostra que serão esperados impactes que na sua maioria serão negligenciáveis ou reduzidos.

De acordo com a procura que venha existir para o transporte de passageiros ao longo da futura linha, é possível que vias de comunicação atualmente existentes que servem para transportar passageiros entre Porto e Lisboa registem uma redução na geração de ruído. Vias rodoviárias estruturantes como as autoestradas A1 e A29 poderão verificar redução do tráfego rodoviário, que poderá ser redirecionado para o transporte ferroviário na LAV, verificando-se neste caso um impacte cumulativo positivo na vizinhança destas duas rodovias.

É, igualmente, previsível uma redução dos níveis de ruído em torno da atual Linha do Norte, uma vez que uma quantidade considerável de circulações de composições será transferida para a LAV. Note-se, no entanto, que apenas será assim se para a Linha do Norte não estiverem previstos quaisquer aumentos significativos de tráfego ferroviário após o início do funcionamento da LAV.

5.8 VIBRAÇÕES

5.8.1 METODOLOGIA

No presente ponto pretende-se identificar e avaliar os impactes ambientais relevantes no campo vibrático decorrente do projeto e tendo em conta as alternativas propostas. A avaliação dos impactes será efetuada de um modo qualitativo e sempre que possível proceder-se-á à sua quantificação tendo por base a prospetiva dos níveis de vibração associados à execução do projeto.

Assim, para a fase de construção, é elaborada uma análise qualitativa e, para a fase de exploração, é realizada uma análise quantitativa, onde são efetuadas avaliações do risco de impacte para todos os recetores mais expostos ao fenómeno vibratório. Como critério base de avaliação, para a fase de exploração, considerou-se para o nível de incomodidade para vibrações o valor de máximo $V_{rms} \leq 0,1$ mm/s medido com ponderação temporal slow. Este valor é considerado um limite seguro relativamente à reação do ser humano a vibrações. O relatório, “*Railway induced Vibration State of the art report*” publicado pela *International Union of Railways*, em novembro de 2017 e o relatório “*High speed ground transportations noise and vibration impact assessment*”, publicado pela *Federal Railroad Administration* dos Estados Unidos, publicado em setembro de 2012 convergem ao definir este valor como limite admissível. De referir que os critérios elaborados pelo LNEC confirmam também esta escolha.

No que diz respeito a Vibrações não existe atualmente Legislação que limite o nível de vibrações junto de recetores sensíveis. Como critérios majorantes têm sido usadas as notas técnicas do LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil) e a norma portuguesa NP 2074:2015.

O Critério de Incomodidade elaborado pelo LNEC que é frequentemente usado neste tipo de avaliação e que consiste na majoração de valores de velocidade eficaz de acordo com grau de reação do ser humano, está apresentado no quadro seguinte.

Quadro 5.79 – Valores limites de conforto para o valor eficaz da velocidade de vibração, v_{rms} ; locais sensíveis, em casa ou no escritório

V_{rms} , (mm / s)	Sensação
$V_{rms} \leq 0,11$	Nenhuma
$0,11 < V_{rms} \leq 0,3$	Perceptível, suportável para curta duração
$0,3 < V_{rms} \leq 1,1$	Evidente, afetando as condições de trabalho
$V_{rms} > 1,1$	Muito perceptível, dificultando ou impedindo o trabalho

Os danos devidos a vibrações impulsivas são comumente avaliados pelo critério estabelecido na NP 2074:2015 “Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas” que define os valores limite do vector velocidade máxima (pico) recomendados em função do tipo de edificação e frequência dominante. O quadro seguinte apresenta resumidamente o referido critério.

**Quadro 5.80 – Limites do valor máximo do módulo da velocidade de vibração, $[V_{max}]$; base da edificação-
NP2074:2015 (mm/s)**

Tipo de estruturas	Frequência dominante, f em HZ		
	f ≤ 10 HZ	10 Hz < f ≤ 40 HZ	f > 40 Hz
Sensíveis	1.5	3.0	6.0
Correntes	3.0	6.0	12.0
Reforçadas	6.0	12.0	40.0

Apesar de lacunas na Legislação e Normativa portuguesas associadas ao fenómeno vibratório, o enquadramento dos valores medidos e previstos, em Portugal, é efetuado recorrendo aos critérios atrás apresentados.

5.8.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Esta fase corresponde à execução dos trabalhos de implantação do projeto, que consiste essencialmente na criação de uma nova ligação ferroviária com cerca de 71 km de extensão e uma ligação à Linha do Norte, com uma extensão máxima de cerca de 16 km, englobando atividades de movimentação de terras, ações de construção da estrutura da via, de obras de arte e de tûneis, circulação de máquinas e viaturas pesadas e a operação de diversos equipamentos no estaleiro e fora dele, prevendo-se que as perturbações mais significativas sejam delimitadas no tempo e no espaço de influência e, portanto, não extensíveis e simultâneas a todo o traçado.

Os níveis de vibração gerados e apercebido durante as obras de construção dependerá de vários fatores ainda não conhecidos (características e quantidade de equipamentos a utilizar, regimes de funcionamento, características do solo, localização em relação ao recetor etc.), pelo que não é viável, na presente fase, efetuar uma previsão quantificada rigorosa dos níveis de vibração apercebidos nos recetores com interesse.

Não obstante apresentam-se no quadro seguinte, exemplos dos níveis do pico de vibração para algumas operações que tipicamente têm potencial de gerar níveis de vibração com significado, em função da distância. Note-se que os valores apresentados são conservativos, tendo sido indicados como distâncias de segurança relativamente ao local de operação.

Quadro 5.81 – Valores de Velocidade de Pico, para Cada Equipamento/Operação em Função da Distância

Distância ao equipamento de obra (m)	Velocidade de pico (mm/s) gerada por cada equipamento em função da distância			
	Execução de estacas com broca (<i>bored piling</i>) *	Movimentação de pesados carregados	Martelo pneumático	Cravação de estacas com martelo vibratório (freq de vibração > 20 Hz)
5	4,25	3,63	1,67	25,37
10	1,5	1,28	0,59	12,68
15	0,82	0,7	0,32	8,46
20	0,53	0,45	0,21	6,34

Distância ao equipamento de obra (m)	Velocidade de pico (mm/s) gerada por cada equipamento em função da distância			
	Execução de estacas com broca (<i>bored pilling</i>) *	Movimentação de pesados carregados	Martelo pneumático	Cravação de estacas com martelo vibratório (freq de vibração >20 hz)
25	0,38	0,32	0,15	5,07
30	0,29	0,25	0,11	4,23
35	0,23	0,2	0,09	3,62
40	0,19	0,16	0,07	3,17
45	0,16	0,13	0,06	2,82
50	0,13	0,11	0,05	2,54
55	0,12	0,1	0,05	2,31
60	0,1	0,09	0,04	2,11
65	0,09	0,08	0,04	1,95
70	0,08	0,07	0,03	1,81
75	0,07	0,06	0,03	1,69
80	0,07	0,06	0,03	1,59
85	0,06	0,05	0,02	1,49
90	0,06	0,05	0,02	1,41
95	0,05	0,04	0,02	1,34
100	0,05	0,04	0,02	1,27

Face ao desmonte com recurso a meios mecânicos e terraplanagem e mesmo com recurso provável a explosivos (situação que é contudo muito localizada, conforme identificação na Descrição do Projeto (Ponto 5.7.2.1.1 - *Desmonte e Condições de Reutilização dos Materiais Escavados*), apenas se identificam edifícios de construção corrente, não sensíveis ou com relevância patrimonial, não se prospetivando que os limites estabelecidos na NP2074:2015 venham a ser ultrapassados. O recurso a explosivos deverá ser alvo de avaliação cuidada de forma a evitar danos estruturais em habitações e incomodidade nos recetores.

Dependendo do número de equipamentos, os métodos construtivos escolhidos e características do solo verificados em obra (no total e de cada tipo) os valores apresentados no quadro anterior podem aumentar ou diminuir significativamente.

Em termos de apreciação qualitativa, os níveis de vibração originados pela obra e em particular de alguns equipamentos, poderão gerar impactes negativos de **magnitude moderada a elevada** em recetores situados perto dos caminhos de acesso à obra e à obra propriamente dita, **embora localizados, reversíveis e temporários, cessando após a conclusão da obra, e desde que sejam respeitados dos valores limite estabelecidos pela norma NP2074:2015.**

Estes impactes podem considerar-se semelhantes, qualquer que seja a alternativa, uma vez que em todas elas existem aglomerados atravessados os marginados e com extensões não muito dispare, mas sobretudo porque sendo impactes temporários, estes não devem ser critério para a comparação de alternativas. A título de exemplo apresenta-se no quadro seguinte a extensão de áreas urbanas atravessadas em cada alternativa, confirmando-se a existência de valores não muito dispare entre elas e também que esses atravessamentos estão contidos a menos de 20% do traçado da respetiva alternativa, sendo portanto impactes localizados.

Quadro 5.82 – Áreas Urbanas Atravessadas por Alternativa

Trechos	Alternativas	Extensão Total (m)	Áreas Urbanas Atravessadas (m)
1	1.1	31368 + 16622 (Lig. LN – VA+VD)	1625
	1.2	31187 + 14012 (Lig. LN – VA+VD)	2600
	1.3	31492+ 16622 (Lig. LN – VA+VD)	1800
	1.4	31237+ 12982 (Lig. LN – VA+VD)	1700
2	2.1	22165	2800
	2.1 V	22148	1285
	2.2	22306	2100
	2.3	18491	2300
	2.4	18350	3000
	2.4 V	18333	1485
	2.5	18451	3040
	2.5 V	18434	1525
3	3.1	16433	1230
	3.2	16580	3744
	3.3	16273	1500
4	4.1	4360	100

5.8.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

5.8.3.1 Avaliação das vibrações

O cálculo previsionial das vibrações geradas pela circulação na futura Linha de Alta Velocidade visa, nesta fase de Estudo Prévio, estimar o impacte que esta irá ter na sua envolvente. A geração de vibrações devido à circulação ferroviária tem diversos fatores que a podem influenciar e que, no momento da elaboração deste estudo (estudo prévio) ainda não estão todos definidos. Assim com base na informação disponível e, recorrendo a bibliografia específica que aborda este tema, julga-se adequado que o modelo escolhido para o cálculo cumpra os requisitos necessários para uma simulação realista.

Ao contrário do ruído cuja propagação se dá num meio homogéneo, a transmissão de vibrações é mais complexa e está condicionada a uma série de fatores que dificultam a precisão das previsões nomeadamente:

- Composições - o tipo de suspensão, dimensão e estado das rodas, regimes de velocidade
- Via – localização da via relativamente aos recetores e se passa em túnel, via aberta ou viaduto, estado do carril, tipo de material existente entre o carril e o sol
- Solo- características do solo podem variar de forma muito e facilitar ou dificultar de forma significativa a propagação de vibrações.
- Edificado – a sensibilidade do edificado relativamente às vibrações sentidas na base deste pode variar consideravelmente de acordo com o tipo de construção.

A variabilidade destes fatores implica que uma estimativa rigorosa de valores de vibração exija tipicamente ensaios in situ como forma de caracterizar a propagação, e recolha de dados relativos ao edificado em cada zona de recetores.

A legislação e normas existentes em Portugal são ainda insuficientes para caracterizar e limitar o fenómeno das vibrações e a sua interação com o ser humano. A norma portuguesa NP 2074 de 2015 “*Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas*” estabelece valores máximos para vibrações impulsivas que, visam limitar o dano que as vibrações provocam nos edifícios. Esta Norma será mais adequada para operações de construção que envolvam solicitações impulsivas, não se prevendo que em fase de exploração se verifiquem este tipo de solicitações.

Para a incomodidade provocada no ser humano pelo fenómeno vibratório não há por enquanto uma norma definida. Para obviar este aspeto é usual recorrer ao critério estabelecido pelo LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil) que estabelece valores máximo recomendados para a velocidade eficaz de vibração (mm/s) medido em “slow” e apresentados no quadro seguinte.

Quadro 5.83 – Critério de Incomodidade do LNEC para Vibrações Contínuas

v_{rms} (mm / s)	Sensação
$v_{rms} \leq 0,11$	Nula
$0,11 < v_{rms} \leq 0,28$	Perceptível, suportável para curta duração
$0,28 < v_{rms} \leq 1,1$	Nítida, incómoda, podendo afetar as condições de trabalho
$v_{rms} > 1,1$	Muito nítida, muito incómoda, reduzindo as condições de trabalho

Tal como referido anteriormente o valor máximo da vibração eficaz $V_{rms} \leq 0,1$ mm/s, medido com ponderação temporal slow, é definido em estudos referência internacionais como o valor máximo admissível numa perspetiva conservadora sendo semelhante ao limite estabelecido pelo LNEC.

Note-se que os critérios de incomodidade para o parâmetro vibrações são significativamente mais exigentes do que os usados para danos em estruturas. Assim neste estudo optou-se por avaliar o potencial de incomodidade que a passagem de uma composição gera na sua envolvente.

Para estimativa dos níveis de vibração em função da distância optou-se por seguir a metodologia proposta no documento emitido pelo Departamento de Transportes Norte-Americano, mais especificamente descrita no seu relatório “*High-Speed Ground Transportation Noise and Vibration Impact Assessment*”, 2ª versão de 2012, documento que, propõe uma abordagem sistemática ao ruído e vibrações geradas pelos comboios de alta velocidade baseada em anos de experiência a medir e modelar estes fenómenos.

Considera-se que a metodologia descrita, em particular a descrita no Capítulo 8 deste documento (“*Preliminary Vibration Assessment*”) permite, com base nos dados existentes, uma estimativa com nível de detalhe suficiente para esta fase de Estudo Prévio.

Para a presente análise em tendo em conta a fase do estudo, optou-se por considerar as seguintes opções:

- Todos os recetores são considerados são habitados de dia e de noite, e que estarão expostos aos fenómenos vibratórios com uma frequência superior ou igual a 70 vezes por dia.
- O raio de pesquisa de recetores é de 200m para cada lado do traçado
- Características de propagação no solo médias, não sendo nem muito favoráveis nem muito desfavoráveis.
- Propagação de vibração em túneis com valores típicos e cujas frequências se situam entre os 30Hz e 60 Hz.
- Propagação de vibrações em viadutos, atenuada pela estrutura do viaduto

A proposta apresentada pelo estudo sugere numa distância de cerca de 70 m relativa à via como área a considerar na avaliação de vibrações provocadas pela passagem de comboios a 300 km/h. Define igualmente que como limites aceitáveis de vibração em zonas residenciais, e considerando eventos de curta duração, mas repetidos, um valor máximo de velocidade eficaz (V_{rms}) durante o dia de 0,2 mm/s e de 0,1 mm/s durante a noite, ou em locais que exijam níveis de vibração mais reduzidos tais como laboratórios. Estes valores são muito semelhantes aos estabelecidos nos dois primeiros limites do critério de incomodidade estabelecidos pelo LNEC. Para valores de V_{rms} inferiores a 0,1 mm/s não é de prever que as vibrações se façam sentir, mas poderá ouvir-se o ruído estrutural gerado por estas estando este fator dependente do tipo de construção do edifício em causa entre outros fatores.

Para valores de V_{rms} inferiores 0,2 mm/s, mas superiores a 0,1 mm/s, será de esperar que as vibrações se façam sentir sem, no entanto, causar um desconforto que resulte em reclamação. Para este caso, a probabilidade de ocorrência de ruído estrutural (re-radiado) pode ser superior.

Assim se assumirmos o critério mais restritivo, de velocidade eficaz de vibração limitada a 0,1 mm/s ficam abrangidas todas as situações mais sensíveis que ocorrem ao longo do traçado e garantindo igualmente o cumprimento do critério menos restritivo ($V_{rms} < 0,2$ mm/s).

De acordo com o estudo, para a grande maioria das situações analisadas em campo, os valores de vibração em função da distância ao traçado tendem a convergir estatisticamente para a curva apresentada no gráfico seguinte. Servindo de indicação dos valores expectáveis os caos mais comuns de solos, estrutura e material rolante.

Note-se que dado que a curva foi inicialmente elaborada para a velocidade de 241 km/h, e com sistema de unidades diferente do europeu houve necessidade de efetuar o seu ajuste.

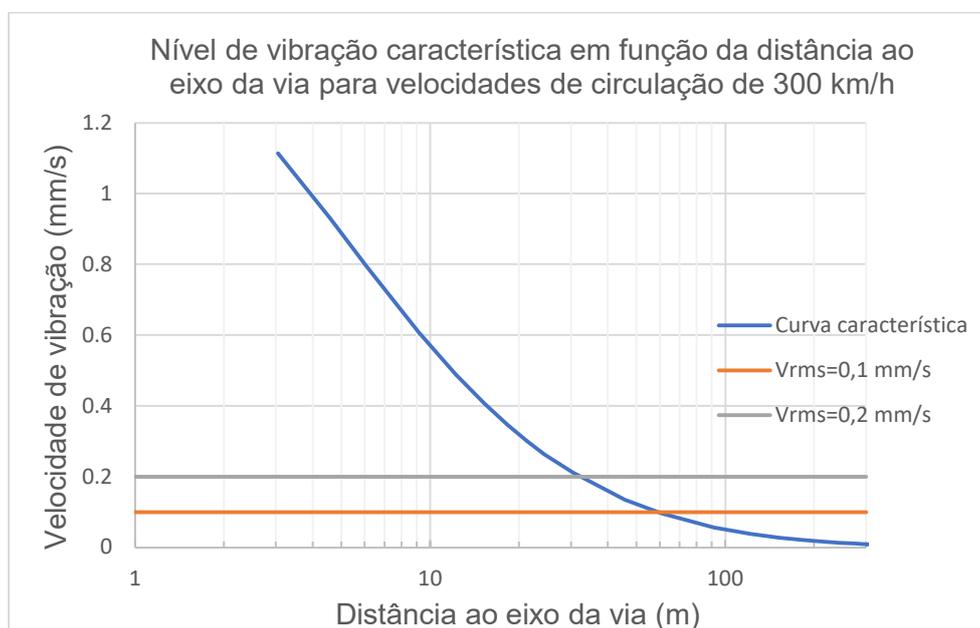


Figura 5.7 – Curva Típica de Vibração vs distância ao Eixo da Via, vel.=300 km/h

De acordo com a curva, para $V_{rms} = 0,1$ mm/s corresponde uma distância de 59 m relativamente ao eixo da via, para $V_{rms} = 0,2$ mm/s corresponde a 32 m.

Esta estimativa assume que:

- as rodas das composições estão em boas condições;
- o carril está em boas condições;
- não existem juntas, nem cruzamentos;
- não está instalada qualquer material resiliente entre o carril e o solo;
- velocidade de circulação de 300 km/h;
- solo sem características de propagação de ondas de vibração muito favoráveis.

Para condições diferentes das que são apresentadas é necessário corrigir a curva de acordo com as condições existentes. De acordo com o estudo a propagação de vibrações é significativamente alterada quando as composições atravessam um viaduto ou um túnel, sendo assim necessário efetuar correções à curva e distâncias apresentadas.

O estudo sugere uma correção de -10 dBV (ref 1 pico polegadas) para as vibrações geradas quando as composições atravessam viadutos. Para o caso dos túneis verifica-se que, tipicamente, as frequências de vibração onde se verificam maiores níveis de energia tendem a ser mais elevadas e como tal menos gravosas, sendo sugerido valores de redução entre os -3 dBV e os -15 dBV. Por outro lado quando a propagação é efetuada em rocha existe a possibilidade de se verificar uma penalização de +9 dBV para distâncias de 45 m do traçado, assim optou-se por considerar que para o caso do atravessamento de túneis não será incluída qualquer redução, mantendo-se os 59 m como distância referência para avaliação de vibrações.

Com base nesta informação considera-se que todos os recetores situados a uma distância inferior a 59 m do eixo do traçado ou em túnel, ou 20 m no caso de viadutos, têm maior probabilidade de sentirem incomodidade devido às vibrações geradas pela passagem de comboios.

Além da incomodidade provocada pelo campo vibrático, o estudo refere igualmente um procedimento para identificar a probabilidade de ocorrência do ruído re-radiado que emerge quando um edifício é solicitado pela excitação do campo vibrático na sua base. As vibrações transmitidas pelo solo à estrutura do edifício podem gerar ruído no interior de cada habitação sem que haja incomodidade relativa ao nível de vibrações sentidas no pavimento ou paredes. Apesar de depender de inúmeros fatores, nomeadamente da própria estrutura do edifício, materiais usados, fundações, número de pisos e piso em que se verifica é possível estimar valores máximos recomendados com base nas previsões de velocidade de vibração previstas e o local onde ocorrem.

Assim é sugerido que um nível de 35 dB(A) de ruído re-radiado (para recetores habitados) é o valor máximo recomendado, para habitações que estejam sujeitas a mais de 70 passagens por dia. Com base em condições normais de propagação (nem muito favoráveis nem muito desfavoráveis, categoria “typical” do quadro 8.2 do estudo) estima-se que a distância a que este fenómeno pode emergir se situa por volta dos 14 m da via. Note-se que os 14 m de distância à via como limite para o ruído re-radiado é um valor inferior aos 20 m definidos para incomodidade provocada por vibrações, consequentemente o critério a adotar para distância de risco de impacte será de 20m.

No caso de a composição atravessar um túnel e se este for construído com condições favoráveis à propagação (estimativa conservadora), a distância recomendada passa a ser de 71 m. Assim sendo para o caso do atravessamento dos túneis a distância mínima limite recomendada para garantir níveis de ruído re-radiado aceitáveis (< 35 dB(A)) é superior aos 59 m sugeridos para a incomodidade provocada pelas vibrações devendo, portanto, ser usado nestes casos.

Assim a presente avaliação apresentada define dois critérios de potencial de risco de impacte para os recetores situados na vizinhança da via:

- Critério de incomodidade relativo a vibrações:
 - Via excluindo túneis e viadutos; distância crítica: 59 m.
 - Via em viaduto, distância crítica: 20 m.
- Critério de incomodidade relativo a ruído re-radiado:
 - Via em túnel, distância crítica: 71 m.

A análise apresentada visa ser conservativa sendo de prever que, a grande maioria das situações, venham a verificar impactes para distâncias inferiores às apresentadas. Os fenómenos de propagação de vibrações são bastante complexos estando associados a margens de erro consideráveis. A recolha de dados em campo, nomeadamente a medição da permeabilidade do solo à transmissão de vibrações in situ, é uma estratégia recomendada como forma de recolher dados necessários e fiáveis, essenciais para o correto dimensionamento de medidas de minimização.

Para o troço final da Solução C, na aproximação à estação da Campanha, não se prevê qualquer perturbação do campo vibrático para as velocidades de circulação praticadas.

Uma análise mais detalhada e necessária em fase de Projeto de Execução deverá analisar todos os recetores em risco para posteriormente definir aqueles que irão necessitar de medidas de minimização.

5.8.3.2 Análise de recetores

De acordo com os critérios definidos anteriormente para identificação dos recetores em risco de impacte, está seguidamente apresentado um quadro que sumariza o número de recetores por solução e respetivos troços constituintes, que estão dentro das distâncias críticas recomendadas.

Quadro 5.84 – Número de Recetores com Risco de Impacte, por Troço

Troço	Número de recetores com potencial risco de impacte
A1	40
A2	14
A3	11
A4	22
A5	6
A6	10
A7	17
A8	0
A9	440
B1	40
B2	0
B3	25
B4	7
B5	18
B6	55
B7	417
Sol C	174
ILBA S.J. Loure	0
ILBA Canelas	13
ILAB Loureiro	2

Troço	Número de recetores com potencial risco de impacte
ILBA Ovar	14
Var. Monte Mourão	13
Var. Vila Nova Gaia	584

A localização de cada recetor, o troço e solução que lhe está associado, a forma de desenvolvimento da via (via, viaduto ou túnel), a distância do recetor à via e a distância crítica considerada, estão apresentadas no **Anexo 5.2** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos* sob a forma de tabela e sobre a cartografia do projeto.

Dependendo da alternativa escolhida estes recetores deverão ser reavaliados na fase posterior de projeto de execução.

5.8.4 ALTERNATIVA ZERO

A Alternativa Zero corresponde a manter a atual circulação na Linha do Norte, concentrando nesta única via todo o acréscimo de tráfego futuro relacionado com as circulações de passageiros de longo curso e as locais, o que poderá potenciar um agravamento do nível de vibrações geradas na envolvente da mesma.

5.8.5 SÍNTESE DE IMPACTES

Na fase de projeto de execução a alternativa escolhida deve ser objeto de análise detalhada de impactes em termos do ambiente vibrátil e devem definidas as medidas de minimização adequadas. Nesta fase identificam-se recetores com potencial risco de impacte, conforme o Quadro 5.84.

Estes recetores não sentirão necessariamente os efeitos da alteração do campo vibrático, no entanto, a probabilidade de isso suceder é mais elevada. Assim a presente avaliação define estes recetores como recetores com potencial risco de impacte.

Uma análise mais detalhada e necessária em fase de Projeto de Execução deverá analisar todos os recetores em risco para posteriormente definir aqueles que irão necessitar de medidas de minimização.

Os impactes classificam-se assim de **negativos, potenciais, de magnitude moderada, sendo todavia prováveis, localizados, sendo minimizáveis e globalmente pouco significativos. São ainda permanentes e irreversíveis** (Quadro 5.73).

Para a **fase de construção** e conforme a avaliação no ponto 5.7.2 os impactes são **negativos, prováveis e reversíveis, de magnitude reduzida, localizados e globalmente pouco significativos** (Quadro 5.74).

Quadro 5.85 – Classificação de Impactes no Campo Vibrátil na Fase de Construção

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Impactes nas vibrações	Negativo	Direto	Provável (2)	Temporário (1)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Moderado (3)	Confinado (1)	Minimizável~ (1)	(-) PS (12)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

Quadro 5.86 – Classificação de Impactes no Campo Vibrátil na Fase de Exploração

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Impactes nas vibrações	Negativo	Direto	Provável (1)	Permanente (2)	Ocasional (2)	Irreversível (3)	Moderada (3)	Moderado (3)	Confinado (1)	Minimizável~ (1)	(-) PS (16)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

5.8.6 AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS

Seguidamente são apresentados os resumos dos valores parciais do número de recetores com potencial risco de impacte por Trecho e alternativa.

Quadro 5.87 – Número de recetores em risco de impacte por vibrações, por alternativa – Trecho 1

Alternativas			
1.1	1.2	1.3	1.4
67	65	67	66

Quadro 5.88 – Número de recetores em risco de impacte por vibrações, por alternativa – Trecho 2

Alternativas							
2.1	2.1V	2.2	2.3	2.4	2.4V	2.5	2.5V
55	51	77	82	60	56	50	46

Quadro 5.89 – Número de recetores em risco de impacte por vibrações, por alternativa – Trecho 3

Alternativas		
3.1	3.2	3.3
440	417	584

Quadro 5.90 – Número de recetores em risco de impacte por vibrações, por alternativa – Trecho 4

Alternativa
Solução C
174

Como se pode concluir da observação dos valores apresentados, existem diferenças entre alternativas que têm algum significado, nomeadamente nos Trechos 2 e Trecho 3. No Trecho 2 verifica-se uma diferença máxima de 36 recetores abaixo das distâncias críticas entre as alternativas 2.2 e 2.5V. Para o Trecho 3 verifica-se que a Variante a Vila Nova de Gaia implica mais riscos de impacte devido ao facto de possuir uma maior extensão em túnel que é uma situação mais exigente em termos do ruído re-radiado. Para o Trecho 1 as diferenças verificadas não têm grande significado verificando-se uma diferença de apenas duas situações de risco identificadas.

Note-se, que a análise das alterações ao campo vibrático introduzidas pela passagem de composições está muito dependente de parâmetros relacionados com o solo e estrutura dos edifícios algo que não foi diferenciado na análise apresentada que reflete uma resposta padrão à excitação gerada pelo tráfego ferroviário com as características do projeto.

Com base nos valores previstos para as vibrações anteriores é feita uma ordenação das alternativas da seguinte forma e por ordem de impacte:

❖ **Trecho 1**

1. **Alternativa 1.2 – menos desfavorável;**
2. Alternativa 1.4;
3. Alternativa 1.1 e Alternativa 1.3 – mais desfavorável.

❖ **Trecho 2**

1. **Alternativa 2.5V – menos desfavorável;**
2. Alternativa 2.5;
3. Alternativa 2.1V;
4. Alternativa 2.1;
5. Alternativa 2.4V;
6. Alternativa 2.4;
7. Alternativa 2.2;
8. Alternativa 2.3 – mais desfavorável.

❖ **Trecho 3**

1. **Alternativa 3.2 – menos desfavorável**
2. Alternativa 3.1
3. Alternativa 3.3 – mais desfavorável

❖ **Trecho 4**

O Trecho 4 **inclui apenas a Solução C, e onde se identificam vários recetores com potencial impacte.**

5.8.7 IMPACTES CUMULATIVOS

Os impactes cumulativos previstos para a exploração da Linha de Alta Velocidade estão relacionados com o surgimento de novas fontes de vibração e alteração das existentes. Assim é previsível que na vizinhança próxima venha a existir um aumento de vibração que será acumulado com o que existe atualmente. Apesar deste facto ser relevante, este estudo mostra que serão esperados impactes que na sua maioria serão negligenciáveis ou reduzidos.

De acordo com a procura que venha existir para o transporte de passageiros ao longo da futura linha, é possível que vias de comunicação atualmente existentes que servem para transportar passageiros entre Porto e Lisboa registem uma redução na geração de vibrações. Vias rodoviárias estruturantes como as autoestradas A1 e A29 poderão verificar redução do tráfego rodoviário, que poderá ser redirecionado para o transporte ferroviário na LAV, verificando-se neste caso um impacto cumulativo positivo na vizinhança destas duas rodovias.

É, igualmente, previsível uma redução dos níveis de vibração em torno da atual Linha do Norte, uma vez que uma quantidade considerável de circulações de composições será transferida para a LAV. Note-se, no entanto, que apenas será assim se para a Linha do Norte não estiverem previstos quaisquer aumentos significativos de tráfego ferroviário após o início do funcionamento da LAV.

5.9 GESTÃO DE RESÍDUOS

5.9.1 METODOLOGIA

A avaliação de impactes do projeto na gestão de resíduos baseia-se na avaliação da capacidade dos sistemas/operadores de gestão de resíduos, existentes ou previstos, para garantir o transporte, a valorização e o destino final adequados dos resíduos produzidos durante a construção, exploração e desativação do projeto.

A adoção desta abordagem metodológica concretiza-se através dos seguintes passos fundamentais:

- Identificação das ações de construção e exploração geradoras de resíduos, recorrendo aos elementos do Projeto de Execução e a informações recolhidas em projetos similares;
- Identificação e classificação dos resíduos gerados de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER), publicada pela Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro, que altera a Decisão 2000/532/CE, da Comissão, de 3 de maio, designadamente em relação à sua perigosidade;
- Estimativa qualitativa da quantidade de resíduos originados pela construção e exploração do projeto;
- Identificação da disponibilidade dos sistemas/operadores de gestão de resíduos existentes e previstos na região onde se insere a área de estudo, para garantir o transporte, valorização e destino final adequados das tipologias e quantitativos de resíduos potencialmente gerados pelo projeto.

Adicionalmente foi analisada a Alternativa Zero.

5.9.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção os resíduos gerados resultam essencialmente das seguintes ações de projeto:

- Implantação, funcionamento e desativação de estaleiros;
- Abertura de acessos de obra;
- Operação e movimentação de veículos e máquinas afetos à obra;
- Desmatação;
- Demolições;
- Decapagem e Saneamento;
- Execução de escavações e aterros;

- Execução de fundações;
- Construção da plataforma e de obras de arte especiais e correntes.

No Quadro 5.91 listam-se os resíduos gerados pelas ações de construção enumeradas, os quais estão agrupados segundo a sua classificação na LER e identificados pelo respetivo código LER (de seis dígitos) ou pelo número do subcapítulo (de quatro dígitos) em que se inserem. Para cada resíduo identificam-se as principais ações de construção geradoras e a sua perigosidade.

Quadro 5.91 – Resíduos Gerados Durante a Fase de Construção

Código LER	Designação	Perigosidade	Ação Geradora
02 01 07	Resíduos silvícolas	Não	Desmatção
08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	Implantação, operação e desativação de estaleiros Acessos Construção de obras de arte especiais e correntes
08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos não abrangidos em 08 01 11	Não	
08 01 19	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	
08 01 20	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 19	Não	
08 04 09	Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	
08 04 10	Resíduos de colas ou vedantes não abrangidos em 08 04 09	Não	
10 13 14	Resíduos de betão e de lamas de betão	Não	
12 01 13	Resíduos de soldadura	Não	
13 01 XX	Óleos hidráulicos	Sim	Funcionamento dos estaleiros Operação e movimentação de veículos e máquinas afetos à obra
13 02 XX	Óleos de motores	Sim	
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	Não	Funcionamento dos estaleiros
15 01 02	Embalagens de plástico	Não	
15 01 03	Embalagens de madeira	Não	
15 01 04	Embalagens de metal	Não	
15 01 05	Embalagens compósitas	Não	
15 01 06	Mistura de embalagens	Não	
15 01 07	Embalagens de vidro	Não	
15 01 09	Embalagens têxteis	Não	
15 01 10	Embalagens contaminadas	Sim	Funcionamento dos estaleiros Operação e movimentação de veículos e máquinas afetos à obra
15 02 02	Absorventes contaminados	Sim	
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção não abrangidos em 15 02 02	Não	
16 01 03	Pneus usados	Não	Funcionamento de estaleiros
16 02 16	Componentes retirados de equipamento fora de uso não abrangidos em 16 02 15 (Consumíveis informáticos)	Não	

Código LER	Designação	Perigosidade	Ação Geradora
16 06 01	Acumuladores de chumbo	Sim	
16 06 02	Acumuladores de níquel-cádmio	Sim	
16 06 03	Pilhas contendo mercúrio	Sim	
16 06 04	Pilhas alcalinas (exceto 16 06 03)	Não	
16 06 05	Outras pilhas e acumuladores	Não	
17 01 01	Betão	Não	Demolições Execução de fundações e construção da plataforma de obras de arte
17 01 02	Tijolos	Não	
17 01 03	Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	Não	
17 02 01	Madeira	Não	
17 02 02	Vidro	Não	
17 02 03	Plástico	Não	
17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01	Não	
17 04 01	Cobre, bronze e latão	Não	
17 04 02	Alumínio	Não	
17 04 04	Zinco	Não	
17 04 05	Ferro e aço	Não	
17 04 07	Mistura de Metais	Não	
17 05 08	Balastros de linhas de caminho de ferro não abrangidos em 17 05 07	Não	
17 06 01	Materiais de isolamento contendo amianto	Sim	
17 06 03	Outros materiais de isolamento contendo ou constituídos por substâncias perigosas.	Sim	
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03	Não	
17 09 02	Resíduos de construção e demolição contendo PCB	Sim	
17 09 03	Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos) contendo substâncias perigosas	Sim	
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	Não	
20 01 01	Papel e cartão	Não	
20 01 02	Vidro	Não	
20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	Não	
20 01 21	Lâmpadas fluorescentes	Sim	
20 01 39	Plásticos	Não	
20 01 40	Metais	Não	
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	Não	
20 03 04	Lamas de fossas sépticas	Não	

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

Pela análise do quadro, verifica-se que uma parte significativa dos resíduos produzidos durante a construção do projeto corresponde a resíduos urbanos e equiparados, a resíduos de embalagens, a óleos usados, a pneus usados e a pilhas e outros acumuladores usados (de veículos, industriais e similares), para os quais estão implementados sistemas de gestão específicos a nível nacional, com capacidade para garantir o seu transporte, valorização e destino final adequados.

Na ausência de sistemas de gestão específicos, a gestão dos resíduos é normalmente assegurada por operadores devidamente licenciados para o efeito pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Por comparação com projetos similares não é previsível que a produção de resíduos durante a construção, tenha quantitativos que não possam ser absorvidos pelos sistemas/operadores de gestão e adequadamente geridos.

Pelo exposto, considera-se que os impactes gerados pelo projeto na gestão dos resíduos produzidos nas ações de construção são sempre **negativos** porque implicam a afetação da capacidade dos sistemas/operadores de gestão mas de **magnitude reduzida**, sendo assim **pouco significativos** em todas as soluções em estudo.

5.9.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração consideram-se as seguintes ações de projeto como fontes geradoras de resíduos:

- Circulação ferroviária;
- Atividades de manutenção da via, do material circulante e das infraestruturas e equipamentos associados.

No Quadro 5.92 listam-se os resíduos gerados pelas ações de exploração enumeradas, os quais estão agrupados segundo a sua classificação na LER e identificados pelo respetivo código LER (de seis dígitos) ou pelo número do subcapítulo (de quatro dígitos) em que se inserem. Para cada resíduo identificam-se as principais ações geradoras e a sua perigosidade.

Quadro 5.92 – Resíduos Gerados Durante a Fase de Exploração

Código LER	Designação	Perigosidade	Ação geradora
02 01 07	Resíduos silvícolas	Não	Atividades de manutenção Circulação ferroviária
08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	
08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos não abrangidos em 08 01 11	Não	
08 01 19	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	
08 01 20	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 19	Não	
13 01 XX	Óleos hidráulicos	Sim	

Código LER	Designação	Perigosidade	Ação geradora
13 02 XX	Óleos de motores, transmissões e lubrificações	Sim	Atividades de manutenção Circulação ferroviária
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	Não	
15 01 02	Embalagens de plástico	Não	
15 01 03	Embalagens de madeira	Não	
15 01 04	Embalagens de metal	Não	
15 01 05	Embalagens compósitas	Não	
15 01 06	Mistura de embalagens	Não	
15 01 07	Embalagens de vidro	Não	
15 01 09	Embalagens têxteis	Não	
16 01 03	Pneus usados	Não	
16 01 07	Filtros de óleo	Sim	
16 01 12	Pastilhas de travões não abrangidas em 16 01 11	Não	
16 01 17	Metais ferrosos	Não	
16 01 18	Metais não ferrosos	Não	
16 01 19	Plástico	Não	
16 01 20	Vidro	Não	
16 02 16	Componentes retirados de equipamento fora de uso não abrangidos em 16 02 15 (Consumíveis informáticos)	Não	
17 01 01	Betão	Não	
17 02 01	Madeira	Não	
17 02 02	Vidro	Não	
17 02 03	Plástico	Não	
17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01	Não	
17 04 01	Cobre, bronze e latão	Não	
17 04 02	Alumínio	Não	
17 04 04	Zinco	Não	
17 04 05	Ferro e aço	Não	
17 04 07	Mistura de Metais	Não	
17 05 03	Solos e rochas contendo substâncias perigosas	Sim	
17 05 07	Balastros de linhas de caminho de ferro contendo substâncias perigosas	Sim	
17 05 08	Balastros de linhas de caminho de ferro não abrangidos em 17 05 07	Não	
17 06 01	Materiais de isolamento contendo amianto	Sim	
17 06 03	Outros materiais de isolamento contendo ou constituídos por substâncias perigosas	Sim	
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03	Não	
17 09 03	Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos) contendo substâncias perigosas	Sim	

Código LER	Designação	Perigosidade	Ação geradora
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	Não	Atividades de manutenção Circulação ferroviária
20 01 01	Papel e cartão	Não	
20 01 02	Vidro	Não	
20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	Não	
20 01 19	Pesticidas	Sim	
20 01 21	Lâmpadas fluorescentes	Sim	
20 01 39	Plásticos	Não	
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	Não	

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

Pela análise da listagem apresentada, verifica-se que todos os resíduos previsivelmente gerados durante a exploração do projeto apresentam sistemas de gestão específicos implementados a nível nacional ou operadores de gestão devidamente licenciados para o efeito pela APA, os quais garantirão o seu transporte, valorização e destino final adequados.

Tal como na fase de construção, também na fase de exploração do projeto deverá ser adotado um sistema de gestão de resíduos, que cumpra o estabelecido no novo regime geral de gestão de resíduos, o qual se encontra aprovado no Anexo I do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua atual redação, bem como a restante legislação em vigor aplicável.

Por comparação com projetos similares, não é previsível que a produção de resíduos durante a exploração tenha quantitativos tão elevados que não possam ser absorvidos pelos sistemas/operadores de gestão e adequadamente geridos. Pelo exposto, considera-se que os impactos gerados pelo projeto na gestão dos resíduos produzidos pelas ações de construção em todas as soluções em estudo apesar de **negativos** porque implicam a afetação da capacidade dos sistemas/operadores de gestão são **pouco significativos**.

5.9.4 ALTERNATIVA ZERO

A Alternativa Zero ou seja a não concretização do projeto corresponde a manter-se a situação atual.

5.9.5 SÍNTESE DE IMPACTES

No Quadro 5.93 e Quadro 5.94 apresenta-se a síntese dos impactes associados à gestão de resíduos, respetivamente para as fases de construção e exploração.

Quer na fase de construção quer na fase de exploração não é previsível que a produção de resíduos tenha quantitativos que não possam ser absorvidos pelos sistemas/operadores de gestão e adequadamente geridos, pelo que os impactes gerados pelo projeto na gestão dos resíduos produzidos, apesar de **negativos**, são de **magnitude reduzida** e **pouco significativos** independentemente da solução adotada.

5.9.6 AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS

No cômputo geral, em termos das soluções em estudo, **não se considera existir diferenciação entre alternativas**, sendo que qualquer conjugação entre soluções apresenta sempre impactes pouco significativos.

5.9.7 IMPACTES CUMULATIVOS

Como descrito na metodologia utilizada, a avaliação de impactes do projeto na gestão de resíduos baseia-se na avaliação da capacidade dos sistemas/operadores de gestão de resíduos, existentes ou previstos, para garantir o transporte, a valorização e o destino final adequados.

Quer na fase de construção quer na fase de exploração não é previsível um efeito cumulativo ao nível da capacidade dos sistemas / operadores de gestão de resíduos, tendo em conta os quantitativos de resíduos produzidos e à adoção das medidas de minimização preconizadas.

Quadro 5.93 – Classificação de Impactes nos Resíduos na Fase de Construção

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Gestão dos resíduos gerados pelo projeto	Negativo	Direto	Certo (3)	Temporário (1)	Diária (3)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Reduzido (1)	Não confinado mas localizado (2)	Minimizável (1)	(-) PS (15)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

Quadro 5.94 – Classificação de Impactes nos Resíduos na Fase de Exploração

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Gestão dos resíduos gerados pelo projeto	Negativo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Reduzido (1)	Não confinado mas localizado (2)	Minimizável (1)	(-) PS (16)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

5.10 ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE

5.10.1 METODOLOGIA

A identificação e avaliação dos impactes na ecologia é efetuada tendo em conta as características do projeto e as características ecológicas da zona onde se desenvolve.

Para a fundamentação técnica e científica do levantamento dos impactes nos fatores biológicos e ecológicos que a seguir se descrevem foi seguida uma metodologia baseada, na revisão bibliográfica, nos resultados dos levantamentos de campo efetuados e nas características do projeto em estudo.

Conforme descrito no *Ponto 3 – Descrição do Projeto*, cada uma das Soluções A e B foi dividida em três trechos a que se junta um quarto trecho correspondente à Solução C que constitui um traçado único que, além de permitir uma análise comparativa por troços mais curtos e de forma autónoma, permite a sua interligação e combinação, e assim a avaliar um número total de (16) alternativas possíveis, conforme se apresenta no quadro seguinte. Para possibilitar a combinação de trechos das diferentes soluções que permitiam analisar globalmente as alternativas mais favoráveis, foram ainda estudadas

Quadro 5.95 – Alternativas a Avaliar

Trechos	Soluções de Traçado	ALTERNATIVA	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa
TRECHO 1 km 0 – km 28 ao km 31	<ul style="list-style-type: none"> Soluções A1, B1, C1 Soluções B1, B2, B3 ILBA – S. João de Loure ILBA – Canelas Solução A – LN de Canelas Solução B – LN de Canelas ILBA Canelas – LN de Canelas ILBA – Loureiro 	Alternativa 1.1	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3
		Alternativa 1.1 ILAB	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro
		Alternativa 1.2	B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B)
		Alternativa 1.3	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3
		Alternativa 1.3 ILAB	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro
		Alternativa 1.4	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3
		Alternativa 1.4 ILAB	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3 + ILAB Loureiro
		TRECHO 2 km 28 ao km 31 – km 50	<ul style="list-style-type: none"> Soluções A4, A5, A6, A7 Soluções B4, B5, B6 ILBA – Var. Ovar Variante de Monte Mourão
Alternativa 2.1 V	A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão		
Alternativa 2.2	A4 + B6		
Alternativa 2.3	B4 + B5 + B6		
Alternativa 2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7		
Alternativa 2.4 V	B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão		
Alternativa 2.5	B4 + ILBA Ovar + A6 + A7		
Alternativa 2.5 V	B4 + ILBA Ovar + A6 + Var. Monte Mourão		

Trechos	Soluções de Traçado	ALTERNATIVA	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa
TRECHO 3 km 50 – km 66	<ul style="list-style-type: none"> Soluções A8, A9 Solução B7 Variante de Vila Nova de Gaia 	Alternativa 3.1	A8 + A9
		Alternativa 3.2	B7
		Alternativa 3.3	A8 + Var. Vila Nova de Gaia
TRECHO 4 km 0 – km 5	<ul style="list-style-type: none"> Solução C 	Alternativa 4.1	C

Em termos das principais características do projeto que estão associados aos sistemas ecológicos, identificam-se as seguintes:

- Largura da plataforma e áreas das estações;
- Movimentações de terras e desmatamentos;
- Localização das zonas em viaduto/ponte e túnel;
- Localização das passagens inferiores;
- Presença da catenária;
- Presença da vedação e velocidade do tráfego ferroviário;
- Operação da via e presença humana.

A bibliografia consultada foi abrangente e tentou aflorar todo o conhecimento existente com base nas mais diversificadas situações, associadas à construção e exploração de ferrovias.

Foi verificada a interseção da área protegida da Ria Aveiro pelo Trecho 1 e nesse sentido, a avaliação dos aspetos ecológicos foi assim realizada com a análise da conformidade do projeto com as orientações de gestão das várias classificações no âmbito da Rede Natura (ZEC e ZPE) e depois separadamente para a flora / vegetação, fauna e corredores ecológicos, e para as fases de construção, exploração e desativação. Foi efetuada a uma escala local no caso da vegetação, flora e fauna terrestre, e a nível mais geral no caso dos vertebrados voadores (avifauna e quirópteros). Os serviços de ecossistemas fornecidos pelo novo projeto foram também identificados e avaliados.

Para a fase de construção e exploração foram tidas em consideração as características do projeto e as principais ações previstas, nomeadamente:

Quadro 5.96 – Potenciais Impactes Resultantes das Várias Ações do Projeto

Fase	Ações	Impactes			
		Fauna	Flora e Vegetação	Habitats	Corredores Ecológicos
Construção	Instalação de estruturas de apoio (estaleiro)	Afetação de habitats de abrigo e alimentação Mortalidade por atropelamento Perturbação visual e sonora	Perda de espécimes Fragmentação dos habitats	Redução da área disponível Fragmentação	Redução da área disponível Efeito barreira
	Criação e beneficiação de acessos à frente de obra				
	Criação de caminhos paralelos / PI e PS / PH / Tuneis / Viadutos / Pontes				
	Instalação da plataforma e estações				
	Poeiras, detritos e derrames de substâncias nocivas	Afetação de habitats (sobretudo hídricos)	Afetação do desenvolvimento	Afetação do desenvolvimento	Afetação das linhas de água
Exploração	Circulação dos comboios	Perturbação visual e sonora Efeito barreira	Inexistentes	Inexistentes	Inexistentes
	Presença da catenária	Mortalidade por colisão/eletrocussão	Inexistentes	Inexistentes	Inexistentes
	Ações de manutenção da ferrovia	Perturbação visual e sonora	Inexistentes	Inexistentes	Inexistentes
	Eventuais derrames de substâncias nocivas	Afetação de habitats (sobretudo hídricos)	Afetação do desenvolvimento	Inexistentes	Afetação das linhas de água
	Eventual risco de incêndio	Afetação de habitats	Perda de espécimes	Redução da área disponível Fragmentação	Redução da área disponível Fragmentação
	Incremento de espécies invasoras	Inexistentes	Dispersão de sementes / Competição interespecífica	Redução da área disponível das espécies autóctones	Redução da área disponível das espécies autóctones
	Revegetação dos taludes	Biótopos de abrigo e alimentação Corredores de dispersão	Corredores de dispersão	Criação de habitats específicos	Corredores de dispersão

No caso de uma eventual desativação consideram-se as ações já descritas para a fase de construção.

A magnitude dos impactes (reduzida, moderada e elevada) teve em consideração a dimensão do projeto, mais precisamente a área diretamente afetada pelos diferentes elementos de projeto, e o valor ecológico dos recursos biológicos afetados.

Relativamente ao valor ecológico dos recursos biológicos afetados foram considerados, para além da área total a intervencionar, os seguintes pressupostos na determinação da magnitude:

- **Elevado:** afetação de espécies florísticas legalmente protegidas, e com populações ameaçadas ou muito ameaçadas⁴, e/ou habitats prioritários (anexo B-I do Decreto-Lei n.º 156-A/2013). Afetação de espécies da fauna com estatuto de ameaça (CR, EN, VU), com estatuto de proteção (anexos A-I, B-II ou B-IV do Decreto-Lei n.º 156-A/2013), que ocupam de forma permanente a área de projeto e envolvente alargada.

(4) Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.

- **Moderado:** afetação de espécies florísticas RELAPE e/ou habitats classificados (anexo B-I do Decreto-Lei n.º 156-A/2013) de reduzida representatividade no território nacional. Afetação de espécies da fauna com estatuto de ameaça DD, que ocupam de forma permanente a área de projeto e envolvente alargada, e afetação de espécies da fauna com estatuto de ameaça (CR, EN, VU) que ocupam de forma pontual/ocasional a área de projeto e envolvente alargada.
- **Reduzido:** afetação de espécies florísticas e/ou habitats classificados e não classificados (anexo B-I do Decreto-Lei n.º 156-A/2013) com elevada representatividade local, regional e nacional. Afetação de espécies da fauna comuns, com elevada representatividade no território nacional.

A classificação da significância dos impactes surge da ponderação dos vários critérios de avaliação considerados, traduzindo-se da seguinte forma:

- **Muito significativo:** quando a importância dos equilíbrios ou das espécies afetadas for grande ou ainda se a extensão das áreas afetadas for considerável.
- **Significativo:** quando determinam importantes afetações sobre o equilíbrio dos ecossistemas existentes, introduzindo ruturas ou alterações nos processos ecológicos, afetando ou destruindo em efetivos, diversidade ou estabilidade das populações, espécies animais ou vegetais endémicas raras ou ameaçadas, ou atingindo de algum modo o património natural protegido por legislação específica.
- **Pouco Significativos:** quando determinam pequenas afetações sobre o equilíbrio dos ecossistemas existentes, introduzindo *stress* nos processos ecológicos, afetando ou destruindo em efetivos, diversidade ou estabilidade das populações, espécies animais ou vegetais existentes no local.

Posteriormente, é efetuada uma análise da alternativa zero e, por fim, uma síntese de impactes e a análise dos impactes cumulativos.

5.10.2 CONFORMIDADE DO PROJETO COM AS ÁREAS DE INTERESSE CONSERVACIONISTA

Conforme referido na caracterização de situação de referência, o projeto interceta, independentemente das alternativas do Trecho 1, territórios da Rede Natura 2000, mais precisamente da Zona Especial de Conservação (ZEC) Ria de Aveiro (PTCON0061), à qual se sobrepõe a Zona de Proteção Especial (ZPE) Ria de Aveiro (PTZPE0004). A interferência é marginal, e coincide com a travessia do rio Largo (km 2+500 – Solução A e Solução B), a travessia do rio Vouga (km 9+500 – Solução A e Solução B), e na ligação da LAV à Linha do Norte (Ligação de Canelas).

De acordo com o Plano Setorial da Rede Natura 2000, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho, a construção de infraestruturas encontra-se condicionada a presença de *Ardea purpurea*; *Calidris alpina*; *Charadrius alexandrinus*; *Charadrius hiaticula*; *Himantopus himantopus*; *Milvus migrans*; *Pandion haliaetus*; *Platalea leucorodia*; *Recurvirostra avosetta*.

Importa salientar, que no caso das zonas atravessadas pelo projeto, pese embora a probabilidade de ocorrência de algumas destas espécies, os trabalhos de campo não permitiram a confirmação de locais de nidificação, ou mesmo a ocorrência das mesmas. Importa, ainda, salientar, que para além de marginal, a interferência pela infraestrutura a implantar é, maioritariamente, efetuada em viaduto e, portanto, com mínima incidência no território. O projeto é, assim, **compatível com as orientações de gestão da Rede Natura 2000**.

Importa, todavia, salientar, no caso do Trecho 1, na zona do paul do rio Largo, que as Alternativas 1.1 (c/ ou s/ ILAB Loureiro), como será visível mais à frente (ponto 5.10.4), apresentam maior interferência com este habitat particular, podendo pôr em risco a integridade de parte do mesmo. Pese embora atravessado em viaduto, a colocação dos apoios no plano de água pode interferir com as condições hidromorfológicas do mesmo.

5.10.3 SERVIÇOS PRESTADOS DOS NOVOS ECOSISTEMAS

Conforme apresentado no subponto 4.10.3 do *Ponto 4. Caracterização da Situação Atual do Ambiente*, os serviços de ecossistemas existentes na área do projeto provêm dos ecossistemas agrícolas, florestais, naturais e aquáticos da envolvente.

A implantação do projeto implicará a afetação de vários tipos de usos do solo, conforme foi descrito no capítulo respetivo.

De um modo geral, esta afetação é muito reduzida em relação à área de estudo, caracterizando-se por percentagens muito baixas em relação ao total de cada classe de uso do solo. Nesse sentido, a perda dos serviços de ecossistemas que lhes estão associados é também muito reduzida. Dá-se como exemplo o ecossistema florestal de floresta de proteção, que permite garantir 11 serviços ecossistémicos, e onde as percentagens de afetação não ultrapassam os 3% (caso do Trecho 3), sendo normalmente inferiores a este valor.

Nos **Serviços de Aproveitamento** a afetação de ecossistemas agrícolas, florestais, naturais e aquáticos levará à perda de vários serviços (alimento, fibras, material genético, água e biomassa), mas que é pouco significativa em função dessa afetação ser reduzida e do que se mantém na envolvente. Conforme referido, as linhas de água não serão interrompidas, mantendo o seu escoamento atual.

Nos **Serviços de Regulação e Manutenção**, a desmatagem terá como principal efeito o eventual aumento da erosão, uma menor capacidade de sequestro do carbono e uma eventual menor qualidade do solo, pela sua maior exposição. Por outro lado, a remoção das infestantes contribuirá para o controlo desta praga e, no caso da floresta de produção, poderá haver mitigação do risco de incêndio. O controlo de cheias e a qualidade da água será mantido, com o escoamento das linhas de água, pelo sistema de drenagem a construir.

Adicionalmente, o uso de um meio de transporte de menor emissão de gases de efeito de estufa (GEE) contribuirá para uma melhor qualidade do ar e a mitigação das alterações climáticas, com um impacto também positivo na segurança e na redução da vulnerabilidade a desastres.

Por fim, nos **Serviços Culturais**, apesar da afetação de ecossistemas agrícolas e florestais, com algum impacto no serviço relacionado com a experiência do uso de plantas, ela será pouco significativa dentro da área de estudo. As interações estéticas atualmente existentes serão em parte alteradas com a presença da nova ferrovia, mas com o tempo esta infraestrutura fará parte integrante da paisagem para os beneficiados deste serviço de ecossistema.

Em conclusão, apesar de alguma perda de serviços de ecossistemas, esta não é significativa e é compensada pela criação de novos serviços associados à nova ferrovia, com particular destaque o contributo para regulação do clima global e qualidade do ar.

Ao nível das **alternativas**, no quadro abaixo indicam-se as percentagens de afetação para cada uma das alternativas dentro de cada trecho.

Assumindo o critério dos ecossistemas que providenciam mais serviços (vegetação ripícola e floresta de proteção), verifica-se o seguinte:

- Trecho 1 – Todas as Alternativas, exceto a Alternativa 1.1, são favoráveis para ambos os ecossistemas;
- Trecho 2 – as Alternativas 2.2 e 2.5 são as mais favoráveis para ambos os ecossistemas;
- Trecho 3 – a Alternativa 3.1 é mais favorável para o ecossistema “Vegetação Ripícola” e a Alternativa 3.3 para o ecossistema “Floresta de Proteção”;
- Trecho 4 – não haverá afetação de nenhum destes ecossistemas.

Quadro 5.97 – Afetação (%) dos Ecossistemas e dos Seus Serviços Por Alternativa

Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Agricultura			Natural			Florestal		Aquático	
		Espaços Agrícolas – EA	Pastagens – Pg	Vinhas – V	Matos – M	Infestantes – If	Vegetação Ripícola – Vg	Floresta de Produção – FP	Floresta de Proteção – P	Massas de Água – MA	Pauis – P
TRECHO 1											
1.1	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	12.4	0.0	0.0	25.6	0	4.0	12.7	7.6	15.8	46.0
1.1 ILAB	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	13.6	0.0	0.0	25.6	0	4.0	14.2	7.6	15.8	46.0
1.2	B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B)	16.7	33.3	20.0	0.0	0	20.6	13.6	16.4	13.7	1.6
1.3	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	12.3	0.0	20.1	24.4	0	17.9	13.7	16.6	13.7	1.6
1.3 ILAB	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	13.4	0.0	20.1	24.4	0	17.9	15.2	16.6	13.7	1.6
1.4	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3	15.2	33.3	20.0	0.0	0	17.9	14.6	17.6	13.7	1.6
1.4 ILAB	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3 + ILAB Loureiro	16.3	33.3	20.0	0.0	0	17.9	16.1	17.6	13.7	1.6
TRECHO 2											
2.1	A4 + A5 + A6 + A7	16.3	0.0	0	0.0	2.8	0	13.9	12.3	0	0
2.1V	A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	15.0	0.0	0	33.3	7.0	0	13.9	14.3	0	0
2.2	A4 + B6	14.1	49.9	0	0.0	35.2	0	13.1	7.2	0	0
2.3	B4 + B5 + B6	9.4	49.9	0	0.0	35.2	0	11.3	11.1	0	0
2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7	11.6	0.0	0	0.0	2.8	0	12.1	16.2	0	0
2.4V	B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	10.3	0.0	0	33.3	7.0	0	12.1	18.3	0	0
2.5	B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7	12.3	0.0	0	0.0	2.8	0	11.9	9.3	0	0
2.5V	B4 + ILBA de Ovar + A6 + Var. Monte Mourão	11.0	0.0	0	33.3	7.0	0	11.9	11.3	0	0

Alternativa	<i>Ecosistemas</i>	Agrícola			Natural			Florestal		Aquático	
	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Espaços Agrícolas – EA	Pastagens – Pg	Vinhas – V	Matos – M	Infestantes – If	Vegetação Ripícola – Vg	Floresta de Produção – FP	Floresta de Proteção – P	Massas de Água – MA	Pauis – P
Trecho 3											
3.1	A8 + A9	31.7	26.4	0.0	26.5	0	0.0	32.9	50.4	0	0
3.2	B7	58.7	61.9	100.0	41.2	0	53.7	29.0	39.3	0	0
3.3	A8 + Var. Vila Nova de Gaia	9.7	11.7	0.0	32.3	0	46.6	38.1	10.3	0	0
Trecho 4											
4.1	C	100.0	0	0	100.0	0	0	100.0	0	100.0	0

5.10.4 FLORA E VEGETAÇÃO

5.10.4.1 Fase de Construção

Os impactos na flora e vegetação decorrentes da implantação de uma infraestrutura linear centram-se fundamentalmente na **destruição direta do coberto vegetal** nas zonas onde estão previstas as escavações e aterros (nova plataforma e nos eventuais novos acessos à obra), em resultado da desmatação e limpeza do terreno. O significado deste impacto será tanto maior quanto a área direta de afetação do projeto. Importa, todavia, ainda ter em conta o valor dos habitats afetados, e estrutura e composição da comunidade florística, bem como o seu estado de conservação/perturbação atual, e ainda se a afetação surge no seio dos mesmos ou na respetiva periferia (barreira posicionada na fronteira entre habitats [fragmentação de habitats]). Este impacto tem início na fase de construção, permanecendo durante toda a fase de exploração.

As comunidades vegetais presentes na envolvente próxima ao projeto encontram-se, atualmente, fortemente marcadas pela ação humana, sendo de destacar duas unidades homogéneas de vegetação principais, nomeadamente povoamentos de eucalipto e comunidades nitrófilas e ruderais dominadas por herbáceas.

Pontualmente, são ainda abrangidas algumas formações arbóreo/arbustivas de folhosas caducifólias que testemunham as comunidades vegetais naturais potenciais, outrora dominantes no território. Algumas dessas comunidades, com maior grau de preservação, enquadram-se em habitats naturais e seminaturais da Diretiva Habitat, e encerram um elenco florístico rico e variado, e de interesse ecológico.

Seguidamente é efetuada a análise quantitativa das comunidades vegetais, e dos habitats enquadráveis na Diretiva Habitat, diretamente afetados pelo projeto, nas suas diferentes alternativas por trecho.

❖ Trecho 1

O Trecho 1 do projeto em análise apresenta uma área global de afetação, em média, de aproximadamente 248 ha. Esta área oscila, sensivelmente, entre os 220 ha da Alternativa 1.1 (s/ a ILAB Loureiro) e os 279 h da Alternativa 1.4 ILAB. Tratando-se de uma área, no essencial, de características rurais, em média, o projeto afeta em cerca de 93% da sua área de ocupação coberto vegetal natural, seminatural e artificial.

No Quadro 5.98 apresentam-se as comunidades vegetais e respetivas áreas a afetar pela construção da Nova Linha Porto - Lisboa, no Trecho 1, durante a fase de construção. É, igualmente, apresentada a área de cobertura dessas comunidades enquadráveis em habitats da Diretiva Habitat, nomeadamente os identificados na caracterização de situação de referência, 91E0pt1 *Amiais ripícolas*, 91E0pt3 *Amiais paludosos*, 3150 *Lagos eutróficos naturais com vegetação da Magnopotmion ou da Hydrocharition*, e 9230pt1 *Carvalhais de Quercus robur*.

Quadro 5.98 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado para o Trecho 1

Vegetação e Habitats da Diretiva Habitat	Alternativa 1.1		Alternativa 1.1 ILAB		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3		Alternativa 1.3 ILAB		Alternativa 1.4		Alternativa 1.4 ILAB	
	A1+A2+A3+Lig. LN Sol. A		A1+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro		B1+B2+B3+Lig. LN Sol. B		B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A		B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro		B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA de Canelas		B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA de Canelas + ILAB Loureiro	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Vegetação														
Arboreto	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Bocage	6,029	2,94	6,029	2,66	5,720	2,42	6,029	2,80	6,029	2,54	4,959	2,07	4,959	1,90
Bosque de carvalho-roble	0,565	0,28	0,565	0,25	0,480	0,20	0,509	0,24	0,509	0,21	0,669	0,28	0,669	0,26
Bosque de sobreiro	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Bosque paludoso de amieiro e/ou borrazeira-negra	0,151	0,07	0,151	0,07	0,778	0,33	0,673	0,31	0,673	0,28	0,673	0,28	0,673	0,26
Bosque ripícola de amieiro	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Comunidades ruderais	56,819	27,74	62,505	27,55	79,426	33,59	56,721	26,35	62,407	26,30	72,482	30,30	78,168	29,92
Cursos de água naturais	0,232	0,11	0,232	0,10	0,200	0,08	0,200	0,09	0,200	0,08	0,200	0,08	0,200	0,08
Matagais de exóticas invasoras	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Pauis	2,101	1,03	2,101	0,93	0,073	0,03	0,073	0,03	0,073	0,03	0,073	0,03	0,073	0,03
Povoamento de choupo	0,414	0,20	0,414	0,18	1,831	0,77	1,831	0,85	1,831	0,77	1,831	0,77	1,831	0,70
Povoamento de eucalipto	130,117	63,53	146,478	64,57	140,670	59,49	143,634	66,74	159,995	67,43	150,264	62,82	166,625	63,78
Povoamento de pinheiro-bravo	7,693	3,76	7,693	3,39	7,264	3,07	4,891	2,27	4,891	2,06	8,036	3,36	8,036	3,08
Urzais e urzais-tojais	0,696	0,34	0,696	0,31	---	---	0,665	0,31	0,665	0,28	---	---	---	---
Diretiva Habitats														
91E0pt1	0,232	0,11	0,232	0,10	0,200	0,08	0,200	0,09	0,200	0,08	0,200	0,08	0,200	0,08
91E0pt3	0,151	0,07	0,151	0,07	0,778	0,33	0,673	0,31	0,673	0,28	0,673	0,28	0,673	0,26
3150	2,101	1,03	2,101	0,93	0,073	0,03	0,073	0,03	0,073	0,03	0,073	0,03	0,073	0,03
9230pt1	0,507	0,25	0,507	0,22	0,480	0,20	0,509	0,24	0,509	0,21	0,669	0,28	0,669	0,26

Da sua análise verifica-se que a afetação de habitats (naturais, seminaturais e/ou artificializados) varia entre 205 a 261 ha (93 a 94% da área total de afetação do Trecho 1). A Alternativa 1.4 ILAB surge com o maior valor de afetação (261 ha), seguido da Alternativa 1.4 (239 ha), Alternativa 1.3 ILAB (237 ha), Alternativa 1.2 (236 ha), Alternativa 1.1 ILAB (227 ha), Alternativa 1.3 (215 ha) e, por fim, Alternativa 1.1 (205 ha). Estas afetações correspondem na maioria a povoamentos de eucalipto, que representam entre cerca de 59 e 67% das afetações acima referidas. Seguem-se as comunidades de vegetação herbáceas e ruderais, que representam entre 26 e 34% das áreas afetadas.

As afetações dos habitats naturais e seminaturais, como o são os bosques mesófilos e higrófilos autóctones, as comunidades flutuantes hidrófilas, ou ainda os matos mesófilos, são por sua vez muito pontuais, para as diferentes alternativas, variando entre 6 e 10 ha, o que representa entre 1 e 3% do coberto vegetal globalmente afetado. As Alternativas 1.1 e 1.1 ILAB surgem com o maior valor de afetação (9,54 ha), a qual está particularmente com o Troço A1 que se desenvolve sobre o paul do rio Largo, enquanto que as restantes alternativas que considerem o Troço B1 se desenvolve marginalmente à mesma. Seguem-se as Alternativas 1.3 e 1.3 ILAB (7,95 ha), a Alternativa 1.2 (7,05 ha), e as Alternativas 1.4 e 1.4 ILAB (6,37 ha). Importa salientar, contudo, que as afetações em causa, nas diferentes alternativas, são marginais, correspondendo a menos de 5% destas comunidades dentro da área de estudo.

Dentro dos habitats supracitados, apenas uma pequena fração, com maior grau de preservação, é enquadrável em habitats da Diretiva Habitats. Estes últimos apresentam, assim, uma afetação ainda mais marginal, entre 1 e 3 ha. As Alternativas 1.1 e 1.1 ILAB são as que apresentam maior afetação de habitats da Diretiva Habitat (2,99 ha), seguindo-se as Alternativas 1.4 e 1.4 ILAB, Alternativa 1.2 (1,53 ha), e as Alternativas 1.3 e 1.3 ILAB Loureiro (1,46 ha). A maior afetação das Alternativas 1.1 encontra-se relacionado com a afetação do habitat 3150, no início do trecho (Troço A1). O Troço B1 posiciona-se em zona marginal do paul, não afetando, praticamente, o mesmo. Esta ripagem encaminha, todavia, o traçado para cima de um bosque paludoso no ribeiro da Palha (afluente do rio Largo), mas de menor expressão no território. As Alternativas 1.1 são ainda penalizadas pela Ligação de Canelas (Solução A), que apresenta maior afetação de área de Bocage, comparativamente às Ligações de Canelas da Solução B e ILBA de Canelas.

Alguns dos habitats da Diretiva são, ainda, considerados de prioritários. Estes últimos configuram, todavia, uma minoria, com ocupações inferiores a 1 ha entre os 0,38 ha e 0,9 ha). A Alternativa 1.2 é a que apresenta maior afetação de habitats prioritários (0,98 ha), seguindo-se as Alternativas 1.3, 1.3 ILAB, 1.4 e 1.4 ILAB (0,87 ha). As Alternativa 1.1 e 1.1 ILAB são as que menor área destes habitats ocupam, com 0,38 ha. Importa, ainda, salientar que a interferência com os referidos habitats, maioritariamente ribeirinhos, é feita, essencialmente, em viaduto, pelo que a afetação direta poderá ser, ainda, menos expressiva. Recorde-se, que o trecho em análise pode vir a ocupar uma área total entre 220 ha e 279 ha, pelo que a afetação destes últimos apresenta baixo significado.

Em termos de fragmentação de habitats, isto é, ao posicionamento da infraestrutura nas manchas de unidades homogêneas de vegetação afetadas, verifica-se que a criação de descontinuidades incide, maioritariamente em espaços florestais de produção, dominados pelos povoamentos de eucalipto.

De um modo geral, no que se refere aos habitats seminaturais de maior relevo ecológico, a sua afetação é marginal, pelo que não se altera a integridade estrutural das referidas manchas. Excluem-se algumas situações, como é o caso da afetação pelas Alternativas 1.1 do Paul do rio Largo, e da zona de Bocage pelas ligações da linha de alta velocidade à linha do Norte na zona de Canelas (transversal a todas as alternativas).

❖ Trecho 2

O Trecho 2 do projeto em análise apresenta uma área global de afetação, em média, de aproximadamente 113 ha. Esta área oscila, sensivelmente, entre os 102 ha da Alternativa 2.3 e os 126 ha da Alternativa 2.1V.

Tratando-se de uma área, no essencial, de características rurais, em média, o projeto afeta em cerca de 91% da sua área de ocupação coberto vegetal natural, seminatural e artificial. Verifica-se uma ligeira descida face ao trecho anterior, que demonstra o progressivo aumento de espaços periurbanos consoante se caminha mais para norte.

No Quadro 5.99 apresentam-se as comunidades vegetais e respetivas áreas a afetar pela construção da Nova Linha Porto – Lisboa, no Trecho 2, durante a fase de construção. É, igualmente, apresentada a área de cobertura dessas comunidades enquadráveis em habitats da Diretiva Habitat.

Da sua análise verifica-se que a afetação de habitats (naturais, seminaturais e/ou artificializados) varia entre 90 e 116 ha (89 a 93% da área total de afetação do Trecho 2). A Alternativa 2.1 surge com o maior valor de afetação (116 ha), seguido da Alternativa 2.1V (115 ha), Alternativa 2.2 (108 ha), Alternativa 2.4 (98 ha), Alternativas 2.4V e 2.5 (97 ha), Alternativa 2.5V (96 ha) e, por fim, Alternativa 2.3 (90 ha). Estas afetações correspondem na maioria a povoamentos de eucalipto, que representam entre cerca de 73 e 78% das afetações acima referidas. Seguem-se as comunidades de vegetação herbáceas e ruderais, que representam entre 13 e 18% das áreas afetadas.

As afetações dos habitats naturais e seminaturais, como o são os bosques mesófilos e higrófilos autóctones, ou ainda os matos mesófilos, são por sua vez muito pontuais, para as diferentes alternativas (menos de 1 ha de afetação), representando menos de 1% do coberto vegetal globalmente afetado. A Alternativa 2.4V surge com o maior valor de afetação (0,9 ha), seguindo-se a Alternativa 2.4 (0,8 ha), a Alternativa 2.1V (0,7 ha), a Alternativa 2.1 (0,6 ha), as Alternativas 2.3 e 2.5V (0,5 ha), a Alternativa 2.5 (0,4 ha), e a Alternativa 2.2 (0,3 ha). Mais uma vez, as afetações em causa, nas diferentes alternativas, são marginais, face à ocupação desses mesmos habitats no território.

Dentro dos habitats supracitados, apenas uma pequena fração, com maior grau de preservação, é enquadrável em habitats da Diretiva Habitats. Aliás, apenas nalgumas das alternativas estudadas, nomeadamente nas Alternativas 2.3, 2.4, 2.4V, 2.5, 2.5V. Tal é devido à presença de uma zona de carvalhal (vale do rio Negro) no início do Trecho 2, no caso de se optar pela Solução B (km 34+000), ou ILBA de Ovar. As afetações existentes são mínimas, sendo inferiores a meio ha. As Alternativas 2.5 e 2.5V são as que apresentam maior afetação de habitats da Diretiva Habitat (9230pt1) (0,20 ha), seguindo-se as Alternativas 2.3, 2.4 e 2.4V (0,19 ha). Saliente-se a ausência de habitats prioritários.

Quadro 5.99 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado para o Trecho 2

Vegetação e Habitats da Diretiva Habitat	Alternativa 2.1		Alternativa 2.1V		Alternativa 2.2		Alternativa 2.3		Alternativa 2.4		Alternativa 2.4V		Alternativa 2.5		Alternativa 2.5V	
	A4+A5+A6+A7		A4+A5+A6+V.Mt.M		A4+B6		B4+B5+B6		B4+B5+A5+A6+A7		B4+B5+A5+A6+V.Mt.M.		B4+ ILBA Ovar+A6+A7		B4+ ILBA Ovar+A6+V.Mt.M.	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Vegetação																
Arboreto	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Bocage	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Bosque de carvalho-roble	0,583	0,50	0,679	0,59	0,340	0,31	0,526	0,58	0,769	0,79	0,865	0,90	0,441	0,46	0,537	0,56
Bosque de sobreiro	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Bosque paludoso de amieiro e/ou borrazeira-negra	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Bosque ripícola de amieiro	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Comunidades ruderais	20,449	17,63	18,937	16,51	18,122	16,73	12,205	13,52	14,532	14,84	13,020	13,48	15,405	15,91	13,893	14,54
Cursos de água naturais	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Matagais de exóticas invasoras	0,052	0,04	0,131	0,11	0,656	0,61	0,656	0,73	0,052	0,05	0,131	0,14	0,052	0,05%	0,131	0,14
Paus	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Povoamento de choupo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Povoamento de eucalipto	84,283	72,66	83,477	72,79	80,075	73,91	70,657	78,29	74,865	76,47	74,059	76,67	70,922	73,23	70,116	73,39
Povoamento de pinheiro-bravo	10,629	9,16	11,462	9,99	9,152	8,45	6,207	6,88	7,684	7,85	8,517	8,82	10,033	10,36	10,866	11,37
Urzais e urzais-tojais	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Diretiva Habitats																
91E0pt1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
91E0pt3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
9230pt1	---	---	---	---	---	---	0,186	0,21	0,186	0,19	0,186	0,19	0,201	0,21	0,201	0,21

Em termos de fragmentação de habitats, isto é, ao posicionamento da infraestrutura nas manchas de unidades homogêneas de vegetação afetadas, verifica-se que a criação de descontinuidades incide, maioritariamente em espaços florestais de produção, dominados pelos povoamentos de eucalipto.

De um modo geral, no que se refere aos habitats seminaturais de maior relevo ecológico, a sua afetação é marginal, pelo que não se altera a integridade estrutural das referidas manchas.

No presente trecho há ainda que fazer referência à presença de espécies exóticas invasoras. Embora ao longo de todo o traçado é de assinalar a presença de exóticas invasoras, foi possível assinalar algumas parcelas, na caracterização de situação de referência, com expressividade cartográfica (manchas contínuas assinaláveis). As afetações destes matagais são, todavia, pouco expressivos (inferiores a 1 ha). As Alternativas 2.2 e 2.3 são as que apresentam maior afetação direta de exóticas invasoras (0,66 ha), seguindo-se as Alternativas 2.1V, 2.4.V e 2.5V (0,13 ha) e Alternativas 2.1, 2.4 e 2.5 (0,05 ha).

Estas interferências coincidem com uma mancha de *Acacia spp.* e *Cortaderia Selloana*, adjacente à autoestrada A29 (km 49+500). O grau de afetação desta mancha encontra-se associada ao posicionamento das diferentes alternativas em relação a esta mancha (nalguns casos mais marginal), mais precisamente dos Troços A7, B6 e Variante de Monte Mourão.

❖ Trecho 3

O Trecho 3 do projeto em análise apresenta uma área global de afetação, em média, de aproximadamente 55 ha. Esta área oscila, sensivelmente, entre os 49 ha da Alternativa 3.3 e os 62 ha da Alternativa 3.2.

Neste trecho verifica-se a tendência regressiva do coberto vegetal, consoante se “caminha” para uma zona de característica cada vez mais periurbana ou mesmo urbana. O projeto afeta, assim, em cerca de 83% da sua área de ocupação, coberto vegetal natural, seminatural e artificial. Verifica-se, assim, uma descida face ao trecho anterior, em que, atualmente, a vegetação ocupa cerca de 91% da área de intervenção.

No Quadro 5.100 apresentam-se as comunidades vegetais e respetivas áreas a afetar pela construção da Linha de Alta Velocidade, no Trecho 3, durante a fase de construção. É, igualmente, apresentada a área de cobertura dessas comunidades enquadráveis em habitats da Diretiva Habitat.

Da sua análise verifica-se que a afetação de habitats (naturais, seminaturais e/ou artificializados) varia entre 41 ha e 50 ha (80 a 84% da área total de afetação do Trecho 3). A Alternativa 3.2 surge com o maior valor de afetação (50 ha), seguido da Alternativa 3.1 (45 ha) e Alternativa 3.3 (41 ha). Estas afetações correspondem na maioria a povoamentos de eucalipto, que representam entre cerca de 39 e 71% das afetações acima referidas. Seguem-se as comunidades de vegetação herbáceas e ruderais, que representam entre 8 e 36% das áreas afetadas.

A Alternativa 3.2 apresenta um equilíbrio entre povoamentos de eucalipto e comunidades ruderais (associadas a terrenos incultos e campos agrícolas). As duas restantes alternativas mantêm o predomínio florestal dos dois trechos anteriores. Relativamente aos habitats naturais e seminaturais, as afetações registadas são, à semelhança dos trechos anteriores, pontuais (entre 1 ha e 4 ha).

A Alternativa 3.1 apresenta maior afetação (4,4 ha), seguindo-se a Alternativa 3.2 (4,0 ha) e Alternativa 3.3 (1,4 ha). As diferenças assentam, em particular, na presença de um bosque de sobreiros, sensivelmente, ao km 56+750 das Soluções A (A8) e B (B7), que não é abrangido pela Variante de V. N. Gaia, e pela presença de um bosque de carvalhos a norte do km 64+000 das Soluções A (A9) e B (B7), igualmente, evitado pela Variante de V. N. Gaia. A Alternativa 3.3, no segmento da Variante de V. N. Gaia, afeta, contudo, uma zona de bosque ripícola de amieiros e salgueiros, evitado pelas duas restantes alternativas.

É pela afetação, neste último caso, de um pequeno bosque ripícola que a Alternativa 3.3 permanece como única alternativa a afetar diretamente um habitat da Diretiva Habitat (91E0pt1). A afetação é, todavia, extremamente reduzida (0,41 ha), correspondendo a 1% do coberto vegetal afetado.

Em termos de fragmentação de habitats, isto é, ao posicionamento da infraestrutura nas manchas de unidades homogéneas de vegetação afetadas, verifica-se que a criação de descontinuidades incide, maioritariamente em espaços florestais de produção, dominados pelos povoamentos de eucalipto. Existem, todavia, descontinuidades de manchas de carvalho e sobreiro nas Alternativas 3.1 e 3.2, e de bosque ripícola na Alternativa 3.3.

Quadro 5.100 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado para o Trecho 3

Vegetação e Habitats da Diretiva Habitat	Alternativa 3.1		Alternativa 3.2		Alternativa 3.3	
	A8+A9		B7		A8+V. V.N. Gaia	
	ha	%	ha	%	ha	%
Vegetação						
Arboreto	---	---	---	---	---	---
Bocage	---	---	---	---	---	---
Bosque de carvalho-roble	2,673	5,93	2,159	4,34	0,309	0,76
Bosque de sobreiro	1,749	3,88	1,288	2,59	0,595	1,45
Bosque paludoso de amieiro e/ou borrazeira-negra	---	---	0,569	1,14	0,083	0,20
Bosque ripícola de amieiro	---	---	---	---	0,410	1,00
Comunidades ruderais	9,420	20,88	18,110	36,43	3,312	8,09
Cursos de água naturais	---	---	---	---	---	---
Matagais de exóticas invasoras	---	---	---	---	---	---
Pauis	---	---	---	---	---	---
Povoamento de choupo	---	---	---	---	---	---
Povoamento de eucalipto	25,108	55,66	19,284	38,79	28,968	70,78
Povoamento de pinheiro-bravo	6,156	13,65	8,301	16,70	7,250	17,71
Urzais e urzais-tojais	---	---	---	---	---	---
Diretiva Habitats						
91E0pt1	---	---	---	---	0,410	1,00
91E0pt3	---	---	---	---	---	---
3150	---	---	---	---	---	---
9230pt1	---	---	---	---	---	---

❖ Trecho 4

O Trecho 4 do projeto em análise, o mais curto, apresenta uma área global de afetação de cerca de 6,4 ha. Este trecho de características urbanas e periurbanas, interceta habitats naturais, seminaturais e artificiais, em 62% da sua área de ocupação (6 ha). Os habitats em presença, como seria expectável, são profundamente alterados, e dominados por comunidades ruderais (1,83 ha; 45,85%) e povoamentos de pinheiro-bravo (0,99 ha; 25,04%) (Quadro 5.101). É ainda de referir a presença de um importante corpo de água natural, o estuário do Douro (1,16 ha; 29,11%).

As comunidades ruderais em causa correspondem, na sua maioria a coberto herbáceo de lotes expectantes existentes, no seio da cidade de Vila Nova de Gaia, que a curto/médio prazo serão construídos e impermeabilizados. Incluem-se também nestas formações, os espaços agrícolas e de pousio da Quinta de Quebrantões. O bosque de pinheiro-bravo afetado corresponde, por sua vez, a uma pequena área florestal existente a sul da Quinta de Quebrantões (Vila Nova de Gaia), que é marginalmente afetada, na sua parte poente, pelo traçado, mais precisamente na zona onde arranca o viaduto e ponte sobre o rio Douro.

De referir, ainda, que as poucas comunidades vegetais existentes, não apresentam enquadramento nos habitats da Diretiva Habitat.

Quadro 5.101 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado para o Trecho 4

Vegetação e Habitats da Diretiva Habitat	Alternativa 4.1	
	C	
	ha	%
Vegetação		
Arboreto	---	---
Bocage	---	---
Bosque de carvalho-roble	---	---
Bosque de sobreiro	---	---
Bosque paludoso de amieiro e/ou borrazeira-negra	---	---
Bosque ripícola de amieiro	---	---
Comunidades ruderais	1,827	45,85
Cursos de água naturais	1,160	29,11
Matagais de exóticas invasoras	---	---
Pauis	---	---
Povoamento de choupo	---	---
Povoamento de eucalipto	---	---
Povoamento de pinheiro-bravo	0,998	25,04
Urzais e urzais-tojais	---	---
Diretiva Habitats		
91E0pt1	0,000	0,00
91E0pt3	0,000	0,00
3150	0,000	0,00
9230pt1	0,000	0,00

No **cômputo geral**, a destruição do coberto vegetal pode classificar-se, assim, como de impacto **negativo, direto, não confinado e permanente**. As afetações globais de coberto vegetal serão, independentemente da alternativa, muito expressivas (aproximadamente de 400 ha), traduzindo-se numa **magnitude elevada**. O **valor ecológico das comunidades afetadas** é, todavia, **reduzido**, face à forte alteração do território em análise. O impacto é desta forma **significativo**, pois pese embora a área expressiva de afetação, e de destruição de coberto vegetal, a mesma incide sobre comunidades profundamente alteradas e de reduzido valor ecológico, limitando a afetações marginais e pontuais de comunidades naturais e seminaturais de maior importância, em presença no território.

Para além das ocupações definitivas inerentes ao projeto, há ainda que considerar a ocupação temporária de espaços adicionais, nomeadamente para estaleiro, circulação de veículos e maquinarias, e para zonas de depósito e/ou apoio temporários.

Esta ocupação temporária traduzir-se-á na perda de coberto vegetal, em espaços onde poderá ocorrer a regeneração de parte do coberto durante a fase de exploração. Saliente-se que os espaços de ocupação temporária coincidiram com a envolvente imediata de projeto, onde, como visto anteriormente, predominam comunidades de reduzido valor ecológico, ou já sujeitas a mobilizações / intervenções frequentes, de elevada representatividade na região, pelo que não são expectáveis desequilíbrios importantes no ecossistema.

O impacto inerente a zonas de ocupação temporária e pisoteio (por veículos, máquinas ou pessoas) é assim considerado de **negativo, direto, certo, temporário, reversível** e de **reduzida** magnitude. O **valor do recurso** afetado é ainda **reduzido**, o que se traduz num impacto **pouco significativo**.

São ainda de considerar impactes indiretos na flora e vegetação inerentes à circulação de pessoas, veículos e máquinas, e de um modo geral às diferentes ações de construção, como a emissão de poeiras e contaminação de solos e água (por derrame acidental de substâncias poluentes na frente de obra e/ou estaleiros), que poderão ter **implicações no desenvolvimento da vegetação** adjacente à empreitada. A sua probabilidade de ocorrência será, contudo, reduzida se forem tomadas as medidas adequadas em termos de execução da obra.

Este impacto pode classificar-se assim de **negativo, magnitude reduzida, temporário, provável, reversível** e de dimensão espacial **confinado**. É assim **pouco significativo**.

Outro impacto pode ser considerado com a construção de infraestruturas lineares, consiste na criação de novas áreas de solo nu (taludes), que poderá fomentar o incremento e dispersão de espécies exóticas invasoras.

Conforme referido na situação de referência, e na análise quantitativa de unidades de vegetação afetadas, verifica-se uma ocorrência generalizada de espécies exóticas invasoras. É, assim, expectável um incremento destas espécies numa faixa adjacente ao projeto. Saliente-se, contudo, que em fase de projeto de execução será contemplado o enquadramento paisagístico das áreas intervencionadas e a recuperar, com ações que visam a minimização da propagação de espécies exóticas invasoras e a sua manutenção e limpeza, pelo que o seu incremento, embora provável, seja menos expressivo. Deverá, no projeto de execução, ser desenvolvido um Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Vegetais Invasoras (PGCEEVI), a executar quer na fase de construção, como, posteriormente, na fase de exploração.

O impacte considera-se assim de **negativo, indireto, provável, permanente, reversível** e de **magnitude elevada** (pela presença ainda expressiva de exóticas ao longo da zona de projeto, e da capacidade invasiva das mesmas). É, assim, **significativo**.

5.10.4.2 Fase de Exploração

Na fase de exploração são essencialmente considerados impactes decorrentes da ocupação das novas áreas pela via (que decorrem da fase de construção) e os efeitos da exploração em termos das consequências ao nível da flora e vegetação, nomeadamente: contaminação da flora e vegetação por eventuais derrames acidentais e/ou emissão de substâncias nocivas inviabilizando o desenvolvimento das espécies mais exigentes; risco de incêndio e destruição da flora, vegetação e habitats; e incremento e dispersão de espécies exóticas invasoras.

O impacte inerente à contaminação da flora e vegetação, encontra-se, essencialmente, associado a episódios fortuitos, de natureza incerta, e de recorrência reduzida. Consideram-se, eventuais derrames das composições circulantes, e/ou da circulação de veículos e pessoas responsáveis por trabalhos de manutenção da linha. Este impacte é considerado de **negativo, reduzido, temporário, provável, reversível** e de dimensão espacial **confinado**. Assume-se, assim, como impacte **pouco significativo**.

A circulação das composições durante a fase de exploração, e de veículos/pessoas afetas à manutenção da linha, num meio de elevada combustibilidade, como o são os povoamentos de eucalipto (dominantes na área de projeto e envolvente imediata), poderão acarretar a um risco de incêndio, que com a conseqüente propagação poderá abranger áreas expressivas de vegetação e, eventualmente, habitats naturais e seminaturais de maior interesse. Este impacte pode, contudo, ser evitado e controlado, mediante aplicação das corretas medidas de segurança e, sobretudo, da correta gestão de combustível em domínio público ferroviário. A própria integração paisagística da infraestrutura, a considerar em projeto de execução, deverá apresentar estes cuidados, favorecendo a utilização de coberto herbáceo no enquadramento da plataforma, e na escolha de folhosas autóctones, com presença dispersa. A rede de acessos e servidões a considerar ao longo da linha permitirão, igualmente, uma rápida acessibilidade a eventuais frentes de incêndio facilitando o seu controlo.

O impacte considera-se, assim, de **negativo, indireto, pouco provável, permanente, reversível** e de **magnitude elevada**. Os impactes são **pouco significativos**, em razão das comunidades potencialmente afetadas e da raridade e reduzida probabilidade de ocorrência de incêndios com origem na exploração do projeto.

Nesta fase, mantém-se o risco de incremento e dispersão de exóticas invasoras. Esta dispersão é, contudo, atenuada nesta fase, uma vez que os taludes a descoberto na fase de construção terão recebido o devido tratamento paisagístico na conclusão da mesma, reduzindo assim a área potencial de dispersão. A dispersão permanecerá, contudo, possível em zonas intervencionadas onde não se verificou uma correta regeneração do coberto vegetal, ou de desenvolvimento da vegetação prevista nos tratamentos paisagísticos. Assim, perspetiva-se a necessidade de um acompanhamento contínuo, de aplicação de ações de gestão e controlo de exóticas, que inclui uma verificação periódica da presença destas espécies.

O impacto consideração de **negativo, indireto, provável, permanente, reversível** e de **magnitude elevada**. O impacto é **significativo**, porém, **minimizável** e **controlável**.

Importa, todavia, salientar que a oportunidade de disseminação de novas espécies ao longo do novo espaço canal não se limita a espécies exóticas invasoras. Como amplamente referido, o território em análise, e afetado pelo projeto, apresenta atualmente uma certa homogeneidade de ocupação, sendo largamente dominantes os extensos espaços florestais de produção de eucalipto. Existe, portanto, uma oportunidade de o espaço canal constituir alguma heterogeneidade da paisagem, podendo permitir a ocupação de alguns elementos florísticos de maior interesse. É claro, a ocupação após conclusão da obra estará condicionada pela integração paisagística prevista, em fase de projeto de execução.

É expectável, que a ocupação do espaço canal, fora da plataforma da linha, seja predominantemente por espécies ruderais herbáceas. Estas comunidades podem ser muito diversificadas, porém, compostas por espécies cosmopolitas e, de distribuição alargada em território nacional. É, igualmente, possível o desenvolvimento de algumas formações arbustivas de baixo, porte, proveniente do sob coberto dos povoamentos florestais envolventes, de estrutura similar aos tojais e urzais-tojais potenciais da região. A fixação destas comunidades dependerá, contudo, da gestão de combustível efetuada no espaço canal. A integração paisagística poderá, ainda, contemplar a integração de elementos arbóreo-arbustivos em orla do espaço canal, com espécies características da vegetação nativa potencial, que poderá conduzir ao enriquecimento florístico de alguns setores.

Este impacto, **positivo**, é **indireto, certo, permanente, reversível** e de **magnitude moderada**, uma vez que permite a recuperação de parte do coberto vegetal. É, contudo, expectável que o recobrimento dos taludes seja feita por espécies nitrófilas e ruderais, o que não se traduz numa mais-valia ecológica importante. Neste sentido o impacto será **pouco significativo**.

5.10.4.3 Alternativa Zero

A não concretização do projeto manterá, globalmente, a dinâmica territorial atual. A região onde se desenvolve o projeto encontra-se profundamente alterado pelas atividades humanas, que contribuiu à homogeneização da vegetação e da paisagem, dominada por extensos e contínuos espaços florestais de produção (eucalipto) e espaços agrícolas (onde abundam comunidades nitrofilas e ruderais), enquadrantes de povoações e espaços periurbanos dos grandes centros urbanos. É uma região dinâmica, em que a expansão urbano-industrial tem ocorrido de forma progressiva, porém, continuamente.

É assim expectável que a área de implantação de projeto, em particular nos trechos mais a norte, ceda a esta expansão urbano-industrial, e à consequente perda de coberto vegetal natural, seminatural e artificial. A curto, médio e longo prazo, é expectável uma impermeabilização de territórios compreendidos dentro da área de implantação do projeto em estudo. Assim, a médio e longo prazo, a perda de coberto vegetal inerente à implantação do projeto acabaria por ser minorada.

Outro aspeto a assinalar, é a presença regular de espécies vegetais exóticas invasoras ao longo de todo o território em estudo. Estas ocorrem em orla de povoamentos de eucalipto, mas também em terrenos incultos e, cada vez, mais no seio das comunidades vegetais ainda relevantes, em particular em zonas húmidas e corredores ribeirinhos. É assim expectável a curto, médio e longo prazo, a progressão destas comunidades, aumentando a sua cobertura no território. O possível efeito de disseminação de exóticas invasoras no território, veiculado pela concretização do projeto, pode ser assim minimizado, dado se prever um incremento da cobertura destas espécies a médio prazo na zona de implantação de projeto.

5.10.4.4 Síntese de Impactes

O principal impacte do projeto sobre a flora e vegetação corresponde à **destruição direta de coberto vegetal** na área de implantação do projeto. Este impacte que se inicia na **fase de construção**, prolonga-se para a **fase** seguinte de **exploração**, sendo o mesmo **permanente**. Independentemente das alternativas consideradas em cada um dos quatro trechos em avaliação, a afetação de coberto vegetal vai incidir numa área muito expressiva (aproximadamente 400 ha). Este impacte, **negativo**, para além de **direto** e **certo**, apresenta uma **magnitude elevada**. Importa, no entanto, recordar que o projeto se desenvolve num território profundamente modificado pelas atividades humana, e com uma dinâmica de expansão urbano-industrial muito expressiva, que se traduz no predomínio de povoamentos florestais de eucalipto e comunidades ruderais, por vezes dominadas por exóticas invasoras. Pese embora a pontual presença de comunidades ecologicamente relevantes, a afetação das mesmas é marginal, até pelo facto de se concentrarem, geralmente, em zona de vale, transpostos em viaduto. Esta “atenuante” traduz-se num impacte **significativo**.

Outro dos principais impactes relevantes da implantação de uma infraestrutura desta natureza, prende-se com o potencial de disseminação de espécies exóticas invasoras no território. Este impacte, embora não seja **certo**, é de ocorrência **provável**, e pode assumir uma **magnitude elevada**.

Este impacte **negativo** é, contudo, **minimizável** e controlável, mediante a correta gestão e controlo das espécies exóticas invasoras presentes na envolvente, e dentro, da área de projeto, isso desde logo na **fase de construção** (quando o potencial de disseminação é maior), e posteriormente ao longo da **exploração**. Este impacte é, assim, **significativo**.

Os restantes impactes como a afetação do desenvolvimento da vegetação envolvente ao projeto, derivado da emissão de poeiras, no decurso da construção, ou de derrames acidentais e pisoteio, em ambas as fases, são confinados, incertos e de ocorrência reduzida, pelo que **não assumem significado**. Não se preveem, igualmente, como significativos, potenciais incêndios cujo foco de origem se centre na infraestrutura.

É ainda expectável uma regeneração do coberto vegetal dentro do novo espaço canal criado, por comunidades distintas das anteriormente existentes, em particular nos troços que evoluem dentro de povoamentos florestais de eucalipto. Embora esta regeneração possa trazer alguma heterogeneidade de comunidades vegetais no território, é expectável que o espaço canal seja posteriormente ocupado por comunidades predominantemente nitrofílica e ruderais, similares às presentes em matriz agrícola e envolvente à rede viária atualmente existente. Assim, este impacte **positivo** considera-se de **pouco significativo**.

5.10.4.5 Avaliação Comparativa de Alternativas

Como anteriormente referido, o principal impacto sobre a flora e vegetação corresponde à destruição do coberto vegetal com a implantação da infraestrutura. Os restantes impactos são, na sua maioria, temporários, confinados no espaço e minimizáveis, assumindo, sensivelmente, a mesma importância independentemente das alternativas de traçado consideradas.

A diferenciação das alternativas assenta, assim, particularmente nas comunidades diretamente afetadas pela sua implantação, e irremediavelmente perdidas. Importa, todavia, salientar que, pese embora algumas diferenças na área de ocupação do projeto, esta não determina uma significância de impacto distinta entre alternativas, uma vez que o valor de grandeza das ocupações se mantém sensivelmente o mesmo, e pelo facto da afetação incidir nas mesmas comunidades.

É, todavia, possível hierarquizar as diferentes alternativas por troços, com base nalguns critérios de avaliação, nomeadamente, por ordem de importância: área de habitats da Diretiva Habitat afetados; área de habitats naturais e seminaturais afetados; e área de coberto vegetal afetado. Para cada um dos parâmetros é atribuída uma pontuação de 1 para a mais favorável, de 5 para a menos favorável, e de 3 para situações intermédias. Esse valor é multiplicado por um fator de ponderação de 3 para os habitats da Diretiva Habitat, ponderação de 2 para habitats naturais e seminaturais, e de 1 para o coberto vegetal em geral. Com base na pontuação global são hierarquizadas as alternativas, sendo a pontuação mais elevada associada à alternativa menos favorável, e a pontuação mais baixa a da alternativa mais favorável.

No Quadro 5.102 são apresentados os valores de ocupação (em ha) para cada um dos parâmetros supracitados, em cada alternativa ao **Trecho 1**. Da sua análise é possível verificar que as Alternativas 1.1 e 1.1 ILAB, são as que apresentam maior área de afetação de habitats da Diretiva Habitat (quase o dobro dos restantes).

Quadro 5.102 – Análise comparativa de alternativas no Trecho 1

Alternativa	1.1	1.1 ILAB	1.2	1.3	1.3 ILAB	1.4	1.4 ILAB
Afetações (ha)							
Habitats da Diretiva Habitat	2,99	2,99	1,53	1,46	1,46	1,62	1,62
Habitats naturais e seminaturais	3,51	3,51	1,33	1,92	1,92	1,42	1,42
Coberto vegetal	204,82	226,86	236,44	215,23	237,27	239,19	261,23
Pontuação							
Habitats da Diretiva Habitat	15	15	9	3	3	9	9
Habitats naturais e seminaturais	10	10	2	6	6	6	6
Coberto vegetal	1	3	3	3	3	3	5
Total	26	28	14	12	12	18	20

Essa diferença encontra-se relacionada com o traçado proposto se sobrepor, numa área expressiva, ao paul do rio Largo (interferência com habitat 3150). Pese embora o atravessamento seja efetuado em viaduto, alguns apoios irão coincidir com o plano de água, alterando as condições hidromorfológicas locais, aumentando, igualmente, eventuais riscos de contaminação da água, e de ressuspensão de contaminantes acumulados no leito do mesmo. As restantes Alternativas apresentam um posicionamento marginal à zona de paul, sendo deste modo mais favoráveis.

As Alternativas 1.3 e 1.3 ILAB apresentam-se, neste critério, mais favoráveis, seguindo-se a Alternativa 1.2 e Alternativas 1.4 e 1.4 ILAB. As Alternativas 1.1 e 1.1 ILAB são, claramente, mais desfavoráveis.

Relativamente à afetação de habitats naturais e seminaturais, as Alternativas 1.1 e 1.1 ILAB destacam-se, mais uma vez, pela negativa, com uma afetação de mais do dobro comparativamente a algumas das outras alternativas apresentadas. Neste parâmetro a Alternativa 1.2 surge como mais favorável, seguido de perto pelas Alternativas 1.4 e 1.4 ILAB e, posteriormente, pelas Alternativas 1.3 e 1.3 ILAB.

Por fim, no que se refere à afetação global de coberto vegetal, a Alternativa 1.4 ILAB é a menos favorável. Segue-se a Alternativa 1.4, a Alternativa 1.3 ILAB, a Alternativa 1.2, a Alternativa 1.1 ILAB, Alternativa 1.3 e Alternativa 1.1.

Da conjugação dos diferentes critérios, verifica-se que as **Alternativas 1.3 e 1.3 ILAB** são as **mais favoráveis** (pontuação global de 12), no entanto por via da escolha do Trecho 2 (Alternativa 2.2) deve ser adotada a Alternativa 1.1. Entre as duas alternativas a Alternativa 1.3 permanece como mais favorável, por ter menor afetação do coberto vegetal. As **menos favoráveis** correspondem às **Alternativa 1.1 e 1.1 ILAB**, sendo a alternativa com ILAB Loureiro a pior. As restantes alternativas apresentam uma posição intermédia, sendo a Alternativa 1.2 a mais próxima das Alternativas 1.3.

No Quadro 5.103 são apresentados os valores de ocupação (em ha) para cada um dos parâmetros supracitados, em cada alternativa ao **Trecho 2**.

Quadro 5.103 – Análise comparativa de alternativas no Trecho 2

Alternativa	2.1	2.1V	2.2	2.3	2.4	2.4V	2.5	2.5V
Afetações (ha)								
Habitats da Diretiva Habitat	0,00	0,00	0,00	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20
Habitats naturais e seminaturais	0,58	0,68	0,34	0,53	0,77	0,87	0,44	0,54
Coberto vegetal	116,00	114,69	108,35	90,25	97,90	96,59	96,85	95,54
Pontuação								
Habitats da Diretiva Habitat	3	3	3	9	9	9	15	15
Habitats naturais e seminaturais	6	6	2	6	6	10	6	6
Coberto vegetal	5	3	3	1	3	3	3	3
Total	14	12	8	16	18	22	24	24

Da sua análise verificam-se, em termos de habitats da Diretiva Habitats, as Alternativas 2.1, 2.1V e 2.2 como mais favoráveis. Em contrapartida, as Alternativas 2.5 e 2.5V surgem com maior afetação de habitats da Diretiva Habitat (0,20 ha), sendo seguidas de perto (0,19 ha), pelas restantes alternativas. No que se refere a habitats naturais e seminaturais, a Alternativa 2.2 assume destaque pela positiva, sendo a mais favorável. A Alternativa 2.4V, é a menos favorável.

Por fim, no que se refere à afetação global de coberto vegetal, a Alternativa 2.1 é a menos favorável, e a Alternativa 2.3 mais favorável.

Da combinação dos diferentes fatores, a **Alternativa 2.2** surge como **mais favorável**, seguido de perto pela **Alternativa 2.1V**. As **Alternativas 2.5 e 2.5V** são as **menos favoráveis**, seguidas de perto pelas **Alternativas 2.4 e 2.4V**.

No Quadro 5.104 são apresentados os valores de ocupação (em ha) para cada um dos parâmetros supracitados, em cada alternativa ao **Trecho 3**.

Quadro 5.104 – Análise comparativa de alternativas no Trecho 3

Alternativa	3.1	3.2	3.3
Afetações (ha)			
Habitats da Diretiva Habitat	0,00	0,00	0,41
Habitats naturais e seminaturais	4,42	4,02	1,40
Coberto vegetal	45,11	49,71	40,93
Pontuação			
Habitats da Diretiva Habitat	3	3	9
Habitats naturais e seminaturais	10	6	2
Coberto vegetal	3	5	1
Total	16	14	12

Da sua análise destaca-se uma reduzida afetação de habitats da Diretiva Habitats, o que seria expectável, pela elevada expansão urbana nesta área. Mesmo assim, a Alternativa 3.3 surge como menos favorável. Esta situação inverte-se no que se refere à afetação de habitats naturais e seminaturais, em que a Alternativa 3.1, seguida da 3.2, são claramente piores. No que se refere ao coberto vegetal, em geral, a Alternativa 3.3 mantém-se como mais favorável, seguido da Alternativa 3.1 e, por fim, da Alternativa 3.2.

Da conjugação entre os diferentes fatores, a **Alternativa 3.3** surge como **mais favorável**, e a **Alternativa 3.2** como **menos favorável**.

No **Trecho 4** a Alternativa 4.1 é única.

Em síntese, atendendo à análise anterior, a combinação de alternativas **mais favorável** é a seguinte: **Alternativas 1.3 + 2.2 + 3.3 + 4.1**.

5.10.4.6 Impactes Cumulativos

A concretização do Troço Porto – Soure da Nova Linha Porto – Lisboa apenas fará sentido com a integral realização da ligação entre Porto e Lisboa. É, assim, expectável uma maior perda direta de coberto vegetal, com a implantação dos restantes lotes da Linha de Alta Velocidade. Pese embora a ligação entre Porto e Lisboa se desenvolva em regiões biogeograficamente distintas, pelo facto de se desenvolver, essencialmente, ao longo do território litoral, onde a presença humana é vincada, é expectável uma afetação predominante de habitats artificializados (povoamentos florestais de produção e comunidades nitrofilicas e ruderais). Todavia, apesar do potencial baixo valor ecológico das comunidades afetadas, o impacte cumulativo apresentará uma magnitude **muito elevada**, sendo **muito significativo**. De referir, ainda, que a globalidade da Linha de Alta Velocidade poderá constituir um importante corredor de dispersão de espécies exóticas invasoras, com ligação a diferentes pontos do território continental, assumindo-se um impacte potencialmente **muito significativo**.

Para além, do efeito cumulativo com a concretização dos restantes troços da Nova Linha Porto – Lisboa, há ainda que considerar a concretização de infraestruturas associadas às estações, como módulos intermodais, entre outras. Sendo uma linha de longo curso, as principais estações encontrar-se-ão situadas em meio urbano, pelo que as intervenções complementares associadas às estações da Alta Velocidade deverão coincidir, maioritariamente, em meio urbano, e, portanto, sem afetação de vegetação de relevo. Este impacte cumulativo assume-se como **pouco significativo**.

Quadro 5.105 – Classificação de Impactes na Flora e Vegetação na Fase de Construção

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Perda permanente de espécimes e fragmentação de habitats (Elementos definitivos de projeto)	Negativo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Irreversível (3)	Elevada (5)	Reduzido (1)	Não confinado (3)	Não Minimizável (2)	(-) S (21)
Perda permanente de espécimes e fragmentação de habitats (Ocupações temporárias de obra)	Negativo	Direto	Certo (3)	Temporário (1)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Reduzido (1)	Não confinado mas localizado (2)	Minimizável (1)	(-) PS (12)
Afetação do desenvolvimento da vegetação e indução de problemas fitossanitários (poeiras, detritos, derrames de substâncias nocivas, entre outras)	Negativo	Indireto	Provável (2)	Temporário (1)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Reduzido (1)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (10)
Dispersão de sementes de exóticas invasoras / competição interespecífica	Negativo	Indireto	Provável (2)	Permanente (2)	Diária (3)	Reversível (1)	Elevada (5)	Reduzido (1)	Não confinado mas localizado (2)	Minimizável (1)	(-) S (17)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

Quadro 5.106 – Classificação de Impactes na Flora e Vegetação na Fase de Exploração

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Perda permanente de espécimes e fragmentação de habitats (Elementos definitivos de projeto)	Negativo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Irreversível (3)	Elevada (5)	Reduzido (1)	Não confinado (3)	Não Minimizável (2)	(-) S (21)
Afetação do desenvolvimento da vegetação e indução de problemas fitossanitários (derrames de substâncias nocivas)	Negativo	Indireto	Provável (2)	Temporário (1)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Reduzido (1)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (10)
Perda de espécimes em resultado de incêndios	Negativo	Indireto	Pouco provável (1)	Permanente (2)	Raro (1)	Reversível (1)	Elevada (5)	Reduzido (1)	Não confinado (3)	Minimizável (1)	(-) PS (15)
Dispersão de sementes de exóticas invasoras / competição interespecífica	Negativo	Indireto	Provável (2)	Permanente (2)	Diária (3)	Reversível (1)	Elevada (5)	Reduzido (1)	Não confinado mas localizado (2)	Minimizável (1)	(-) S (17)
Dispersão de sementes e de habitats naturais e seminaturais	Positivo	Indireto	Provável (2)	Permanente (2)	Diária (3)	Reversível (1)	Moderada (3)	Reduzido (1)	Não confinado mas localizado (2)	Não Minimizável (2)	(-) PS (16)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

5.10.5 FAUNA

5.10.5.1 Fase de Construção

A **destruição dos biótopos** implica a potencial perda de habitat de refúgio e de alimentação, o que se traduz num impacte negativo para a fauna. Os impactes relacionados com a destruição dos biótopos para a fauna dependem, no entanto, da relevância que os mesmos têm em termos de biodiversidade dos vários grupos faunísticos.

De referir que os biótopos maioritariamente afetados (espaços agrícolas e floresta de produção) apresentam um grau de perturbação atual elevado e ausência de relevo importante em termos de funções ecológicas. São biótopos igualmente de enorme representatividade na região, e no território nacional, o que atenua ainda mais a significância do impacte. Refere-se também que a ocupação urbana é intensa ao longo do corredor, em particular do Trecho 2 para norte.

No atravessamento da área protegida da Ria de Aveiro, os biótopos intersetados são sobretudo espaços agrícolas e eucaliptal, para além das linhas de água do Rio Palha e Rio Vouga. Estes biótopos são atravessados em viadutos, nomeadamente os seguintes:

- Ponte sobre o Rio Largo (ou Rio Palha):
 - Solução A1 – km 0+855 – km 3+055 (2200 m);
 - Solução B1 – km 0+870 – km 3+210 (2340 m);
- Ponte sobre o Rio Vouga:
 - Solução A1 – km 8+890 – km 10+095 (1205 m);
 - Solução B1 – km 8+550 – km 10+450 (1900 m);
- Viaduto de Canelas (Ligação da LAV à Linha do Norte):
 - Solução A Asc. – km 0+473 – km 2+668 (2195 m);
 - Solução A Desc. – km 1+000 – km 2+651 (1651 m);
 - Solução B Asc. – km 1+000 – km 2+635 (1635 m);
 - Solução B Desc. – km 0+473 – km 2+648 (2175 m);
 - ILBA Canelas Asc. – km 0+465 – km 2+640 (2175 m);
 - ILBA Canelas Desc. – km 0+990 – km 2+610 (1620 m).

Especificamente em relação a estes biótopos, descrevem-se as espécies potencialmente afetadas.

❖ **Áreas Agrícolas Temporárias**

Em termos de anfíbios, as culturas agrícolas temporárias não se afiguram como habitats preferenciais para as mesmas. No que respeita às culturas de sequeiro, o principal fator limitante é a escassez de água associada à razoável pressão humana a que estas estão sujeitas.

Nas culturas de regadio, apesar de existir disponibilidade hídrica, a utilização maciça de pesticidas, e de outros produtos químicos agressivos para os seres vivos, origina elevadas mortalidades para os anfíbios e conduz à formação de comunidades pouco diversificadas no que diz respeito a este grupo.

Relativamente aos répteis, as culturas agrícolas de sequeiro constituem um biótopo com uma importância intermédia, devido à sua baixa variabilidade intrínseca, relativa ausência de abrigos e razoável humanização.

No que respeita às culturas de regadio apresentam uma média-baixa importância para este grupo faunístico. Só as espécies de características mais aquófilas deverão ocorrer com mais frequência, nomeadamente o cágado, a cobra-de-água viperina e a cobra-de-água-de-colar.

No que respeita à avifauna, a existência de inúmeros habitats ocorrentes nas culturas agrícolas de sequeiro, em consequência da utilização extensiva do solo (com a existência simultânea de searas, pousios e pastagens) resulta numa razoável diversidade de espécies ocorrentes neste biótopo. As espécies mais comuns são a calhandrinha-comum.

No que respeita às culturas de regadio, são utilizadas, no geral, por um conjunto de espécies com maior plasticidade ecológica, cujo oportunismo e elevada mobilidade lhes permitem explorar os habitats criados pelas culturas de regadio. O número de espécies que pode utilizar este biótopo é variado e depende do tipo de cultivo existente. De uma forma geral as espécies mais características das culturas de regadio são o verdilhão, o pintarroxo, o pintassilgo, o chamariz, o pardal-comum, o tentilhão, a laverca, a garça-boieira, a gralha e a fuinha dos juncos.

Relativamente aos mamíferos, estes apenas utilizam as áreas agrícolas como fonte de alimentação. Os regadios poderão oferecer ótimas condições para o desenvolvimento de algumas espécies de roedores, como o rato-cego-mediterrânico e o rato-das-hortas.

❖ **Florestas de produção**

As áreas florestais constituem biótopos com uma importância intermédia para os répteis. A sua baixa variabilidade intrínseca e razoável artificialização e humanização poderão acarretar o estabelecimento de comunidades de répteis de valor relativamente pouco acentuado, quer em termos de diversidade, quer em termos de abundância.

A avifauna dos pinhais é caracterizada por uma grande abundância de fringíldeos e parídeos. As espécies mais abundantes são, em geral, o chapim-azul, o chapim-real, o tentilhão-comum, o peto-verde e a felosa comum. A existência de sub-coberto arbustivo favorece a ocorrência de espécies como a toutinegra-de-cabeça-preta e o melro. Os eucaliptais são biótopos mais empobrecidos, onde ocorrem principalmente algumas espécies de características mais generalistas, tais como o merlo, o pintassilgo e o verdilhão.

Relativamente aos mamíferos, as zonas de pinhal e eucaliptal são biótopos relativamente pobres. Dadas as características destas árvores, e no que respeita aos quirópteros, apenas é de esperar a ocorrência dos mais comuns, nomeadamente do género *Pipistrellus*. A geneta, o sacarrabos, o gato-bravo e o javali poderão ocorrer sobretudo se existirem zonas de mato denso no sub-coberto.

❖ **Linhas de água**

As zonas ribeirinhas são muito importantes para este grupo, onde os anfíbios encontram água, alimentação e abrigo suficientes para a sua manutenção, crescimento e reprodução, tanto nos cursos de água, mas também nas suas margens e nos micro-habitats que estes locais oferecem, tal como pedras, rochas, charcos, entre outros.

Nos répteis, a disponibilidade hídrica atrai as espécies aquáticas, como por exemplo a cobra-de-água-viperina e a cobra-de-água-de-colar.

Nas margens das linhas de água, associadas à vegetação ripícola, podem ocorrer espécies de avifauna como o gaio-comum, a felosa-poliglota, o rouxinol-comum, garças, entre outras.

As principais linhas de água constituem corredores ecológicos naturais para a maioria dos mamíferos terrestres (ex.: raposa, doninha) e ribeirinhos (ex.: lontra).

Tendo em consideração que na área de interesse conservacionista da Ria de Aveiro (incluindo a Pateira de Fermentelos) os principais valores faunísticos são a avifauna, sobretudo a avifauna limícola, e tendo também em conta a existência de biótopos mais antropizados nas margens dos troços das linhas de água que o corredor do projeto atravessa, é deste modo expectável que as espécies ocorrentes sejam mais generalistas e menos sensíveis, pelo que o impacto da implantação destas obras de arte é pouco significativo. De qualquer modo, é recomendado que, caso seja possível em função dos prazos da obra, os trabalhos sejam realizados preferencialmente no período de setembro a fevereiro (fora do período reprodutor de algumas espécies de grande sensibilidade) e restringir-se ao período diurno.

Em termos do traçado geral, consideram-se os impactes da perda de biótopos para a fauna de negativos, com magnitude moderada, sendo a significância final função da sensibilidade dos biótopos (superior nas massas de água e floresta de proteção, por exemplo), podendo ser pouco significativo ou significativo.

Nas áreas afetadas aos estaleiros, serão utilizadas áreas já mais antropizadas, de reduzido valor ecológico, pelo que os impactes, para além de temporários pela reposição final dessas áreas no final dos trabalhos, serão de magnitude reduzida e pouco significativos.

A **perturbação visual e sonora** resultante das várias ações de construção do projeto pode provocar alterações comportamentais e *stress* às comunidades faunísticas mais sensíveis, sobretudo para os anfíbios, as aves e mamíferos, sendo mais impactante nas zonas abertas do que em habitats fechados (KOCIOLEK & CLEVENGER, 2011). É, no entanto, um impacto de magnitude reduzida, temporário e reversível.

Refere-se ainda na fase de construção a deposição de poeiras e afins e a possibilidade de **ocorrência de derrames** que será mais sensível nos trabalhos junto às linhas de água, podendo provocar a contaminação das mesmas com eventuais sedimentos e substâncias poluentes, degradando as condições ecológicas de suporte para os grupos faunísticos que ocorrem neste biótopo (anfíbios, répteis e mamíferos).

Constituirá, contudo, um impacte pouco significativo, pois o seu carácter temporário e as medidas de minimização em geral projetadas para a fase de construção reduzem a níveis insignificantes este tipo.

A **mortalidade por atropelamento** resulta da circulação da maquinaria na fase de construção, em particular para espécies mais sensíveis, como o são os vertebrados terrestres de pequeno porte, herpetofauna, ou ainda passeriformes de voo baixo. Todavia, conforme referido anteriormente, à antropização existente e habituação das espécies faunísticas a estas perturbações, este impacte é considerado de negativo, permanente e irreversível, mas de magnitude reduzido e pouco significativo.

No Quadro 5.108 apresenta-se a síntese da classificação dos impactes na Fauna, na fase de construção.

5.10.5.2 Fase de Exploração

A **perturbação sonora e visual** pela circulação dos comboios é um dos principais impactes na fase de exploração.

Se por um lado existem grupos ecológicos e varias espécies que apresentam maior sensibilidade em relação a esta perturbação, por outro lado, os répteis, algumas espécies de aves, pequenos mamíferos e grandes mamíferos parecem ignorar o tráfego ferroviário e beneficiar da vegetação plantada nas bermas ferroviárias que fornecem alimento e abrigo (WATERMAN *et al.*, 2004; KOCIOLEK & CLEVENGER, 2011; VANDEVELVE *et al.*, 2014; LUCAS *et al.*, 2017; MALO *et al.*, 2017; POPP & HAMR, 2018) (Figura 5.8).

Este impacte será com certeza mais relevante nos biótopos de maior naturalidade, onde a diversidade faunística é superior. Conforme verificado na descrição da situação de referência, os espaços agrícolas e as florestas de produção são os biótopos dominantes ao longo do corredor dos traçados em avaliação, sendo estes biótopos com comunidades faunísticas mais generalistas e adaptadas às perturbações. Existem também outras infraestruturas lineares de extensão considerável (nomeadamente as autoestradas A1 e a A29) na proximidade do traçado, para além dos vários aglomerados urbanos que são atualmente fatores de perturbação sonora e visual.

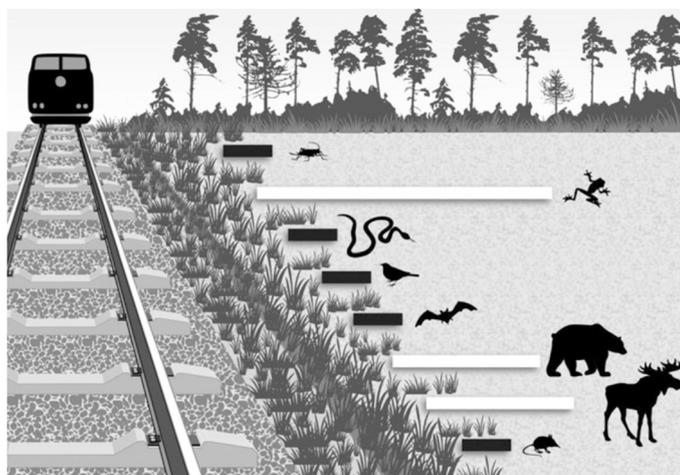


Figura 5.8 – Respostas espaciais da vida selvagem às perturbações ferroviárias

(o comprimento das barras brancas é proporcional às distâncias até as quais a linha férrea tem um efeito num determinado táxon, enquanto as barras curtas e pretas correspondem à ocorrência das espécies nas bermas ferroviárias (LUCAS *et al.*, 2017))

Existem também estudos que mostram que algumas espécies de aves possuem a capacidade de se adaptarem a fatores de perturbação regulares, como é o caso da circulação ferroviária, mantendo-se nas imediações da linha (Smit & Visser, 1993 *fide in* NEVES *et al.*, 2007). Refere-se um estudo realizado sobre os impactes da renovação da Linha do Sul / Variante a Alcácer do Sal sobre uma comunidade de pombo-torcaz na Herdade do Pinheiro (concelho de Alcácer do Sal) que mostrou que “...as aves parecem estar adaptadas à circulação ferroviária na actual linha do Sul, não havendo qualquer evidência de que esta condicione a ocupação do território. De facto, uma parte importante das aves que usa este dormitório parece ocupar manchas de pinheiro-bravo que confinam com a linha” (NEVES *et al.*, 2007).

Do mesmo modo, verifica-se que este “ambiente ferroviário” apresenta uma diversidade rica em plantas vasculares e invertebrados (e.g. borboletas, vespas, coleópteros e hemípteros), constituindo um ecossistema específico. Nestas áreas, estas espécies mantêm-se no local, sem se afastarem (STENMARK, 2011; VANDEVELDE & PENONE, 2017).

Em termos do efeito do ruído dos comboios de alta velocidade sobre a fauna, não existem muitos estudos sobre o tema. Um comboio de alta velocidade tem uma duração de ruído bastante inferior a um comboio normal, para além de que a sua propulsão elétrica origina também menos ruído que um comboio tradicional. De um modo geral, um comboio de alta velocidade a 354 km/h não ultrapassa os 90 dB(A) (www.hsr.ca.gov, 2018).

Considerando o estudo de CUTTS *et al* (2013) que avalia o efeito do ruído em algumas espécies de aves aquáticas (Figura 5.9) e atendendo às velocidades máximas que o projeto terá, inferiores à acima referida, pode-se assumir que o impacto apenas será mais significativo para distâncias até 0.67 m da fonte. Como está prevista uma distância de pelo menos 4 m entre o carril exterior e o limite da plataforma (determinada pelo limite do balastro), poder-se-ão assumir impactos moderados a reduzidos (células a amarelo e verdes). Se for ainda considerada a vedação, que será colocada no limite da área a expropriar (10,5 m para cada um dos lados definidos pela projeção das saias dos aterros e das escavações), os impactos serão ainda mais reduzidos (células verdes).

Os impactos das perturbações da exploração da ferrovia sobre a fauna são assim **pouco significativos**.

Metres from Source	dB(A)										
	120	110	100	95	90	85	80	75	70	65	60
0.67	120	110	100	95	90	85	80	75	70	65	60
1.33	114	104	94	89	84	79	74	69	64	59	54
2.67	108	98	88	83	78	73	68	63	58	53	48
5.33	102	92	82	77	72	67	62	57	52	47	42
10.67	96	86	76	71	66	61	56	51	46	41	36
20.67	90	80	70	65	60	55	50	45	40	35	30
42.67	84	74	64	59	54	49	44	39	34	29	24
85.33	78	68	58	53	48	43	38	33	28	23	
170.67	72	62	52	47	42	37	32	27	22		
341.33	66	56	46	41	36	31	26	21			
682.66	60	50	40	35	30	25	20				
1365.32	54	44	34	29	24						

Figura 5.9 – Perturbação sonora consoante a distância para aves aquáticas (CUTTS *et al*, 2013)

O **efeito de barreira** é outro impacto que pode derivar da presença da ferrovia, por dificultar a deslocação de indivíduos pelos seus territórios, contribuindo para o isolamento de núcleos populacionais que deste modo se tornam mais vulneráveis e com menor viabilidade do ponto de vista da sobrevivência e da reprodução (IUELL *et al*, 2005).

Está previsto a implantação de várias obras de arte e passagens hidráulicas ao longo dos vários trechos e respetivas alternativas. No **ANEXO 2** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos* apresentam-se os locais de provável passagem da fauna (PH, PI e Viadutos/Pontes) e ainda sob a plataforma (Túneis).

No quadro seguinte, sintetizam-se os principais aspetos que se relacionam com a permeabilidade para a fauna: distância média entre passagens; n.º de passagens circulares (PH) e respetivas dimensões, n.º de passagens retangulares (PH e PI) e respetivas dimensões, n.º de viadutos/pontes e respetivas extensões e n.º de túneis e respetivas extensões.

Quadro 5.107 – Características dos Locais de Passagem para a Fauna

Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Distância média entre passagens (m) ^(*)	N.º passagens circulares (n)	N.º de passagens retangulares (n)	N.º de viadutos/pontes (n)	N.º de túneis (n)	Dimensões PH/PI/V/T m (n)
TRECHO 1							
Alternativa 1.1	A1 + A2 + (Lig. N Sol A) + A3	Solução A (0,50) / Lig. Can Desc (0,82) / Lig. Can Asc (0,84)	Solução A (31) / Lig. Can Desc (2) / Lig. Can Asc (3)	Solução A (9) / Lig. Can Desc (0) / Lig. Can Asc (0)	Solução A (13) / Lig. Can Desc (6) / Lig. Can Asc (5)	Solução A (2) / Lig. Can Desc (0) / Lig. Can Asc (0)	Ø 1.50 (34) Ø 1.80 (2) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 21.40 (9) π C=entre 105 a 2200 (24) Ω C=entre 400 a 475 (2)
Alternativa 1.1 ILAB	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	Solução A (0,50) / Lig. Can Desc (0,82) / Lig. Can Asc (0,84) / ILAB Lour (0,28)	Solução A (31) / Lig. Can Desc (2) / Lig. Can Asc (3) / ILAB Lour (3)	Solução A (9) / Lig. Can Desc (0) / Lig. Can Asc (0) / ILAB Lour (4)	Solução A (13) / Lig. Can Desc (6) / Lig. Can Asc (5) / ILAB Lour (2)	Solução A (2) / Lig. Can Desc (0) / Lig. Can Asc (0) / ILAB Lour (0)	Ø 1.50 (37) Ø 1.80 (2) □ A=2.0xL=2.0 (2) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 21.40 (11) π C=entre 105 a 2200 (26) Ω C=entre 400 a 475 (2)
Alternativa 1.2	B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol B)	Solução B (0,53) / Lig. Can Desc (0,69) / Lig. Can Asc (0,49)	Solução B (36) / Lig. Can Desc (1) / Lig. Can Asc (4)	Solução B (7) / Lig. Can Desc (2) / Lig. Can Asc (1)	Solução B (14) / Lig. Can Desc (5) / Lig. Can Asc (6)	Solução B (1) / Lig. Can Desc (0) / Lig. Can Asc (0)	Ø 1.20 (1) Ø 1.50 (39) Ø 1.80 (1) □ A=2.5xL=2.5 (1) □ A=2.0xL=2.0 (2) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 8.00 (7) π C=entre 70 a 2340 (25) Ω C=430 (1)
Alternativa 1.3	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol A) + A3	Solução B (1,03) / ILBA SJL (0,67) / Solução A (0,38) / Lig. Can Desc (0,72) / Lig. Can Asc (0,84)	Solução B (11) / ILBA SJL (5) / Solução A (21) / Lig. Can Desc (2) / Lig. Can Asc (3)	Solução B (1) / ILBA SJL (0) / Solução A (7) / Lig. Can Desc (0) / Lig. Can Asc (0)	Solução B (2) / ILBA SJL (3) / Solução A (6) / Lig. Can Desc (6) / Lig. Can Asc (5)	Solução B (1) / ILBA SJL (0) / Solução A (0) / Lig. Can Desc (0) / Lig. Can Asc (0)	Ø 1.50 (40) Ø 1.80 (2) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 10.00 (8) π C=entre 105 a 2340 (22) Ω C=430 (1)

Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Distância média entre passagens (m) (*)	N.º passagens circulares (n)	N.º de passagens retangulares (n)	N.º de viadutos/pontes (n)	N.º de túneis (n)	Dimensões PH/PIV/T m (n)
Alternativa 1.3 ILAB	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol A) + A3 + ILAB Loureiro	Solução B (1,03) / ILBA SJL (0,67) / Solução A (0,38) / Lig. Can Desc (0,72) / Lig. Can Asc (0,84) / ILAB Loure (0,28)	Solução B (11) / ILBA SJL (5) / Solução A (21) / Lig. Can Desc (2) / Lig. Can Asc (3) / ILAB Lour (3)	Solução B (1) / ILBA SJL (0) / Solução A (7) / Lig. Can Desc (0) / Lig. Can Asc (0) / ILAB Lour (4)	Solução B (2) / ILBA SJL (3) / Solução A (6) / Lig. Can Desc (6) / Lig. Can Asc (5) / ILAB Lour (2)	Solução B (1) / ILBA SJL (0) / Solução A (0) / Lig. Can Desc (0) / Lig. Can Asc (0) / ILAB Lour (0)	Ø 1.50 (43) Ø 1.80 (2) □ A=2.0xL=2.0 (2) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 21.40 (10) π C=entre 105 a 2340 (24) Ω C=430 (1)
Alternativa 1.4	B1 + B2 + ILBA Canelas + (Lig. LN ILBA Canelas) +A3	Solução B (0,68) / ILBA Can (0,50) / Solução A (0,36) / Lig. Can ILBA Asc (0,64) / Lig. Can ILBA Desc (1,11)	Solução B (17) / ILBA Can (8) / Solução A (3) / Lig. Can ILBA Asc (3) / Lig. Can ILBA Desc (2)	Solução B (2) / ILBA Can (0) / Solução A (3) / Lig. Can ILBA Asc (0) / Lig. Can ILBA Desc (1)	Solução B (7) / ILBA Can (5) / Solução A (1) / Lig. Can ILBA Asc (5) / Lig. Can ILBA Desc (2)	Solução B (1) / ILBA Can (0) / Solução A (0) / Lig. Can ILBA Asc (0) / Lig. Can ILBA Desc (0)	Ø 1.50 (33) □ A=2.5xL=2.5 (1) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 6.50 (5) π C=entre 11 a 2340 (20) Ω C=430 (1)
Alternativa 1.4 ILAB	B1+B2+ILBA Canelas+A3+Lig. Canelas ILBA+ILAB Loureiro	Solução B (0,68) / ILBA Can (0,50) / Solução A (0,36) / Lig. Can ILBA Asc (0,64) / Lig. Can ILBA Desc (1,11) / ILAB Lour (0,28)	Solução B (17) / ILBA Can (8) / Solução A (3) / Lig. Can ILBA Asc (3) / Lig. Can ILBA Desc (2) / ILAB Lour (3)	Solução B (2) / ILBA Can (0) / Solução A (3) / Lig. Can ILBA Asc (0) / Lig. Can ILBA Desc (1) / ILAB Lour (4)	Solução B (7) / ILBA Can (5) / Solução A (1) / Lig. Can ILBA Asc (5) / Lig. Can ILBA Desc (2) / ILAB Lour (2)	Solução B (1) / ILBA Can (0) / Solução A (0) / Lig. Can ILBA Asc (0) / Lig. Can ILBA Desc (0) / ILAB Lour (0)	Ø 1.50 (36) □ A=2.0xL=2.0 (2) □ A=2.5xL=2.5 (1) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 21.40 (7) π C=entre 11 a 2340 (22) Ω C=430 (1)

Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Distância média entre passagens (m) (*)	N.º passagens circulares (n)	N.º de passagens retangulares (n)	N.º de viadutos/pontes (n)	N.º de túneis (n)	Dimensões PH/PI/V/T m (n)
TRECHO 2							
Alternativa 2.1	A4 + A5 + A6 + A7	Solução A (0,42)	Solução A (24)	Solução A (17)	Solução A (10)	Solução A (1)	Ø 1.20 (1) Ø 1.50 (19) Ø 1.80 (4) □ A=2.0xL=2.0 (2) □ A=2.5xL=2.5 (2) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 21.40 (13) ▯ C=entre 130 a 680 (10) Ω C=100 (1)
Alternativa 2.1V	A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	Solução A (0,40) / VMM (0,81)	Solução A (19) / VMM (2)	Solução A (14) / VMM (2)	Solução A (6) / VMM (4)	Solução A (0) / VMM (0)	Ø 1.20 (1) Ø 1.50 (17) Ø 1.80 (3) □ A=2.0xL=2.0 (2) □ A=2.5xL=2.5 (2) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 21.40 (12) ▯ C=entre 130 a 1415 (10) Ω (0)
Alternativa 2.2	A4 + B6	Solução A (0,42) / Solução B (0,54)	Solução A (9) / Solução B (7)	Solução A (10) / Solução B (7)	Solução A (3) / Solução B (7)	Solução A (0) / Solução B (0)	Ø 1.50 (13) Ø 1.80 (3) □ A=2.0xL=2.0 (2) □ A=2.5xL=2.5 (2) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 21.40 (13) ▯ C=entre 65 a 1450 (10) Ω (0)

Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Distância média entre passagens (m) (*)	N.º passagens circulares (n)	N.º de passagens retangulares (n)	N.º de viadutos/pontes (n)	N.º de túneis (n)	Dimensões PH/PI/V/T m (n)
Alternativa 2.3	B4 + B5 + B6	Solução B (0,57)	Solução B (12)	Solução B (13)	Solução B (8)	Solução B (0)	Ø 1.50 (11) Ø 1.80 (1) □ A=2.0xL=2.0 (1) □ A=2.5xL=2.5 (2) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 12.00 (10) ▯ C=entre 65 a 1450 (8) Ω (0)
Alternativa 2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7	Solução B (0,57) / Solução A (0,39)	Solução B (5) / Solução A (15)	Solução B (5) / Solução A (7)	Solução B (1) / Solução A (7)	Solução B (0) / Solução A (1)	Ø 1.20 (1) Ø 1.50 (17) Ø 1.80 (2) □ A=2.0xL=2.0 (1) □ A=2.5xL=2.5 (2) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 12.00 (9) ▯ C=entre 130 a 520 (8) Ω C=100 (1)
Alternativa 2.4 V	B4 + B5 + A5 + A6 + A7 + Var. Monte Mourão	Sol B (0,57) / Sol A (0,39) / VMM (0,81)	Sol B (5) / Sol A (15) / VMM (2)	Sol B (5) / Sol A (7) / VMM (2)	Sol B (1) / Sol A (7) / VMM (4)	Sol B (0) / Sol A (1) / VMM (0)	Ø 1.20 (1) Ø 1.50 (19) Ø 1.80 (2) □ A=2.0xL=2.0 (1) □ A=2.5xL=2.5 (2) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 12.00 (11) ▯ C=entre 130 a 520 (12) Ω C=100 (1)

Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Distância média entre passagens (m) (*)	N.º passagens circulares (n)	N.º de passagens retangulares (n)	N.º de viadutos/pontes (n)	N.º de túneis (n)	Dimensões PH/PI/V/T m (n)
Alternativa 2.5	B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7	Solução B (0,60) / ILBA Ovar (0,46) / Solução A (0,40)	Solução B (2) / ILBA Ovar (3) / Solução A (11)	Solução B (2) / ILBA Ovar (4) / Solução A (6)	Solução B (0) / ILBA Ovar (8) / Solução A (4)	Solução B (0) / ILBA Ovar (0) / Solução A (1)	Ø 1.20 (1) Ø 1.50 (13) Ø 1.80 (2) □ A=2.0xL=2.0 (2) □ A=2.5xL=2.5 (2) □ A=5.0xL=entre 5.00 a 12.00 (8) ▴ C=entre 90 a 570 (12) Ω C=100 (1)
Alternativa 2.5V	B4 + ILBA de Ovar + A6 + Var. Monte Mourão	Solução B (0,60) / ILBA Ovar (0,46) / Solução A (0,29) / VMM (0,81)	Solução B (2) / ILBA Ovar (3) / Solução A (6) / VMM (2)	Solução B (2) / ILBA Ovar (4) / Solução A (3) / VMM (2)	Solução B (0) / ILBA Ovar (8) / Solução A (0) / VMM (4)	Solução B (0) / ILBA Ovar (0) / Solução A (0) / VMM (0)	Ø 1.20 (1) Ø 1.50 (11) Ø 1.80 (1) □ A =2.0xL=2.0 (2) □ A=2.5xL=2.5 (2) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 12.00 (7) ▴ C=entre 90 a 1415 (12) Ω (0)
TRECHO 3							
Alternativa 3.1	A8 + A9	Solução A (0,67)	Solução A (9)	Solução A (4)	Solução A (5)	Solução A (5)	Ø 1.50 (9) □ A=2.0xL=2.0 (1) □ A=2.5xL=2.5 (1) □ A=3.0xL=3.0 (1) □ A=5.00xL=12.00 (1) ▴ C=entre 300 a 1475 (5) Ω C=entre 150 a 2770 (5)

Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Distância média entre passagens (m) (*)	N.º passagens circulares (n)	N.º de passagens retangulares (n)	N.º de viadutos/pontes (n)	N.º de túneis (n)	Dimensões PH/PI/V/T m (n)
Alternativa 3.2	B7	Solução B (0,77)	Solução B (6)	Solução B (5)	Solução B (5)	Solução B (4)	Ø 1.50 (6) □ A=2.0xL=2.0 (1) □ A=2.5xL=2.5 (1) □ A=3.0xL=3.0 (1) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 6.50 (2) ▴ C=entre 80 a 1350 (5) Ω C=entre 360 a 1850 (4)
Alternativa 3.3	A8 + Var. Vila Nova de Gaia	Solução A (0,44) / V. V.N. Gaia (0,82)	Solução A (1) / V. V.N. Gaia (6)	Solução A (0) / V. V.N. Gaia (5)	Solução A (1) / V. V.N. Gaia (1)	Solução A (0) / V. V.N. Gaia (5)	Ø 1.50 (6) Ø 1.80 (1) □ A=2.5xL=2.5 (3) □ A=3.0xL=3.0 (1) □ A=5.00xL=12.00 (1) ▴ C=entre 530 a 550 (2) Ω C=entre 150 a 3235 (5)
TRECHO 4							
Alternativa 4.1	C	Solução C (1.14)	Solução C (0)	Solução C (0)	Solução C (2)	Solução C (1)	Ø (0) □ (0) ▴ C=785 e 1097 (2) Ω C=entre 130 a 1253 (1)

Legenda: * - no caso dos viadutos, pontes e túneis assumiu-se um km central para o cálculo das distâncias médias; Ø – diâmetro PH; □ – Passagem retangular; ▴ - viadutos/pontes; Ω - túneis

Foi analisada a adequabilidade destas passagens a interencionar para a passagem de fauna, considerando os critérios do Documento do ICNB (atual ICNF): “Manual de apoio à Análise de Projetos relativos à Implementação de Infra-estruturas Lineares (2008)” e a experiência da AGRI-PRO AMBIENTE em monitorizações de infraestruturas similares.

Refere-se que em zonas não consideradas sensíveis, como é a maioria do corredor do Troço Aveiro / Porto da LAV, poder-se-á assumir um distanciamento de 3 km entre cada passagem adequada ao grupo dos mamíferos.

No que respeita ao atravessamento de área sensíveis (caso da Ria de Aveiro), os grupos ecológicos alvo serão sobretudo a avifauna e os grupos associados a meios aquáticos (anfíbios e répteis, lontra, ictifauna). Conforme já referido anteriormente, nesta área protegida, qualquer das soluções recorre a viadutos para o seu atravessamento, com um vão suficientemente extenso para cobrir os limites desta área protegida incluídos na Rede Natura 2000.

Verifica-se no Quadro 5.107 que as passagens previstas estão com uma distância média maioritariamente abaixo ou muito próximo de 1 km, sendo que o valor mais elevado (1,71 km) no Trecho 4 (Solução C) não é relevante, uma vez que este trecho é percorrido por 1 ponte, 1 viaduto e 1 túnel, havendo extensão suficiente para a passagem de fauna. Neste sentido, verifica-se que **existem locais de passagens em número mais do que suficiente** para mitigar o efeito barreira, sendo esta situação positiva para a zona. Reforça-se, como já foi referido no descritor Recursos Hídricos, que todas as linhas de água são repostas por obras de arte e passagens hidráulicas, salvaguardando-se os principais corredores ecológicos da região.

Relativamente à dimensão das passagens e considerando os principais grupos ecológicos potencialmente ocorrentes (anfíbios, répteis, mamíferos), são recomendadas as seguintes dimensões mínimas para as passagens sob a via:

- Anfíbios e répteis – 40 cm de diâmetro;
- Mamíferos de pequeno/médio porte (altura do garrote até 50 cm) – 1,2 - 2 m de largura.
- Javali (altura média entre 55 a 120 cm) – 3,5 (A) x 7 (L) m.

Conforme apresentado no Quadro 5.107, a dimensão mínima é 1.20, mas apenas em 6 PH. A maioria tem um diâmetro de 1,50, sendo as restantes todas de dimensões superiores. O número de PI com altura de 5 m é também significativo, proporcionando locais de passagem para o javali, associado ao elevado número de viadutos/pontes e túneis que permitem a passagem entre os dois lados da ferrovia com ampla largura. Neste sentido, **as dimensões propostas para todas estas estruturas são adequadas à fauna** potencialmente ocorrente na região, permitindo a conectividade das populações entre os biótopos envolventes à ferrovia:

- Anfíbios, répteis e micromamíferos – Em todas as passagens, que podem ser utilizadas por espécies e indivíduos de maior mobilidade;
- Lagomorfos e pequenos carnívoros (e.g. geneta) – passagens com altura mínima de 0,5 m (todas as passagens);
- Raposa – passagens com altura mínima de 1,0 m (todas as passagens);
- Javali – Algumas passagens retangulares de 3,5 m de altura, todas as PI e viadutos/pontes e sobre os túneis.

O impacto do efeito barreira será assim negativo, mas pouco significativo, e a garantia de permeabilidade que o projeto garante constitui um impacto positivo, de **pouco significativo a significativo**, consoante a sensibilidade dos biótopos atravessados.

A **mortalidade por atropelamento** resulta da circulação dos comboios e do tráfego rodoviário nos restabelecimentos transversais à via e caminhos paralelos na fase de exploração. As espécies mais afetadas são aquelas com uma fraca capacidade de mobilidade, como por exemplo os anfíbios, répteis e micromamíferos, ou que utilizam a linha para procura de presas, como algumas aves de rapina de voo baixo (ICNB, 2008).

Algumas espécies usam a ferrovia como um corredor de deslocação, enquanto outras parecem usá-la incidentalmente (POPP & HAMR, 2018). A utilização da ferrovia como corredor de deslocação entre as diferentes partes do território das várias espécies pode potenciar o impacto do atropelamento (ENGLISH NATURE, 2002; EDGAR *et al.*, 2010).

Do mesmo modo, o tráfego e uma velocidade elevada na circulação ferroviária pode igualmente incrementar a mortalidade, uma vez que existem longos períodos de tempo sem qualquer perturbação, o que não prepara o animal para a passagem do comboio (DAVENPORT & DAVENPORT, 2006). Um estudo recente (de la MORENA *et al.*, 2017) desenvolvido para a LAV entre Madrid e Albacete (troço de 321.7 km, com velocidades entre 250-300 km/hora) investigou a colisão de aves através de câmaras colocadas na cabine frontal. Verificou que 29,4% das observações corresponderam a aves que atravessam a infraestrutura sob a catenária e, portanto, enfrentam risco de colisão (a maioria atravessa acima da catenária ou afasta-se para o lado exterior da ferrovia). Os registos também mostraram que 37,7% destas travessias de aves eram de animais pousados em algum elemento da infraestrutura momentos antes da chegada do comboio, e que a distância de início do voo (fuga) das aves (média \pm DP) estava entre 60 ± 33 m (passeriformes) e 136 ± 49 m (falconiformes), ou seja, parece haver uma resposta muito tardia para evitar a colisão com o comboio de alta velocidade (facto também verificado por DEVAULT *et al.*, 2014). No entanto, também é possível evitar o atropelamento através da perceção da vibração do solo e da catenária, que ocorre de 5 a 10 s antes da chegada do comboio.

A mortalidade nesta ferrovia foi estimada em 60,5 aves/km ano num trecho de linha com 53 trajetos por dia e 26,1 aves/km ano num trecho com 25 trajetos por dia. Em termos globais, foi também calculado um valor de mortalidade equivalente a 0.0029 aves por km percorrido pela LAV (i.e., uma colisão a cada 349.8 km).

Atendendo a que o tráfego máximo esperado será de 10 trajetos por dia, não é expectável que a possível mortalidade por atropelamento seja significativa (cerca de 10 aves/km ano). Se for considerado o valor global de aves por km percorrido, e considerando os 71 km que o troço da LAV em análise terá, obtém-se um valor de 0.20 aves para o total do troço, que será ainda menor porque o número de trajetos será também menor.

Esta avaliação não pretende de modo algum referir que o impacto é inexistente, se se tiver em conta a sensibilidade de alguns dos trechos e às potenciais espécies afetadas. No entanto, não se prevê que esse impacto tenha consequências nefastas nas populações locais.

Os passeriformes tendem a ser mais afetados por este tipo de impacto negativo (GODINHO *et al.*, 2017).

Estudos vários mostram que as taxas mais elevadas de mortalidade ocorrem na interseção da ferrovia com habitats importantes e corredores de migração (GRID, 2001). Atendendo ao atravessamento da ZPE Ria de Aveiro, é importante a adoção de medidas específicas para desviar as aves do corredor da linha ferroviária, não obstante haver evidências que as aves aquáticas têm menos propensão a riscos de colisão porque normalmente voam mais alto que as outras aves (GODINHO *et al.*, 2017). A existência de vedações, por exemplo, ajuda a desviar a trajetória de voo das aves, forçando-os a parar. Este facto baseia-se nas observações de que indivíduos e bandos mudam as trajetórias de voo em resposta à presença de estruturas artificiais (ZUBEROGOITIA *et al.*, 2015, HAN *et al.*, 2019).

Para as espécies mais terrestres, estão contempladas numerosas passagens hidráulicas, viadutos, pontes e passagens inferiores, que garantem a permeabilidade da via. Para além disso, existem vários túneis subterrâneos que permitirão a passagem da fauna por cima da ferrovia.

Está igualmente contemplada, para redução do risco de atropelamento, a implantação da vedação ao longo de toda a ferrovia que impedirá a entrada de animais dentro da plataforma. A vedação está contemplada nos vários tipos de perfis (escavação, aterro, restabelecimentos, etc.), pelo que os impactos em termos de mortalidade serão significativamente minimizados.

Os impactos são negativos, mas reduzidos e **pouco significativos**.

A **mortalidade por colisão** possível de acontecer na fase de exploração é associada sobretudo aos vertebrados voadores (avifauna e quirópteros). Se por um lado, a catenária pode ser usada como ponto de visualização e pouso para algumas espécies, pode também constituir um risco de colisão, que dependerá da mobilidade e manobrabilidade da espécie. Um estudo realizado com o comboio de alta velocidade em Espanha (MALO *et al.*, 2017) mostra que em geral as aves voam, em média, quase 5 m mais alto perto da ferrovia que nos locais de controlo, ou seja, tendem a evitar a infraestrutura.

No entanto, em grande parte das vezes, e conforme descrito anteriormente (estudo de *De la MORENA et al.*, 2017) voam ainda na zona de risco (entre os carris e a catenária), sobretudo por espécies que fazem uso de elementos específicos da ferrovia, ou que naturalmente tendem a voar perto do solo e, portanto, enfrentam um alto risco de colisão com os comboios e a catenária.

São vários os fatores que condicionam este impacto (ICNB, 2008), nomeadamente:

- as zonas de maior densidade de cabos e redes contínuas são mais problemáticas;
- a maior altura da vegetação reduz o risco de mortalidade das aves;
- os perfis em escavação são menos problemáticos que os perfis em aterro;
- cabos com menos isolamentos e menor sinalização são de maior risco.

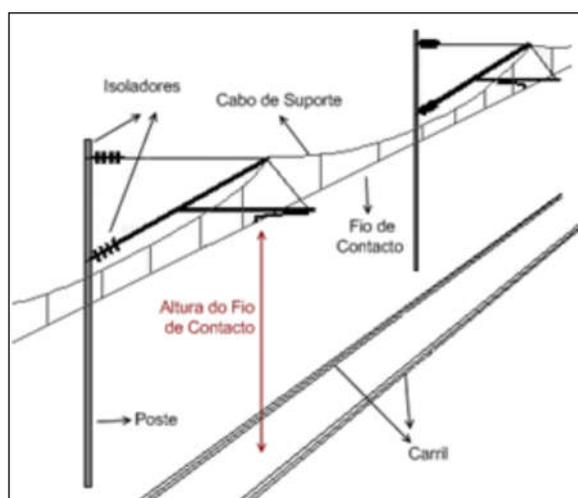


Figura 5.10 – Esboço da Configuração Física da Catenária (COSTA, 2009)

As alturas em aterro são, em geral, inferiores a 10 m, registando-se, no entanto, a presença muito pontual de aterros de maior altura, que se procurou não excederem 15 m de altura. Excecionalmente existem aterros que excedem este valor, os quais atingem um máximo, na Solução A, de 19,3 m ao eixo, enquanto na Solução B o valor máximo registado é de 17,8 m ao eixo. Já na Solução C, os aterros previstos não possuem alturas significativas, atingindo valores máximos de 7,9 m. Por fim, na Variante de Vila Nova de Gaia, verifica-se um extenso aterro que atinge altura máxima de 14,6 m ao eixo.

Atendendo à maior sensibilidade da zona da Ria de Aveiro (classificada como ZPE, IBA e Ramsar) para a avifauna, e atendendo a que o atravessamento desta área é realizado por pontes/viaduto, é necessário garantir que as aves sejam capazes de desviar a trajetória do seu voo para não colidirem com a catenária. Para mitigar este impacto, está previsto a colocação de sinalização nas catenárias ao longo deste trecho (CARVALHO *et al.*, 2017).

Os impactes da mortalidade por colisão são negativos, mas reduzidos e **pouco significativos**.

Finalmente, e como já referido para a flora, o eventual **risco de incêndio** e consequente perda de habitat será controlado através das medidas de gestão de combustível contempladas na exploração da via. Os impactes são assim positivos, mas **pouco significativos**.

Refere-se ainda o papel da ferrovia como **corredor de dispersão**, com a ocupação das faixas de vegetação dos taludes e bermas para abrigo e alimentação, papel este mais relevante ao longo das áreas mais antropizadas, constituindo nichos ecológicos para alguma da fauna local, com **impactes positivos**.

5.10.5.3 Alternativa Zero

A não construção do projeto implicará a manutenção das condições ecológicas atuais, dominadas por espaços agrícolas e floresta de produção, mas igualmente por áreas de maior sensibilidade, sobretudo para a avifauna.

5.10.5.4 Síntese de Impactes

Os principais impactes na fase de construção têm a ver a perturbação visual e sonora, a possibilidade de contaminação das linhas de água e a mortalidade por atropelamento. São, no entanto, impactes de magnitude **reduzida e pouco significativos**, sobretudo porque a construção será feita por secções localizadas espacialmente e pela antropização dos biótopos dominantes.

Na fase de exploração, o efeito barreira que este tipo de infraestrutura implica é minimizado pela presença de um número elevado de locais de passagens, sob a forma de passagens hidráulicas, passagens inferiores, pontes, viadutos e túneis subterrâneos, a distâncias entre estes e dimensões adequadas para a fauna da região. Os impactes desta permeabilidade são **positivos e significativos**.

Ao nível da perturbação sonora, verificou-se que existe distância suficiente às áreas sensíveis para atenuar o impacto da exploração da ferrovia de alta velocidade, pelo que estes impactes, embora **negativos**, são **reduzidos e pouco significativos**.

Em termos de mortalidade por atropelamento ou colisão, a implementação de medidas de mitigação ao nível da permeabilidade, vedação e barreiras permite reduzir este impacte **negativo, não se esperando impactes com significado**.

5.10.5.5 Avaliação Comparativa de Alternativas

Os impactes identificados nos pontos anteriores são comuns a qualquer das alternativas no que se refere à comunidade faunística.

O factor diferenciador teria a ver com a maior ou menor permeabilidade que as alternativas poderiam garantir, mas analisando o Quadro 5.107 não existem diferenças que permitam destacar uma ou outra alternativa em detrimento de outras.

Neste sentido, em relação à fauna, **qualquer das alternativas é viável**, desde que adotadas as medidas de mitigação propostas (locais de passagem, vedação e barreiras transparentes com faixas nos viadutos que atravessam a zona da ZEC Ria de Aveiro).

5.10.5.6 Impactes Cumulativos

A região atravessada pelo projeto é já ocupada por duas grandes rodovias (autoestradas A1 e A29) que vão, em grande parte do seu traçado, paralelas ao projeto em avaliação, para além de inúmeras outras rodovias paralelas ou perpendiculares ao corredor do projeto, destacando-se igualmente a Linha ferroviária do Norte, a oeste do corredor.

Por este motivo, não obstante este projeto poder constituir mais uma barreira para a dispersão da fauna, a comunidade faunística já se encontra adaptada à existência das várias outras barreiras, não se assumindo um impacte com significado.

É importante reforçar que os principais corredores de dispersão associados às linhas de água serão mantidos através do seu restabelecimento com obras de arte adequadas e, sempre que possível, acompanhando o restabelecimento já existente nas outras infraestruturas lineares.

Relativamente à presença da catenária, refere-se que a Linha do Norte também possui catenária e existem numerosas linhas elétricas que intersejam ou percorrem traçados paralelos ao corredor da LAV.

Em conclusão, os impactes cumulativos serão **reduzidos e pouco significativos**.

Quadro 5.108 – Classificação de Impactes na Fauna na Fase de Construção

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Perda ou alteração de biótopos/habitats em aterro/escavação e áreas dos novos restabelecimentos	Negativo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Irreversível (3)	Moderada (3)	Reduzido / Moderado (1) / (3)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS / (-) S (17) / (19)
Perda ou alteração de biótopos/habitats em zonas de apoio à obra	Negativo	Direto	Provável (2)	Temporário (1)	Diária (3)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Reduzido (1)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (11)
Perturbação visual e sonora	Negativo	Direto	Provável (2)	Temporário (1)	Diária (3)	Reversível (1)	Moderada (3)	Reduzido / Moderado (1) / (3)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS / (-) PS (13) / (15)
Contaminação das massas de água	Negativo	Direto	Provável (2)	Temporário (1)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Moderado (3)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (12)
Mortalidade por atropelamento	Negativo	Direto	Provável (2)	Temporário (1)	Ocasional (2)	Irreversível (1)	Reduzida (1)	Reduzida (1)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (10)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

Quadro 5.109 – Classificação de Impactes na Fauna na Fase de Exploração

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Perturbação sonora e visual	Negativo	Direto	Provável (2)	Permanente (2)	Diária (3)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Reduzido (1)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (12)
Efeito de barreira	Negativo	Direto	Improvável (1)	Permanente (2)	Diária (3)	Reversível (1)	Moderada (3)	Reduzido / Moderado (1) / (3)	Não confinado mas localizado (2)	Minimizável (1)	(-) PS / (-) PS (14) / (16)
Permeabilidade para a fauna	Positivo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Parcialmente reversível (2)	Moderada (3)	Reduzido / Moderado (1) / (3)	Não confinado mas localizado (2)	-	(+) PS / (+) S (16) / (18)
Mortalidade por atropelamento	Negativo	Direto	Provável (2)	Permanente (2)	Ocasional (2)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Reduzido (1)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (13)
Mortalidade por colisão	Negativo	Direto	Provável (2)	Permanente (2)	Ocasional (2)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Reduzido / Moderado (1) / (3)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS / (-) PS (13) / (15)
Criação de biótopos pela revegetação dos taludes da ferrovia	Positivo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Parcialmente reversível (2)	Moderada (2)	Reduzido (1)	Não confinado mas localizado (2)	-	(+) PS (15)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

5.10.6 CORREDORES ECOLÓGICOS

5.10.6.1 Fase de Construção

Como referido anteriormente, os **corredores ecológicos** potenciais na zona de inserção do traçado do projeto, ocorrem sobretudo ao longo das linhas de água. Estes corredores permitem estabelecer a conectividade entre as manchas de habitat, consistindo em faixas lineares de habitat, que ligam fisicamente manchas, ou são manchas de habitat que atuam como “*stepping stones*” na matriz geral dos habitats (KETTUNEN *et al.*, 2007).

Na construção das obras de arte, considera-se importante a adoção de medidas que previnam a erosão e arrastamento de sedimento aquando das intervenções nas referidas linhas de água.

Como já justificado anteriormente, esta perturbação é variável conforme o grupo ecológico, mas de um modo geral, assume-se que constituirá um impacte negativo e **pouco significativo**.

5.10.6.2 Fase de Exploração

As infraestruturas lineares artificiais, como estradas e ferrovias, podem constituir corredores de dispersão, promovendo a conectividade entre os vários territórios (TIKKA *et al.*, 2001; GRAHAM, 2002; SEILER & FOLKESON, 2006).

Relativamente aos corredores já existentes associados às linhas de água, eles serão mantidos, pois todas estas linhas de água manterão a sua conectividade entre os dois lados da futura ferrovia.

Os impactes são deste modo **positivos e significativos**.

5.10.6.3 Alternativa Zero

Os corredores atualmente existentes manter-se-ão, não havendo, no entanto, a oportunidade da criação do corredor ecológico associado à ferrovia.

5.10.6.4 Síntese de Impactes

Os impactes sobre os corredores ecológicos na fase de construção são **reduzidos e pouco significativos**, sendo que na fase de exploração a manutenção destes corredores e a criação de um novo corredor associado à ferrovia constitui um impacte **positivo e significativo**.

5.10.6.5 Avaliação Comparativa de Alternativas

Atendendo a que qualquer das alternativas permite a manutenção dos principais corredores ecológicos, conclui-se que **qualquer alternativa é viável** de ser implementada.

5.10.6.6 Impactes Cumulativos

Conforme referido anteriormente, relativamente à fauna, existem já diversas infraestruturas lineares paralelas ao futuro traçado do projeto. No entanto, estão salvaguardados os corredores ecológicos já existentes.

Os impactes serão negativos, mas de magnitude **reduzida e pouco significativos**.

Quadro 5.110 – Classificação de Impactes nos Corredores Ecológicos na Fase de Construção

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Contaminação das massas de água	Negativo	Direto	Provável (2)	Temporário (1)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Moderado (3)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (12)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

Quadro 5.111 – Classificação de Impactes nos Corredores Ecológicos na Fase de Exploração

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Restabelecimento dos corredores ecológicos	Positivo	Indireto	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Parcialmente reversível (2)	Moderada (3)	Moderado (3)	Não confinado mas localizado (2)	-	(+) S (18)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

5.11 PAISAGEM

5.11.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

De uma forma geral, a implantação de infraestruturas como a linha férrea em estudo, induzem necessariamente impactos negativos na paisagem, decorrentes, numa primeira fase, do distúrbio visual que as ações necessárias para a sua implantação referentes à fase de construção determinam no território e, a longo prazo, associados à fase de exploração, relativos aos efeitos consequentes da alteração da área de estudo pelas transformações na morfologia do terreno que as exigências de perfil destas vias requerem na sua implementação, e da própria presença do projeto na paisagem.

Apesar dos efeitos negativos não se circunscreverem apenas ao impacto visual da presença física destas estruturas, refletindo-se igualmente sobre a paisagem e as alterações ecológicas e funcionais introduzidas, estes impactos são alvo de análise por outros descritores ambientais, pelo que no presente descritor serão unicamente identificados e avaliados os impactos visuais, isto é, as alterações na matriz paisagística e no ambiente visual, resultantes das intervenções previstas.

5.11.2 METODOLOGIA

Obedecendo à metodologia geral de análise de impactos prevista no *Ponto 5.1* deste capítulo, para avaliação dos impactos do descritor paisagem foram definidos critérios específicos de significância, considerando os atributos discriminados no quadro seguinte.

Quadro 5.112 – Atributos considerados para a definição de critérios de avaliação de impactos

Critérios de Avaliação de Impactes - Atributos considerados no descritor paisagem -	
Natureza do impacte	positivo ou negativo
Incidência/Relacionamento	direto ou indireto
Probabilidade de ocorrência do impacte	improvável, provável ou certo
Duração do impacte	temporário ou permanente
Dimensão espacial do impacte	locais, supralocais, regionais e nacionais
Reversibilidade do impacte	reversível ou irreversível
Presença de recetores sensíveis às alterações na paisagem decorrentes da construção e exploração das infraestruturas (universo de observadores / público alvo)	presente ou não presente
Magnitude da intrusão visual originada pela construção ou funcionamento do projeto	reduzida, moderada ou elevada
Qualidade Visual da paisagem afetada com a implantação do projeto	reduzida, moderada ou elevada
Sensibilidade da paisagem afetada com a implantação do projeto	reduzida, moderada ou elevada
Significância do impacte produzido	pouco significativo, moderadamente significativo ou significativo
Capacidade de minimização ou compensação	minimizável, minimizável e compensável, não minimizável nem compensável

As alterações que o projeto em estudo irá provocar na paisagem são analisadas tendo em consideração as **características visuais do projeto** e as **características visuais da paisagem** na qual este se desenvolve, tendo por base a caracterização da situação de referência e a análise da sensibilidade visual da paisagem apresentadas no *Ponto 4. Caracterização da Situação Atual do Ambiente* de acordo com o esquema apresentado na figura seguinte.

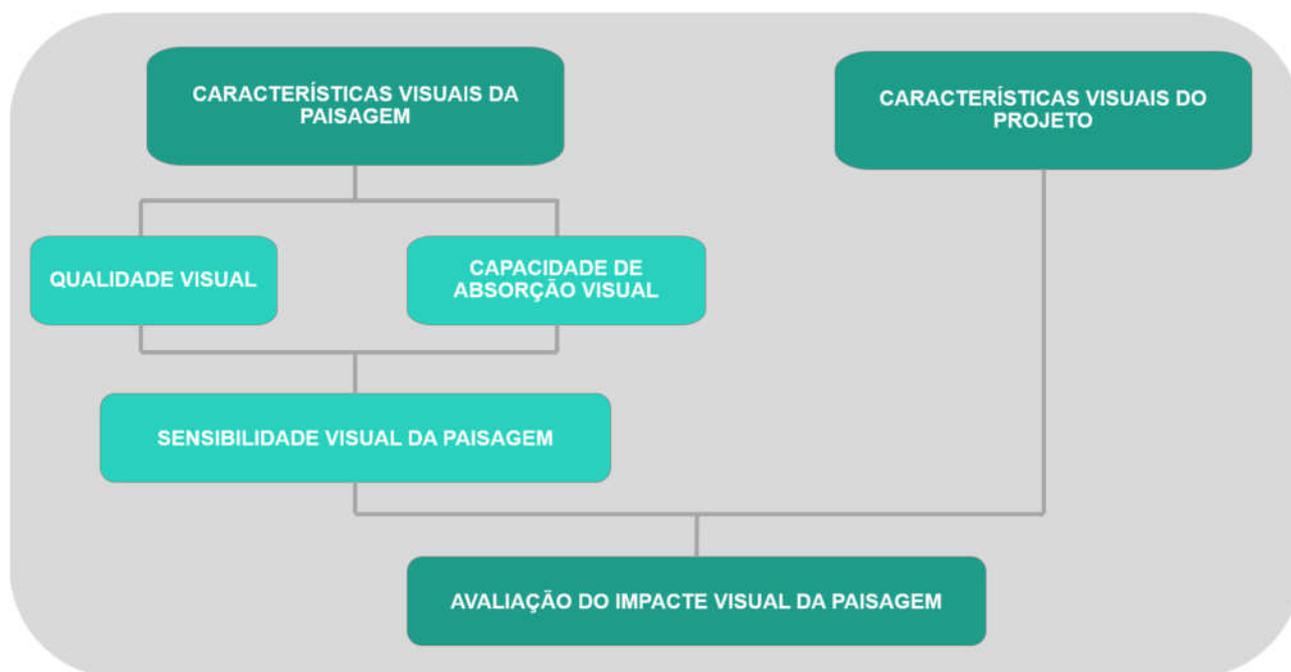


Figura 5.11 – Metodologia de avaliação de impacte visual na paisagem

A análise das características visuais do projeto é realizada com recurso aos elementos disponíveis (planta do traçado e perfis longitudinais) e tem como objetivo a decomposição do traçado em troços consoante a magnitude da intrusão visual que potencialmente irão provocar. Essa classificação é função da altura, extensão e tipologia da intervenção, sendo dada maior relevância aos aterros, escavações, viadutos e outras obras de arte.

Neste estudo, dado que a linha férrea atravessa um território com características morfológicas distintas, foram consideradas quatro classes para a magnitude das ocorrências em função do relevo sobre o qual incidem, uma vez que este tem grande influência na capacidade de integrar e dissimular os elementos exógenos introduzidos no território.

As exigências de perfil destas infraestruturas requerem na sua implementação nas zonas de relevo mais ondulado, aterros e escavações de maior dimensão sem que a sua intrusão visual seja superior a um aterro ou escavação inferior numa zona de terreno aplanado.

Quadro 5.113 – Avaliação das Características Visuais do Projeto

Características do Projeto			Pontuação	Magnitude
Tipologia	Altura	Extensão		
Aterro	≤ 4 m	≤ 250 m	1	Muito reduzida
Escavação	≤ 8 m	≤ 500 m		
Túnel			2	Reduzida
Aterro	≤ 4 m	> 250 m		
Aterro	> 4 m ≤ 8 m	≤ 250 m		
Escavação	≤ 8 m	> 500 m		
Escavação	> 8 m ≤ 12 m	≤ 250 m		
Aterro	> 4 m ≤ 8 m	> 250 m	3	Moderada
Aterro	> 8 m ≤ 25 m	≤ 250 m		
Escavação	> 8 m ≤ 12 m	> 250 m		
Escavação	> 12 m ≤ 25 m	≤ 250 m		
Viaduto/ Ponte	≤ 25 m	≤ 500 m	4	Elevada
Aterro	> 8 m ≤ 12 m	> 250 m		
Aterro	> 12 m ≤ 25 m	> 250 m		
Aterro	> 25 m			
Escavação	> 12 m ≤ 25 m	> 250 m		
Escavação	> 25 m			
Viaduto/ Ponte	≤ 25 m	> 500 m		
Viaduto/ Ponte	> 25 m			

A análise desenvolvida com base nos critérios explicitados no quadro anterior identifica os trechos da via férrea potenciadores de uma intrusão visual mais gravosa, ou seja, as ocorrências que poderão induzir um impacte visual mais significativo.

Porém, como já foi mencionado, a significância do impacte visual gerado por estas ocorrências depende da acessibilidade visual a partir dos pontos de observação considerados na envolvente e da Sensibilidade Visual da área afetada, resultante de uma análise integrada da Qualidade e da Absorção Visual da paisagem.

A quantificação da significância do **impacte visual**, de acordo com o definido no quadro seguinte, corresponde à valorização crescente do impacte visual numa escala de **pouco significativo** a **significativo**, considerando-se que a gravidade dos impactes ganha maior significância quando as ocorrências de moderada e elevada magnitude coincidem com áreas de moderada a elevada sensibilidade paisagística.

Quadro 5.114 – Avaliação da significância dos impactes sobre a paisagem

Magnitude da intrusão visual	Sensibilidade Visual		
	Reduzida	Moderada	Elevada
Muito reduzida	Impacte pouco significativo	Impacte pouco significativo	Impacte pouco significativo
Reduzida	Impacte pouco significativo	Impacte pouco significativo	Impacte pouco significativo
Moderada	Impacte pouco significativo	Impacte moderadamente significativo	Impacte moderadamente significativo
Elevada	Impacte moderadamente significativo	Impacte significativo	Impacte significativo

5.11.3 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

Os impactes far-se-ão sentir de forma distinta nas diferentes fases do projeto, associadas à sua construção e exploração, facto relacionado com a distinção entre uma perturbação direta (associada principalmente à fase de obra) ou indireta (nas etapas posteriores de desenvolvimento e exploração do projeto).

Neste projeto não se prevê a sua desativação, pelo que os impactes nesta fase não são abordados.

5.11.3.1 Fase de Construção

Relativamente à fase de construção, verificar-se-á uma interferência na perceção humano-sensorial, com particular incidência nos observadores externos ao projeto, resultante de uma alteração **visual** e **funcional** da área de intervenção, decorrente das movimentações e trabalhos inerentes à implantação do projeto. Acresce o efeito de barreira física que assume maior expressão durante a fase de construção, pelo facto de ainda não estarem implementadas as medidas de minimização (identificadas no *Ponto 7. Medidas de Minimização*) conducentes à redução da significância dos impactes associados ao mesmo, nomeadamente o restabelecimento das vias intercetadas e a implementação do Projeto de Integração Paisagística.

Podem assim identificar-se as seguintes ações com potencial impacte visual negativo, embora pelo seu carácter **temporário** e **minimizável** se possam considerar **pouco significativos**.

- Da **instalação do(s) estaleiro(s), áreas de depósitos e de empréstimos**, determinando alterações na morfologia do terreno e a afetação do coberto vegetal existente – implicando uma degradação geral da zona de implantação desta(s) estrutura(s) – bem como da introdução de elementos exógenos à paisagem, isto é, a própria presença destas componentes de obra, que funcionarão como intrusões visuais, determinando um **impacte negativo, de reduzida magnitude, localizado, temporário, reversível e pouco significativo**, uma vez que se perspetiva que venham a ser instalados em áreas pouco humanizadas e onde o coberto vegetal não apresenta particular relevância ecológica ou cénica;

- Da introdução de elementos estranhos ao ambiente de referência, como **maquinaria pesada e materiais de construção**, provocando, para além do distúrbio visual, um aumento da poluição do ar pela suspensão de poeiras e fumos. Estes **impactes** são considerados **negativos, temporários e reversíveis**, assumindo-se como mais significativos para as povoações mais próximas do projeto, e também para as que serão atravessadas pelos veículos de transporte dos materiais e maquinaria necessária à obra;
- Da **abertura de novos caminhos** – que por vezes compartimentam a paisagem de um modo bastante contrastante com a estrutura existente, tornando-se mais visível em zonas com ocupação mais densa, de modo a dar acessibilidade às zonas de construção do projeto. Alguns destes caminhos permanecem para a fase de exploração, para acessibilidade a pontos específicos para operações de inspeção e manutenção. Prevêem-se impactes associados à afetação do coberto vegetal e a alterações da morfologia do terreno. Estes impactes serão tanto mais gravosos quanto menos densa e de menor dimensão se apresentar a vegetação na área de implantação dos caminhos, quanto mais acentuados forem os declives e quanto mais próximas ficarem as áreas habitacionais. No caso presente prevê-se a utilização preferencial de caminhos existentes implicando por isso **alterações pouco significativas, negativas, temporárias e parcialmente reversíveis**;
- Da **desmatção e desflorestação** a executar na faixa a ocupar pela implantação do traçado da ferrovia e dos restabelecimentos rodoviários, com especial destaque para a vegetação afeta às linhas de água intercetadas pela obra. Os potenciais impactes ocorrem ao nível da qualidade visual e do equilíbrio ecológico da paisagem, constituindo-se como **negativos, locais, certos, diretos e de magnitude elevada**. Porém, estes impactes serão **temporários e parcialmente reversíveis**, visto que se procurará repor o nível da qualidade visual e do equilíbrio ecológico da paisagem, através da implementação de medidas de minimização, nomeadamente a implementação do Projeto de Integração paisagística.
- Da modificação local da morfologia do terreno através da **realização de terraplenagens**, aterros e escavações, com possíveis impactes ao nível da definição visual da paisagem, dependendo do grau da alteração. Estas ações podem ocasionar impactes de incidência direta (poeiras, ruído, vibrações, movimento de pessoas e veículos, entre outros) e de incidência indireta (tráfego de acesso a áreas de empréstimo e depósito com circulação na rede viária local). O impacte resultante desta alteração apesar de **negativo, certo, local, permanente, de magnitude variável** (segundo as características dos taludes), e **irreversível** pode ser **minorado** através da implementação de medidas de minimização nomeadamente, através do Projeto de Integração Paisagística;
- Introdução de elementos exógenos à paisagem, como sejam **obras de arte diversas** - viadutos, pontes, passagens superiores, inferiores - que interferem com a morfologia e configuração do terreno, constituindo ações que determinam um **impacte negativo, irreversível**, com **perturbações diretas locais** e com repercussões também ao nível da perturbação temporária da acessibilidade. À semelhança de outras ações, estas alterações **podem ser minoradas** através da implementação de medidas de minimização nomeadamente, através do Projeto de Integração Paisagística.

5.11.3.2 Fase de Exploração

5.11.3.2.1 Considerações Gerais

Durante a **fase de exploração**, considera-se que os principais impactes na paisagem decorrem fundamentalmente da alteração da morfologia do terreno e ocupação do solo, com implicações diretas na leitura da paisagem, e da intrusão visual que a infraestrutura linear introduzirá no território, tanto mais gravosa quanto mais visível, implicando um **impacte visual negativo** de significância variável consoante:

- As **características da paisagem** afetada, isto é, da sua capacidade de suportar uma intervenção, tendo em conta a sua qualidade e capacidade de absorção visual dos elementos exógenos previstos no projeto em estudo;
- A magnitude da **intrusão visual** gerada pela intervenção, dependente das características visuais mais relevantes do projeto e da presença de recetores humanos sensíveis às alterações decorrentes da sua construção e exploração.

5.11.3.2.2 Caracterização visual do projeto

Neste capítulo pretende-se descrever sucintamente os aspetos mais relevantes da aparência visual do projeto que pelo seu carácter se irão impor de forma diferenciada no território em análise, classificados de acordo com o descrito no Quadro 5.113 acima, relativo à Avaliação das Características Visuais do Projeto.

De uma forma geral, a construção de uma linha férrea induz necessariamente a ocorrência de impactes negativos na paisagem. Esta situação deriva do facto de esta constituir um corredor físico contínuo, determinando um uso permanente, com efeitos laterais decorrentes da sua implementação. Os seus efeitos refletem-se em alterações diretas, físicas e topológicas do território, com consequência na dinâmica e escala de referência desses locais, condicionando assim, a forma como as populações se apropriam do mesmo.

O projeto em estudo apresenta várias soluções de traçado que, quando combinadas entre si, definem várias alternativas de traçado, que na presente análise serão avaliadas isoladamente e no contexto do Trecho em que se inserem para que o impacte gerado por cada uma das alternativas individualmente seja rigorosamente aferido, permitindo a sua comparação.

5.11.3.2.2.1 Trecho 1

O Trecho 1, com uma extensão aproximada de cerca de 30 km (a que acresce os cerca de 13 a 16 km da Ligação à Linha do Norte, que varia em função da solução alternativa de traçado da LAV a que se associa), desenvolve-se na parte sul da área de estudo e atravessa os concelhos de Oliveira do Bairro, Aveiro, Albergaria-a-Velha, Estarreja e Oliveira de Azeméis. Este trecho é composto por um total de sete alternativas de traçado, considerando todas as interligações possíveis. O quadro abaixo sumariza a composição de cada Alternativa, pondo em evidência os sub-eixos ou segmentos que a compõem e a sua extensão total (conforme o esquema geral apresentado na Figura 5.1).

Quadro 5.115 – Trecho 1 – Alternativas de Traçado

ALTERNATIVAS DO TRECHO 1		Extensão Total (m) ^(*)
1.1	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	44 344
1.1 ILAB	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	47 990
1.2	B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B)	45 199
1.3	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3	44 468
1.3 ILAB	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro	48 114
1.4	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3	40 573
1.4 ILAB	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3 + ILAB Loureiro	44 217

(*) a extensão total inclui a Ligação à Linha do Norte

A paisagem na envolvente deste troço é caracterizada pelo seu desenvolvimento em zona de baixa, com declives predominantemente suaves, função da sua proximidade ao Vale do Vouga e à Ria de Aveiro; as principais linhas de água neste trecho da área de estudo pertencem à Bacia Hidrográfica do rio Vouga e incluem o Rio Vouga, o Cértima, o Antuã, o Jardim e o Gonde. Na envolvente deste trecho predominam ocupações do solo associadas a uma estrutura de povoamento assente em aglomerados urbanos de pequena dimensão dispersos pelo território, envolvidos por manchas de áreas dedicadas à produção agrícola que por sua vez são contidas por extensas e contínuas áreas de produção silvícola. Este é ainda um território fortemente compartimentado por eixos viários estruturantes (como as autoestradas A1/ IP1 e A29/ IC1). Integra as Unidades de Paisagem 58 - Bairrada, 56 – Ria de Aveiro e Baixo Vouga e 41 – Montes Ocidentais da Beira Alta (descritas de forma mais aprofundada no *Ponto 4.11.3 – Unidades de Paisagem*).

Trata-se da porção da área de estudo em que, especialmente devido à presença de zonas classificadas como ecologicamente interessantes (Ria de Aveiro e Pateira de Fermentelos), a maior mancha de elevada qualidade visual se desenvolve; não obstante, a menor afluência de observadores permanentes e temporários, bem como a forte degradação visual promovida pelas manchas de espécies alóctones nesta zona determinam que a sua sensibilidade visual seja, predominantemente, reduzida.

O quadro abaixo sumariza as características projetuais de todas as alternativas de traçado do Trecho 1, por classe de magnitude.

Quadro 5.116 – Trecho 1 – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto

ALTERNATIVAS DO TRECHO 1		Extensão do traçado por Classe de Magnitude				Total (m)
		1	2	3	4	(%)
1.1	A1 + A2 + Lig. LN Sol. A + A3	12201	10717	10308	11118	44344
		28%	24%	23%	25%	100%
1.1 ILAB	A1 + A2 + Lig. LN Sol. A + A3 + ILAB Loureiro	12796	11148	11963	12082	47 990
		27%	23%	25%	25%	100%
1.2	B1 + B2 + B3 + Lig. LN Sol. B	14513	10912	7943	11831	45 199
		32%	24%	18%	26%	100%
1.3	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + Lig. LN Sol. A + A3	12928	10691	9438	11411	44468
		29%	24%	21%	26%	100%
1.3 ILAB	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + Lig. LN Sol. A + A3 + ILAB Loureiro	13523	11122	11093	12375	48 114
		28%	23%	23%	26%	100%
1.4	B1 + B2 + ILBA de Canelas + Lig. LN ILBA de Canelas + A3	13065	9409	5565	12533	40573
		32%	23%	14%	31%	100%
1.4 ILAB	B1 + B2 + ILBA de Canelas + Lig. LN ILBA de Canelas + A3 + ILAB Loureiro.	13660	9840	7220	13497	44 217
		31%	22%	16%	31%	100%

O quadro seguinte, decompõe as ocorrências de projeto com maior potencial de indução de intrusão visual na envolvente, a partir das identificadas por alternativa e descritas em pormenor no **Anexo 7.2 – Classificação Relativa das Ocorrências de Projeto** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*; para tal considera-se que a presença de ocorrências como pontes, viadutos, ou aterros e escavações de grande dimensão, é promotora de maior intrusão visual, conforme descrito no capítulo relativo à metodologia.

No que concerne às diferentes alternativas, por trecho, é possível verificar que:

- A representatividade de **ocorrências potencialmente indutoras de impactes significativos** (de magnitude moderada e elevada) varia no Trecho 1 entre os **44%** na **Alternativa 1.2** e os **50%** na **Alternativa 1.1 ILAB**.
- Em todas as alternativas as escavações são muito pouco significativas, devendo-se a maioria das ocorrências de projeto significativas a aterros, pontes e viadutos.
- Neste trecho ocorrem dois túneis (túnel do Mamodeiro e de São João de Loure) nas alternativas que contém o sub-eixo A1 e um túnel (Mamodeiro) nas que contém o sub-eixo B1. Em ambas as hipóteses, a representatividade destas ocorrências é muito diminuta, variando entre 2% e 1% da extensão das alternativas, respetivamente. A esta tipologia de ocorrências estão associadas magnitudes de intrusão visual muito reduzidas devido aos baixos níveis de interferência visual que estas Obras de Arte Especiais estabelecem com a envolvente, pouco afetando a estrutura fisiográfica da paisagem e fazendo com que o traçado se desenvolva sem estabelecer uma relação visual com a envolvente.

Quadro 5.117 – Trecho 1 – Síntese das Ocorrências de projeto indutoras de impactes visuais de magnitude moderada a elevada

TRECHO 1		ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS DE PROJETO SIGNIFICATIVAS						Extensão da Alternativa (m)	%*
		A	E	P	V	F			
Alternativa 1.1	N.º Ocorrências	36	4	11	14	1	44344	48%	
	Extensão (m)	6975	989	5633	7573	256			
	%	16%	2%	13%	17%	1%			
Alternativa 1.1 ILAB	N.º Ocorrências	44	4	12	15	1	47990	50%	
	Extensão (m)	9105	989	5862	7833	256			
	%	19%	2%	12%	16%	1%			
Alternativa 1.2	N.º Ocorrências	34	7	10	16	0	45199	44%	
	Extensão (m)	4715	1688	6435	6936	0			
	%	10%	4%	14%	15%	0%			
Alternativa 1.3	N.º Ocorrências	39	3	10	13	1	44468	47%	
	Extensão (m)	6232	915	5983	7463	256			
	%	14%	2%	13%	17%	1%			
Alternativa 1.3 ILAB	N.º Ocorrências	47	3	11	14	1	48114	49%	
	Extensão (m)	8362	915	6212	7723	256			
	%	17%	2%	13%	16%	1%			
Alternativa 1.4	N.º Ocorrências	22	8	9	16	0	40573	45%	
	Extensão (m)	4185	1603	6803	5507	0			
	%	10%	4%	17%	14%	0%			
Alternativa 1.4 ILAB	N.º Ocorrências	30	8	10	17	0	44217	47%	
	Extensão (m)	6315	1603	7032	5767	0			
	%	14%	4%	16%	13%	0%			

Legenda: Percentagem relativa à representatividade das ocorrências de moderada e elevada magnitude por alternativa

A - Aterros | E - Escavações | P - Pontes | V - Viadutos | F – Flyover

5.11.3.2.2.2 Trecho 2

O Trecho 2, com uma extensão aproximada de 22 km, correspondente à zona central da área em estudo que se insere nos concelhos de Estarreja, Oliveira de Azeméis, Ovar e Santa Maria da Feira. Este trecho é composto por um total de treze alternativas de traçado, considerando todas as interligações possíveis. O quadro abaixo sumariza a composição de cada Alternativa, pondo em evidência os sub-eixos que a compõem e a sua extensão total, cuja representação gráfica consta do esquema geral de alternativas apresentado na Metodologia Geral do capítulo de Avaliação de Impactes (ver Figura 5.1):

Quadro 5.118 – Trecho 2 – Alternativas de Traçado

ALTERNATIVAS DO TRECHO 2		Extensão Total (m)
Alternativa 2.1	A4 + A5 + A6 + A7	22 165
Alternativa 2.1V	A4 + A5 + A6 + V. Monte Mourão	22 148
Alternativa 2.2	A4 + B6	22 306
Alternativa 2.3	B4 + B5 + B6	18491
Alternativa 2.3 (c/ ILAB de Loureiro)	ILLour. + B4 + B5 + B6	22 137
Alternativa 2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7	18350
Alternativa 2.4 (c/ ILAB de Loureiro)	ILLour. + B4 + B5 + A5 + A6 + A7	21 996
Alternativa 2.4V	B4 + B5 + A5 + A6 + V. Monte Mourão	18333
Alternativa 2.4V (c/ ILAB de Loureiro)	ILLour. + B4 + B5 + A5 + A6 + V. Monte Mourão	21 979
Alternativa 2.5	B4 + ILOvar + A6 + A7	18451
Alternativa 2.5 (c/ ILAB de Loureiro)	ILLour. + B4 + ILOvar + A6 + A7	22 097
Alternativa 2.5V	B4 + ILOvar + A6 + V. Monte Mourão	18434
Alternativa 2.5V (c/ ILAB de Loureiro)	ILLour. + B4 + ILOvar + A6 + V. Monte Mourão	22 080

A paisagem na envolvente deste Trecho 2 insere-se nas Unidades de Paisagem 41 – Montes Ocidentais da Beira Alta, 56 – Ria de Aveiro e Baixo Vouga e 31 – Espinho-Feira-São João da Madeira (descritas de forma mais detalhada no *Capítulo 4.10.3 – Unidades de Paisagem*) e caracteriza-se, grosso modo, pela sua situação fisiográfica de meia encosta, com cotas superiores às verificadas a sul que seguem uma pendente crescente no sentido poente-nascente à qual se associa uma rede hídrica menos densa, que a sul, estruturada pelos rios Gonde, Negro e a ribeira da Remôlha e declives, em geral, suaves a muito suaves.

Trata-se de uma zona da área de estudo em que a estrutura de povoamento é composta por aglomerados urbanos de pequena a média dimensão, por norma dispersos ao longo da rede viária secundária. A periferia dos aglomerados é, geralmente, ocupada por parcelas de agricultura. Ainda assim, a ocupação mais expressiva neste trecho da área de estudo está associada a povoamentos florestais produtivos de eucalipto. As alternativas previstas para este trecho intersectam, principalmente, manchas de produção silvícola entre dois eixos viários principais da área de estudo (autoestradas A1/ IP1 e A29/ IC1).

A combinação destas características, define este troço da área de estudo como uma zona que varia entre a muito reduzida e a moderada qualidade visual que, quando conjugada com uma matriz de absorção visual que varia entre as classes de muito reduzida (nas zonas de baixa) a elevada (a meia encosta) devolve uma predominância da classe de reduzida a moderada sensibilidade visual, mais demarcada junto aos limites da área de estudo, onde a concentração de aglomerados urbanos é maior.

O quadro abaixo sumariza as características projetuais de todas as alternativas de traçado do Trecho 2, por classe de magnitude.

Quadro 5.119 – Trecho 2 – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto

ALTERNATIVAS DO TRECHO 2		Extensão do traçado por Classe de Magnitude				Total (m)
		1	2	3	4	(%)
2.1	A4 + A5 + A6 + A7	6807	7162	4120	4076	22 165
		31%	32%	19%	18%	100%
2.1V	A4 + A5 + A6 + V. Monte Mourão	5456	6330	4898	5464	22 148
		25%	29%	22%	25%	100%
2.2	A4 + B6	4754	4489	3779	9284	22 306
		21%	20%	17%	42%	100%
2.3	B4 + B5 + B6	5030	3709	2782	6970	18491
		27%	20%	15%	38%	100%
2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7	7083	6382	3123	1762	18350
		39%	35%	17%	10%	100%
2.4V	B4 + B5 + A5 + A6 + V. Monte Mourão	5732	5550	3901	3150	18333
		31%	30%	21%	17%	100%
2.5	B4 + ILOvar + A6 + A7	5925	4611	5189	2725	18451
		32%	25%	28%	15%	100%
2.5V	B4 + ILOvar + A6 + V. Monte Mourão	4574	3779	5967	4113	18434
		25%	21%	32%	22%	100%

O quadro seguinte resume a distribuição das ocorrências de magnitude moderada e elevada (potencialmente indutoras de impactes visuais significativos) por tipologia de ocorrência (quais as características projetuais com maior potencial de indução de intrusão visual sobre a envolvente), considerando a mesma metodologia acima descrita.

A análise dos dados obtidos permite aferir que as Alternativas com **menor representatividade** de ocorrências significativas são a **Alternativa 2.4** (27%). Segue-se a **Alternativa 2.1**, com apenas 37% da extensão do seu traçado com este tipo de ocorrências. Em qualquer dos casos, os aterros de grande extensão predominam como as ocorrências potencialmente mais impactantes. Seguem-se as Pontes e Viadutos. As escavações são muito pouco significativas ou mesmo inexistentes ou irrelevantes como é o caso das Alternativas 2.1V e 2.4V.

Por outro lado, a **Alternativa 2.2** apresenta cerca de **59%** do seu traçado distribuído pelas classes de maior impacto visual, sendo que cerca de 27% da extensão do mesmo é composto por aterros e 25% por pontes e viadutos. Analisando os quadros de classificação de ocorrências em Anexo (ver **Anexo 7.2 – Classificação Relativa das Ocorrências de Projeto** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*), verifica-se que cerca de 17% da extensão do mesmo é composto por ocorrências de moderada magnitude (classe 3) e 42% por ocorrências de elevada magnitude (classe 4). A distribuição da extensão do traçado por estas classes de magnitude faz desta alternativa aquela com maior representatividade das classes de maior impacto visual no Trecho 2.

O traçado da **Alternativa 2.5V** apresenta níveis de representatividade das classes moderada e elevada magnitude semelhantes aos da Alternativa 2.2, com uma representatividade somada das duas classes de **58%**, em que 35% da extensão do seu traçado é composto por ocorrências de moderada magnitude (Classe 3) e 23% por ocorrências de elevada magnitude (classe 4).

O quadro seguinte, decompõe as ocorrências de projeto com maior potencial de indução de intrusão visual na envolvente, a partir das ocorrências identificadas por alternativa e descritas em pormenor no **Anexo 7.2 – Classificação Relativa das Ocorrências de Projeto** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*; para tal considera-se que a presença de ocorrências como pontes, viadutos, ou aterros e escavações de grande dimensão, é promotora de maior intrusão visual, conforme descrito no capítulo relativo à metodologia.

No que concerne às diferentes alternativas, para o Trecho 2, é possível verificar que:

- A representatividade de **ocorrências potencialmente indutoras de impactes significativos** (de magnitude moderada e elevada) varia entre os **27%** na **Alternativa 2.4** e os **59%** na **Alternativa 2.2**.
- Em todas as alternativas a maioria das ocorrências de moderada a elevada magnitude estão associadas ao desenvolvimento de aterros, seguindo-se de pontes e viadutos; as escavações associadas a ocorrências de magnitude moderada e elevada são muito pouco significativas na globalidade das Alternativas deste trecho.
- A presença de Túneis neste trecho verifica-se apenas no sub-eixo A7, com o Túnel do Monte do Outeiro que ocorre nas Alternativas 2.1, 2.4 e 2.5. A esta Obra de Arte Especial associa-se uma magnitude de intrusão visual muito reduzida (classe 1), função da diminuta relação visual estabelecida entre o traçado e a envolvente, assim como da pouca interferência com a estrutura fisiográfica da paisagem em que se insere.

Quadro 5.120 – Trecho 2 – Síntese das Ocorrências de projeto indutoras de impactes visuais de magnitude moderada a elevada

TRECHO 2		ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS DE PROJETO SIGNIFICATIVAS						Extensão da Alternativa (m)	%*
		A	E	P	V	F			
Alternativa 2.1	N.º Ocorrências	13	1	8	1	0	22165	37%	
	Extensão (m)	4485	528	2753	430	0			
	%	20%	2%	12%	2%	0%			
Alternativa 2.1V	N.º Ocorrências	20	0	7	3	0	22148	47%	
	Extensão (m)	5994	0	2383	1985	0			
	%	27%	0%	11%	9%	0%			

TRECHO 2		ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS DE PROJETO SIGNIFICATIVAS						Extensão da Alternativa (m)	%*
		A	E	P	V	F			
Alternativa 2.2	N.º Ocorrências	15	3	6	4	0	22306	59%	
	Extensão (m)	5979	1333	2301	3450	0			
	%	27%	6%	10%	15%	0%			
Alternativa 2.3	N.º Ocorrências	13	3	5	3	0	18491	53%	
	Extensão (m)	3843	1333	1556	3020	0			
	%	21%	7%	8%	16%	0%			
Alternativa 2.4	N.º Ocorrências	11	1	7	0	0	18350	27%	
	Extensão (m)	2349	528	2008	0	0			
	%	13%	3%	11%	0%	0%			
Alternativa 2.4 V	N.º Ocorrências	18	0	6	2	0	18333	38%	
	Extensão (m)	3858	0	1638	1555	0			
	%	21%	0%	9%	8%	0%			
Alternativa 2.5	N.º Ocorrências	26	1	7	4	0	18451	43%	
	Extensão (m)	4039	528	2457	890	0			
	%	22%	3%	13%	5%	0%			
Alternativa 2.5 V	N.º Ocorrências	33	0	6	6	0	18434	55%	
	Extensão (m)	5548	0	2087	2445	0			
	%	30%	0%	11%	13%	0%			

Legenda: Percentagem relativa à representatividade das ocorrências de moderada e elevada magnitude por alternativa

A - Aterros | E - Escavações | P - Pontes | V - Viadutos | F – Flyover

5.11.3.2.2.3 Trecho 3

O Trecho 3, ocupa a zona mais a norte da área de estudo na sua aproximação ao rio Douro, desenvolvendo-se ao longo de cerca de 16 km pelos concelhos de Ovar, Santa Maria da Feira, Espinho e Vila Nova de Gaia. Este trecho é composto por um total de três alternativas de traçado, considerando todas as interligações possíveis. O quadro abaixo sumariza a composição de cada Alternativa, pondo em evidência os sub-eixos que a compõem e a sua extensão total, cuja representação gráfica consta do esquema geral de alternativas apresentado na Metodologia Geral do capítulo de Avaliação de Impactes (Figura 5.1):

Quadro 5.121 – Trecho 3 – Alternativas de Traçado

ALTERNATIVAS DO TRECHO 3		Extensão Total (m)
Alternativa 3.1	A8 + A9	16 433
Alternativa 3.2	B7	16 580
Alternativa 3.3	A8 + V. V.N. Gaia	16 273

A paisagem neste Trecho 3 é caracterizada por uma amplitude altimétrica bastante mais expressiva que a sul da área de estudo, com uma pendente predominantemente orientada no sentido crescente de sudoeste para nordeste. A rede hídrica neste trecho é, grosso modo, representada a sul pela ribeira de Rio Maior e ao centro pelo rio da Granja. Os declives neste troço da área de estudo são, predominantemente, suaves, embora se destaquem manchas de declives mais acentuados na proximidade do vale da ribeira de Rio Maior e junto à cumeada definida pelos vértices geodésicos da Senhora da Saúde e de Santo Ovídeo.

A estrutura de povoamento na envolvente ao Trecho 3 pauta pela desordem e elevada densidade de aglomerados urbanos de grande dimensão. Para esta desordem concorrem características como a destruturação da malha urbana que, descontínua, é frequentemente interrompida por manchas associadas à produção agrícola ou silvícola de pequena dimensão.

Estas características determinam que a qualidade visual desta zona varie entre as classes de muito reduzida a moderada qualidade, fator que quando conjugado com uma capacidade de absorção visual predominantemente classificada como reduzida a muito reduzida, se traduz numa paisagem com uma sensibilidade visual predominantemente moderada, com manchas significativas de reduzida sensibilidade.

O quadro abaixo sumariza as características projetuais de todas as alternativas de traçado do Trecho 3, por classe de magnitude.

Quadro 5.122 – Trecho 3 – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto

ALTERNATIVAS DO TRECHO 3		Extensão do traçado por Classe de Magnitude				Total (m)
		1	2	3	4	(%)
3.1	A8 + A9	9210	2224	867	4132	16 433
		56%	14%	5%	25%	100%
3.2	B7	8584	2406	2069	3521	16 580
		52%	15%	12%	21%	100%
3.3	A8 + V. V.N. Gaia	11498	1861	818	2096	16273
		71%	11%	5%	13%	100%

As ocorrências de projeto com maior potencial de indução de intrusão visual sobre a envolvente, estão resumidas no quadro seguinte, sendo que para a sua aferição foi considerada a metodologia antes referida.

Ao analisar as diferentes alternativas associadas ao **Trecho 3**, foi possível verificar que, em média, apresentam 27% da extensão do seu traçado distribuído pelas classes de moderada e elevada magnitude de ocorrências com impacto visual. A análise por alternativa encontra-se sintetizada de seguida:

- A **Alternativa 3.3** é a que apresenta uma menor percentagem de ocorrências com moderada ou elevada magnitude; somadas, estas classes de magnitude encontram-se representadas em cerca de 18% da extensão total do traçado desta solução, sendo que 5% do traçado apresenta ocorrências de moderada magnitude (classe 3) e 13% apresenta ocorrências de elevada magnitude. As ocorrências de projeto mais significativas são pontes e escavações. É ainda importante referir que 71% do seu traçado está na classe de magnitude 1 (muito reduzida intrusão visual) nos quais se inserem os 57% do traçado desta alternativa se desenvolve em túnel.
- A **Alternativa 3.1** é a que apresenta a maior representatividade de ocorrências na classe de elevada magnitude (25% - Classe 4), quando comparada com as restantes alternativas do Trecho 3. Ainda assim, quando somadas as representatividades das classes de moderada e elevada magnitude, verifica-se que esta alternativa contém cerca de 30% da extensão do seu traçado com altos índices de impacto visual (a classe 3 representa cerca de 5% da extensão do traçado), o que a coloca numa posição intermédia, por comparação. As ocorrências de projeto mais significativas são viadutos e pontes, seguidos de escavações. Mais de metade do seu traçado (52%) apresenta ocorrências de magnitude muito reduzida (classe 1), sendo que nesta classe se inserem os 39% do traçado que se desenvolve em túnel.
- O traçado da **Alternativa 3.2** é composto em cerca de 34% por ocorrências de moderada e elevada magnitude visual; esta característica coloca-a como a Alternativa com maior representatividade acumulada das duas classes, quando comparada com as restantes do Trecho 3. Verifica-se que, não sendo a alternativa com maior representatividade da classe de elevada magnitude, esta Alternativa apresenta cerca de 21% do seu traçado nesta classe (4) e cerca de 12% da extensão total do seu traçado na classe de moderada magnitude (classe 3). As ocorrências de projeto mais significativas nesta alternativa são viadutos e escavações, seguidas de pontes. O traçado desta alternativa é composto em cerca de 30% por túneis, que compõem parte dos 52% do traçado com muito reduzida magnitude de intrusão visual.

Quadro 5.123 – Trecho 3 – Síntese das Ocorrências de projeto indutoras de impactes visuais de magnitude moderada a elevada

TRECHO 3		ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS DE PROJETO SIGNIFICATIVAS						Extensão da Alternativa (m)	%*
		A	E	P	V	F			
Alternativa 3.1	N.º Ocorrências	7	8	3	2	0	16433	30%	
	Extensão (m)	479	1047	1698	1775	0			
	%	3%	6%	10%	11%	0%			
Alternativa 3.2	N.º Ocorrências	5	7	2	3	0	16580	34%	
	Extensão (m)	398	1777	1530	1885	0			
	%	2%	11%	9%	11%	0%			
Alternativa 3.3	N.º Ocorrências	6	6	2	0	0	16273	18%	
	Extensão (m)	621	1213	1080	0	0			
	%	4%	7%	7%	0%	0%			

Legenda: Percentagem relativa à representatividade das ocorrências de moderada e elevada magnitude por alternativa

A - Aterros | E - Escavações | P - Pontes | V - Viadutos | F – Flyover

5.11.3.2.2.4 Trecho 4

O Trecho 4, composto apenas por uma alternativa (Solução C) desenvolve-se na zona mais a norte da área de estudo e compreende a aproximação e atravessamento do rio Douro e a ligação à estação da Campanhã, com uma extensão de 4,360 km ao longo dos concelhos de Vila Nova de Gaia e do Porto.

A paisagem na envolvente deste trecho é estruturada pela presença do rio Douro e pela imponência das suas margens. Trata-se de uma zona com uma variação hipsométrica expressiva, com declives, em geral, suaves, salvo na cumeada de Santo Ovídeo e nas margens do rio Douro, onde se verificam classes de declives moderados a acentuados. É neste trecho da área de estudo que os aglomerados urbanos de muito grande dimensão se instalam (associados ao centro e periferia da cidade do Porto e Vila Nova de Gaia), criando uma tipologia de povoamento muito densa e, excetuando os centros históricos do Porto e de Gaia, descaracterizada.

Assente numa matriz de qualidade visual predominantemente moderada (em que o rio Douro e o Centro Histórico do Porto se destacam pela elevada qualidade) e muito reduzida capacidade de absorção visual, a envolvente do Trecho 4 apresenta-se, potencialmente, como moderadamente sensível à introdução de elementos exógenos na sua maioria; na envolvente direta do rio Douro, a sensibilidade visual desta paisagem define-se como elevada.

Esta análise da paisagem na envolvente do Trecho 4 pretende, à semelhança do que se verificou para os outros eixos, ser um enquadramento para a significância das características projetuais com maior potencial de indução de intrusão visual sobre a envolvente, sendo que para a sua aferição foi considerada a metodologia acima referida.

Assim, a análise dos dados obtidos para a Alternativa 4.1 permite reconhecer que cerca de 43% do seu traçado é composto por ocorrências de projeto potencialmente significativas associadas apenas a duas ocorrências (1 Ponte sobre o Douro e 1 Viaduto). Esta análise encontra-se registada em detalhe no **Anexo 7.2 – Classificação Relativa das Ocorrências de Projeto** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos* e resumida para o Trecho 4 nos quadros abaixo.

Verifica-se que cerca de 43% da sua extensão apresenta uma magnitude elevada de impacte visual (classe 4), sem que se verifique a presença de ocorrências de moderada magnitude (classe 3). É ainda de salientar que cerca de 55% da extensão do traçado desta alternativa ocorre na classe de muito reduzida magnitude (Classe 1) devido ao predominante desenvolvimento em túnel, uma vez que o Túnel de Gaia representa cerca de 43% da extensão total desta alternativa.

Quadro 5.124 – Trecho 4 – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto

ALTERNATIVAS DO TRECHO 2		Extensão do traçado por Classe de Magnitude				Total (m)
		1	2	3	4	(%)
4.1	C	2388	89	0	1883	4 360
		55%	2%	0%	43%	100%

Quadro 5.125 – Trecho 4 - Síntese das Ocorrências de projeto indutoras de impactes visuais de magnitude moderada a elevada

TRECHO 4		ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS DE PROJETO SIGNIFICATIVAS						
		A	E	P	V	F	Extensão da Alternativa (m)	%*
Alternativa 4.1	N.º Ocorrências	0	0	1	1	0	4360	43%
	Extensão (m)	0	0	1097	786	0		
	%	0%	0%	25%	18%	0%		

Legenda: Percentagem relativa à representatividade das ocorrências de moderada e elevada magnitude por alternativa

A - Aterros | E - Escavações | P - Pontes | V - Viadutos | F – Flyover

5.11.3.2.3 Significância dos impactes

5.11.3.2.3.1 Considerações Gerais

Como já foi mencionado, a significância do impacte visual gerado pelas ocorrências depende da acessibilidade visual dos pontos de observação considerados na envolvente e da sensibilidade visual da área afetada.

Em termos de **visibilidade**, logo, de acessibilidade visual, a área de estudo é caracterizada por uma dicotomia entre a morfologia e tipologia de povoamento entre os extremos sul e norte. Enquanto a parte sul da área de estudo se define como um território com características geomorfológicas muito mais aplanadas (associadas à zona de baixa entre os rios Mondego e Vouga) sobre a qual assenta uma tipologia de povoamento definida por aglomerados urbanos de pequena dimensão muito dispersos entre si, a parte mais a norte da área de estudo, com formas de relevo mais expressivas, é caracterizada por uma densidade populacional muito superior em que a tipologia de povoamento assenta num desequilíbrio associado a uma elevada densidade de aglomerados urbanos de grande dimensão que resultam da desordenada expansão urbana dos grandes centros urbanos de Aveiro e do Porto.

De forma a analisar a relação visual que cada alternativa de traçado tem com a envolvente e, por conseguinte, identificar quais os observadores permanentes mais suscetíveis à introdução da linha de ferro em estudo, foi elaborada cartografia temática. A relação visual estabelecida entre as diferentes alternativas de traçado e os observadores permanentes na envolvente encontra-se expressa graficamente nos **Desenhos 15 a 28** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*, onde se apresentam as bacias visuais geradas com recurso ao software ArcGIS para cada uma das alternativas de traçado.

No que se refere à **sensibilidade visual da paisagem** verifica-se que o território em estudo se manifesta dominado pela sensibilidade moderada, promovida pela presença de ocupações sem características visuais que as distingam da envolvente na grande maioria da área de estudo. Ainda assim, é possível distinguir duas dinâmicas, a sul e a norte do rio Antuã.

A sul verifica-se uma maior variação entre as três classes de sensibilidade visual, função da presença de um ambiente muito menos artificializado, com menos focos de observadores; quando esta moderada presença de observadores intersecta áreas de maior valor cénico (como o vale do Vouga e a ria de Aveiro), a sensibilidade visual aumenta. Quando uma presença semelhante de observadores intersecta áreas visualmente degradadas (como as extensas manchas de produção silvícola de espécies alóctones), a sensibilidade diminui.

A norte, a predominância das classes de reduzida a moderada qualidade visual promovida pela desordem urbana intersectam áreas potencialmente muito visíveis, tendo em conta a densidade populacional, e definem uma mancha de moderada sensibilidade visual muito mais homogênea que a sul, só intersectada pelo rio Douro e pelo Centro Histórico do Porto, que definem a mancha de elevada sensibilidade mais significativa a norte da área de estudo (ver análise no *Ponto 4. Caracterização da Situação de Atual do Ambiente*).

Com o objetivo de analisar os impactes sobre a paisagem, decorrentes da implantação das soluções de traçado em estudo, considerou-se que a gravidade dos impactes ganha significância no que se refere ao impacto visual na paisagem quando:

- as ocorrências de magnitude moderada incidem sobre áreas de paisagem de elevada sensibilidade, ocorrendo simultaneamente a afetação de observadores sensíveis às alterações introduzidas na paisagem.
- as ocorrências de magnitude elevada incidem sobre áreas de paisagem de moderada a elevada sensibilidade, ocorrendo simultaneamente a afetação de observadores sensíveis às alterações introduzidas na paisagem.

Neste contexto, e com o objetivo de analisar os impactes mais significativos sobre a paisagem, decorrentes da implantação do traçado em estudo, identificaram-se as ocorrências de projeto das classes 3 e 4 inseridas em áreas de moderada a elevada sensibilidade visual, de acordo com a matriz do ponto de metodológico (Quadro 5.112).

Apresenta-se assim de seguida, para cada Trecho e Alternativa de traçado, a análise dos troços identificados em pormenor no **Anexo 7.3 – Classificação das Ocorrências com Impacte Significativo** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*, como indutores de impactes visuais significativos, partindo das características visuais do projeto e das características visuais da paisagem na qual este se desenvolve.

5.11.3.2.3.2 Trecho 1

❖ **Alternativa 1.1 ILAB**

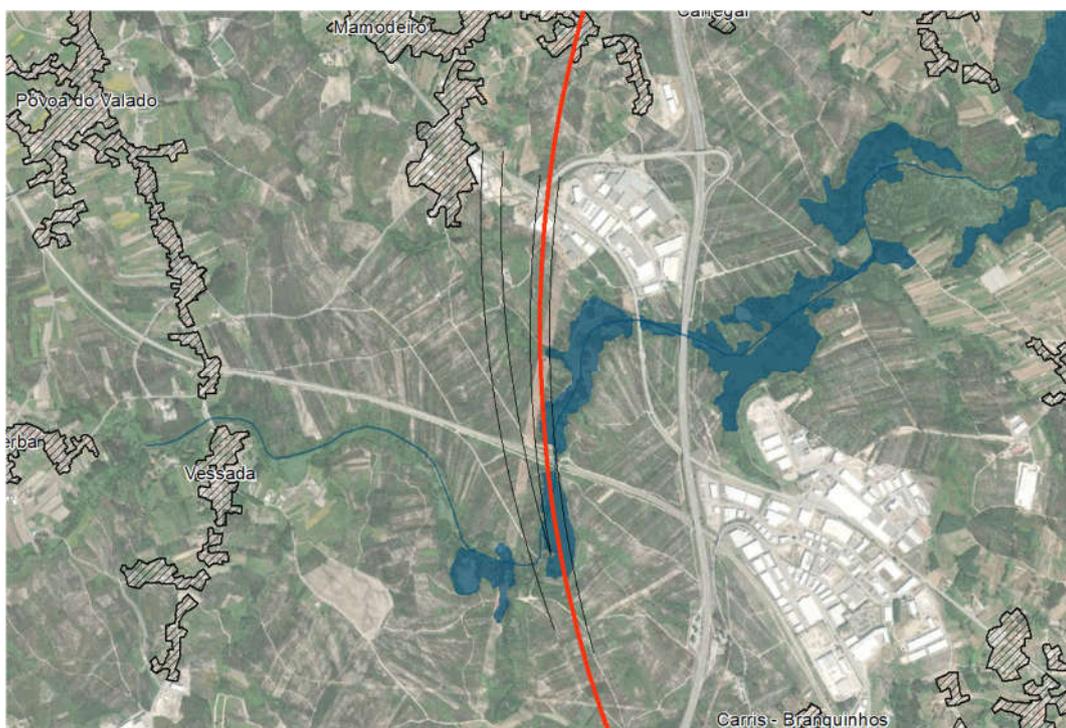
A Alternativa 1.1 ILAB, com uma extensão aproximada de 48 km (na qual se inclui a Ligação à Linha do Norte em canelas, com 16,6 km), é composta em cerca de 27% por ocorrências potenciadoras de um impacto visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacto, destacam-se as seguintes:

- A **Ponte sobre o rio Largo** entre o km 0+855 e o km 3+055 do sub-eixo A1, com uma altura máxima de aproximadamente 30 m, que se desenvolve ao longo de 2200 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada.

Esta ocorrência atravessa a área de elevada sensibilidade associada ao sistema palustre do rio Largo, de elevado valor cénico, que se inclui na zona húmida da Pateira de Fermentelos; não obstante, como a figura abaixo ilustra, a ponte sobre o rio Largo só se considera acessível visualmente a partir da localidade do Mamodeiro e de áreas industriais na sua envolvente. Ainda assim, verifica-se que na envolvente desta ocorrência o estrato arbóreo se encontra bastante desenvolvido, o que concorrerá para uma acessibilidade visual real quase nula, uma vez que a vegetação atua como barreira visual.



Foto 5.1 – Sistema palustre associado ao Rio Largo na interseção do mesmo com a Solução A



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.12 – Vista aérea da Ponte sobre o rio Largo (Solução A), onde é possível identificar o sistema palustre em que se sobrepõe, assim como o enquadramento fortemente marcado pela presença de manchas associadas à produção floresta e à atividade industrial

- A **Ponte sobre o rio Vouga**, entre o km 8+890 e o km 10+095 do sub-eixo A1, com uma altura máxima de 18 m, desenvolve-se ao longo de 1205 m sobre uma das áreas de elevada sensibilidade com mais relevância na área de estudo, associada ao vale do Vouga, à presença de áreas classificadas como ecologicamente sensíveis e à proximidade a que se encontra de aglomerados urbanos na envolvente, em situação de planície.

Considera-se que esta ocorrência poderá induzir níveis elevados de intrusão visual às localidades de São João de Loure, Azenhas, Casais, Salgueiral, Horta, Pinheiro e Eirol-Carcavelos, conforme ilustra a figura abaixo.



Foto 5.2 – Fotografia sobre a superfície aluvionar do Vouga, na interseção da Solução A com a EN16-2; orientada a sudoeste



Fonte: Google Earth

Foto 5.3 – Fotografia da superfície aluvionar do rio Vouga tirada da ponte da A1/ IP1 sobre o Vouga no sentido sul-norte orientada a este para o local previsto para a passagem da Solução A



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.13 – Vista aérea da Ponte sobre o rio Vouga (Solução A), onde é possível identificar as manchas agrícolas associadas à zona de várzea

- O **Aterro** de encontro do Viaduto de Canelas, que se desenvolve entre o km 0+565 e o km 1+000 da Ligação Descendente da Solução A à Linha do Norte, com uma altura máxima de quase 7 m e uma extensão de cerca de 435 m sobre uma área de elevada sensibilidade visual associada a uma das zonas ecologicamente mais relevantes da área de estudo, a Ria de Aveiro.

A envolvente desta ocorrência caracteriza-se por um elevado valor cénico e muito reduzida capacidade de absorção visual, justificada pela situação de baixa em que se insere e pela densidade de observadores permanentes na envolvente. Devido à sua proximidade às povoações de Fermelã, Roxico e Ribeiro, assume-se que este aterro poderá induzir intrusão visual sobre as mesmas, embora, devido à baixa altura do aterro, a sua visibilidade não seja muito significativa.

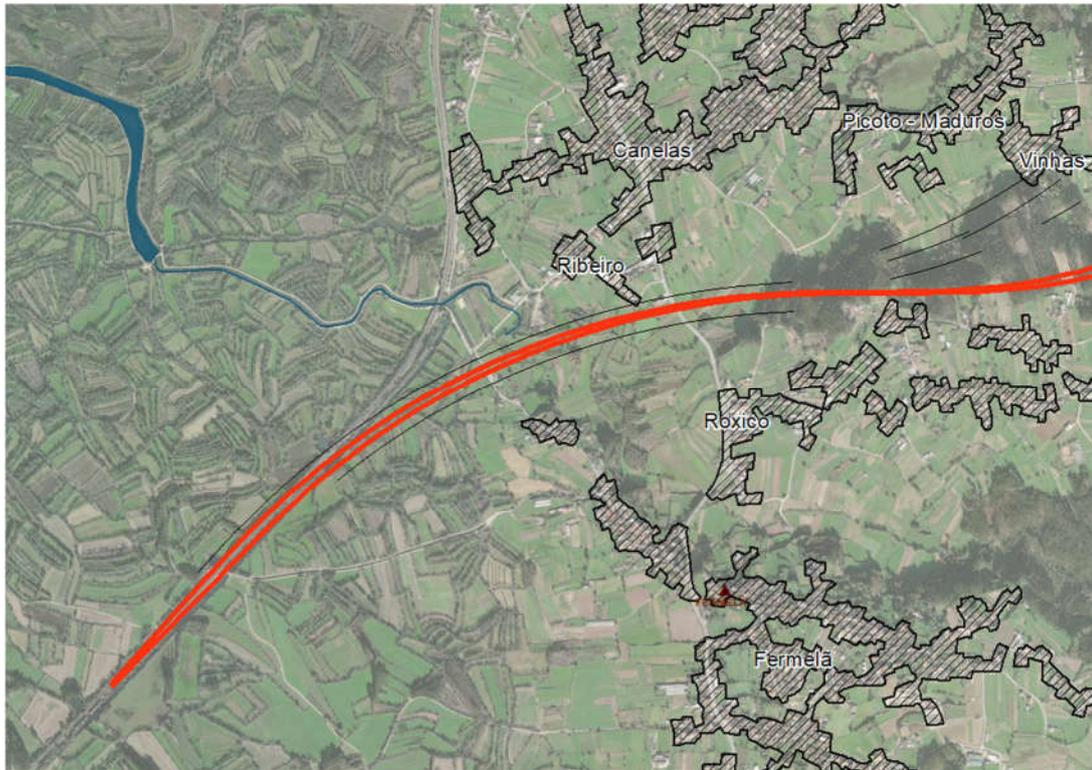


Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.14 – Vista aérea do Aterro de encontro ao Viaduto de Canelas, onde é possível identificar as manchas agrícolas na zona de várzea associada à Ria de Aveiro

- O **Viaduto de Canelas**, entre o km 0+473 e o km 2+668 da Ligação Ascendente e o km 1+000 a 2+651 da Ligação Descendente da Solução A à Linha do Norte, com uma altura máxima de quase 27 m em ambos os sub-eixos, desenvolve-se ao longo de 2.195 m (Lig. Ascendente) e 1.651 m (Lig. Descendente) sobre uma zona de moderada (a montante) a elevada (a jusante) sensibilidade visual, associada à zona de baixa da Ria de Aveiro.

Prevê-se que esta ocorrência promova intrusão visual nas localidades de Ribeiro, Canelas, Roxico e Fermelã, devido à sua proximidade como a figura abaixo pretende ilustrar.



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.15 – Vista aérea do Viaduto de Canelas, onde é possível identificar as manchas agrícolas associadas à zona de várzea associada à Ria de Aveiro

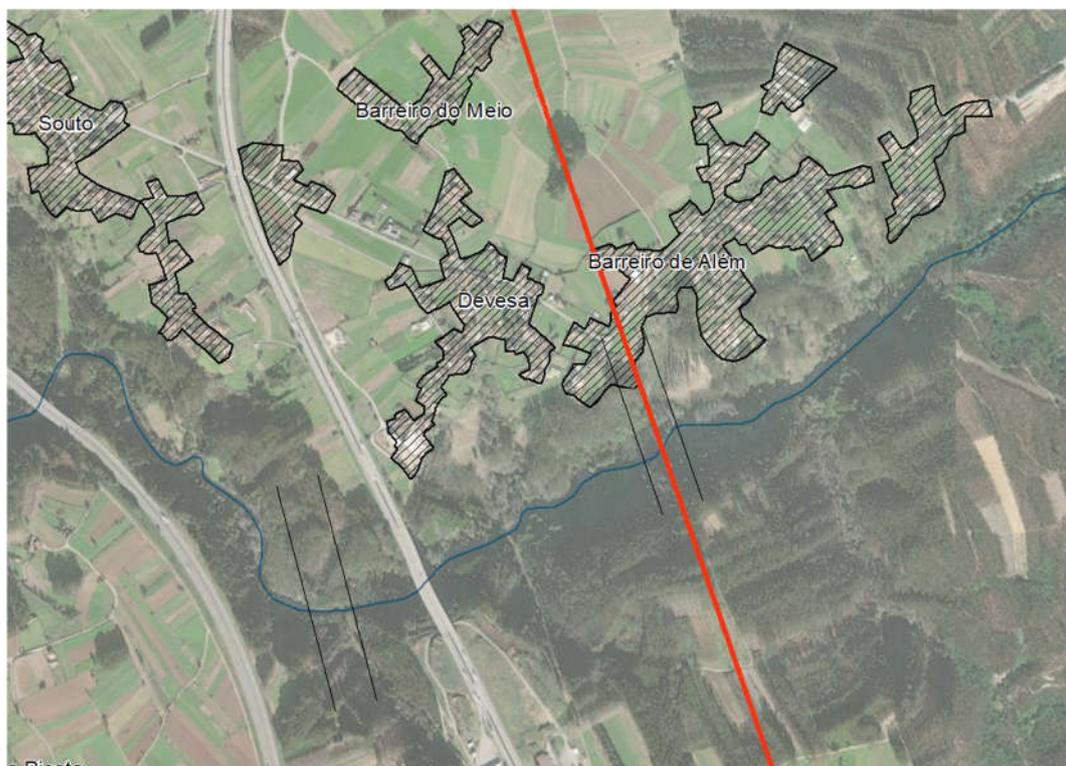
- **Ponte sobre o rio Antuã**, entre o km 25+345 do sub-eixo A2 e o km 25+750 do sub-eixo A3, com uma altura máxima de 55,1 m que se desenvolve ao longo de 405 m sobre uma área de elevada sensibilidade visual associada ao vale do Antuã.

Apesar de se prever, pela proximidade e características fisiográficas em que esta ocorrência se desenvolve, que as localidades de Devesa e Barreiro do Além fossem estar sujeitas a elevados níveis de intrusão visual, considera-se que devido ao desenvolvimento e porte do estrato arbóreo que a circunda, a acessibilidade visual da envolvente para esta ocorrência é reduzida, como a figura abaixo pretende retratar.



Fonte: Google Earth

Foto 5.4 – Fotografia sobre o vale do rio Antuã, tirada a partir da ponte da A1/ IP1 sobre o Antuã no sentido sul-norte, orientada a este



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.16 – Vista aérea da Ponte sobre o rio Antuã (Solução A), onde é possível identificar a densa galeria ripícola do rio Antuã, a mancha de produção florestal adjacente e as manchas agrícolas associadas à zona de várzea, assim como os aglomerados urbanos em maior proximidade

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacto negativo significativo.

Quadro 5.126 – Ocorrências com impacto visual potencialmente Significativo da Alternativa 1.1 ILAB

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
A1	P	rio Largo	855	3055		X	29,8	Moderada a Elevada	2200
	A		5787	6430		X	9,2	Reduzida a Moderada	643
	P	rio Vouga	8890	10095		X	18	Elevada	1205
	P	ribeira das Arroteias	13885	14155		X	26,9	Reduzida a Moderada	270
A2	P	rio Antuã	25345	25356		X	55,1	Elevada	11
Ligação Ascendente da Solução A à LN	V	Canelas	473	2668		X	26,8	Moderada a Elevada	2195
	V	autoestrada A29/ IC1	3715	4485		X	30	Reduzida a Moderada	770
	V	autoestrada A1/ IP1	5295	6020		X	22	Reduzida a Moderada	725
Ligação Descendente da Solução A à LN	A		565	1000	X		6,7	Elevada	435
	V	Canelas	1000	2651		X	26,6	Moderada a Elevada	1651
	V		3715	4500		X	30	Reduzida a Moderada	785
A3	P	rio Antuã	25356	25750		X	55,1	Elevada	394
	A		27453	27722		X	9	Reduzida a Moderada	269
ILAB de Loureiro	A		595	835	X		13,4	Moderada a Elevada	240
	A		1096	1815		X	11,4	Reduzida a Moderada	719
	A		2127	2372		X	14,2	Reduzida a Moderada	245
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									12757
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									27%

❖ **Alternativa 1.1**

A Alternativa 1.1 (s/ ILAB de Loureiro), com uma extensão aproximada de 44 km (em que 16,6 km correspondem à extensão da Ligação à Linha do Norte), é composta em cerca de 26% por ocorrências potenciadoras de um impacto visual significativo (menos cerca de 1% que a sua equivalente com a ILAB de Loureiro). Para esta Alternativa, tendo em conta que a ILAB de Loureiro não apresenta troços associados a ocorrências significativas que se destaquem especialmente, assumem-se como mais relevantes os mesmos troços identificados para a Alternativa 1.1 ILAB.

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacto negativo significativo.

Quadro 5.127 – Ocorrências com impacto visual potencialmente Significativo da Alternativa 1.1 (s/ ILAB de Loureiro)

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
A1	P	rio Largo	855	3055		X	29,8	Moderada a Elevada	2200
	A		5787	6430		X	9,2	Reduzida a Moderada	643
	P	rio Vouga	8890	10095		X	18	Elevada	1205
	P	ribeira das Arroteias	13885	14155		X	26,9	Reduzida a Moderada	270
A2	P	rio Antuã	25345	25356		X	55,1	Elevada	11
Ligação Ascendente da Solução A à LN	V	Canelas	473	2668		X	26,8	Moderada a Elevada	2195
	V	autoestrada A29/ IC1	3715	4485		X	30	Reduzida a Moderada	770
	V	A1/ IP1	5295	6020		X	22	Reduzida a Moderada	725
Ligação Descendente da Solução A à LN	A		565	1000	X		6,70	Elevada	435
	V	Canelas	1000	2651		X	26,6	Moderada a Elevada	1651
	V		3715	4500		X	30	Reduzida a Moderada	785
A3	P	rio Antuã	25356	25750		X	55,1	Elevada	394
	A		27453	27722		X	9	Reduzida a Moderada	269
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									11553
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									26%

❖ Alternativa 1.2

A Alternativa 1.2, com uma extensão aproximada de 45 km (em que 14 km correspondem à extensão da Ligação à Linha do Norte), é composta em cerca de 27% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacte, destacam-se as seguintes:

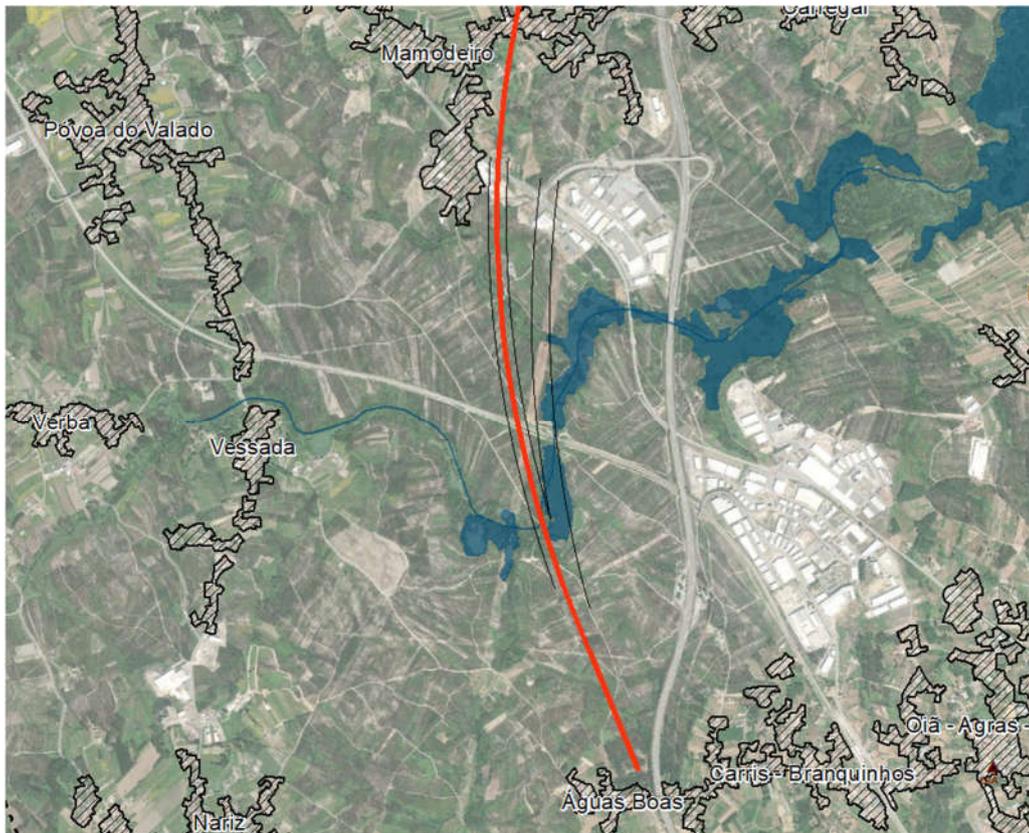
- A **Ponte sobre o rio Largo** entre o km 0+870 e o km 3+210 do **sub-eixo B1**, com uma altura máxima de, aproximadamente, 26 m desenvolve-se ao longo de 2.340 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada.

Ao contrário do que se verifica na Solução A, esta ponte na Solução B não intersesta diretamente o sistema palustre representado na fotografia abaixo; assume-se, de acordo com a cartografia gerada, que esta ocorrência poderá promover elevados níveis de intrusão visual nas localidades de Mamodeiro (a norte) e Águas Boas, a sul, assim como nas áreas industriais na envolvente.

Ainda assim, tendo em conta o enquadramento, considera-se que a acessibilidade visual estabelecida entre a ocorrência e a envolvente é muito reduzida devido à densidade do estrato arbóreo que a circunda, conforme pretende ilustrar a figura abaixo.



Foto 5.5 – Vista sobre o sistema palustre associado ao Rio Largo na proximidade da Ponte da Solução B sobre o Rio Largo



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.17 – Vista aérea da Ponte sobre o rio Largo (Solução B), onde é possível identificar o sistema palustre que a ladeia, assim como o enquadramento fortemente marcado pela presença de manchas associadas à produção florestal, à atividade industrial e ainda verificar quais os aglomerados urbanos em maior proximidade

- A Ponte **sobre o rio Vouga** entre o km 8+550 do sub-eixo B1 e o km 10+450 do sub-eixo B2, com uma altura máxima de, aproximadamente, 26 m desenvolve-se ao longo de 1.900 m sobre uma área de sensibilidade visual predominantemente elevada, associada ao vale do Vouga e à presença de áreas classificadas como ecologicamente sensíveis e à proximidade a que se encontra de aglomerados urbanos na envolvente, em situação de planície.

Considera-se que esta ocorrência poderá induzir intrusão visual nas localidades de São João de Loure, Azenhas, Casais, Salgueiral, Horta, Pinheiro e Eirol-Carcavelos, conforme ilustra a figura abaixo.



Foto 5.6 – Fotografia sobre a superfície aluvionar do Vouga, na interseção da Solução B com a EN 16-2, orientada a sudoeste



Fonte: Google Earth

Foto 5.7 – Fotografia da superfície aluvionar do Rio Vouga tirada da ponte da A1/ IP1 sobre o Vouga no sentido norte – sul orientada a oeste para o local previsto para a passagem da Solução B



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.18 – Vista aérea da Ponte sobre o rio Vouga (Solução B), onde é possível identificar as manchas agrícolas associadas à zona de várzea

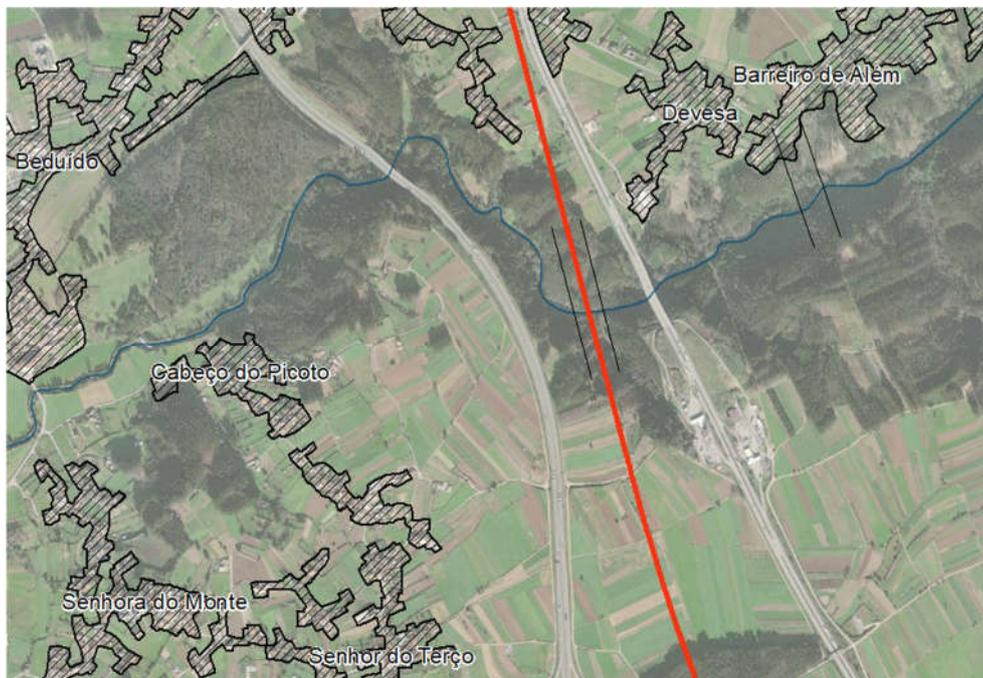
- A **Ponte** sobre o **rio Antuã**, entre o km 24+914 e o km 25+409 do **sub-eixo B3**, com uma altura máxima aproximada de 46 m, que se estende ao longo de quase 500 m, atravessando a zona de elevada sensibilidade associada ao vale do rio Antuã.

Apesar de se prever, pela proximidade e características fisiográficas em que esta ocorrência se desenvolve, que as localidades de Devesa, Cabeço do Picoto, Souto, Senhor do Terço e Barreiro do Além fossem estar sujeitas a elevados níveis de intrusão visual, considera-se que devido ao porte do estrato arbóreo que a circunda, a acessibilidade visual real da envolvente para esta ocorrência é reduzida, como a figura abaixo pretende retratar.



Fonte: Google Earth

Foto 5.8 – Fotografia sobre o vale do Rio Antuã, tirada a partir da ponte da A1/ IP1 sobre o Antuã no sentido norte-sul, orientada a oeste



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.19 – Vista aérea da Ponte sobre o rio Antuã (Solução B), onde é possível identificar a galeria ripícola do Antuã, a mancha de produção florestal adjacente e as manchas agrícolas associadas à zona de várzea, assim como os aglomerados urbanos em maior proximidade

- O **Aterro** de encontro do Viaduto de Canelas, que se desenvolve entre o km 0+453 e o km 0+467 da Ligação Ascendente e entre o km 0+432 e o km 1+000 da Ligação Descendente da Solução B à Linha do Norte, com uma altura máxima que varia entre os 9 m (Lig. Ascendente) e os 7 m (Lig. Descendente) e uma extensão de cerca de 14 m e 568 m, respetivamente, sobre uma área de elevada sensibilidade visual associada a uma das zonas ecologicamente mais relevantes da área de estudo, a Ria de Aveiro.

A envolvente desta ocorrência caracteriza-se por um elevado valor cénico e muito reduzida capacidade de absorção visual, justificada pela situação de baixa em que se insere e pela proximidade de observadores permanentes na envolvente. Assume-se que este aterro poderá induzir alguma intrusão visual nas povoações de Roxico, Ribeiro e Canelas, como ilustra a figura abaixo. Não será muito elevada tendo em conta a baixa altura do aterro.



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.20 – Vista aérea do Viaduto de Canelas, onde é possível identificar as manchas agrícolas associadas à zona de várzea associada à Ria de Aveiro

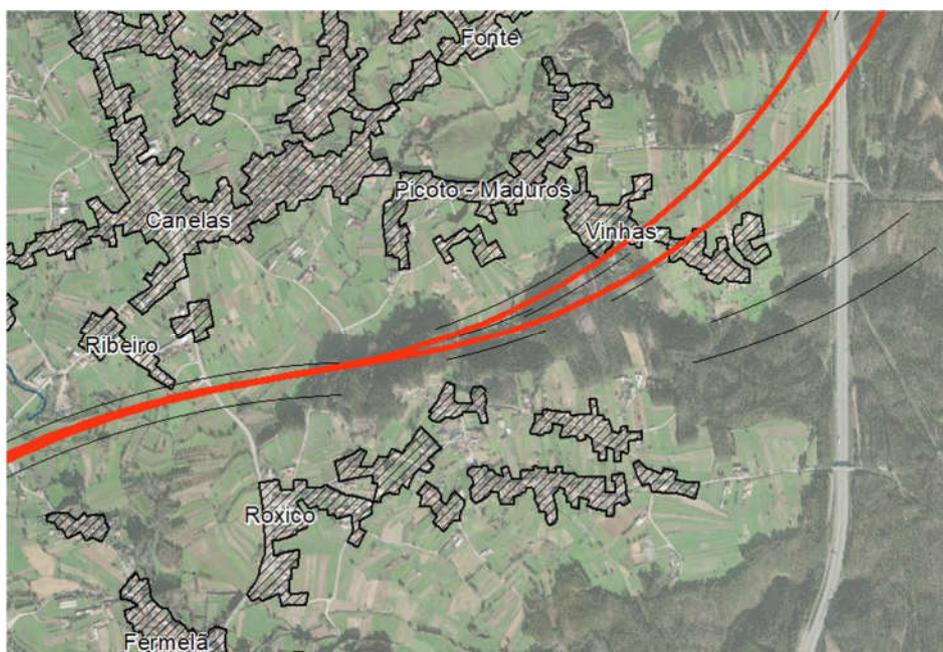


Foto 5.9 – Vista panorâmica da zona de várzea na envolvente da Ria de Aveiro onde se desenvolve o aterro de aproximação ao Viaduto de Canelas, o Viaduto de Canelas e o Viaduto do Espinhal, tirada na proximidade da BioRia, onde o Viaduto de Canelas intersesta a Rua do Vale, orientada a norte



Foto 5.10 – Vista panorâmica da zona de várzea na envolvente da Ria de Aveiro onde se desenvolve o aterro de aproximação ao Viaduto de Canelas, o Viaduto de Canelas e o Viaduto do Espinhal, tirada na proximidade da BioRia, onde o Viaduto de Canelas intersesta a Rua do Vale, orientada a oeste

- O **Viaduto do Espinhal**, entre o km 2+975 e o km 3+605 da Ligação Ascendente da Solução B à Linha do Norte, com cerca de 28 m de altura máxima, desenvolve-se numa extensão de 630 m sobre uma área de, predominantemente, moderada sensibilidade visual associada à transição entre o “bocage” da ria de Aveiro e as manchas florestais associadas às encostas, de moderada qualidade visual e moderada a elevada capacidade de absorção visual. De acordo com a cartografia gerada, prevê-se que esta ocorrência promova intrusão visual nas localidades de Vinhas, Roxico, Ribeiro, Canelas e Picoto-Maduros.



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.21 – Vista aérea do Viaduto do Espinhal, onde é possível identificar as manchas agrícolas associadas à zona de várzea associada à Ria de Aveiro e ainda verificar quais os aglomerados urbanos em maior proximidade

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 5.128 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 1.2

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
B1	P	rio Largo	870	3210		X	26	Moderada a Elevada	2340
	P	rio Vouga	8550	10142		X	26,2	Elevada	1592
B2	P	rio Vouga	10142	10450		X	26,2	Moderada a Elevada	308
	E		10619	10938		X	15,6	Reduzida a Moderada	319
	P	ribeira das Arroteias	13483	14028		X	33	Reduzida a Moderada	545
	E		14238	14539		X	14	Reduzida a Moderada	301
	P	ribeira do Fontão	14765	15395		X	48	Reduzida a Moderada	630
	A		16590	17017		X	13	Reduzida a Moderada	427
B3	A		24902	24914	X		10,3	Reduzida a Elevada	12
	P	rio Antuã	24914	25409		X	46,4	Elevada	495
	A		28913	29211		X	12	Reduzida a Moderada	298
Ligação Ascendente da Solução B à LN	A		453	467	X		8,5	Elevada	14
	V	Canelas	467	2640		X	17	Moderada a Elevada	2173
	V	Espinhal	2975	3605		X	27,5	Reduzida a Moderada	630
Ligação Descendente da Solução B à LN	A		432	1000	X		7	Elevada	568
	V	Canelas	1000	2625		X	17	Moderada a Elevada	1625
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									12277
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									27%

❖ **Alternativa 1.3 ILAB**

A Alternativa 1.3 ILAB, com uma extensão aproximada de 48 km (em que 16,6 km correspondem à extensão da Ligação à Linha do Norte), é composta em cerca de 27% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacte, destacam-se as seguintes:

- A **Ponte sobre o rio Largo** entre o km 0+870 e o km 3+210 do sub-eixo B1, com uma altura máxima de, aproximadamente, 26 m desenvolve-se ao longo de 2.340 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada já descrita para a Alternativa 1.2.
- A **Ponte sobre o rio Vouga**, entre o km 8+550 e o km 10+142 do sub-eixo B1, com uma altura aproximada de 26,2 m, que se desenvolve ao longo de quase 1.600 m sobre o vale do Vouga, classificado como área de elevada sensibilidade devido à presença de áreas classificadas como ecologicamente sensíveis e expostas visualmente conforme o já descrito para a Alternativa 1.2.
- A **Ponte sobre o rio Antuã**, entre o km 25+345 do sub-eixo A2 e o km 25+750 do sub-eixo A3, com uma altura máxima de 55,1 m que se desenvolve ao longo de 405 m sobre uma área de elevada sensibilidade associada ao vale do Antuã já descrita com mais detalhe para a Alternativa 1.1.
- O **Viaduto de Canelas**, entre o km 0+473 e o km 2+668 da Ligação Ascendente e o km 1+000 ao km 2+651 da Ligação Descendente da Solução A à Linha do Norte, com uma altura máxima de quase 27 m em ambos os sub-eixos, desenvolve-se ao longo de 2.195 m (Lig. Ascendente) e 1.651 m (Lig. Descendente) sobre uma zona de moderada (a montante) a elevada (a jusante) sensibilidade visual, associada à zona de baixa da Ria de Aveiro, tendo uma dinâmica de acessibilidade visual já descrita para a Alternativa 1.1.

Quadro 5.129 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 1.3 ILAB

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
B1	P	Rio Largo	870	3210		X	26	Moderada a Elevada	2340
	P	Rio Vouga	8550	10142		X	26,2	Elevada	1592
ILBA S. João de Loure	E		476	800		X	15,7	Moderada	324
	P	Ribeira do Fontão	4690	5045		X	49,5	Reduzida a Moderada	355
A2	P	Rio Antuã	25345	25356		X	55,1	Elevada	11
Ligação Ascendente da Solução A à LN	V	Canelas	473	2668		X	26,8	Moderada a Elevada	2195
	V	autoestrada A29/ IC1	3715	4485		X	30	Reduzida a Moderada	770
	V	A1/ IP1	5295	6020		X	22	Reduzida a Moderada	725
Ligação Descendente da Solução A à LN	A		565	1000	X		6,7	Elevada	435
	V	Canelas	1000	2651		X	26,6	Moderada a Elevada	1651
	V	autoestrada A29/ IC1	3715	4500		X	30	Reduzida a Moderada	785
A3	P	Rio Antuã	25356	25750		X	55,1	Elevada	394
	A		27453	27722		X	9	Reduzida a Moderada	269

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
ILAB Loureiro	A		595	835	X		13,4	Moderada a Elevada	240
	A		1096	1815		X	11,4	Reduzida a Moderada	719
	A		2127	2372		X	14,2	Reduzida a Moderada	245
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									13050
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									27%

❖ Alternativa 1.3

A Alternativa 1.3 (s/ ILAB de Loureiro), com uma extensão aproximada de 45 km (em que 16,6 km correspondem à extensão da Ligação à Linha do Norte), é composta em cerca de 27 % por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo (a mesma percentagem que a sua Alternativa equivalente com a ILAB de Loureiro). Para esta Alternativa, tendo em conta que a ILAB de Loureiro não apresenta troços associados a ocorrências significativas que se destaquem especialmente, assumem-se como relevantes os mesmos troços identificados para a Alternativa 1.3 ILAB.

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 5.130 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 1.3

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
B1	P	Rio Largo	870	3210		X	26	Moderada a Elevada	2340
	P	Rio Vouga	8550	10142		X	26,2	Elevada	1592
ILBA S. João de Loure	E		476	800		X	15,7	Moderada	324
	P	Ribeira do Fontão	4690	5045		X	49,5	Reduzida a Moderada	355
A2	P	Rio Antuã	25345	25356		X	55,1	Elevada	11
Ligação Ascendente da Solução A à LN	V	Canelas	473	2668		X	26,8	Moderada a Elevada	2195
	V	autoestrada A29/ IC1	3715	4485		X	30	Reduzida a Moderada	770
	V	A1/ IP1	5295	6020		X	22	Reduzida a Moderada	725

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Ligação Descendente da Solução A à LN	A		565	1000	X		6,7	Elevada	435
	V	Canelas	1000	2651		X	26,6	Moderada a Elevada	1651
	V	autoestrada A29/ IC1	3715	4500		X	30	Reduzida a Moderada	785
A3	P	Rio Antuã	25356	25750		X	55,1	Elevada	394
	A		27453	27722		X	9	Reduzida a Moderada	269
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									11846
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									27%

❖ **Alternativa 1.4 ILAB**

A Alternativa 1.4 ILAB, com uma extensão aproximada de 47 km (em que 13 km correspondem à extensão da Ligação à Linha do Norte), é composta em cerca de 31% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacte, destacam-se as seguintes:

- **A Ponte sobre o rio Largo** entre o km 0+870 e o km 3+210 do sub-eixo B1, com uma altura máxima de, aproximadamente, 26 m desenvolve-se ao longo de 2.340 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada. (ver Alternativa 1.2)
- **A Ponte sobre o rio Vouga** entre o km 0+855 do sub-eixo B1 e o km 10+450 do sub-eixo B2, com uma altura máxima de, aproximadamente, 26 m desenvolve-se ao longo de 1.900 m sobre uma área de sensibilidade visual predominantemente elevada, associada ao vale do Vouga e à presença de áreas classificadas como ecologicamente sensíveis; (ver Alternativa 1.2)
- Na Ligação Descendente da ILBA de Canelas à Linha do Norte, o **aterro** de 7 m de encontro do Viaduto de Canelas entre o km 0+565 e o km 1+000, estende-se em 435 m sobre a área de sensibilidade visual elevada da Ria da Aveiro, não se prevendo que estabeleça uma relação visual direta com observadores permanentes na envolvente;
- O **Viaduto de Canelas**, entre o km 0+467 e o km 2+640 da Ligação Ascendente e entre o km 1+000 e o km 2+645 da Ligação Descendente da ILBA de Canelas à Linha do Norte, tem uma altura máxima que varia entre os 19,8 m (Lig. Ascendente) e os 23,4 m (Lig. Descendente), percorrendo uma área de elevada sensibilidade visual associada à Ria de Aveiro numa extensão que varia entre os 1.791 m (Lig. Ascendente) e os 1.356 m (Lig. Descendente) prevendo-se que seja acessível visualmente das localidades de Roxico, Ribeiro, Canelas e Fermelã;

- A **Ponte sobre o rio Antuã**, entre o km 25+356 e o km 25+750 do sub-eixo A3, com uma altura máxima de 55,1 m que se desenvolve ao longo de 394 m sobre uma área de elevada sensibilidade associada ao vale do Antuã; a acessibilidade visual desta ocorrência encontra-se descrita na Alternativa 1.1.



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.22 – Vista aérea do Viaduto de Canelas e respetivo aterro de encontro, onde é possível identificar as manchas agrícolas associadas à zona de várzea associada à Ria de Aveiro

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 5.131 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 1.4 ILAB

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
B1	P	rio Largo	870	3210		X	26	Moderada a Elevada	2340
	P	rio Vouga	8550	10142		X	26,2	Elevada	1592
B2	P	rio Vouga	10142	10450		X	26,2	Moderada a Elevada	308
	E		10619	10938		X	15,6	Reduzida a Moderada	319
	P	ribeira das Arroteias	13483	14028		X	33	Reduzida a Moderada	545
	E		14238	14539		X	14	Reduzida a Moderada	301
	P	ribeira do Fontão	14765	15395		X	48	Reduzida a Moderada	630
	A		16590	17017		X	13	Reduzida a Moderada	427
ILBA Canelas	V	Pilar Branco	3400	3590		X	28,6	Reduzida a Moderada	190
	P	rio Jardim	4055	4635		X	25,4	Reduzida a Moderada	580
	A		4635	5032		X	10,7	Reduzida a Moderada	397
Ligação Ascendente da ILBA de Canelas à LN	V	Canelas	467	2640		X	19,8	Elevada	1791
Ligação Descendente da ILBA de Canelas à LN	A		565	1000	X		7	Elevada	359
	V	Canelas	1000	2645		X	23,4	Moderada a Elevada	1356
	E		4304	4627		X	15,8	Reduzida a Moderada	266
	A		7500	7925		X	12	Moderada	350
A3	P	rio Antuã	25356	25750		X	55,1	Elevada	394
	A		27453	27722		X	9	Reduzida a Moderada	269
ILAB Loureiro	A		595	835	X		13,4	Moderada a Elevada	240
	A		1096	1815		X	11,4	Reduzida a Moderada	719
	A		2127	2372		X	14,2	Reduzida a Moderada	245
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									13618
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									31%

❖ **Alternativa 1.4**

A Alternativa 1.4 (s/ ILAB de Loureiro), com uma extensão aproximada de 43 km (em que 13 km correspondem à extensão da Ligação à Linha do Norte), é composta em cerca de 31% por ocorrências potenciadoras de um impacto visual significativo (a mesma percentagem que a sua Alternativa equivalente com a ILAB de Loureiro). Para esta Alternativa, tendo em conta que a ILAB de Loureiro não apresenta troços associados a ocorrências significativas que se destaquem especialmente, assumem-se como relevantes os mesmos troços identificados para a Alternativa 1.4 ILAB.

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacto negativo significativo.

Quadro 5.132 – Ocorrências com impacto visual potencialmente Significativo da Alternativa 1.4

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
B1	P	rio Largo	870	3210		X	26	Moderada a Elevada	2340
	P	rio Vouga	8550	10142		X	26,2	Elevada	1592
B2	P	rio Vouga	10142	10450		X	26,2	Moderada a Elevada	308
	E		10619	10938		X	15,6	Reduzida a Moderada	319
	P	ribeira das Arroteias	13483	14028		X	33	Reduzida a Moderada	545
	E		14238	14539		X	14	Reduzida a Moderada	301
	P	ribeira do Fontão	14765	15395		X	48	Reduzida a Moderada	630
	A		16590	17017		X	13	Reduzida a Moderada	427
ILBA Canelas	V	Pilar Branco	3400	3590		X	28,6	Reduzida a Moderada	190
	P	rio Jardim	4055	4635		X	25,4	Reduzida a Moderada	580
	A		4635	5032		X	10,7	Reduzida a Moderada	397
Ligação Ascendente da ILBA de Canelas à LN	V	Canelas	467	2640		X	19,8	Elevada	1791

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Ligação Descendente da ILBA de Canelas à LN	A		565	1000	X		7	Elevada	359
	V	Canelas	1000	2645		X	23,4	Moderada a Elevada	1356
	E		4304	4627		X	15,8	Reduzida a Moderada	266
	A		7500	7925		X	12	Moderada	350
A3	P	rio Antuã	25356	25750		X	55,1	Elevada	394
	A		27453	27722		X	9	Reduzida a Moderada	269
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									12414
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									31%

5.11.3.2.3.3 Trecho 2

❖ Alternativa 2.1

A Alternativa 2.1, com uma extensão aproximada de 22 km, é composta em cerca de 20% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacte, destaca-se a seguinte:

- A **Ponte sobre a ribeira de Beire**, entre o km 46+950 e 47+370 do sub-eixo A7, com uma altura máxima de quase 21 m, que intersesta numa extensão de 420 m áreas de moderada a elevada sensibilidade visual associadas à presença de uma mancha bem conservada de vegetação autóctone de elevado valor cénico num ambiente visual pautado pela moderada capacidade de absorção visual; de acordo com a cartografia gerada, prevê-se que esta ocorrência seja acessível visualmente das localidades de Rio Meão, Casais (a oeste) e Esmoriz (a este).



Fonte: Google Earth

Foto 5.11 – Vista para a galeria ripícola da ribeira de Beire a partir da autoestrada A29/ IC1 no sentido sul-norte, orientada a nordeste



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.23 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira de Beire, onde é possível identificar a matriz agrosilvícola na envolvente

Pela altura máxima destas ocorrências, mesmo intersetando apenas áreas de reduzida a moderada sensibilidade, são de referir:

- **A Ponte sobre a ribeira da Senhora da Graça**, entre o km 38+355 e o km 38+610 do sub-eixo A5, com uma altura máxima de 28,4 m e uma extensão de 255 m. A análise da cartografia prevê que esta ocorrência induza intrusão visual na aldeia da Gesteira, atenuado pela densidade e porte arbóreo na envolvente que atua como barreira visual fazendo com que a acessibilidade visual desta ocorrência seja muito reduzida.



Fonte: produzido em ArcMap

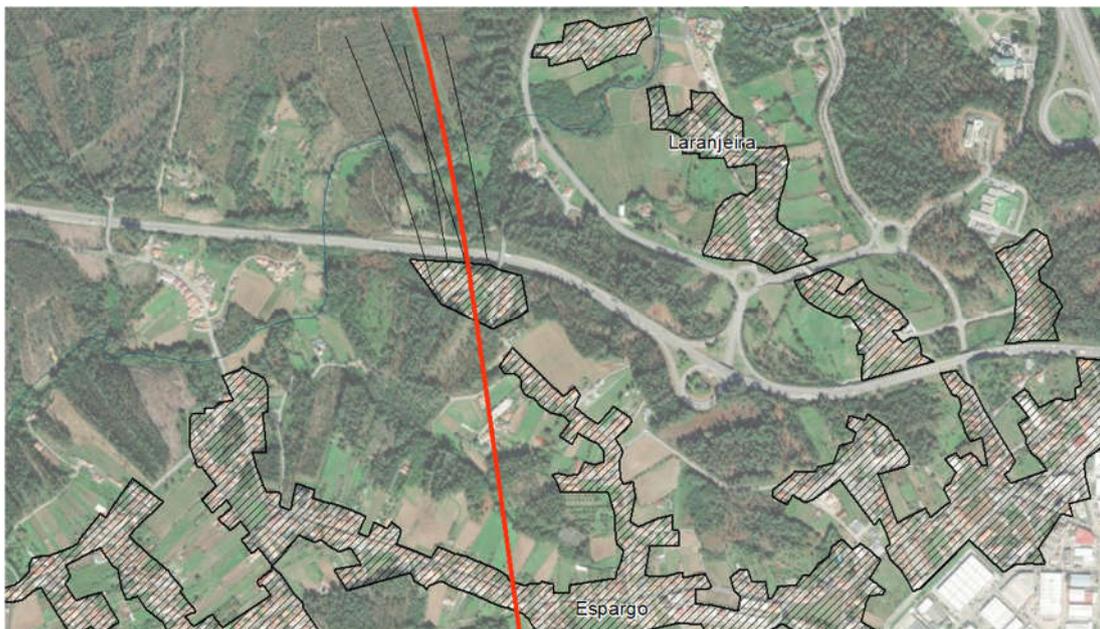
Figura 5.24 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira da Senhora da Graça, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente

- A **Ponte sobre a ribeira da Remôlha**, entre o km 44+560 e o km 45+080 do sub-eixo A7, com uma altura máxima de 25,5 m e uma extensão de 520 m, que se prevê indutora de níveis mais elevados de intrusão visual sobre as localidades de Espargo (bairro de Cavadas), Laranjeira e Além Rio. As imagens abaixo ilustram a real visibilidade a partir da envolvente, que devido à densidade do estrato arbóreo tornam a ocorrência pouco acessível visualmente.



Fonte: Google Earth

Foto 5.12 – Fotografia representativa da paisagem na zona de passagem da Ponte sobre a ribeira da Remôlha, tirada a partir da Passagem Superior sobre a autoestrada A47/ N223, orientada a Oeste



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.25 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira da Remôlha, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente e o bairro das Cavadas, intersetado pela Alternativa em estudo

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 5.133 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2.1

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
A4	A		27722	28287		X	9	Reduzida a Moderada	565
	A		28287	29305		X	12	Reduzida a Elevada	1018
	A		33080	33500		X	9	Reduzida a Moderada	420
	A		35985	36339		X	12	Reduzida a Moderada	354
	A		36523	36809		X	12	Reduzida a Moderada	286
A5	P	ribeira da Sr ^a da Graça	38355	38610		X	28,4	Reduzida a Moderada	255
A6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A7	P	ribeira da Remólha	44560	45080		X	25,5	Reduzida a Moderada	520
	E		45447	45975		X	17,9	Reduzida a Moderada	528
	P	ribeira de Beire	46950	47370	X		20,9	Elevada	420
	A		47370	47405	X		12	Moderada a Elevada	35
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									4401
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									20%

❖ **Alternativa 2.1V**

A Alternativa 2.1V, com uma extensão aproximada de 22 km, é composta em cerca de 24% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacte, destacam-se, pelas características do projeto, as seguintes:

- **A Ponte sobre a ribeira da Senhora da Graça**, entre o km 38+355 e o km 38+610 do sub-eixo A5, com uma altura máxima de 28,4 m e uma extensão de 255 m; a relação visual desta ocorrência com a envolvente encontra-se descrita na Alternativa 2.1.
- **A Ponte sobre a ribeira da Remólha**, entre o km 0+840 e o km 1+425 da Variante de Monte Mourão, com uma altura máxima de 32 mm e uma extensão de 585 m; a relação visual desta ocorrência com a envolvente encontra-se descrita na Alternativa 2.1.

- O **Viaduto sobre a autoestrada A29/ IC1**, entre o km 2+765 e o km 4+180 da Variante de Monte Mourão, com uma altura máxima de 40 m e uma extensão de 1.415 m.

Tendo por base a cartografia gerada, prevê-se que esta ocorrência seja visível nas localidades de Rio Meão e Esmoriz; no entanto, o porte do estrato arbóreo na envolvente e a presença de edificado contribuem enquanto barreira visual, o que determina que, na realidade, o alcance visual da ocorrência seja muito reduzido.



Fonte: Google Earth

Foto 5.13 – Fotografia representativa da paisagem na zona de passagem do Viaduto sobre a autoestrada A29/ IC1, tirada a partir da Passagem Superior sobre a mesma, orientada a noroeste



Fonte: Google Earth

Foto 5.14 – Fotografia representativa da paisagem na zona de passagem do Viaduto sobre a autoestrada A29/ IC1, tirada a partir da Passagem Superior sobre a mesma, orientada a sudeste



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.26 – Vista aérea do Viaduto sobre a autoestrada A29/ IC1, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente da ocorrência

As ocorrências destacadas inserem-se em áreas que variam entre as classes de reduzida a moderada sensibilidade visual, pelo que o seu destaque se relaciona mais com a imposição que estas ocorrências promovem associadas às características geométricas do projeto do que com a real capacidade que a paisagem em que se inserem apresenta para as integrar.

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 5.134 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2.1V

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
A4	A		27722	28287		X		Reduzida a Moderada	565
	A		28287	29305		X	12	Reduzida a Elevada	1018
	A		33080	33500		X	9	Reduzida a Moderada	420
	A		35985	36339		X	12	Reduzida a Moderada	354
	A		36523	36809		X	12	Reduzida a Moderada	286
A5	P	ribeira da Sr ^a da Graça	38355	38610		X	28,4	Reduzida a Moderada	255
A6	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Var. Monte Mourão	P	ribeira da Remôlha	840	1425		X	32	Reduzida a Moderada	585
	V	autoestrada A29/ IC1	2765	4180		X	40	Reduzida a Elevada	1415
	A		4180	4616		X	12	Reduzida a Moderada	436
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									5334
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									24%

❖ Alternativa 2.2

A Alternativa 2.2, com uma extensão aproximada de 22 km, é composta em cerca de 42% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacte, destacam-se, pelas suas características projetuais, as seguintes:

- A **Ponte sobre a ribeira da Senhora da Graça**, entre o km 38+065 e o km 38+255 do sub-eixo B6, com uma altura máxima de 25,1 m e uma extensão de 190 m; a análise da cartografia prevê que esta ocorrência seja visível da aldeia da Gesteira. Não obstante, considera-se que a densidade do porte arbóreo na envolvente atue como barreira visual e a acessibilidade visual desta ocorrência seja muito reduzida;



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.27 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira da Senhora da Graça, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente

- A **Ponte sobre a ribeira do Louredo**, entre o km 44+015 e o km 45+133 do sub-eixo B6, com uma altura máxima de 42,2 m e uma extensão de 1.118 m, potencialmente intrusiva visualmente para as localidades de Arada (especialmente para o núcleo habitacional intersetado pela ocorrência) e de Maceda;



Fonte: Google Earth

Foto 5.15 – Fotografia representativa da paisagem na zona de passagem da Ponte sobre a ribeira do Louredo, tirada a partir da Passagem Superior sobre a autoestrada A29/ IC1, orientada a nordeste



Fonte: Google Earth

Foto 5.16 – Fotografia representativa da paisagem na zona de passagem da Ponte sobre a ribeira do Louredo, tirada a partir da interseção da Solução B com a rua do Jugal, em Arada, orientada a norte



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.28 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira do Louredo, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente e a proximidade a Maceda e Arada

- O **Viaduto do Monte do Outeiro**, entre o km 46+300 e o km 47+750 do sub-eixo B6, com uma altura máxima de 44,2 m e uma extensão de 1.450 m. Esta ocorrência é especialmente acessível visualmente das localidades de Monte do Outeiro (Rio Meão) e Monte Mourão (Esmoriz).



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.29 – Vista aérea do Viaduto do Monte do Outeiro, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente

- O **Viaduto de Esmoriz**, entre o km 48+410 e o km 49+670 do sub-eixo B6, com uma altura máxima de 26,3 m e uma extensão de 1.260 m.

Tendo em conta a sua proximidade, ao analisar a cartografia gerada, verifica-se que as faixas marginais das povoações de Gondosende e Seara/ Torre (Esmoriz), ficam no seu alcance visual, em particular a partir do núcleo habitacional na Rua da Indústria (Esmoriz), a oeste, da zona industrial de Esmoriz e do troço da autoestrada A29 / IC1 que interseta a ocorrência.



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.30 – Vista aérea do Viaduto de Esmoriz, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente e os núcleos de observadores potencialmente sujeitos a níveis de intrusão visual elevados

As ocorrências destacadas inserem-se em áreas que variam entre as classes de reduzida a moderada sensibilidade visual, pelo que o seu destaque se relaciona fundamentalmente com as características geométricas das ocorrências de projeto.

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de reduzida a moderada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo mas pouco significativo.

Quadro 5.135 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2.2

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
A4	A		27722	28287		X	9	Reduzida a Moderada	565
	A		28287	29305		X	12	Reduzida a Elevada	1018
	A		33080	33500		X	9	Reduzida a Moderada	420
	A		35985	36339		X	12	Reduzida a Moderada	354
	A		36523	36809		X	12	Reduzida a Moderada	286
B6	P	ribeira de Sr ^a da Graça	38065	38255		X	25,1	Reduzida a Moderada	190
	E		39150	39750		X	9,5	Reduzida a Moderada	600
	E		40653	41191		X	12	Reduzida a Moderada	538
	A		42181	42574		X	10,6	Reduzida a Moderada	393
	P	ribeira do Louredo	44015	45133		X	42,2	Moderada	1118
	A		45133	45565		X	11,3	Reduzida a Moderada	432
	V	Monte do Outeiro	46300	47750		X	44,2	Reduzida a Moderada	1450
	A		47750	48410		X	9,5	Reduzida a Moderada	660
	V	Esmoriz	48410	49670		X	26,3	Reduzida a Moderada	1260
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									9284
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									42%

❖ Alternativa 2.3

A Alternativa 2.3 com uma extensão aproximada de 18,5 km, é composta em cerca de 38% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. Para esta Alternativa assumem-se como relevantes os troços:

- A **Ponte sobre a ribeira da Senhora da Graça**, entre o km 38+065 e o km 38+255 do sub-eixo B6, com uma altura máxima de 25,1 m e uma extensão de 190 m – a relação visual desta ocorrência com a envolvente está descrita na Alternativa 2.2;
- A **Ponte sobre a ribeira do Louredo**, entre o km 44+015 e o km 45+133 do sub-eixo B6, com uma altura máxima de 42,2 m e uma extensão de 1.118 m – a relação visual desta ocorrência com a envolvente está descrita na Alternativa 2.2;

- O **Viaduto do Monte do Outeiro**, entre o km 46+300 e o km 47+750 do sub-eixo B6, com uma altura máxima de 44,2 m e uma extensão de 1.450 m – a relação visual desta ocorrência com a envolvente está descrita na Alternativa 2.2.
- O **Viaduto de Esmoriz**, entre o km 48+410 e o km 49+670 do sub-eixo B6, com uma altura máxima de 26,3 m e uma extensão de 1260 m – a relação visual desta ocorrência com a envolvente está descrita na Alternativa 2.2.

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 5.136 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2.3

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
B4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B5	A		35711	36040		X	11,3	Reduzida a Moderada	329
B6	P	ribeira da Sr ^a da Graça	38065	38255		X	25,1	Reduzida a Moderada	190
	E		39150	39750		X	9,5	Reduzida a Moderada	600
	E		40653	41191		X	12	Reduzida a Moderada	538
	A		42181	42574		X	10,6	Reduzida a Moderada	393
	P	ribeira do Louredo	44015	45133		X	42,2	Moderada	1118
	A		45133	45565		X	11,3	Reduzida a Moderada	432
	V	Monte do Outeiro	46300	47750		X	44,2	Reduzida a Moderada	1450
	A		47750	48410		X	9,5	Reduzida a Moderada	660
	V	Esmoriz	48410	49670		X	26,3	Reduzida a Moderada	1260
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									6970
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									38%

❖ **Alternativa 2.4**

A Alternativa 2.4 com uma extensão aproximada de 18 km, é composta em cerca de 11% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. Para esta Alternativa assumem-se como relevantes os troços:

- A **Ponte sobre a ribeira de Beire**, entre o km 46+950 e 47+370 do sub-eixo A7, com uma altura máxima de quase 21 m, que interseta numa extensão de 420 m áreas de moderada a elevada sensibilidade visual associadas à presença de uma mancha bem conservada de vegetação autóctone – a relação visual desta ocorrência com a envolvente está descrita na Alternativa 2.1.

Pela altura máxima destas ocorrências, mesmo intersetando apenas áreas de reduzida a moderada sensibilidade, são de referir:

- A **Ponte sobre a ribeira da Senhora da Graça**, entre o km 38+355 e o km 38+610 do sub-eixo A5, com uma altura máxima de 28,4 m e uma extensão de 255 m – a relação visual desta ocorrência com a envolvente está descrita na Alternativa 2.1;
- A **Ponte sobre a ribeira da Remôlha**, entre o km 44+560 e o km 45+080 do sub-eixo A7, com uma altura máxima de 25,5 m e uma extensão de 520 m – a relação visual desta ocorrência com a envolvente está descrita na Alternativa 2.1.

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 5.137 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2.4

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
B4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B5	A		35711	36040		X	11,3	Reduzida a Moderada	329
A5	P	ribeira de N ^a Sra da Graça	38355	38610		X	28,4	Reduzida a Moderada	255
A6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A7	P	ribeira da Remôlha	44560	45080		X	25,5	Reduzida a Moderada	520
	E		45447	45975		X	17,9	Reduzida a Moderada	528
	P	Ribeira de Beire	46950	47370	X		20,9	Elevada	420
	A		47370	47405	X		12	Moderada a Elevada	35
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									2087
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									11%

❖ **Alternativa 2.4 V**

A Alternativa 2.4 V, com uma extensão aproximada de 18 km, é composta em cerca de 16% por ocorrências potenciadoras de um impacto visual significativo. Para esta Alternativa assumem-se como relevantes os troços:

- A **Ponte sobre a ribeira da Senhora da Graça**, entre o km 38+355 e o km 38+610 do sub-eixo A5, com uma altura máxima de 28,4 m e uma extensão de 255 m – a relação visual desta ocorrência com a envolvente está descrita na Alternativa 2.1;
- A **Ponte sobre a ribeira da Remôlha**, entre o km 0+840 e o km 1+425 da Variante de Monte Mourão, com uma altura máxima de 32 m e uma extensão de 585 m – a relação visual desta ocorrência com a envolvente está descrita na Alternativa 2.1V;
- O **Viaduto sobre a autoestrada A29/ IC1**, entre o km 2+765 e o km 4+180 da Variante de Monte Mourão, com uma altura máxima de 40 m e uma extensão de 1.415 m – a relação visual desta ocorrência com a envolvente está descrita na Alternativa 2.1V.

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacto negativo significativo.

Quadro 5.138 – Ocorrências com impacto visual potencialmente Significativo da Alternativa 2.4 V (s/ ILAB de Loureiro)

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
B4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B5	A		35711	36040		X	11,3	Reduzida a Moderada	329
A5	P	ribeira da Sr ^a da Graça	38355	38610		X	28,4	Reduzida a Moderada	255
A6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Variante de Monte Mourão	P	ribeira da Remôlha	840	1425		X	32	Reduzida a Moderada	585
	V	autoestrada A29/ IC1	2765	4180		X	40	Reduzida a Elevada	1415
	A		4180	4616		X	12	Reduzida a Moderada	436
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									3020
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									16%

❖ Alternativa 2.5

A **Alternativa 2.5**, com uma extensão aproximada de 18 km, é composta em cerca de 17% por ocorrências potenciadoras de um impacto visual significativo. Para esta Alternativa assumem-se como relevantes os troços:

- A **Ponte sobre a ribeira de Beire**, entre o km 46+950 e 47+370 do sub-eixo A7, com uma altura máxima de quase 21 m, que interjeta numa extensão de 420 m áreas de moderada a elevada sensibilidade visual associadas à presença de uma mancha bem conservada de vegetação autóctone – a relação visual desta ocorrência com a envolvente está descrita na Alternativa 2.1.

Pela altura máxima destas ocorrências, mesmo interjetando apenas áreas de reduzida a moderada sensibilidade, são de referir:

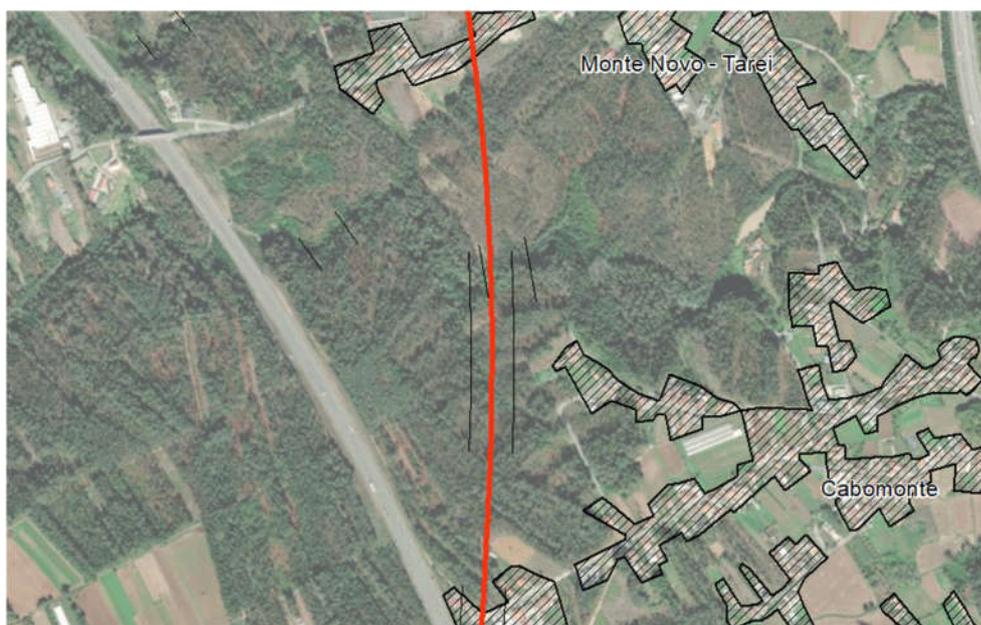
- A **Ponte sobre a ribeira da Senhora da Graça**, entre o km 3+860 e o km 4+305, da ILBA de Ovar com uma altura máxima de 29,5 m e uma extensão de 445 m. De acordo com a cartografia gerada, prevê-se que esta ocorrência seja acessível visualmente das localidades de Gesteira, Relvas e São Donato. No entanto, como a imagem a baixo ilustra, a densidade do estrato arbóreo atua como barreira visual determinando que a ocorrência se assumira como de pouco alcance visual.



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.31 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira da Senhora da Graça, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente e os núcleos de observadores potenciais da envolvente

- A **Ponte sobre a ribeira de São João**, entre o km 5+720 e o km 6+120 da ILBA de Ovar, com uma altura máxima de 30 m e uma extensão de 400 m; prevê-se, de acordo com a cartografia gerada, que esta ocorrência sujeite as localidades de Cabomonte, Monte Novo-Tarei e São João;



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.32 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira da Senhora da Graça, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente e os núcleos de observadores potenciais da envolvente

- A **Ponte sobre a ribeira da Remôlha**, entre o km 44+560 e o km 45+080 do sub-eixo A7, com uma altura máxima de 25,5 m e uma extensão de 520 m – a relação visual desta ocorrência com a envolvente está descrita na Alternativa 2.1.

As ocorrências destacadas por último inserem-se em áreas que variam entre as classes de reduzida a moderada sensibilidade visual, pelo que o seu destaque se relaciona sobretudo com as características geométricas das ocorrências do projeto.

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 5.139 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2.5

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
B4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ILBA Ovar	A		2613	2875		X	14	Reduzida a Moderada	262
	P	ribeira de N ^a Sr ^a da Graça	3860	4305		X	29,5	Reduzida a Moderada	445
	V		4845	5415		X	18,2	Reduzida a Moderada	570

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
	P	ribeira de São João	5720	6120		X	30	Reduzida a Moderada	400
A6	-		-	-	-	-	-	-	-
A7	P	ribeira da Remôlha	44560	45080		X	25,5	Reduzida a Moderada	520
	E		45447	45975		X	17,9	Reduzida a Moderada	528
	P	ribeira de Beire	46950	47370	X		20,9	Elevada	420
	A		47370	47405	X		12	Moderada a Elevada	35
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									3180
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									17%

❖ **Alternativa 2.5 V**

A Alternativa 2.5 V com uma extensão aproximada de 18 km, é composta em cerca de 23% por ocorrências potenciadoras de um impacto visual significativo. Para esta Alternativa assumem-se como relevantes os troços:

- A **Ponte sobre a ribeira de Nossa Senhora da Graça**, entre o km 3+860 e o km 4+305, da ILBA de Ovar com uma altura máxima de 29,5 m e uma extensão de 445 m – a relação visual desta ocorrência com a envolvente está descrita na Alternativa 2.5;
- A **Ponte sobre a ribeira de São João**, entre o km 5+720 e o km 6+120 da ILBA de Ovar, com uma altura máxima de 30 m e uma extensão de 400 m – a relação visual desta ocorrência com a envolvente está descrita na Alternativa 2.5;
- A **Ponte sobre a ribeira da Remôlha**, entre o km 0+840 e o km 1+425 da Variante de Monte Mourão, com uma altura máxima de 32m e uma extensão de 585 m – a relação visual desta ocorrência com a envolvente está descrita na Alternativa 2.1 V;
- O **Viaduto sobre a autoestrada A29/ IC1**, entre o km 2+765 e o km 4+180 da Variante de Monte Mourão, com uma altura máxima de 40m e uma extensão de 1415 m – a relação visual desta ocorrência com a envolvente está descrita na Alternativa 2.1 V.

As ocorrências destacadas inserem-se em áreas que variam entre as classes de reduzida a moderada sensibilidade visual, pelo que o seu destaque se relaciona mais com a imposição que estas ocorrências promovem associadas às características volumétricas do projeto que com a capacidade que a paisagem em que se inserem apresenta para as integrar.

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 5.140 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2.5 V (s/ ILAB de Loureiro).

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
B4	-		-	-	-	-	-	-	-
ILBA Ovar	A		2613	2875		X	14	Reduzida a Moderada	262
	P	ribeira de N ^a Sr ^a da Graça	3860	4305		X	29,5	Reduzida a Moderada	445
	V		4845	5415		X	18,2	Reduzida a Moderada	570
	P	ribeira de São João	5720	6120		X	30	Reduzida a Moderada	400
A6	-		-	-	-	-	-	-	-
Variante de Monte Mourão	P	ribeira da Remólha	840	1425		X	32	Reduzida a Moderada	585
	V	autoestrada A29/ IC1	2765	4180		X	40	Reduzida a Elevada	1415
	A		4180	4616		X	12	Reduzida a Moderada	436
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									4113
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									23%

5.11.3.2.3.4 Trecho 3

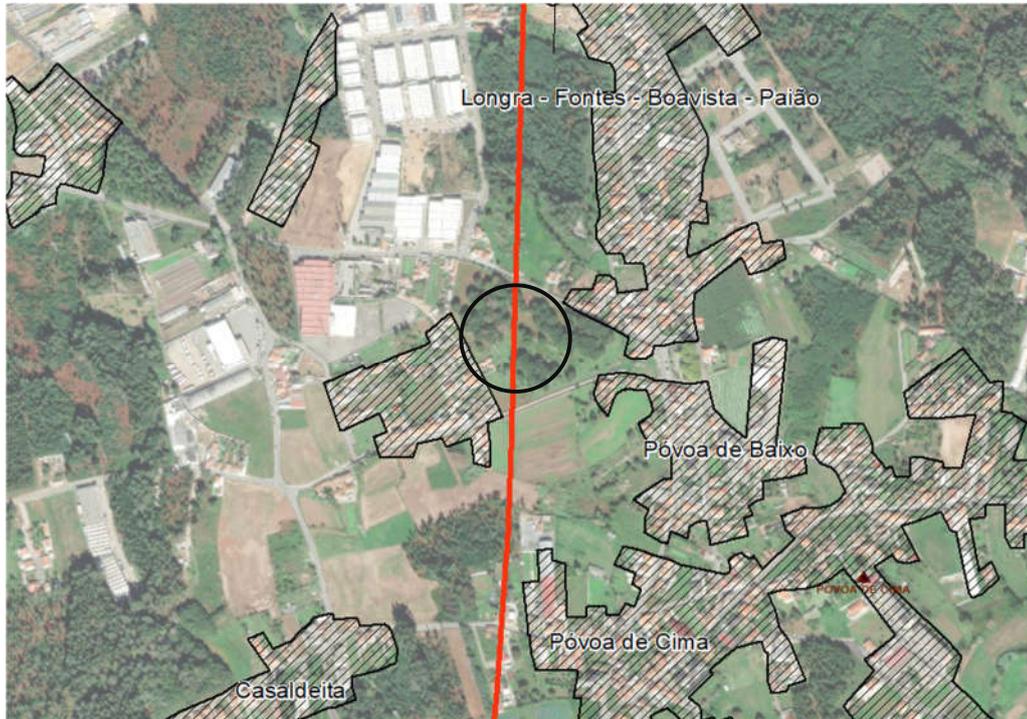
O Trecho 3, composto por três Alternativas, apresenta uma variação entre elas de ocorrências potencialmente indutoras de impactes visuais significativos entre os 13% (Alternativa 3.3) e os 27% (Alternativa 3.1). O traçado da Alternativa 3.2 é composto em cerca de 23% por ocorrências com potencial impacte visual significativo, colocando-se numa posição intermédia. O quadro abaixo pretende sumarizar as extensões de cada classe relevante de magnitude potencial de impacte visual para as Alternativas do Trecho 3.

❖ **Alternativa 3.1**

A Alternativa 3.1, com uma extensão aproximada de 16 km, é composta em cerca de 27% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacte, destacam-se as seguintes:

- A **Escavação** entre o km 56+500 e o km 56+857 do sub-eixo A9, com uma altura máxima de 13 m, que interjeta em cerca de 357 m uma área de elevada sensibilidade visual associada à presença de uma mancha de vegetação autóctone de elevado valor cénico entre aglomerados urbanos de reduzida a moderada dimensão que contribuem para a classificação

da zona em que esta ocorrência se desenvolve como de muito reduzida a moderada capacidade absorção visual – a análise da cartografia indica que as povoações potencialmente mais sujeitas a elevados níveis de intrusão visual por parte da ocorrência sejam Póvoa de Baixo, Póvoa de Cima, Casaldeita (especialmente o núcleo a oeste da ocorrência) e Paião;



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.33 – Vista aérea sobre a zona em que se desenvolve a escavação referida, onde é possível identificar os núcleos de observadores potencialmente mais afetados na envolvente

- O **Viaduto de Valverde**, entre o km 62+865 e o km 64+340 do sub-eixo A9, com uma altura máxima de 23,7 m, que intersesta em cerca de 1475 m uma área que varia entre as classes de reduzida a elevada sensibilidade visual associada à presença de manchas esparsas de vegetação autóctone intercaladas com áreas extremamente artificializadas em que a elevada densidade de observadores permanentes e temporários na envolvente determina que a capacidade de absorção visual nesta zona varie entre as classes de muito reduzida a reduzida. A análise da cartografia gerada permite verificar que as localidades de Valadares, Gulpilhares – Vilar do Paraíso e Canelas (V.N. Gaia) são as que apresentam maior potencial de intrusão visual derivado da introdução desta alternativa. Ainda assim, considera-se que, tendo em conta a envolvente desta ocorrência, com uma estrutura de povoamento assente em edifícios construídos em altura que em muito limitam a sua abrangência visual e a presença de elementos potenciadores de elevados níveis de intrusão visual como uma pedreira e um parque industrial a este, a real significância do impacto gerado por esta ocorrência é minimizado, tendo em conta que a acessibilidade visual é diminuta e que o reduzido valor cénico da envolvente atenua o nível de intrusão visual potenciado pela ocorrência.

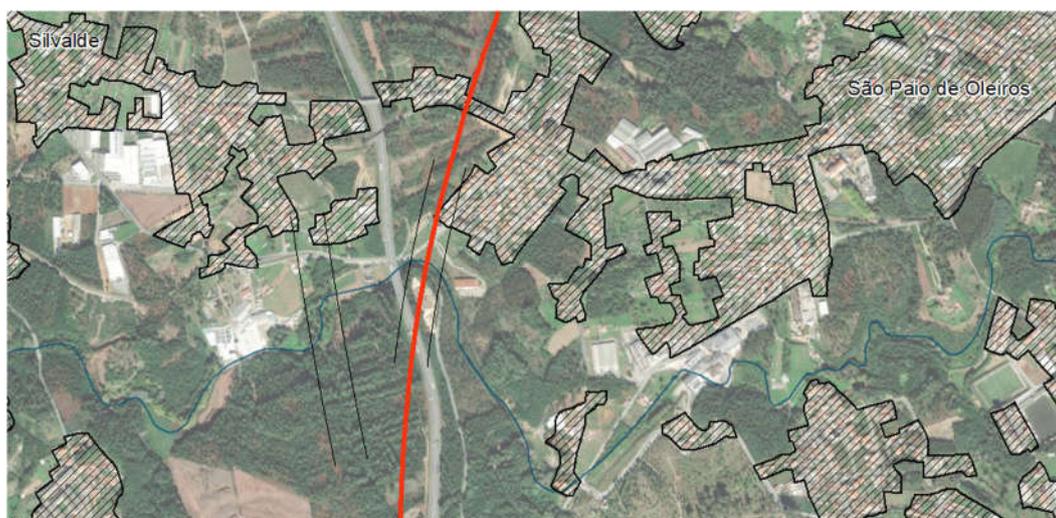


Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.34 – Vista aérea sobre o Viaduto de Valverde, onde é possível identificar os núcleos de observadores potencialmente mais afetados na envolvente, assim como a pedra e o parque industrial a este da ocorrência

Pela altura máxima destas ocorrências, mesmo intersetando apenas áreas de reduzida a moderada sensibilidade, são de referir:

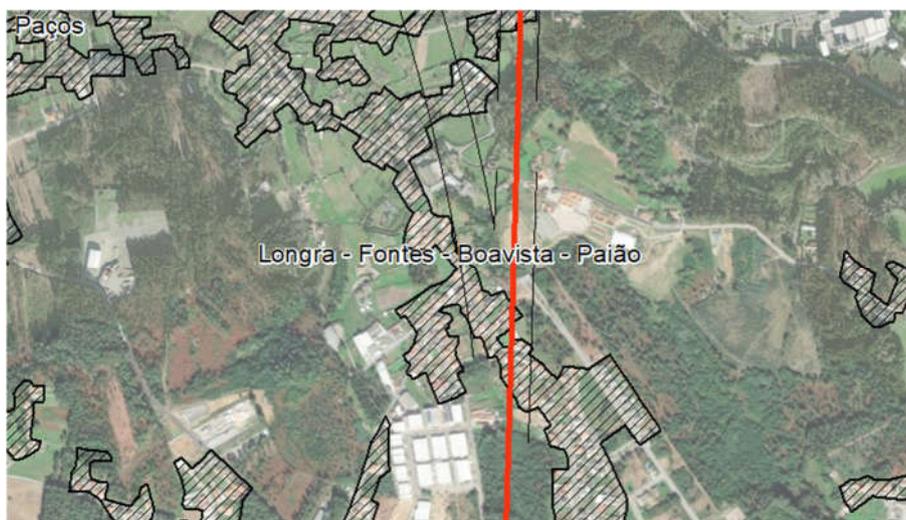
- **A Ponte sobre a ribeira de Lamas**, entre o km 50+925 e o km 51+455 do sub-eixo A8, com uma altura máxima de 33,5 m, com uma extensão de 530 m, potencialmente indutora de elevados níveis de intrusão visual nas localidades de Silvalde e São Paio de Oleiros, especialmente nos troços em que interseta a última.



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.35 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira de Lamas, onde é possível identificar os núcleos de observadores potencialmente mais afetados na envolvente

- A **Ponte sobre a ribeira da Granja**, entre o km 57+182 e o km 57+795 do sub-eixo A9, com uma altura máxima de 22,2 m, com uma extensão de 613 m potencialmente indutora de elevados níveis de intrusão visual nos aglomerados urbanos de Longra – Fontes – Boavista – Paião, especialmente nos troços em que os intersesta.



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.36 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira da Granja, onde é possível identificar os núcleos de observadores potencialmente mais afetados na envolvente

As ocorrências destacadas por último inserem-se em áreas que variam entre as classes de reduzida a moderada sensibilidade visual, pelo que o seu destaque se relaciona mais com as características geométricas do projeto do que com a capacidade que a paisagem em que se inserem apresenta para as integrar.

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 5.141 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 3.1.

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
A8	E		50190	50491		X	14,9	Moderada	301
	P	ribeira de Lamas	50925	51455		X	33,5	Reduzida a Moderada	530

(Cont.)

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
A9	P		52180	52735		X	18,1	Moderada a Elevada	555
	A		54514	54815		X	14,8	Reduzida a Moderada	301
	E		55135	55300	X		15,1	Moderada a Elevada	165
	E		56500	56857		X	13	Elevada	357
	P	ribeira da Granja	57182	57795		X	22,2	Reduzida a Moderada	613
	A		62848	62865	X		10,5	Moderada a Elevada	17
	V	Valverde	62865	64340		X	23,7	Reduzida a Elevada	1475
	A		64340	64361	X		9,7	Moderada a Elevada	21
	E		64713	64750	X		13,5	Moderada a Elevada	37
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									4372
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									27%

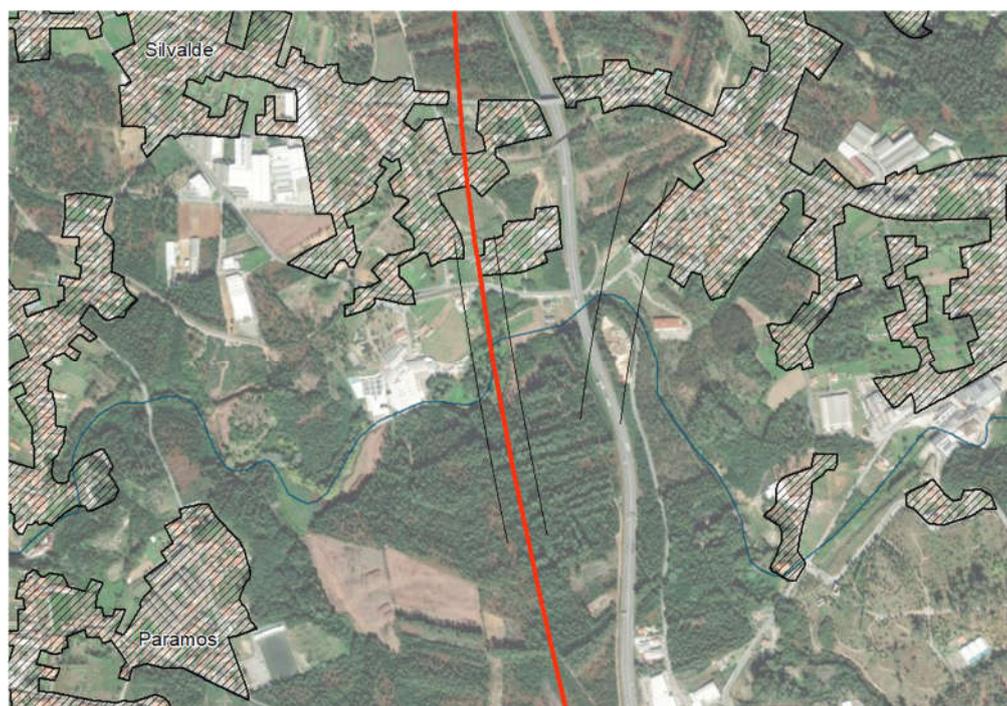
❖ Alternativa 3.2

A Alternativa 3.2, com uma extensão aproximada de 16 km, é composta em cerca de 23% por ocorrências potenciadoras de um impacto visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacto, destacam-se as seguintes:

- O **Viaduto de Valverde**, entre o km 62+925 e o km 64+275 do sub-eixo B7, com uma altura máxima de 28,7 m, que se desenvolve numa extensão de 1.350 m sobre uma área que varia entre as classes de moderada a elevada sensibilidade visual associada à presença de manchas esparsas de vegetação autóctone intercaladas com áreas extremamente artificializadas.

Pela altura máxima destas ocorrências, mesmo intersetando apenas áreas de reduzida a moderada sensibilidade, é de referir:

- A **Ponte sobre a ribeira de Lamas**, entre o km 50+435 e o km 51+130 do sub-eixo B7, com uma altura máxima de 37 m, que se desenvolve numa extensão de 695 m sobre uma área que varia entre as classes de moderada a elevada sensibilidade visual, potencialmente indutora de elevados níveis de intrusão visual nas localidades de Silvade e São Paio de Oleiros, especialmente nos troços em que interseta a última, de acordo com a cartografia gerada. Ainda assim, considera-se que devido à presença de manchas de vegetação de porte arbóreo na envolvente, que atuam como barreira visual, a real acessibilidade visual desta ocorrência é muito inferior à indicada em cartografia, havendo apenas a registar a interferência direta da ocorrência com a povoação de Silvade.



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.37 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira de Lamas, onde é possível identificar os núcleos de observadores potencialmente mais afetados na envolvente

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacto negativo significativo.

Quadro 5.142 – Ocorrências com impacto visual potencialmente Significativo da Alternativa 3.2

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
B7	E		49953	50300	X		10,5	Moderada	347
	P	ribeira de Lamas	50435	51130		X	37	Moderada	695
	E		55991	56250		X	12,6	Moderada	259
	P	ribeira de Granja	57330	58165		X	20,4	Reduzida a Moderada	835
	E		60018	60400		X	15,5	Moderada	382
	V	Valverde	62925	64275		X	28,7	Moderada a Elevada	1350
	A		64275	64287	X		10,3	Moderada a Elevada	12
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									3880
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									23%

❖ **Alternativa 3.3**

A Alternativa 3.3, com uma extensão aproximada de 16 km, é composta em cerca de 13% por ocorrências potenciadoras de um impacto visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacto, destacam-se as seguintes:

- A **Ponte sobre a ribeira de Silvade**, entre o km 0+670 e o km 1+220 da Variante V.N. Gaia, com uma altura máxima de quase 20 m que interseta em 550 m uma área que varia entre as classes de moderada a elevada sensibilidade visual associada à presença de áreas de elevado valor cénico correspondentes a manchas esparsas de vegetação autóctone intercaladas com áreas extremamente artificializadas, em que a absorção visual varia entre as classes de reduzida e muito reduzida. Com base na cartografia gerada, é possível inferir que as povoações mais sujeitas a elevados níveis de intrusão visual são o Lameiro, Guimbra – Esmojães, Nogueira da Regedoura e parte da povoação de São Paio de Oleiros. Ainda assim, analisando as figuras abaixo, conclui-se que devido à morfologia do terreno e à estrutura de povoamento, associado à presença de manchas de vegetação de estrato arbóreo significativo na envolvente da ocorrência, esta só será acessível visualmente a partir dos limites urbanos das localidades afetadas e quando os mesmos coincidam com zonas agrícolas sem limites definidos por alinhamentos arbóreos;



Fonte: Google Earth

Foto 5.17 – Local de passagem da Ponte sobre a ribeira de Silvade na interseção da Variante de Vila Nova de Gaia com a Rua da Aldeia Nova (Guimbra - Esmojães - Lameiro; município de Espinho)



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.38 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira de Silvade, onde é possível identificar a mancha agrosilvícola na envolvente extremamente compartimentada, assim como os aglomerados urbanos em maior proximidade

Pela altura máxima da ocorrência, mesmo intersetando apenas áreas de reduzida a moderada sensibilidade, é de referir:

- **A Ponte sobre a ribeira de Lamas**, entre o km 50+925 e o km 51+455 do sub-eixo A8, com uma altura máxima de 33,5 m e uma extensão de 530 m, cuja relação visual estabelecida com a envolvente se encontra descrita na Alternativa 3.1;

As ocorrências destacadas por último inserem-se em áreas que variam entre as classes de reduzida a moderada sensibilidade visual, pelo que o seu destaque se relaciona mais com a imposição que estas ocorrências promovem associadas às características geométricas do projeto do que com a capacidade que a paisagem em que se inserem apresenta para as integrar.

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 5.143 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 3.3.

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
A8	E		50190	50491		X	14,9	Moderada	301
	P	ribeira de Lamas	50925	51455		X	33,5	Reduzida a Moderada	530
Variante de V.N. Gaia	P	ribeira de Silvade	670	1220		X	19,8	Moderada a Elevada	550
	E		2600	2883		X	18,6	Reduzida a Moderada	283
	E		3518	3950		X	16,5	Reduzida a Moderada	432
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									2096
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									13%

5.11.3.2.3.5 Trecho 4

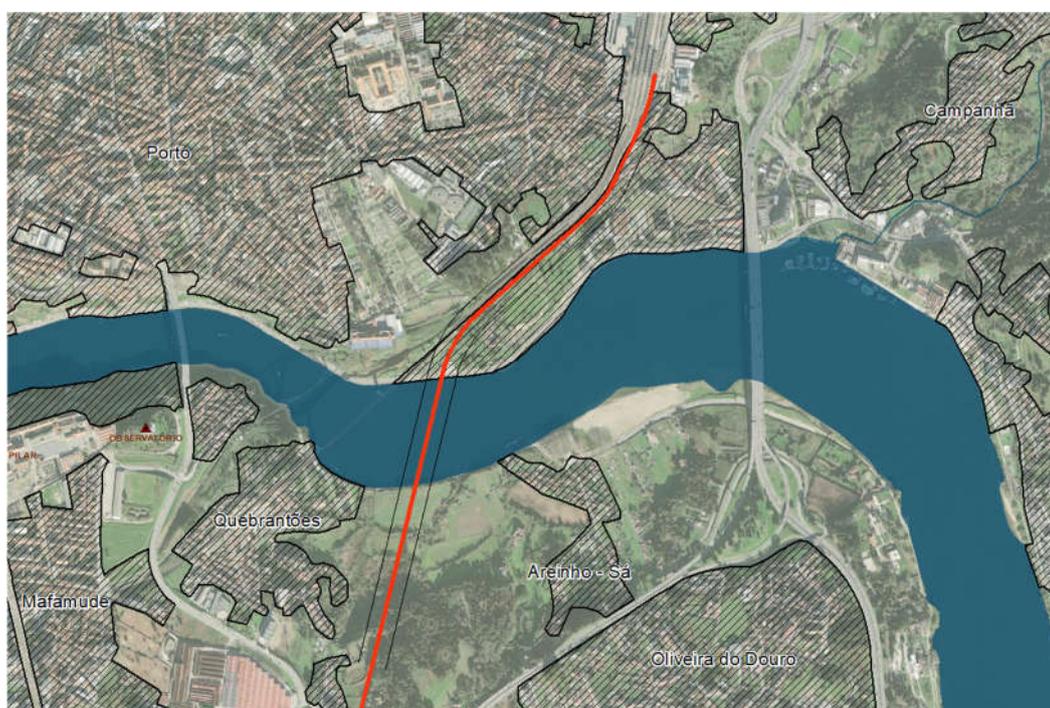
O Trecho 4, composto apenas pela **Alternativa 4.1** (correspondente à Solução C) desenvolve-se numa extensão de cerca de 4.360 m. É composto por ocorrências com um potencial impacte visual significativo em cerca de 43% do seu traçado. De todas as ocorrências com este potencial impacte, destacam-se as seguintes:

- A **Ponte sobre o rio Douro** (incluindo viaduto de acesso), entre o km 2+304 e o km 3+401 com uma altura máxima de 63 m que interseja em cerca de 1.097 m a área de elevada sensibilidade visual associada ao leito e margens do Douro, de elevada qualidade visual devido ao valor cénico do rio Douro e muito reduzida capacidade de absorção visual, função da elevada densidade de observadores permanentes e temporários na envolvente. Considera-se para esta ocorrência que, a construção em altura e as características fisiográficas determinam que a acessibilidade visual é mais significativa para as habitações nos limites urbanos de Quebrantões, Porto (sudeste), Campanhã, Oliveira do Douro, e ainda para os observadores temporários que frequentem a Praia Fluvial do Areinho e os cruzeiros turísticos do Douro.
- O **Viaduto da Campanhã**, entre o km 3+401 e o km 4+187, com uma altura máxima de 28,4 m que efetua a ligação entre a Ponte sobre o Douro e a Estação da Campanhã, interseja em cerca de 786 m uma área de moderada sensibilidade visual associada a uma zona artificializada com muito reduzida capacidade de absorção visual sendo, previsivelmente, indutor de elevados níveis de intrusão visual nos núcleos de observadores associados aos limites urbanos das cidades do Porto e de Vila Nova de Gaia junto ao rio Douro.



Fonte: Bárbara Franco

Foto 5.18 – Vista a partir da praia do Areinho para o local de passagem da Ponte sobre o Douro e do Viaduto da Campanhã, orientada a noroeste



Fonte: produzido em ArcMap

Figura 5.39 – Vista aérea da Travessia do Douro, compreendendo a Ponte sobre o Douro e o Viaduto da Campanhã

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da plena via em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 5.144 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 4.1

Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Solução C	P	rio Douro	2304	3401		X	63	Moderada a Elevada	1097
	V	Campanhã	3401	4187		X	28,4	Moderada	786
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									1883
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									43%

5.11.4 AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS

Apresenta-se seguidamente uma análise comparativa por trecho, tendo por objetivo hierarquizar, e assim permitir escolher a alternativa (combinação de soluções de traçado) que se estima implicar o menor impacte visual significativo na paisagem atravessada, tendo como principal critério diferenciador a extensão relativa de ocorrências de projeto de elevada magnitude localizadas em áreas de moderada a elevada sensibilidade visual.

Nos quadros abaixo classificam-se as alternativas por ordem recorrendo a códigos de cor da mais favorável para a menos favorável, correspondendo as tonalidades mais claras às alternativas menos favoráveis e as tonalidades mais escuras às alternativas mais favoráveis (ou seja, com menor extensão relativa de ocorrências de projeto de elevada magnitude em áreas de moderada a elevada sensibilidade visual):

5.11.4.1 Trecho 1

Da análise efetuada, comparando as Alternativas entre si através da análise do quadro abaixo, é possível verificar que no **Trecho 1**, a **Alternativa 1.1** é a menos gravosa uma vez que o seu traçado é composto apenas em 26% por ocorrências potenciadoras de impacte significativo, sendo por isso a mais favorável.

As Alternativas 1.1 ILAB, 1.2, 1.3 e 1.3 ILAB apresentam valores muito semelhantes aos da Alternativa com menor percentagem de ocorrências significativas no seu traçado, com apenas mais um ponto percentual que esta.

As Alternativas 1.4 e 1.4 ILAB é considerada a Alternativa indutora de mais impactes significativos, ao apresentar na sua extensão a percentagem mais expressiva de ocorrências significativas sendo por isso a menos favorável do Trecho 1.

Quadro 5.145 – Resumo da representatividade das Ocorrências com impacte significativo na extensão do traçado das Alternativas do Trecho 1

ALTERNATIVA	IMPACTES SIGNIFICATIVOS	
	Extensão (m)	%
Alternativa 1.1	11553	26%
Alternativa 1.1 ILAB	12757	27%
Alternativa 1.2	12277	27%
Alternativa 1.3	11846	27%
Alternativa 1.3 ILAB	13050	27%
Alternativa 1.4	12414	31%
Alternativa 1.4 ILAB	13618	31%

5.11.4.2 Trecho 2

No **Trecho 2**, a análise do quadro abaixo permite verificar que a **Alternativa 2.4** é a menos gravosa uma vez que o seu traçado é composto apenas em **11%** por ocorrências com impacte significativo, sendo por isso a mais favorável.

As Alternativas 2.4V e 2.5 apresentam valores ligeiramente superiores aos da Alternativa com menor percentagem de ocorrências significativas no seu traçado, com, respetivamente, ocorrências significativas na ordem dos 15% e 17% da extensão do seu traçado.

As Alternativas 2.1 com 20%, 2.5 V, com 23%, e 2.1V, com 24%, definem as opções de traçado de gravidade intermédia, não se definindo como as menos nem as mais gravosas, mas que, por apresentarem cerca de 20 a 24% do seu traçado composto por ocorrências significativas se consideram, ao nível da paisagem, gravosas.

As Alternativas mais gravosas no Trecho 2 são a 2.3 e a Alternativa 2.2, cujo traçado apresenta na sua composição, respetivamente, 38% e 42% de ocorrências significativas, sendo as menos favoráveis.

Quadro 5.146 – Representatividade das Ocorrências com impacte significativo na extensão do traçado das Alternativas do Trecho 2

ALTERNATIVA	IMPACTES SIGNIFICATIVOS	
	Extensão (m)	%
Alternativa 2.1	4401	20%
Alternativa 2.1 V	5334	24%
Alternativa 2.2	9284	42%
Alternativa 2.3	6970	38%
Alternativa 2.4	2087	11%
Alternativa 2.4 V	3020	16%

ALTERNATIVA	IMPACTES SIGNIFICATIVOS	
	Extensão (m)	%
Alternativa 2.5	3180	17%
Alternativa 2.5 V	4113	23%

5.11.4.3 Trecho 3

No **Trecho 3**, a análise do quadro abaixo permite verificar que a **Alternativa 3.3** é a menos gravosa uma vez que o seu traçado é composto apenas em 13% por ocorrências com impacte significativo.

As Alternativas 3.1 e 3.2 têm na composição do seu traçado uma representatividade de ocorrências significativas consideravelmente superiores às da Alternativa 3.3, apesar de semelhantes entre si. Ainda assim, é possível distinguir a Alternativa 3.1 como a indutora de mais impactes significativos, ao apresentar na sua extensão a percentagem mais expressiva de ocorrências significativas neste Trecho: 27%.

Quadro 5.147 – Representatividade das Ocorrências com impacte significativo na extensão do traçado das Alternativas do Trecho 3

ALTERNATIVA	IMPACTES SIGNIFICATIVOS	
	Extensão (m)	%
Alternativa 3.1	4372	27%
Alternativa 3.2	3880	23%
Alternativa 3.3	2096	13%

5.11.4.4 Trecho 4

O **Trecho 4** só apresenta na sua constituição a **Alternativa 4.1**, cujo traçado é composto em cerca de 43% por ocorrências significativas.

Quadro 5.148 – Representatividade das Ocorrências com impacte significativo na extensão do traçado das Alternativas do Trecho 4

ALTERNATIVA	IMPACTES SIGNIFICATIVOS	
	Extensão (m)	%
Alternativa 4.1	1883	43%

5.11.4.5 Síntese comparativa

Tendo como referência que as características de projeto associadas ao desenvolvimento de uma linha férrea de alta velocidade impõem parâmetros geométricos muito exigentes, quer planimétrica quer altimetricamente, e que a significância dos impactes que a mesma exercerá sobre a paisagem depende da interferência com a sua estrutura fisiográfica e com a relação visual com a sua envolvente, assume-se que a melhor opção global de traçado será a que segue um perfil mais coerente com a fisiografia em que se insere, o mais afastado possível de potenciais focos de observadores na envolvente. Considera-se, assim, que a opção global de traçado mais favorável será a que apresente menores níveis de representatividade de ocorrências identificadas como potenciadoras de impactes significativos.

Com base na análise efetuada acima, em que se identificaram as alternativas com menor e maior representatividade de ocorrências significativas e os troços da sua extensão indutores de impactes significativos de maior magnitude (sumarizados no **Anexo 7.4 – Análise Comparativa de Alternativas** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*), assim como a relação visual que estabelecem com os focos de observadores na envolvente, é possível concluir que:

- as diferentes combinações possíveis entre as várias alternativas de traçado por trecho resultam em opções globais de traçado com diferentes extensões relativas de ocorrências com impacte significativo; a análise efetuada permitiu verificar que as extensões relativas de ocorrências com impacte significativo variam entre os 22% nas opções mais favoráveis e os 33% nas opções menos favoráveis;
- a combinação que apresenta menor representatividade de ocorrências com impacte significativo, sendo por isso a mais favorável do ponto de vista paisagístico é **a combinação que compreende a Alternativa 1.1 (ILAB) + Alternativa 2.4 + Alternativa 3.3 + Alternativa 4.1**.

Esta combinação de Alternativas apresenta uma extensão total de 86973 m e é composta em cerca de 22% da extensão total do seu traçado por ocorrências potenciadoras de impactes mais significativos. Para o desenvolvimento desta combinação, considera-se que da integração da ILAB de Loureiro no Trecho 1, o somatório de ocorrências significativas e a relação visual estabelecida com a envolvente é igual, representando a mesma significância de impacte sobre a paisagem.

- a combinação com maior representatividade de ocorrências com impacte significativo na composição do seu traçado, sendo por isso a menos favorável, é a combinação que compreende a Alternativa 1.4 + Alternativa 2.2 + Alternativa 3.1 + Alternativa 4.1.

A imagem seguinte pretende ilustrar graficamente a distribuição das diferentes alternativas de traçado na área de estudo, pondo em evidência as combinações que se encontram nas situações extremas já referidas (mais favorável a verde e menos favorável a vermelho), fazendo também alusão à posição das restantes combinações de posição favorável intermédia (a laranja). Esta representação encontra-se sobreposta às classes hipsométricas e à estrutura de povoamento considerada, uma vez que a relação do traçado com estas características da paisagem em que se insere é ponto de partida fundamental da elaboração deste estudo.

5.11.5 SÍNTESE DE IMPACTES

A análise das características de projeto, expressa através da análise de ocorrências, em junção com a análise das características da paisagem, representada pela sua sensibilidade à introdução da linha férrea em estudo e da relação de acessibilidade visual que a mesma estabelece com a envolvente, permitiu aferir que:

- as tipologias de ocorrências que apresentam maior potencial de indução de elevados níveis de intrusão visual estão, em geral, associadas a aterros, pontes e viadutos sobre áreas de elevado valor cénico;
- apesar de os Trechos 3 e 4 atravessarem um território em que a paisagem é caracterizada por maior concentração de observadores, a expressão de impactes significativos nestes trechos é minimizada à partida pelo seu desenvolvimento em túneis (que representam menor interferência com a estrutura da paisagem, a nível fisiográfico e visual) e pela barreira visual que é definida pelas construções em altura, características da tipologia de povoamento que ocorre nestes trechos, que diminui em muito a abrangência visual real do traçado.

São, assim, de destacar por Trecho, algumas ocorrências de projeto que se assumem como indutoras de impactes mais significativos na paisagem.

No **Trecho 1**, a Ponte sobre o rio Largo, a Ponte sobre o rio Vouga e o Viaduto de Canelas (incluindo o aterro do encontro).

Para o **Trecho 2**, devido às características do Traçado e da Paisagem (especialmente no que concerne à sua sensibilidade visual neste Trecho – reduzida a moderada), considera-se que à escala do projeto este Trecho não apresenta situações de especial destaque.

No **Trecho 3**, destaca-se a Ponte sobre a ribeira de Silvade.

No **Trecho 4**, a Ponte sobre o rio Douro e o Viaduto da Campanhã assumem especial relevância.

Tendo em conta a tipologia de projeto, não se pode deixar de referir que, na sua globalidade, todas as alternativas apresentam impactes **negativos, locais, certos, permanentes, diretos e irreversíveis** (Quadro 5.150).

Na fase de construção os impactes são classificados de **negativos, localizados, temporários e reversíveis e de magnitude variável, mas em geral pouco significativos e só pontualmente significativos** (Quadro 5.149).

No entanto, pretende-se neste estudo identificar a combinação de alternativas que no seu todo se afigura como a que provoca menores impactes na paisagem, referindo-se ainda que os impactes previstos poderão ser minimizados se cumpridas as medidas referidas no *Ponto 7. Medidas de Minimização*, desde logo na fase de projeto de execução e, quer durante a fase de construção, quer após a conclusão da obra. De entre as várias medidas destaca-se naturalmente a elaboração e a implementação do Projeto de Integração Paisagística, que terá um papel muito importante na minimização do impacte visual, sobretudo, nas situações já referidas como significativas.

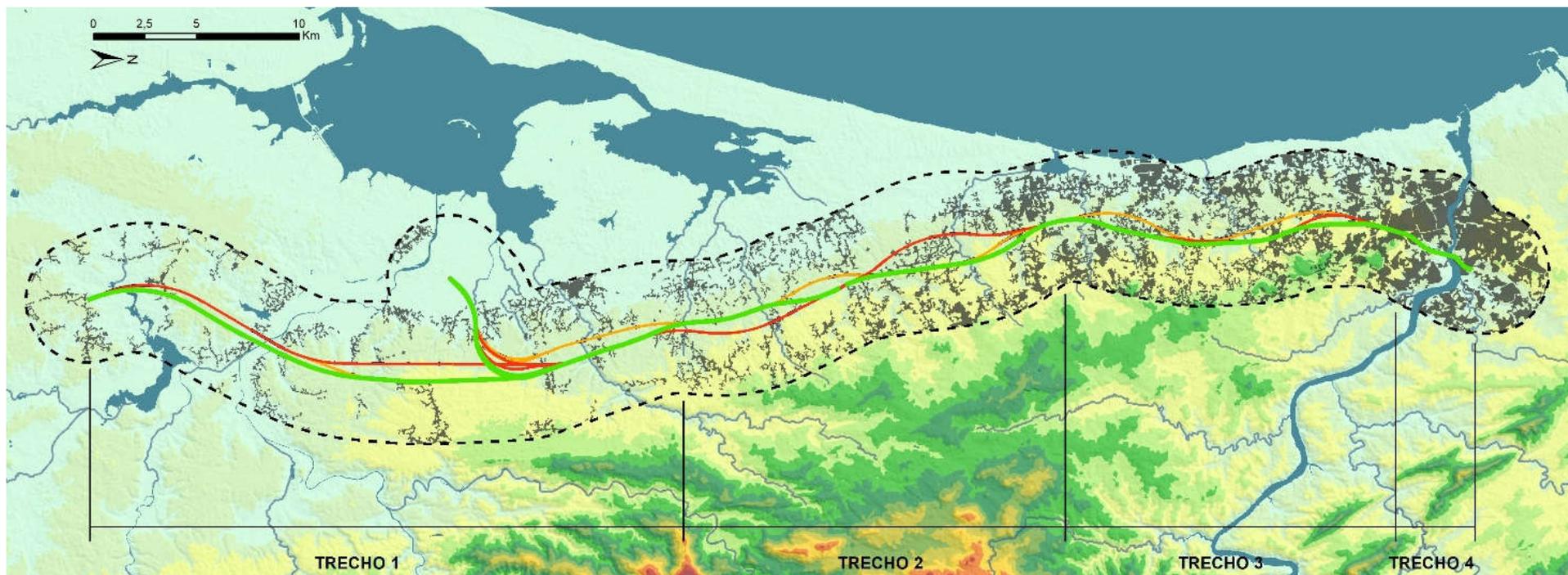


Figura 5.40 – Síntese Comparativa de Alternativas – Paisagem: alternativas mais favoráveis a verde e alternativas menos favoráveis a vermelho

Quadro 5.149 – Classificação de Impactes na Paisagem na Fase de Construção

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Estaleiro(s), áreas de depósitos e empréstimos / Movimentação de maquinaria	Negativo	Direto	Provável (2)	Temporário (1)	Diária (3)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Moderado (3)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (13)
Desmatação e desflorestação	Negativo	Direto	Certo (3)	Temporário (1)	Diária (3)	Parcialmente reversível (2)	Elevada (5)	Moderado (3)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) S (19)
Realização de terraplenagens	Negativo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Irreversível (3)	Reduzida / Moderada (1/3)	Moderado (3)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) PS / S (17) / (19)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

Quadro 5.150 – Classificação de Impactes na Paisagem na Fase de Exploração

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Impactes visuais da presença da via	Negativo	Direto	Certo (3)	Permanente (2)	Diária (3)	Irreversível (3)	Reduzido a Moderada (1) (3)	Moderado (3)	Confinado (1)	Minimizável (1)	(-) NS / S (17) (20)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

5.11.6 IMPACTES CUMULATIVOS

Identificam-se como projetos suscetíveis de produzir impactes cumulativos no descritor Paisagem, as pré-existent estruturas viárias principais como a A1/ IP1, que acompanha linearmente a grande maioria do traçado proposto, a autoestrada A29/ IC1, a Linha do Norte, e outras infraestruturas potenciadoras de elevados níveis de intrusão visual, como Linhas aéreas de Alta Tensão, Parques Industriais ou Aterros Sanitários na envolvente do traçado proposto.

A implementação de cada uma das estruturas lineares referidas, que se assumem individualmente como intrusões visuais relevantes, determina uma crescente fragmentação do território, que na paisagem em estudo, caracterizada na generalidade pela ocupação extensiva e pela elevada amplitude visual, assume maior relevância.

No atravessamento do rio Douro, as várias pontes já existentes, com especial destaque para a Ponte de São João e a Ponte do Freixo, a par das Pontes de D. Maria e do Infante, todas nas proximidades da ponte que integra o presente projeto, fazem com que haja um especial cuidado em relação a esta nova travessia, no que diz respeito aos impactes cumulativos.

Depois dos vários estudos preliminares, incluindo estudos de opções, que foram realizados nesta fase do projeto e que se apresentam no Volume 2 do projeto, Tomo 2.1.2 - Ponte sobre o Rio Douro, com breve descrição e enquadramento no *Ponto 3.3.6 – Pontes e Viadutos da Descrição de Projeto do EIA*, concluiu-se que, ponderados todos os fatores, a ponte prevista neste projeto constitui uma ponte rodoferroviária, sendo o tabuleiro superior para passagem da ferrovia e o tabuleiro inferior para tráfego rodoviário, ciclável e pedonal.

Foram estudadas várias opções que passaram pelo alargamento da Ponte de S. João e por uma ponte gémea da mesma, tendo-se concluído, que quer do ponto de vista estrutural, quer do ponto de vista estético, seriam soluções a abandonar.

Por outro lado, estava prevista num concurso promovido pelas câmaras municipais de Porto e Vila Nova de Gaia, a Ponte D. António Francisco dos Santos numa cota inferior e destinada precisamente ao tráfego rodoviário, ciclável e pedonal, ligando as duas margens à cota baixa. O tabuleiro inferior da ponte rodoviária em projeto, vem precisamente substituir a Ponte D. António Francisco dos Santos nas suas funções, evitando o impacte cumulativo de mais uma travessia nesta zona já sobrecarregada.

Nas fotografias abaixo apresentam-se vistas para jusante e para montante da integração da nova ponte, onde se demonstra a sua integração na paisagem envolvente.



Fonte: Edgar Cardoso, 2022, Obras de arte Especiais: Ponte sobre o rio Douro. Estudo Prévio

Foto 5.19 – Vista da Integração das Pontes para jusante



Fonte: Edgar Cardoso, 2022, Obras de arte Especiais: Ponte sobre o rio Douro. Estudo Prévio

Foto 5.20 – Vista da Integração das Pontes para montante



Fonte: Edgar Cardoso, 2022, Obras de arte Especiais: Ponte sobre o rio Douro. Estudo Prévio

Foto 5.21 – Vista geral a partir de Vila nova de Gaia



Fonte: Edgar Cardoso, 2022, Obras de arte Especiais: Ponte sobre o rio Douro. Estudo Prévio

Foto 5.22 – Vista geral na zona de travessia



Fonte: Edgar Cardoso, 2022, Obras de arte Especiais: Ponte sobre o rio Douro. Estudo Prévio

Foto 5.23 – Vista geral a partir da margem norte



Fonte: Edgar Cardoso, 2022, Obras de arte Especiais: Ponte sobre o rio Douro. Estudo Prévio

Foto 5.24 – Vista geral a partir da margem sul, praia do Areinho

5.12 SOCIOECONOMIA

5.12.1 METODOLOGIA

Uma avaliação de impactes em fase de estudo prévio, incluindo avaliação comparativa de alternativas, tem vários objetivos:

Analisar e avaliar os impactes, positivos e negativos, de cada alternativa, de modo a apurar qual a mais favorável, do ponto de vista social;

- Analisar a significância do impacte global do projeto, em função da significância, e contraste, dos impactes positivos e negativos, e comparando-a com a alternativa de não realização do projeto;
- Definir as ações e medidas, a implementar na fase de projeto de execução que permitam evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos e maximizar os impactes positivos, numa perspetiva de sustentabilidade social.
- O projeto em avaliação tem uma extensão elevada e desenvolve-se num território complexo e dinâmico.

Por forma a permitir uma análise de alternativas mais clara e clarificadora, evitando uma proliferação de alternativas de difícil controlo e compreensão, foi adotado, para a globalidade do EIA, o critério de dividir o projeto em 4 trechos, em cada um dos quais se tornou possível definir alternativas em número mais reduzido e controlável, e realizar uma análise comparativa. Do 'somatório', dos resultados da análise comparativa em cada um dos trechos resulta o traçado global considerado mais favorável. Os 4 trechos são os seguintes:

- **Trecho 1**, aproximadamente até ao km 31+300 da Solução A e km 31+187 da Solução B, com **7 alternativas**;
- **Trecho 2**, aproximadamente entre o km 31+300 e o km 49+887 da Solução A, e entre os km 31+187 e km 49+678 da Solução B, com **8 alternativas**;
- **Trecho 3**, aproximadamente entre o km 49+887 e o km 66+258 da Solução A, e entre os km 49+678 e km 66+320 da Solução B, com **3 alternativas**;
- **Trecho 4**, composto pela **Solução C**, com uma extensão total de 4,360 km, no qual não há alternativas a esta Solução, uma vez que a Solução D foi abandonada por ser de difícil viabilidade do ponto de vista técnico e ser socialmente muito penalizadora.

Para a globalidade do Estudo, foi também definida uma metodologia de avaliação baseada num conjunto de critérios de classificação de impactes que são explicitados no capítulo inicial do capítulo de avaliação de impactes do presente EIA. Uma vez que estes critérios se destinam a ser aplicados por todas as componentes, por forma a possibilitar uma avaliação global suficientemente coerente, foram seguidos na avaliação da presente componente.

No entanto, a componente social/socioeconomia tem especificidades que podem exigir uma **atribuição de significância** (o 'valor' final do impacte) utilizando outros critérios. Considerando a complexidade e multiplicidade de variáveis envolvidas na componente social, não é possível e, muitas vezes, não é adequado, aplicar os critérios definidos para a globalidade do EIA de forma rígida, sendo necessário levar em conta, por exemplo, a conjugação de vários efeitos num mesmo local, e que a aplicação de critérios depende da escala na qual a análise é efetuada. Sempre que tal for necessário será devidamente explicitado e justificado.

No que respeita aos critérios utilizados para a definição dos graus de magnitude e significância, importa referir, ainda, que a metodologia de avaliação de impactes habitualmente adotada nos EIA considera apenas três graus para a magnitude e para a significância o que introduz alguma dificuldade na classificação e avaliação, uma vez que a existência de apenas três níveis nem sempre permite traduzir, suficientemente, a variabilidade de situações ocorrentes, o que pode dificultar a diferenciação entre alternativas e a sua avaliação comparativa. Deste modo, na presente componente foi introduzido um quarto grau de magnitude - **magnitude muito elevada (valor 7)** – para permitir definir melhor o grau dos impactes e distinguir as alternativas.

A análise e avaliação de impactes que se segue procurou articular duas dimensões e escalas de análise complementares:

- a) Uma dimensão mais geral e quantitativa, sustentada na medição e/ou quantificação de impactes (e.g. determinadas áreas afetadas, determinado número de habitações, etc.) à escala da globalidade da área de intervenção de cada uma das alternativas;
- b) Uma avaliação não só quantitativa, mas também qualitativa, baseada numa análise, mais circunstanciada e localizada, da sensibilidade dos recursos afetados, bem como da conjugação de efeitos/impactes sobre um mesmo local/área ou recurso. Nesta escala de análise, procurou-se identificar os principais **pontos críticos**, ao longo de cada alternativa, em que os impactes são mais significativos.

A análise a escalas mais amplas (regional, nacional) foi sobretudo efetuada para avaliar os impactes resultantes da funcionalidade do projeto, ou seja, o transporte de passageiros e mercadorias.

Tendo em conta estes pressupostos, refere-se de seguida os principais critérios utilizados na presente componente, para a atribuição dos graus de magnitude e significância.

Critérios para a atribuição de graus de magnitude

Avaliações considerando a globalidade da área de intervenção:

- Espaços ocupados na totalidade da área de intervenção (por exemplo, áreas agrícolas, áreas florestais):
 - Até 10 ha: magnitude reduzida
 - De 11 ha a 50 ha: magnitude moderada
 - De 51 a 100 ha: magnitude elevada
 - Mais de 100 ha: magnitude muito elevada

- Extensão total em que o projeto causa impactes (por exemplo, efeito de barreira):
 - Até 5 km: magnitude reduzida
 - Mais de 5 km até 10 km: magnitude moderada
 - Mais de 10 km: magnitude elevada
- Afetação direta de anexos rurais:
 - Até 40 anexos rurais: magnitude reduzida
 - De 41 a 100 anexos rurais: magnitude moderada
 - De 101 a 160 anexos rurais: magnitude elevada
 - Mais de 160 anexos rurais: magnitude muito elevada
- Afetação direta de habitações / unidades empresariais (incluindo unidades de turismo):
 - Até 10 habitações / unidades empresariais: magnitude reduzida
 - De 11 a 50 habitações / unidades empresariais: magnitude moderada
 - De 51 a 100 habitações / unidades empresariais: magnitude elevada
 - Mais de 100 habitações / unidades empresariais: magnitude muito elevada
- Afetação direta anexos urbanos ou garagens:
 - Até 25 anexos urbanos: magnitude reduzida
 - De 26 a 80 anexos urbanos: magnitude moderada
 - De 81 a 135 anexos urbanos: magnitude elevada
 - Mais de 135 anexos urbanos: magnitude muito elevada
- Afetação direta de equipamentos sociais:
 - Até 5 equipamentos: magnitude reduzida
 - 6 a 20 equipamentos: magnitude moderada
 - 21 a 35 equipamentos: magnitude elevada
 - Mais de 35 equipamentos: magnitude muito elevada
- Outras situações:
 - Efeitos no emprego e atividades económicas na fase de construção: em função da falta de dados objetivos sobre determinados parâmetros (emprego criado na fase de construção, efeitos diretos e indiretos nas atividades económicas) atribuiu-se, aproximativa e qualitativamente, uma magnitude moderada.

Critérios para a atribuição de níveis de significância

A **atribuição de níveis de significância** resultou da integração entre a dimensão quantitativa do impacto (expressa na magnitude) e a dimensão qualitativa, traduzida na importância atribuída a esse impacto (valor e sensibilidade do recurso), seja em função do contexto local, seja em função da importância relativa dos espaços agrícolas, ou da existência de espaços associados a efeito de barreira, e ainda em função da importância dos espaços empresariais ou habitacionais.

Análise comparativa de alternativas

Foi seguido o modelo de avaliação definido para a globalidade do EIA.

Modelo de avaliação da componente social

De uma forma geral, seguiu-se o modelo de análise indicado no quadro seguinte.

Importa, porém, ter em consideração algumas questões e referir a perspetiva de análise desenvolvida nesta componente.

A análise de impactes por fase de projeto, habitualmente seguida nos estudos de impacto ambiental, tem a vantagem de permitir evidenciar os diferentes tipos de impactes e a forma como se 'distribuem', ao longo do tempo, em cada fase. Permite, ainda, ter uma perspetiva global dos impactes na área de estudo.

Tem, porém, a desvantagem de dificultar a compreensão da natureza contínua dos processos, uma vez que tende a proporcionar uma visão descontínua, e até discreta, dos efeitos, nas diferentes fases, para além de dificultar uma compreensão adequada do modo como vários efeitos convergem num mesmo 'ponto' ou unidade de análise (por exemplo, determinado núcleo urbano, determinada comunidade), e são criadas relações de cumulatividade e sinergia que conferem ao agregado de impactes uma qualidade emergente, não redutível à soma dos impactes particulares de cada fase.

Este problema é particularmente relevante na análise de impactes sociais, culturais, socioeconómicos, na medida em que, como é sabido, os agentes antecipam os impactes futuros, 'concentrando-os' e atualizando-os, permanentemente, no presente.

Quadro 5.151 – Modelo geral de identificação e análise dos efeitos do projeto

Fase do projeto	Escala de análise	Dimensões de análise dos efeitos do projeto
Projeto	Localizada	- Efeitos da antecipação dos impactes do projeto por parte das pessoas potencialmente afetadas, com geração de incerteza, angústia e stress no que respeita aos efeitos negativos, ou expectativas no que respeita aos efeitos positivos.
Construção	Localizada (área de intervenção e envolvente próxima)	- Efeitos do processo construtivo nos modos de vida locais (emprego, atividades económicas, rendimentos); - Incómodos, riscos e afetação da saúde e do bem-estar de pessoas e populações, resultantes das atividades construtivas e da circulação de veículos ligeiros e pesados; - Efeitos da desestruturação dos espaços; perturbação das acessibilidades e circulações locais; efeito de barreira na fase construtiva; - Afetações temporárias ou transformações definitivas dos usos atuais do solo e do território, incluindo áreas agrícolas, habitação e outras áreas edificadas, infraestruturas e equipamentos; - Efeitos destas transformações ou afetações na propriedade, nas unidades económicas, no emprego, nas áreas habitacionais e outros espaços sociais, e nos modos de vida.
	Concelhia e regional	- Efeitos do processo construtivo nos modos de vida locais (emprego, atividades económicas, rendimentos); - Incómodos, riscos e afetação da saúde e do bem-estar de pessoas e populações, resultantes da circulação de veículos ligeiros e pesados, em percursos mais longos, mas relacionados com a obra.
Exploração	Localizada (área de intervenção e envolvente próxima)	- Efeito de barreira e sua repercussão nas circulações, na gestão dos espaços e nas atividades económicas; - Segurança e risco de acidente; - Incómodos, riscos e afetação da saúde e do bem-estar de pessoas e populações; - Afetação da qualidade e da valorização dos espaços.
	Concelhia, regional, nacional e supranacional	- Efeitos da funcionalidade da nova acessibilidade ferroviária no desenvolvimento local; - Efeitos da nova ligação ferroviária na rede de transportes local, regional, nacional e internacional.

5.12.2 FASE DE PROJETO

Os impactes sociais não se iniciam com a fase de construção, mas sim no momento que os agentes interessados ou potencialmente afetados por determinado projeto tomam conhecimento da sua existência, seja por notícias públicas, seja na sequência de consultas a entidades, reuniões com autarquias locais, atividade de técnicos no terreno, e outras situações.

De imediato podem criar-se receios e/ou expectativas, em função dos cenários que os agentes potencialmente afetados ou interessados começam a traçar, projetando possíveis efeitos, projeção que pode ser distorcida em função das incertezas resultantes da insuficiência de informação sobre o projeto e/ou da interação com outros agentes. As situações de indefinição e incerteza podem mesmo conduzir a atitudes e ações de contestação.

Deste modo, é importante que pelo menos os agentes potencialmente afetados sejam informados das características do projeto tão cedo quanto possível, de modo a reduzir situações de incerteza e, por outro lado, permitir contribuições para a configuração das melhores soluções.

Neste âmbito, foram efetuadas consultas às várias entidades mencionadas no **capítulo 2 do EIA**, cujos contributos se reproduzem no **ANEXO 1** do *Subtomo 10.1.03 - Anexos Técnicos*.

De realçar, sobretudo, o intenso trabalho de articulação entre o promotor, a equipa de projeto, a equipa do EIA e os municípios atravessados pelo projeto, que permitiu melhorar e, em certos casos, otimizar, as soluções apresentadas para avaliação.

No momento estabelecido do processo de AIA, haverá um período de consulta pública em que todos os intervenientes no processo, incluindo a população se podem pronunciar.

Relativamente à fase de projeto, não há substância para proceder a uma análise comparativa de alternativas.

5.12.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

5.12.3.1 Efeitos positivos do processo construtivo nos modos de vida locais (emprego, atividades económicas, rendimentos familiares)

Na fase de construção, os potenciais efeitos do projeto nos modos de vida locais constituem a principal dimensão, se não a única, em que podem ocorrer potenciais efeitos positivos, ainda que, na sua grande maioria, de natureza temporária. Trata-se, frequentemente, de um aspeto negligenciado ou abordado de forma muito generalista, muitas vezes em função da falta de dados de base sobre mão-de-obra, o volume de aquisição de bens e serviços, subcontratações e subempreitadas a adquirir durante a fase de obra.

No entanto, numa perspetiva de sustentabilidade social, trata-se de um aspeto central, ao qual deve ser dado o máximo de atenção, por maioria de razão tratando-se de um projeto público e de interesse público.

Deste modo, devem ter um lugar central nas preocupações da fase de avaliação e em sede de RECAPE, e ter continuidade, sobretudo e indispensavelmente, na fase de execução da obra.

O objetivo geral é que a obra possa proporcionar o máximo de benefícios, prioritariamente na área de intervenção, ou seja, no âmbito territorial dos concelhos atravessados pelo projeto. Este critério geral deve, porém, ser operacionalizado em função de outros critérios, como a equidade, a coesão social e a coesão territorial.

Trata-se, portanto, de ter em conta os seguintes aspetos:

- Contratação de trabalhadores para a obra;
- Aquisição de bens e serviços (para a obra, o estaleiro social, escritórios);
- Subcontratações e subempreitadas;
- Instalação de escritórios ou gabinetes de apoio;
- Aluguer de habitações;
- Aluguer de espaços de armazenamento ou depósito de materiais;
- Aluguer de máquinas e veículos.

Nestas situações (e outras que, não se encontrando mencionadas, possam ser relevantes para os objetivos em vista) deve ser dada prioridade aos trabalhadores, fornecedores de bens e serviços e empresas locais.

Considerando a forte dinâmica industrial e empresarial dos concelhos da área de estudo, existe um efetivo potencial para envolver o tecido empresarial local na fase de construção.

Outro aspeto potencialmente positivo que decorre, de forma, mais indireta, do processo de obra, resulta da presença permanente de trabalhadores vindos de outros concelhos, e dos consumos por eles realizados localmente (habitação, alimentação, e outros produtos e serviços). Embora não seja possível, à partida, estimar a magnitude e a significância destes impactes, importa referir que a experiência de acompanhamento de processos de construção de projetos de grande dimensão, mostra que estes efeitos podem ser significativos em determinados ramos de atividade da economia local, nomeadamente os relacionados com a alimentação e alojamento.

Na ausência dos dados de base acima referidos e considerando a extensão relativamente semelhante das diversas alternativas, não se considera haver bases para uma análise comparativa diferenciadora entre as alternativas em estudo.

Nesta fase, não foi possível obter dados sobre previsões detalhadas de mão-de-obra a contratar, valores de aquisição de bens e serviços, valor de subcontratações, etc., de modo a medir magnitudes e avaliar a significância dos impactes e outros parâmetros.

Deste modo, tendo como referência geral outras grandes obras, estes impactes foram classificados, aproximativamente, como **positivos**, com **magnitude e significância moderadas**, **prováveis a certos, temporários, reversíveis e maximizáveis**.

5.12.3.2 Processos de negociação, expropriação e indemnização, e realojamento

Trata-se de processos que, embora enquadráveis na fase de construção, extravasam, efetivamente, esta fase, na medida em que começam, efetivamente, antes das ações de construção se iniciarem no terreno e podem prolongar-se pela fase de funcionamento, nos casos em que o processo é litigioso e há recurso aos tribunais.

Como estes processos e respetiva tramitação se encontram regulados no Código das Expropriações (aprovado pela Lei n.º 168/99, de 18 de setembro, republicado em anexo à Lei n.º 56/2008, de 4 de setembro), considera-se, frequentemente, que constituem um processo com uma lógica própria que vai para além da lógica da avaliação dos impactos do projeto e, que, portanto, a regulação configurada na lei é suficiente para assegurar que tais processos decorrerão de forma correta e justa.

Os processos de expropriação são uma forma de indemnização e compensação pelos impactos do projeto, pelo que o seu adequado desenvolvimento é da responsabilidade do dono de obra, e deve ser objeto de cuidado acompanhamento, gestão e monitorização. **Trata-se de processos que, em si mesmos, implicam impactos (positivos ou negativos) nos expropriados e que devem ser considerados enquanto tal.**

Para além da aplicação adequada dos princípios da justa indemnização, legalidade, justiça, igualdade, proporcionalidade, imparcialidade e boa-fé, é necessário assegurar o cumprimento de outras regras básicas, nomeadamente:

- Os expropriados devem ser adequadamente informados sobre o processo de expropriação e os direitos que lhes assistem nesse processo;
- Os valores de expropriação, propostos a negociação, não devem ser inferiores aos estabelecidos nas bases de expropriação ou aos estabelecidos por peritagem;
- Nos casos de agregados familiares mais desfavorecidos e vulneráveis em que o valor de expropriação dos recursos (por exemplo, de habitação) seja insuficiente para a aquisição de recursos funcionalmente semelhantes, os valores das compensações devem ser majorados por forma a possibilitarem uma aquisição de recursos alternativos que assegurem, suficientemente, o bem-estar das famílias;
- Os agregados familiares mais desfavorecidos e vulneráveis que não sejam proprietários dos recursos expropriados, mas sim arrendatários, devem ser apoiados no sentido de encontrarem situações alternativas, sobretudo no que respeita a habitação;
- Não deve ocorrer qualquer tipo de ocupação, temporária ou definitiva, ou afetação dos terrenos a expropriar sem a expressa autorização dos proprietários ou, na ausência desta e em caso de litígio, antes da efetiva posse administrativa dos terrenos;
- Em fase projeto de execução deve ser realizado um estudo de impacto social que incida sobre estas situações e outros tipos de impacto social e socioeconómico. Este estudo deve identificar, analisar e configurar as situações que possam originar processos de realojamento coletivo, com a participação ativa dos afetados, como é o caso dos bairros afetados na zona da Estação da Campanhã, na Solução C.

5.12.3.3 Incómodos e riscos para as populações

5.12.3.3.1 *Aspetos gerais*

Alguns dos impactes negativos das operações de construção prendem-se com a potencial afetação da segurança e bem-estar (ruído, poeiras) das populações na envolvente das frentes de obra. A movimentação de máquinas e veículos poderá ainda afetar a segurança e fluidez na circulação de veículos e peões.

Embora estes aspetos sejam tratados, de forma específica e particular, noutros capítulos do presente EIA (ruído, qualidade do ar, análise de risco) fazem-se sentir, efetivamente, de forma conjunta e sinérgica e devem ser perspetivados do ponto de vista do bem-estar das populações, nomeadamente no que respeita à qualidade do *habitat* social (habitação, áreas envolventes e complementares) e outras áreas de utilização social.

Ao longo dos corredores da LAV em estudo, a presença de áreas habitadas é muito frequente, principalmente na segunda metade (concelhos de Ovar, Espinho, Vila Nova de Gaia e Porto).

O desenvolvimento de frentes de obra na proximidade de áreas habitadas deve, portanto, ser efetuado com os necessários cuidados para evitar, ao máximo, os incómodos resultantes das atividades construtivas e eventuais problemas de segurança.

Para além da proximidade da frente de obra, poderão colocar-se problemas ao nível das circulações de máquinas e veículos afetos à obra, no interior de aglomerados urbanos, igualmente com consequências a vários níveis (ruído, poeiras, segurança, degradação das vias utilizadas).

Para mitigar estes impactes, para além da adoção de medidas e práticas tendentes a minimizar os incómodos ambientais e evitar acidentes, deverá ser estabelecido um plano de circulações em fase de obra que defina os acessos à frente de obra evitando ao máximo a circulação no interior de aglomerados populacionais.

Nas seções seguintes são indicados e analisados os locais onde a perturbação da qualidade ambiental e as situações de risco, junto de espaços habitacionais ou por atravessamento de núcleos urbanos, são mais suscetíveis de ocorrer e onde devem ser tomados cuidados acrescidos.

Considerando as características do território atravessado pelos corredores, os impactes são **prováveis a certos, temporários, diários, reversíveis, localizados, com magnitude potencialmente elevada, com significância moderada a elevada, mas minimizáveis.**

5.12.3.3.2 *Utilização de explosivos para desmonte de formações rochosas*

O volume das escavações previstas na obra e a natureza dos maciços rochosos a desmontar torna previsível o recurso a explosivos, prevendo-se, nesta fase, que a escavabilidade com recurso a explosivos atinja os 20%. Este aspeto apenas pode determinado com rigor em fase de projeto e em função da alternativa que vier a ser selecionada e, conseqüente, apenas pode ser avaliado nessa fase.

5.12.3.3.3 *Presença dos trabalhadores da obra*

Uma obra com esta extensão e características poderá envolver várias centenas de trabalhadores, grande parte dos quais oriundos de outros concelhos que não os diretamente afetados. Parte destes trabalhadores poderá vir a alajar-se perto da frente de trabalho, seja em estaleiro social, seja através do aluguer de alojamento nos núcleos urbanos mais próximos.

A presença do contingente de trabalhadores durante a fase obra, que pode durar cerca de 4 anos, pode proporcionar importantes efeitos positivos nos meios locais (como se referiu anteriormente, nomeadamente ao nível do consumo de bens e serviços), mas pode também ser um fator de perturbação.

Cabe, portanto, à direção da obra a responsabilidade social de assegurar uma adequada gestão social da presença dos trabalhadores, de modo a assegurar um bom relacionamento com as populações locais.

Para além de assegurar adequadas condições de trabalho e boas condições de alojamento, particularmente em estaleiro social, é necessário desenvolver ações de sensibilização e formação, bem como estabelecer regras de atuação, por forma a prevenir e evitar potenciais problemas e assegurar um bom relacionamento e a maximização dos efeitos positivos da presença dos trabalhadores nos meios locais.

Sempre que possível, deve privilegiar-se o aluguer de alojamento nos meios locais em detrimento da concentração em estaleiro social.

5.12.3.4 **Transformações definitivas dos usos atuais do solo, incluindo áreas agrícolas e florestais, habitação, áreas empresariais e outras áreas edificadas, infraestruturas e equipamentos; transformações da estrutura e funcionalidade do território; alteração da configuração e amenidade do habitat social**

Neste ponto analisam-se os impactes que, embora com ocorrência na fase de construção, são de natureza permanente, ainda que possam assumir outra forma ou forma definitiva na fase de exploração (por exemplo, o efeito de barreira), provocando transformações irreversíveis, embora os efeitos dessas transformações sejam mitigáveis, principalmente por meio de compensação. Trata-se dos impactes com significância potencialmente mais elevada.

Todos os impactes são **negativos, diretos, certos, permanentes, irreversíveis, localizados, mitigáveis**.

A **magnitude** e **significância** são analisados nas secções seguintes. A atribuição de magnitude será efetuada com base em dados quantitativos. A atribuição de **significância** será efetuada **cruzando a análise quantitativa com uma análise qualitativa**, baseada numa aproximação ao terreno e na configuração dos impactes em locais concretos, e no **valor/sensibilidade** atribuído aos recursos afetados.

A análise qualitativa implica uma aproximação ao terreno e esta implica, por sua vez, compreender como os diversos tipos de impacte (afetação de habitações e outras construções, afetação de equipamentos, de espaços produtivos e recursos, efeito de barreira, incómodos ambientais) se conjugam no mesmo ponto, espaço ou lugar.

5.12.3.4.1 Áreas agrícolas e florestais

❖ Trecho 1

Análise quantitativa

O quadro seguinte apresenta a quantificação das áreas agrícolas e florestais de produção ocupadas por cada uma das alternativas. Como pode observar-se, os impactes em áreas agrícolas atingem uma magnitude moderada (51 a 100 ha) e os impactes em floresta de produção atingem uma magnitude muito elevada (mais de 100 ha). Todas as alternativas se situam dentro dos mesmos níveis de magnitude, pelo que a sua diferenciação tem que ser feita de forma mais fina.

Nesta base, relativamente à afetação de áreas agrícolas, as Alternativas 1.3 e 1.1 surgem como ligeiramente mais favoráveis, e as Alternativas 1.4 e 1.2 como as menos favoráveis.

Quanto a áreas de produção florestal, as Alternativa 1.1 e 1.3 surgem como mais favoráveis e a Alternativa 1.4 como a menos favorável.

Quadro 5.152 – Áreas agrícolas e áreas florestais de produção afetadas no Trecho 1

Alternativas de projeto - Trecho 1 -	Área Total Ocupada	Áreas Agrícolas		Áreas Florestais de Produção	
		ha	%	ha	%
Alternativa 1.1 (A1 + A2 + A3 + Lig. LN Solução A)	220,4	62,7	28,4	137,8	62,5
Alternativa 1.1 ILAB (A1 + A2 + A3 + Lig. Ln Solução A +ILAB de Loureiro)	243,9	68,4	28,0	154,2	63,2
Alternativa 1.2 (B1 + B2 + B3 + Lig. Canelas B)	252,0	84,9	33,7	147,9	58,7
Alternativa 1.3 (B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A 3 + Lig. LN Solução A)	230,8	62,6	27,1	148,5	64,3
Alternativa 1.3 ILAB (B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A 3 + Lig. LN Solução A + ILAB de Loureiro)	254,3	68,3	26,9	164,9	64,8
Alternativa 1.4 (B1 + B2 + ILBA de Canelas + A3 + Lig. LN ILBA de Canelas)	255,1	77,2	30,3	158,3	62,1
Alternativa 1.4 ILAB (B1 + B2 + ILBA de Canelas + A3 + Lig. LN ILBA de Canelas + ILAB Loureiro)	278,5	82,9	29,8	174,7	62,7

Análise qualitativa

Conforme as alternativas, o Trecho 1 concentra entre 68,9% e 74,9% das áreas agrícolas afetadas pelo projeto, por ser o trecho mais extenso e, por outro lado, porque neste trecho ocorrem algumas das principais áreas agrícolas, entre as quais as abrangidas pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga (AHV).

O AHV (ver **Desenho 34** – Planta de Outras Condicionantes do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*) está classificado como Aproveitamento Hidroagrícola do Grupo II – obras com importância regional. O AHV é um aproveitamento hidroagrícola potencial, não se encontrando ainda em operação. Constitui uma expansão do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Vouga Lagunar que abrangia áreas dos atuais Blocos 2 a 9. O Baixo Vouga Lagunar encontra-se pressionado pelos efeitos de degradação relacionados com os efeitos das marés e das cheias descontroladas, carecendo de obras de defesa e drenagem.

As Soluções A e B atravessam o perímetro, em ponte com 17,5 m de altura máxima, cerca dos km 9+000 / km 10+000, na zona dos Blocos 11 e 13, limitando-se os impactos aos efeitos de ensombramento e, eventualmente, à zona de implantação dos pilares. O impacto é pouco significativo.

O troço inicial, e comum, das diversas alternativas da Ligação de Canelas à Linha do Norte também se desenvolve dentro do perímetro, em aterro (até cerca do km 0+500 da Ligação ascendente e km 1+000 da Ligação descendente), adjacente à Linha do Norte, e em viaduto (até cerca do km 2+250), na zona do Baixo Vouga Lagunar. O impacto não é significativo, desde que asseguradas as condições de drenagem dos terrenos.

Para além do AHV, a ocorrência de áreas agrícolas é particularmente relevante na zona de Soutelo (Albergaria-a-Velha), ao km 24+000 da Solução A, Porto de Baixo (Estarreja), ao km 23+500 da Solução B, Barreiro do Meio (Estarreja), ao km 26+000 da Solução A, Souto (Estarreja) ao km 26+000 da Solução A, e Loureiro. Trata-se, fundamentalmente, de parcelas de pequena dimensão, associadas a povoamento de baixa densidade, configurando uma atividade agrícola de subsistência ou complementar a outras atividades profissionais ou pensões.

A presença de floresta de produção, sobretudo de eucalipto, é muito significativa, ao longo dos corredores em estudo. Conforme as alternativas, o Trecho 1 concentra entre 56,6% e 56,9% das áreas florestais afetadas pelo projeto.

Nas freguesias da área de estudo, grande parte da área total da maioria das explorações agrícolas inclui áreas de matas e florestas sem culturas sob coberto, indicando que a floresta constitui uma componente relevante da formação dos rendimentos das explorações familiares, funcionando também como 'reserva' de segurança, para casos de necessidade de obtenção de liquidez monetária.

Os impactos sobre as áreas florestais são, portanto, significativos, mas mitigáveis.

Uma parte significativa das áreas de floresta de produção ocorrentes ao longo dos corredores em estudo encontra-se em transformação ou em fase de programação para futura alteração para uso industrial/empresarial, o que constitui uma pressão suplementar sobre as áreas florestais.

❖ Trecho 2

Análise quantitativa

Como pode observar-se no quadro seguinte, os impactes em áreas agrícolas atingem uma magnitude moderada (11 a 50 ha) e os impactes em floresta de produção atingem uma magnitude elevada (51 a 100 ha). Todas as alternativas se situam dentro dos mesmos níveis de magnitude, pelo que a sua diferenciação tem que ser feita de forma mais fina.

Nesta base, relativamente à afetação de áreas agrícolas, as Alternativas 2.3, e 2.4V surgem como mais favoráveis, e as Alternativas 2.1 e 2.1V como as menos favoráveis.

Quanto a áreas de produção florestal, a Alternativa 2.3 surge como mais favorável e as Alternativas 2.1 e 2.1V como as menos favoráveis.

Quadro 5.153 – Áreas agrícolas e áreas florestais de produção afetadas no Trecho 2

Alternativas de projeto - Trecho 2 -	Área Total Ocupada	Áreas Agrícolas		Áreas Florestais de Produção	
		ha	%	ha	%
Alternativa 2.1 (A4 + A5 + A6 + A7)	125,1	20,4	16,3	94,9	75,9
Alternativa 2.1V (A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão)	125,5	18,8	15,0	94,9	75,6
Alternativa 2.2 (A4 + B6)	120,3	17,7	14,7	89,2	74,1
Alternativa 2.3 (B4 + B5 + B6)	101,7	11,7	11,5	76,9	75,6
Alternativa 2.4 (B4 + B5 + A5 + A6 + A7)	106,6	14,5	13,6	82,5	77,4
Alternativa 2.4V (B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão)	107,0	12,8	12,0	82,6	77,2
Alternativa 2.5 (B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7)	107,3	15,4	14,4	81,0	75,5
Alternativa 2.5V (B4 + ILBA de Ovar + A6+ Var. Monte Mourão)	107,7	13,7	12,7	81,0	75,2

Análise qualitativa

Conforme as alternativas, o Trecho 2 concentra entre 14,8% e 15,6% das áreas agrícolas afetadas pelo projeto, muito menos do que o Trecho 1, embora seja mais curto. O território do Trecho 2 é mais urbanizado e os traçados desenvolvem-se, preferencialmente em espaços florestais.

A ocorrência de áreas agrícolas é mais relevante na zona de Arrôta, Coxo e Quintã (Oliveira de Azeméis), aos km 29+000/30+500 da Solução A; Murteira e Aldeia (Ovar), aos km 41+700/43+300 da Solução A; Outeiral e Estrada Nova (Ovar), aos km 41+700/44+000 da Solução B.

Trata-se, fundamentalmente, de parcelas de pequena dimensão, associadas a povoamento de baixa densidade, configurando uma atividade agrícola de subsistência ou complementar a outras atividades profissionais ou pensões.

A presença de floresta de produção, sobretudo de eucaliptal, é muito significativa, também no Trecho 2. Conforme as alternativas, o Trecho 2 concentra entre 30,9% e 31,6% das áreas florestais afetadas pelo projeto.

Tal como no Trecho 1, nas freguesias da área de estudo, grande parte da área total da maioria das explorações agrícolas inclui áreas de matas e florestas sem culturas sob coberto, indicando que a floresta constitui uma componente relevante da formação dos rendimentos das explorações familiares, funcionando também como 'reserva' de segurança, para casos de necessidade de obtenção de liquidez monetária.

Os impactes sobre as áreas florestais são, portanto, significativos, mas mitigáveis.

Uma parte significativa das áreas de floresta de produção ocorrentes ao longo dos corredores em estudo encontra-se também em transformação ou em fase de programação para futura alteração para uso industrial/empresarial, o que constitui uma pressão suplementar sobre as áreas florestais.

❖ Trecho 3

Análise quantitativa

Como pode observar-se no quadro seguinte, os impactes em áreas agrícolas atingem uma magnitude reduzida nas Alternativas 3.1 e 3.3 e moderada na Alternativa 3.2, e os impactes em floresta de produção atingem uma magnitude moderada em todas as alternativas.

Relativamente à afetação de áreas agrícolas, as Alternativas 3.1 e 3.3 surgem como mais favoráveis do que a Alternativa 3.2.

Quanto a áreas de produção florestal, a Alternativa 3.2 surge como mais favorável e a Alternativa 3.3 como a menos favorável.

Quadro 5.154 – Áreas agrícolas e áreas florestais de produção afetadas no Trecho 3

Alternativas de projeto - Trecho 3 -	Área Total Ocupada (ha)	Áreas Agrícolas		Áreas Florestais de Produção	
		ha	%	ha	%
Alternativa 3.1 (A8 + A9)	53,4	8,7	16,3	31,3	58,6
Alternativa 3.2 (B7)	62,4	16,9	27,1	27,6	44,2
Alternativa 3.3 (A8 + Var. Vila Nova Gaia)	48,7	2,7	5,5	36,2	74,3

Análise qualitativa

Conforme as alternativas, o Trecho 3 abrange entre 3,4% e 14,0% das áreas agrícolas afetadas pelo projeto, verificando-se, portanto que, em algumas alternativas a presença de áreas agrícola é já residual.

Embora o Trecho 3, seja menos extenso do que os anteriores, o território é ainda mais urbanizado e os traçados desenvolvem-se em túnel, em alguns troços.

A ocorrência de áreas agrícolas é mais relevante na zona de Guetim (Espinho) e Póvoa de Baixo (Vila Nova de Gaia), aos km 55+000/57+000 da Solução A; e em Guetim (Espinho), aos km 54+700/55+500 da Solução B.

Também neste trecho se trata, fundamentalmente, de parcelas de pequena dimensão, associadas a povoamento de baixa densidade, configurando uma atividade agrícola de subsistência ou complementar a outras atividades profissionais ou pensões.

A presença de floresta de produção, sobretudo de eucaliptal, mantém alguma expressão no Trecho 3, abrangendo, conforme as alternativas, entre 11,3% e 11,8% das áreas florestais afetadas pelo projeto.

Tal como nos trechos anteriores, nas freguesias da área de estudo, grande parte da área total da maioria das explorações agrícolas inclui áreas de matas e florestas sem culturas sob coberto, indicando que a floresta constitui uma componente relevante da formação dos rendimentos das explorações familiares, funcionando também como 'reserva' de segurança, para casos de necessidade de obtenção de liquidez monetária.

Os impactes sobre as áreas florestais são, portanto, significativos, mas mitigáveis.

Uma parte significativa das áreas de floresta de produção ocorrentes ao longo dos corredores em estudo encontra-se já programada para futuro uso industrial/empresarial, o que constitui uma pressão suplementar sobre as áreas florestais.

❖ Trecho 4

Análise quantitativa

A afetação de áreas agrícolas e florestais, pela Solução C, tem uma magnitude muito reduzida.

Quadro 5.155 – Áreas agrícolas e áreas florestais de produção afetadas no Trecho 4

Alternativas de projeto - Trecho 4 -	Área Total Ocupada (ha)	Áreas Agrícolas		Áreas Florestais de Produção	
		ha	%	ha	%
Solução C	6,4	1,8	28,1	1,0	15,6

Análise qualitativa

Impactes muito reduzidos, no lado de Vila Nova de Gaia, na zona da ponte sobre o Rio Douro e troço que a antecede.

5.12.3.4.2 Espaços sociais, habitação, áreas empresariais e outras áreas edificadas, infraestruturas e equipamentos; transformações da estrutura e funcionalidade do território; alteração da configuração e amenidade do habitat social

❖ Trecho 1

Análise Quantitativa

Analisando os dados apresentados no quadro seguinte e considerando o número total de casas habitadas e não habitadas, verifica-se que apenas a Alternativa 1.2 tem impactes de magnitude elevada em casas de habitação (mais de 50 habitações), tendo as restantes alternativas magnitude moderada.

No caso da afetação de anexos urbanos, a Alternativa 1.2 tem também impactes de magnitude elevada, tendo as restantes alternativas magnitude moderada.

No caso da afetação de anexos rurais, apenas a Alternativa 1.3 tem impactes de magnitude reduzida, tendo as restantes alternativas impactes de magnitude moderada.

Nos restantes itens (atividades económicas e equipamentos sociais e desportivos) todas as alternativas têm impactes de magnitude reduzida.

Em função das quantificações apresentadas, as Alternativas 1.3, 1.3 ILAB e 1.1 surgem como mais favoráveis, e a Alternativa 1.2 surge como a mais desfavorável.

A análise qualitativa, mais próxima do terreno, feita no ponto seguinte, complementa e permite aferir e, eventualmente, modificar a análise quantitativa.

Quadro 5.156 – Habitações e outras construções afetadas no Trecho 1

Tipologia	Alternativa 1.1	Alternativa 1.1 ILAB	Alternativa 1.2	Alternativa 1.3	Alternativa 1.3 ILAB	Alternativa 1.4	Alternativa 1.4 ILAB
	A1+A2+A3+ Lig. LN Sol. A	A1+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro	B1+B2+B3+Lig. Canelas B	B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A	B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Lig. LN Sol. A+ILAB Loureiro	B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA de Canelas	B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Lig. LN ILBA de Canelas + ILAB Loureiro
Casa habitada	24	29	43	18	23	35	40
Casa não habitada	1	1	8	-	-	3	3
Garagem, anexo urbano	48	62	115	42	56	51	65
Empresa, pavilhão, armazém, indústria	5	5	6	5	5	4	4
Comércio, restauração, serviços	2	2	1	1	1	3	3
Equipamentos sociais e desportivos	2	2	-	1	1	2	2
Pecuária	1	1	-	1	1	2	2
Anexo rural, telheiro	51	72	90	36	57	58	79
Total	134	174	263	104	144	158	198

Análise Qualitativa

Os principais impactes são analisados seguidamente, com referência ao respetivo local. São apenas analisados os trechos com impactes mais relevantes do ponto de vista social e socioeconómico. Os pontos com impactes mais significativos são ilustrados com extratos do ortofotomapa.

➤ **Alternativa 1.1**

Esta alternativa baseia-se, fundamentalmente, na Solução A, incluindo a respetiva Ligação à Linha do Norte, em Canelas.

km 0+000 ao km 4+500 da Solução A (Subtrecho A1)

Entre o km 0+000 e o km 1+000 a Solução A atravessa um espaço que se encontra programado no PDM de Oliveira do Bairro para a **futura Zona Industrial de Oiã – Poente**. A ocupação atual é florestal. Trata-se de uma vasta área (superior a 50 ha). O traçado ocupa cerca de 6 ha e secciona o espaço a meio, dificultando a articulação entre os espaços seccionados, a qual pode, porém, ser feita pelo restabelecimento da rede viária local, previsto no projeto. A programação deste espaço para atividades industriais sofre, assim, algumas limitações, mas não fica comprometida podendo a ocupação futura ser adaptada em função da passagem da Linha de Alta Velocidade. Considera-se, assim, que o impacte tem magnitude reduzida e uma significância reduzida a moderada.

Do km 2+450 ao km 3+000, a Solução A interfere (ponte sobre o rio Largo) com áreas ocupadas e de expansão da **Zona Industrial de Mamodeiro**, no concelho de Aveiro, União de Freguesias de Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz. Esta ZI localiza-se junto de um nó da autoestrada A1. Uma unidade de fabrico de embalagens e sacos de papel para produtos alimentares (Bolseira, SA) fica sob a ponte/viaduto da Solução A, ao km 2+800. A ZI existente é seccionada pela Solução A, numa zona ainda liberta de construção, com exceção da unidade referida. Trata-se de um impacte de magnitude reduzida, mas significativo a uma escala localizada, e mitigável.

Do km 3+500 ao km 4+500 a Solução A atravessa o **lugar de Mamodeiro**, em túnel e escavação. Para além do método de construtivo do túnel ser *cut and cover*, implicando a demolição do edificado à superfície, a configuração do povoamento, ao longo da rede viária, também não é de molde a permitir evitar a afetação direta de edificado, antes e após o túnel. Nove habitações e diversos anexos rurais e urbanos são afetados. Trata-se de um impacte de magnitude reduzida, mas significativo a uma escala localizada, embora mitigável.

A Escola Básica de Mamodeiro fica junto à base do talude de Aterro da Solução A, ao km 4+000.

No conjunto, a passagem na zona de Mamodeiro constitui **impacte significativo, a nível localizado**, mitigável.

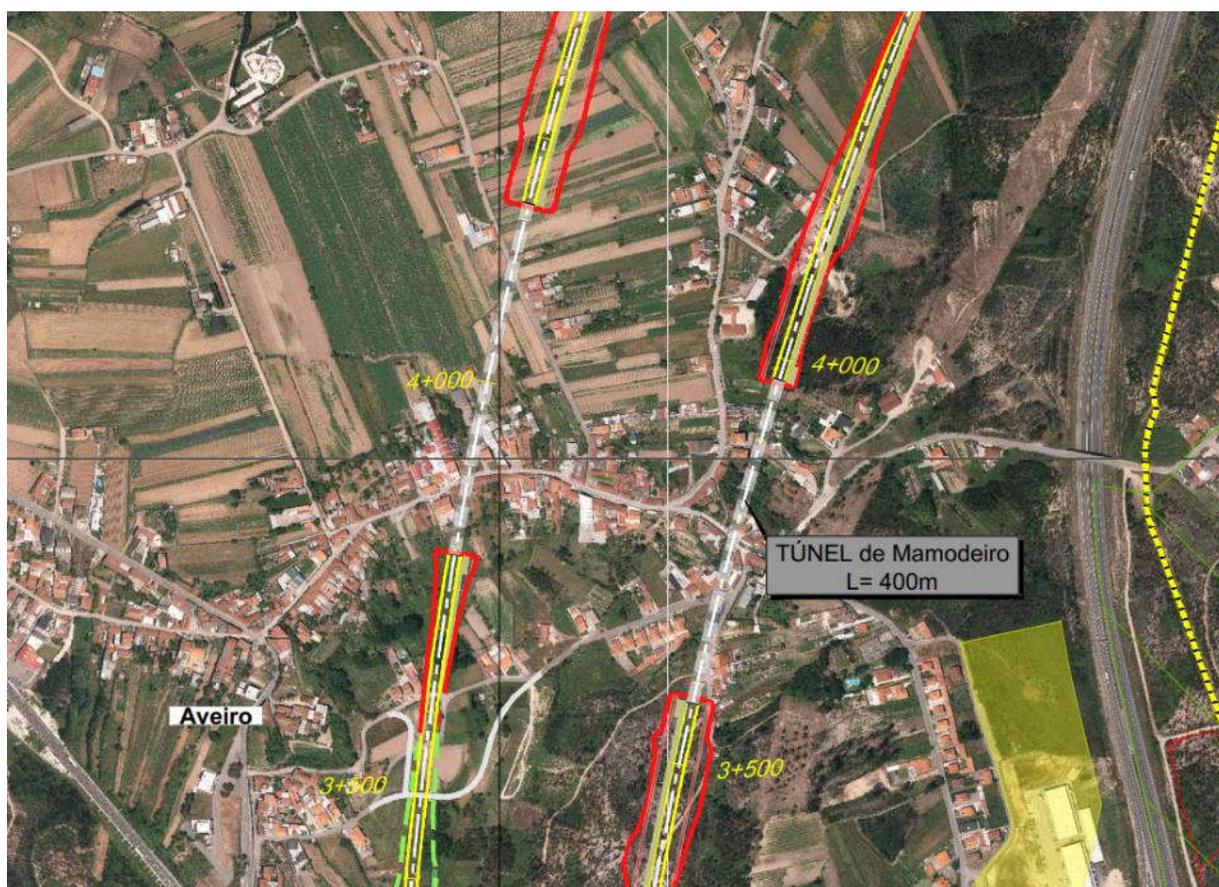


Figura 5.41 – Passagem da Solução A – Subtrecho A1 (traçado à direita) e da Solução B (traçado à esquerda) na zona de Mamodeiro

km 8+000 ao km 10+600 da Solução A (Subtrecho A1)

Zona com características e dinâmicas rurais-urbanas, na zona limítrofe dos concelhos de Aveiro e Albergaria-a-Velha. O povoamento, em ambas as margens do rio Vouga, é predominantemente descontínuo e de baixa densidade, estruturado ao longo das vias rodoviárias.

O rio Vouga e baixa agrícola, incluída no perímetro do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga, são atravessados em ponte, entre o km 8+890 e o km 10+095.

Na margem sul, na zona de **Eirol**, ainda no concelho de Aveiro, a Solução A, antes da ponte sobre o rio Vouga, desenvolve-se em aterro e escavação (km 8+000 ao km 8+890), afetando quase duas dezenas de parcelas agrícolas associadas a habitação. Uma habitação e diversos anexos rurais são também afetados. O campo desportivo Cónego Póvoa dos Reis é também seccionado e inviabilizado, ao km 8+400. A Solução A provoca um efeito de seccionamento no território, criando uma faixa entre a LAV e a autoestrada A1, com uma largura entre 80 m e 360 m.

Na margem norte, em **São João de Loure** e **Azenhas**, já no concelho de Albergaria-a-Velha, a Solução A, no trecho final da ponte e no trecho em aterro, afeta 3 habitações e diversos anexos, bem como diversas pequenas parcelas agrícolas.

Trata-se, em síntese, de impactes que, no seu conjunto e em conjugação, são **localmente significativos**, ainda que de magnitude reduzida, e mitigáveis.

km 15+700 ao km 19+000 da Solução A (Subtrecho A2)

Trecho no concelho de Albergaria-a-Velha.

Entre o km 16+050 e o km 16+300, a Solução A passa muito próximo do lugar de **São Marcos**, ficando diversas habitações a 30 m / 50 m da base do talude de aterro. Diversas parcelas agrícolas, na envolvente da povoação, são seccionadas, entre o km 15+700 e o km 16+400, sendo criada uma estreita faixa (40 m a 80 m de largura) de parcelas sobranes entre a Solução A e a autoestrada A1. Uma habitação rural e um anexo agrícola são afetados, ao km 15+300.

Passagem a poente de **Sobreiro**, entre o km 17+000 e o km 17+600, a distâncias entre 40 m e 50 m de habitações.

Para além de afetação de uma **unidade empresarial** ao km 17+000, a Solução A secciona espaço de **zona industrial** existente na zona de influência do nó da autoestrada A1 com a autoestrada A25, embora em área ainda liberta de construções. O impacte, embora de reduzida magnitude, é localmente significativo, mas mitigável.

Entre o km 18+000 e o km 19+500, A Solução A secciona a faixa poente de uma **área programada para zona industrial**, no PDM de Albergaria-a-Velha. Trata-se de uma área muito ampla, superior a 400 ha, com ocupação florestal atual, afetada pelo projeto em cerca de 9 ha, perto do limite poente, não impedindo a futura planificação e implementação.

No conjunto, o impacte é **pouco significativo** a **significativo**, mitigável.

Ligação a Canelas da Solução A (liga à Solução A no Subtrecho A2)

Esta ligação, com ramos ascendente e descendente, permite a articulação da LAV com a Linha do Norte e desenvolve-se quase totalmente no concelho de Estarreja. Tem uma extensão total de cerca de 8,256 km, iniciando-se na Linha do Norte, em Cacia, e terminando na Solução A, cerca do km 23+800 desta Solução.

Entre o km 0+000 e o km 2+668, a Ligação à Linha do Norte da Solução A desenvolve-se em aterro e viaduto em área agrícola. O troço inicial, comum às restantes alternativas, desenvolve-se dentro do perímetro do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga, Blocos do Baixo Vouga Lagunar, em aterro (até cerca do km 0+500 da Ligação ascendente e 1+000 da Ligação descendente), adjacente à Linha do Norte, e em viaduto (até cerca do km 2+250). O impacte é pouco significativo, desde que asseguradas as condições e infraestruturas de drenagem dos terrenos.

km 2+688 ao km 3+715

A Ligação desenvolve-se em aterro e escavação, a norte de Roxico Norte, sobre espaços florestais. Não há afetação direta de habitações e outras construções, mas vários edifícios ficam muito perto dos taludes de aterro ou escavação. É o caso da antiga Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico de Roxico Norte, ao km 2+850, desativada em 2008, e de uma pequena exploração pecuária, ao km 2+980.

O impacte é **pouco significativo**, mas deve ser objeto de mitigação.

km 3+715 ao km 4+465

A Ligação desenvolve-se em viaduto, sobre área florestal, a cerca de 80 m a sul do lugar de Espinhal. Uma habitação isolada é afetada, ao km 3+800.

km 7+500 ao km 8+050 da Ligação de Canelas e o km 23+500 ao km 24+750 da Solução A (Subtrecho A2)

Neste trecho, a Solução A e as Ligações ascendente e descendente à Linha do Norte desenvolvem-se em aterro e escavação, muito próximas, até confluírem, produzindo um efeito conjunto no território.

Os principais impactes ocorrem no atravessamento de **Soutelo** (Albergaria-a-Velha) e área envolvente. A Solução A e as vias ascendente e descendente de Ligação à LN interseam transversalmente a ER1-12, que estrutura o povoamento, em Soutelo, bem como outras vias locais, em zona com maior dispersão do edificado. Três habitações e alguns anexos são afetados. Várias habitações e uma unidade empresarial ficam junto dos taludes de aterro ou escavação. A rede viária local é intersetada, sendo duas vias restabelecidas. Cerca de 4 dezenas de parcelas agrícolas são afetadas. É criando um extenso efeito de seccionamento do território em área urbana, agrícola e florestal, e criada uma extensa faixa entre a LAV e a autoestrada A1.

No conjunto, trata-se de um **impacte significativo**, mitigável.

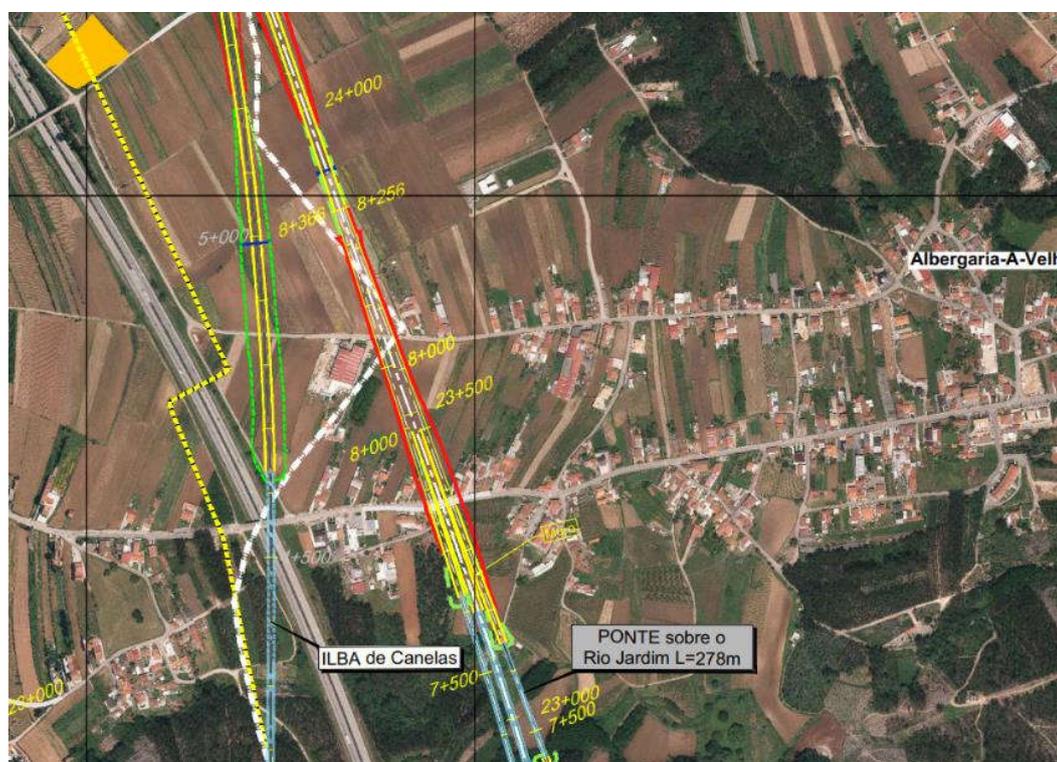


Figura 5.42 – Passagem da Solução A – Subtrecho A2 (à direita) e da ILBA de Canelas esquerda) na zona de Soutelo

km 24+750 ao km 27+722 da Solução A (Subtrecho A3)

A Solução A desenvolve-se a nascente da autoestrada A1, na zona de **Devesa / Santiais, Barreiro do Meio e Barreiro de Cima**, no limite nascente do concelho de Estarreja. Atravessa uma área com significativa componente agrícola, com culturas temporárias em parcelas de pequena dimensão, associadas a habitação. Verifica-se também ocupação florestal, muito parcelada, em parte componente das pequenas explorações familiares.

Embora o povoamento seja de baixa densidade e com alguma descontinuidade, são afetados 5 edifícios de habitação e diversos anexos rurais e urbanos, uma unidade industrial e uma pequena vacaria. Mais de 20 parcelas agrícolas são afetadas, bem como parcelas florestais. O território e o povoamento são seccionados longitudinalmente, cumulativamente com idêntico seccionamento já anteriormente resultante da construção da autoestrada A1 (cerca de 600 m, a ponte da Solução A) e da autoestrada A29 (cerca de 1.000 m, a ponte).

No conjunto, trata-se de um **impacte significativo**, mitigável.



Figura 5.43 – Passagem da Solução A – Subtrecho A3 (traçado à direita) na zona Devesa e Santiais, e da Solução B (traçado à esquerda), na zona de Souto

Apreciação global da Alternativa 1.1

Alternativa que se desenvolve sempre muito próxima da autoestrada A1/IP1, predominantemente em área florestal. Existem, porém, **quatro pontos** (dois no subtrecho A1, e um em cada subtrecho A2 e A3), em que a afetação sucessiva e/ou conjugada sobre habitação e áreas agrícolas associadas,

seccionamento do território e, mais pontualmente, afetação de zonas industriais, configura **impactes significativos à escala localizada, mas mitigáveis**.

➤ Alternativa 1.1 ILAB

Esta Alternativa distingue-se da Alternativa 1.1, apenas no trecho final, em que inclui a ILAB de Loureiro, com uma extensão de 3,646 km. Esta ILAB permite ligar a Solução A à Solução B.

Todos os impactes descritos para a Alternativa 1.1 aplicam-se igualmente a esta alternativa.

km 0+000 ao km 3+646 da ILAB de Loureiro

A ILAB de Loureiro permite ligar a Solução A à Solução B. Tem origem na Solução A (km 27+722), ainda no concelho de Oliveira de Azeméis, freguesia de Loureiro, ligando à Solução B (km 31+187) no concelho de Estarreja, freguesia de Avanca, transpondo a autoestrada A1 em viaduto.

A ILAB atravessa sobretudo áreas florestais, mas interfere com povoamento e parcelas agrícolas e algumas habitações em Arrôta (Oliveira de Azeméis) e Agueiros (Estarreja). Em Arrôta é afetada uma habitação e um anexo rural. Em Agueiros são afetadas 3 habitações e diversos anexos rurais e urbanos.

O impacte é **pouco significativo a significativo**, mitigável.

Apreciação global da Alternativa 1.1 ILAB

Esta alternativa é idêntica à Alternativa 1.1, com exceção da parte final que inclui a ILAB de Loureiro. Ou seja, a Alternativa 1.1 ILAB é mais extensa do que a Alternativa 1.1, em 3,646 km. Comporta, portanto, todos os impactes e pontos mais críticos da Alternativa 1.1, aos quais acrescem os impactes da ILAB de Loureiro, os quais, porém, não são muito significativos.

Para além de permitir articular a Solução A com a Solução B, a ILAB de Loureiro permite evitar os impactes mais significativos da Solução A, no início do trecho seguinte (Trecho 2, Subtrecho A4), em Arrôta, Coxo e Quintã. Esta situação não é estritamente comparável, uma vez que a ILAB e o Subtrecho A4 não são alternativos (a ILAB obriga, sempre a optar pelo Subtrecho B4, em detrimento do A4 que só tem continuidade a partir do final do Subtrecho A3), mas é relevante ter presente os referidos impactes do Subtrecho A4, na análise global de impactes e seleção da alternativa mais favorável.



Figura 5.44 – Passagem da Solução A - Subtrecho A4 (à direita), da ILAB de Loureiro (ao centro) e da Solução B – Subtrecho B3 (à esquerda) na zona de Arrôta, Côxo e Quintã

➤ Alternativa 1.2

Esta alternativa baseia-se, fundamentalmente, na Solução B, incluindo a respetiva Ligação à Linha do Norte, em Canelas.

km 0+000 ao km 5+000 da Solução B (Subtrecho B1)

Este troço é muito semelhante ao da Solução A (Alternativa 1.1 e 1.1 ILAB), uma vez que têm a mesma origem, o trecho inicial (até cerca do km 1+000) tem impactes idênticos, e se desenvolvem relativamente próximas no trecho seguinte.

Entre o km 0+000 e o km 1+000 a Solução B atravessa um espaço que se encontra programado no PDM de Oliveira do Bairro para a **futura Zona Industrial de Oiã – Poente**. A ocupação atual é florestal. Trata-se de uma vasta área (superior a 50 ha). O traçado ocupa cerca de 6 ha e secciona o espaço a meio, dificultando a articulação entre os espaços seccionados, a qual pode, porém, ser feita pelo restabelecimento da rede viária local, previsto no projeto. A programação deste espaço para atividades industriais sofre, assim, algumas limitações, mas não fica comprometida podendo a ocupação futura ser adaptada em função da passagem da Linha de Alta Velocidade. Considera-se, assim, que o impacte tem magnitude reduzida e uma significância reduzida a moderada.

Do km 2+600 ao km 3+000, a Solução B interfere (ponte sobre o rio Largo) com áreas ocupadas e de expansão da **Zona Industrial de Mamodeiro**, no concelho de Aveiro, União de Freguesias de Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz. Esta ZI localiza-se junto de um nó da autoestrada A1.

Espaços de armazenamento de materiais, cobertos e não cobertos, ficam sob a ponte/viaduto, ao km 3+000.

A ZI existente é afetada no limite poente e de forma descontínua. No entanto, a Solução B, atravessa (ainda em ponte/viaduto) a área de expansão desta ZI, prevista no PDM de Aveiro (Áreas de Atividades Económicas de Aveiro Sul), reduzindo a área disponível para expansão em cerca de 7%. Trata-se de um impacto de magnitude reduzida que limita mas não impede uma adequada planificação da área de expansão.

Aos km 3+500 a km 4+500 a Solução A atravessa o **lugar de Mamodeiro**, em túnel e escavação (ver Figura 5.41). Para além do método de construtivo do túnel ser parcialmente em *cut and cover*, implicando a demolição do edificado à superfície, a configuração do povoamento, ao longo da rede viária, também não é de molde a permitir evitar a afetação direta de edificado, nos trechos em aterro e escavação, antes e após o túnel. Cinco habitações são afetadas.

Mais de três dezenas de parcelas agrícolas são afetadas, numa área agrícola caracteristicamente periurbana, constituída por pequenas parcelas (entre 0,25 ha e 1 ha) com culturas temporárias. É produzido um efeito de seccionamento do território, mitigado pelo troço em túnel.

Trata-se, no conjunto, de um **impacte significativo, a uma escala localizada**, mitigável.

km 6+700 da Solução B (Subtrecho B1)

O traçado interjeta em escavação o limite do aterro sanitário do Centro Integrado de Tratamento e Valorização de Resíduos Urbanos da **ERSUC**, na freguesia de Eixo e Eirol, Aveiro, tendo sido compatibilizado com a ERSUC. A afetação é diminuta e o impacto no aterro é reduzido. A rede viária local tem, porém, que ser restabelecida, o que só é possível afetando também o aterro, devido aos condicionamentos colocados pela presença muito próxima da autoestrada A1. No total, incluindo traçado e restabelecimentos, estima-se que sejam afetados cerca de 10% da área útil do aterro. O impacto é **pouco significativo**.

km 8+500 ao km 11+000 da Solução B (Subtrecho B1 e início do Subtrecho B2)

Zona com características e dinâmicas rurais-urbanas, na zona limítrofe dos concelhos de Aveiro e Albergaria-a-Velha. O povoamento, em ambas as margens do rio Vouga, é predominantemente descontínuo e de baixa densidade, estruturado ao longo das vias rodoviárias. O rio Vouga e a baixa agrícola incluída no perímetro do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga, são atravessados em ponte, entre o km 8+550 e o km 10+450.

Na margem sul, na zona de Horta, **Eirol**, ainda no concelho de Aveiro, a Solução B, antes da ponte sobre o rio Vouga, desenvolve-se em aterro e escavação em área predominantemente florestal, afetando poucas parcelas agrícolas.

Na margem norte, em **São João de Loure e Azenhas**, já no concelho de Albergaria-a-Velha, a Solução B, no trecho final da ponte e no trecho em aterro, afeta 3 habitações, 1 anexo rural e diversos anexos urbanos, bem mais de uma dezena de pequenas parcelas agrícolas.

Trata-se, em síntese, de impactes que, no seu conjunto e em conjugação, são localmente **pouco significativos a significativos**, de magnitude reduzida, e mitigáveis.

km 13+500 ao km 14+500 da Solução B (Subtrecho B2)

Entre o km 13+483 e o km 14+028, a Solução B desenvolve-se em ponte sobre a Ribeira das Arroteias, no limite nascente de **Frossos**, freguesia de São João de Loure e Frossos, Albergaria-a-Velha.

Trata-se de uma zona com povoamento descontínuo, ao longo das vias locais, com uma forte componente agrícola, sobretudo associada à Pateira de Frossos. A Solução B passa em viaduto na área limite de um braço da pateira. Trata-se de uma zona com algum interesse turístico, associado a espaços rurais e naturais. Frossos foi vila medieval com foral manuelino e sede de concelho entre o ano de 1514 e 1836. Seis habitações e alguns anexos são afetados, ficando sob a ponte. A afetação de parcelas agrícolas é mitigada pela passagem em ponte, a qual evita também o seccionamento do território.

Ainda que de magnitude reduzida, os impactes, no seu conjunto e em conjugação, são **localmente significativos**, mas mitigáveis.

km 14+800 ao km 15+500 da Solução B (Subtrecho B2)

Neste curto trecho, a Solução B desenvolve-se em ponte sobre a Ribeira do Fontão (km 14+765 ao km 15+395) no limite nascente da aldeia de **Fontão**, freguesia de Angeja, Albergaria-a-Velha.

Duas habitações e alguns anexos são afetados, ficando sob a ponte.

Fontão é uma pequena aldeia com algumas unidades de alojamento local. Trata-se de uma zona com algum interesse turístico, associado a espaços rurais e naturais e encontra-se integrada na Rota dos Moinhos do município de Albergaria-a-Velha. O facto de a ponte se desenvolver na periferia nascente da aldeia contribui para reduzir a significância dos impactes, a nível local.

O impacte é **pouco significativo**, mas deve ser objeto de mitigação.

Ligação (LN) a Canelas da Solução B (liga ao Subtrecho B3, da Solução B)

Esta ligação, com ramos ascendente e descendente, permite a articulação da LAV com a Linha do Norte e desenvolve-se quase totalmente no concelho de Estarreja. Tem uma extensão total de cerca de 7,097 km, iniciando-se na Linha do Norte, em Cacia, e terminando na Solução B cerca do km 23+300 desta Solução.

Entre o km 0+000 e o km 2+668, a Ligação à Linha do Norte da Solução B desenvolve-se em aterro e viaduto em área agrícola. O troço inicial, comum às restantes alternativas, desenvolve-se dentro do perímetro do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga, Blocos do Baixo Vouga Lagunar, em aterro (até cerca do km 0+500 da Ligação ascendente e km 1+000 da Ligação descendente), adjacente à Linha do Norte, e em viaduto (até cerca do km 2+250). O impacte é pouco significativo, desde que asseguradas as condições e infraestruturas de drenagem dos terrenos.

km 2+648 ao km 4+500 da Ligação (LN)

Entre o km 2+648 e o km 3+400, as Ligações (ascendente e descendente) desenvolvem-se em aterro e viaduto, a norte de Roxico Norte, sobre espaços florestais e algumas parcelas agrícolas. Não há afetação direta de habitações e outras construções.

Porém, entre o km 3+400 e o km 3+900, as Ligações à LN, neste ponto afastadas cerca de 100 m, atravessam em viaduto e em escavação, respetivamente, os lugares de **Entre Vinhas** (Ligação ascendente) e **Espinhhal** (Ligação descendente), afetando habitações e anexos, e introduzindo um duplo efeito de seccionamento no território, em espaços de povoamento e em parcelas agrícolas.

A Ligação descendente afeta 7 habitações e cerca de uma dezena de anexos urbanos e rurais, em Espinhhal, e secciona cerca de 30 parcelas agrícolas. A Ligação ascendente afeta 2 habitações e cerca de duas dezenas de anexos urbanos e rurais, em Entre Vinhas, e secciona cerca de 25 parcelas agrícolas.

Os aterros das duas Ligações produzem um duplo seccionamento do território, em meio urbano e em área agrícola, numa extensão de 800 m / 900 m, e criando uma faixa, entre as Ligações, com cerca de 100 m de largura.

A ligação à linha do Norte da Solução B no conjunto das afetações de ambas as vias ascendente e descendente (LN), configuram um **impacte significativo, à escala local**, mitigável.

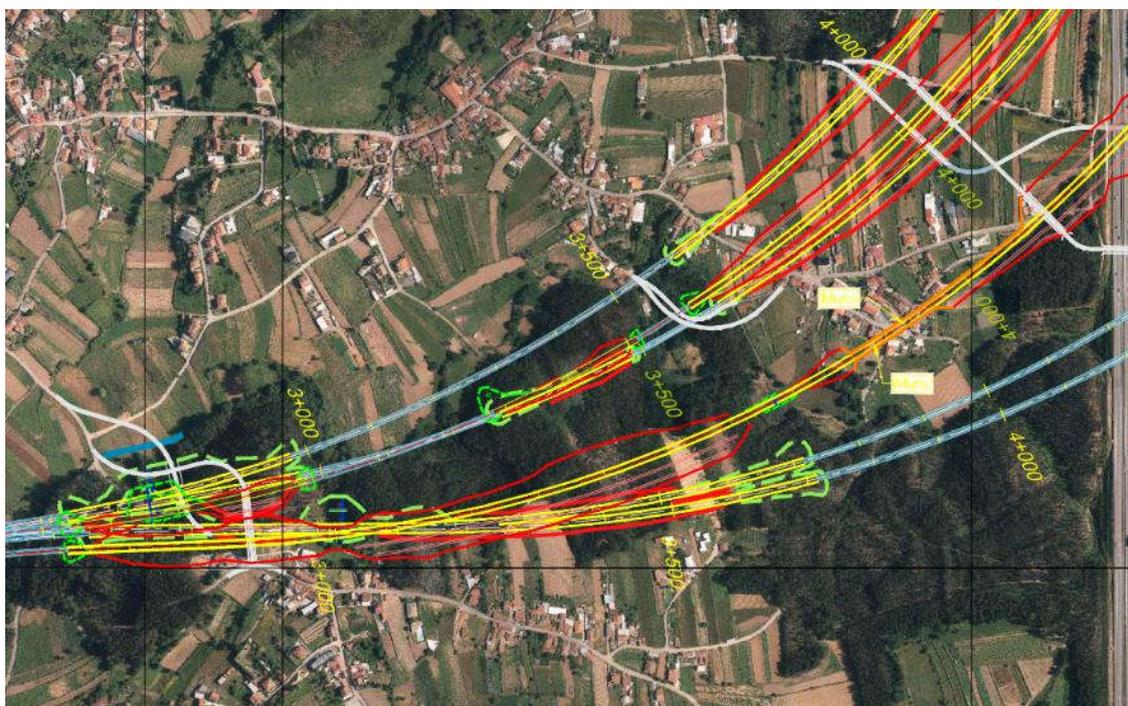


Figura 5.45 – Passagem das Ligações à Linha do Norte da Solução A (sul), da ILBA de Canelas (traçados intermédios) e da Solução B (norte) na zona Roxico Norte, Espinhhal e Entre Vinhas

km 6+500 ao km 7+097 da Ligação de Canelas, e km 22+700 ao km 24+900 da Solução B (Subtrecho B3)

Neste trecho, até ao km 7+097 das Ligações e km 23+700 Solução B, os traçados das três vias desenvolvem-se em ponte (Ponte sobre o rio Jardim) e em escavação, muito próximos, até confluírem, produzindo um efeito conjunto no território.

Os principais impactes ocorrem no atravessamento de **Vale dos Castanheiros** e **Porto de Baixo**, freguesia de Salreu, Estarreja. A Solução B e as vias ascendente e descendente de Ligação à LN interseitam transversalmente a rede viária, estruturante de povoamento, obrigando a sucessivos restabelecimentos. Nove habitações e doze anexos rurais e urbanos são afetados, bem como duas unidades empresariais. Cerca de 5 dezenas de parcelas agrícolas são afetadas.

É criado um extenso efeito de triplo seccionamento do território em área urbana, agrícola e florestal, numa zona já seccionada a nascente, pela autoestrada A1, e a poente pela autoestrada A29. Na zona de Vale dos Castanheiros e Porto de Baixo, a distância entre os traçados e a autoestrada A9 é de cerca de 550 m e, entre os traçados e a autoestrada A1 é de cerca de 450 m e, ao km 24+900, é de apenas 160 m e 200 m, respetivamente.

Entre o km 23+750 e o km 24+000, a Solução B atravessa um espaço, atualmente com ocupação florestal, programado no PDM de Estarreja (UOPG3) para intervenção em espaço rural, destinando-se à instalação de unidades agropecuárias. O espaço é seccionado, limitando, mas não impedindo, a sua futura planificação. Considerando o conjunto do troço, trata-se de um **impacte significativo, à escala localizada**, mitigável.

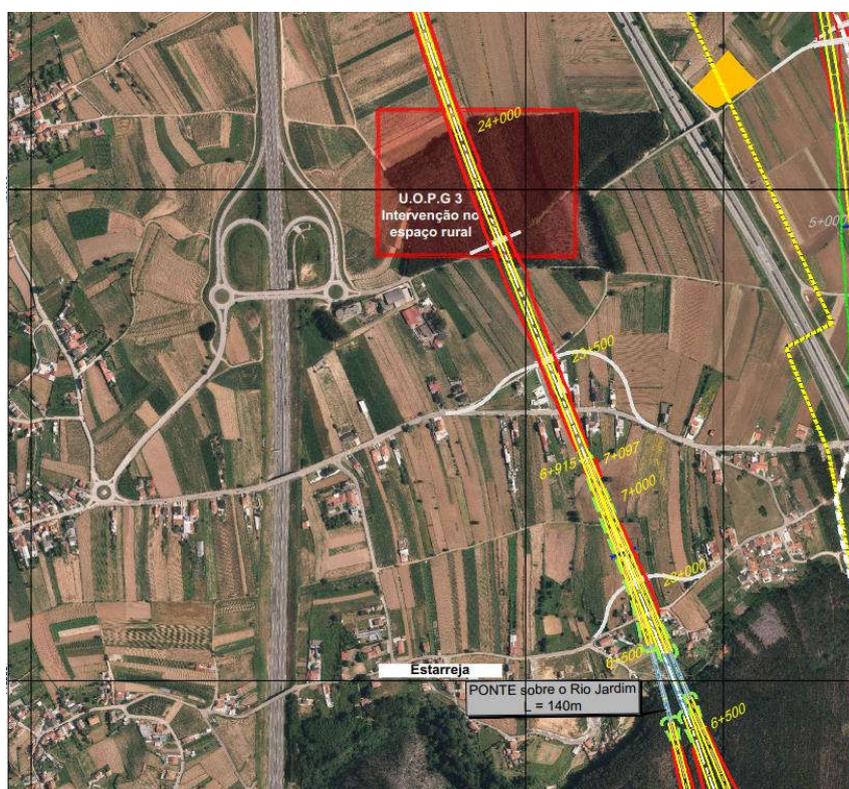


Figura 5.46 – Passagem da Solução B e das respetivas Ligações à Linha do Norte, na zona de Porto de Baixo

km 24+900 a 27+500 da Solução B (Subtrecho B3)

Neste trecho, na faixa nascente do concelho de Estarreja, a presença e funcionalidade do nó de Estarreja da autoestrada A1, bem como da autoestrada A9, estruturam a ocupação industrial e influenciam as dinâmicas territoriais urbanas e rurais, sem que estas percam, porém, características rurais-urbanas, com povoamento de baixa densidade, organizado em redes de pequenos lugares, ao longo das vias locais, entretecido com significativas áreas agrícolas e também com áreas de floresta de produção, ambas muito parceladas, traduzindo modos de vida e economias familiares de plurirrendimento ou rendimentos complementares ao emprego na indústria, comércio e serviços.

Estas características são, aliás, comuns a grande parte do território atravessado pela LAV Aveiro / Porto, em estudo no presente EIA, como analisado noutras secções.

Entre o km 25+000 e o km 27+500, a Solução B, muito próxima da autoestrada A1, passa o rio Antuã em ponte, e atravessa, em aterro e escavação, a periferia dos lugares de **Souto, Campo e Santo Amaro**. São afetadas 9 habitações e cerca de 20 anexos rurais e urbanos. Cerca de 45 parcelas agrícolas são afetadas e é criada uma estreita faixa sobranceira entre a Solução B e a autoestrada A1. A rede viária é intersetada, obrigando a um restabelecimento que implica deslocações mais longas.

No conjunto, trata-se de um **impacte significativo, à escala localizada**, mitigável.

km 27+500 ao km 31+137 da Solução B (Subtrecho B3)

Entre o km 27+500 e o km 28+500, a Solução B passa em viaduto (km 27+830 ao km 28+050) sobre a EN224, e as vias de acesso às portagens da autoestrada A1. Ao km 28+500, a Solução B interfere, em escavação, com o **aterro sanitário selado de Estarreja**. A afetação é reduzida (cerca de 0,1 ha), produzida no limite do aterro, mas o edifício de apoio é afetado.

Entre o km 28+000 e o km 28+400, aproximadamente, a Solução B secciona, em aterro, uma área programada para a **Plataforma Logística de Estarreja**. A PLE, delimitada no PDM de Estarreja pela UOPG2, é uma área vocacionada para a instalação de atividades económicas diversificadas, nomeadamente logística, armazenagem, comércio, estabelecimentos hoteleiros e serviços. Tem uma área de 55 ha, abrangendo território das freguesias de Beduído e Avanca. Atualmente, encontra-se instalada na área da PLE a empresa Transportes J. Amaral, e a Subestação Elétrica de Estarreja da REN. A área afetada (cerca de 2,5 ha) e o efeito de seccionamento reduzem, mas não impedem, a planificação futura desta Plataforma.

Entre o km 29+500 e o km 30+200, a Solução B atravessa um espaço de povoamento e áreas agrícolas associadas, na periferia de Avanca, numa zona já seccionada pela autoestrada A1 (130 m a nascente) e pela autoestrada A9 (480 m a poente), produzindo um triplo seccionamento. A rede viária local é intersetada, obrigando a restabelecimentos. São afetadas 3 habitações, diversos anexos urbanos e rurais, e mais de uma dezena de parcelas agrícolas.

No conjunto, o impacte é **pouco significativo a significativo**, mitigável.

Apreciação global da Alternativa 1.2

A Alternativa 1.2 também se desenvolve próxima da autoestrada A1/IP1, predominantemente em área florestal. Existem, porém, **seis pontos** (dois no subtrecho B1, um no subtrecho B2 e três no subtrecho B3), em que a afetação sucessiva e/ou conjugada sobre habitação e áreas agrícolas associadas, seccionamento do território e, mais pontualmente, afetação de zonas industriais, configura **impactes significativos, à escala localizada**.

No trecho inicial, em que a Solução B se desenvolve perto da Solução A, os impactes são ligeiramente inferiores aos da Solução A. No entanto, na restante extensão, a Solução B tem impactes mais significativos. O Subtrecho B3 é particularmente penalizador, o qual inclui a Ligação a Canelas, com impactes significativos na zona de Entre Vinhas e Espinhal.

➤ **Alternativa 1.3**

Esta Alternativa combina parte do traçado da Solução B (até cerca do km 10+142) com o traçado da Solução A (a partir de cerca do km 15+096), por meio da ILBA de São João de Loure que tem uma extensão total de 5,078 km.

As avaliações que se seguem repetem, portanto, em grande parte, as avaliações feitas para os respetivos troços das Soluções A (Alternativa 1.1) e B (Alternativa 1.2), acrescentando-se a avaliação do traçado da ILBA de São João de Loure.

km 0+000 ao km 5+000 da Solução B (Subtrecho B1)

Este troço é muito semelhante ao da Solução A (Alternativa 1.1 e 1.1 ILAB), uma vez que têm a mesma origem, o trecho inicial (até cerca do km 1+000) tem impactes idênticos, e se desenvolvem relativamente próximas no trecho seguinte.

Entre o km 0+000 e o km 1+000 a Solução B atravessa um espaço que se encontra programado no PDM de Oliveira do Bairro para a **futura Zona Industrial de Oiã – Poente**. A ocupação atual é florestal. Trata-se de uma vasta área (superior a 50 ha). O traçado ocupa cerca de 6 ha e secciona o espaço a meio, dificultando a articulação entre os espaços seccionados, a qual pode, porém, ser feita pelo restabelecimento da rede viária local, previsto no projeto. A programação deste espaço para atividades industriais sofre, assim, algumas limitações, mas não fica comprometida podendo a ocupação futura ser adaptada em função da passagem da Linha de Alta Velocidade. Considera-se, assim, que o impacto tem magnitude reduzida e uma significância reduzida a moderada.

Aos km 2+600 e km 3+000, a Solução B interfere (ponte sobre o rio Largo) com áreas ocupadas e de expansão da **Zona Industrial de Mamodeiro**, no concelho de Aveiro, União de Freguesias de Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz. Esta ZI localiza-se junto de um nó da autoestrada A1. Espaços de armazenamento de materiais, cobertos e não cobertos, ficam sob a ponte/viaduto, ao km 3+000.

A ZI existente é afetada no limite poente e de forma descontínua. No entanto, a Solução B, atravessa (ainda em ponte/viaduto) a área de expansão desta ZI, prevista no PDM de Aveiro (Áreas de Atividades Económicas de Aveiro Sul), reduzindo a área disponível para expansão em cerca de 7%.

Trata-se de um impacto de magnitude reduzida que limita mas não impede uma adequada planificação da área de expansão.

Aos km 3+500 a km 4+500 a Solução A atravessa o **lugar de Mamodeiro**, em túnel e escavação. Para além do método de construtivo do túnel ser parcialmente em *cut and cover*, implicando a demolição do edificado à superfície, a configuração do povoamento, ao longo da rede viária, também não é de molde a permitir evitar a afetação direta de edificado, nos trechos em aterro e escavação, antes e após o túnel. Cinco habitações são afetadas.

Mais de três dezenas de parcelas agrícolas são afetadas, numa área agrícola caracteristicamente periurbana, constituída por pequenas parcelas (entre 0,25 ha e 1 ha) com culturas temporárias. É produzido um efeito de seccionamento do território, mitigado pelo troço em túnel.

Trata-se, no conjunto, de um **impacte significativo, a uma escala localizada**, mitigável.

km 6+700 da Solução B (Subtrecho B1)

O traçado interjeta em escavação o limite do aterro sanitário do Centro Integrado de Tratamento e Valorização de Resíduos Urbanos da **ERSUC**, na freguesia de Eixo e Eirol, Aveiro. A afetação é diminuta e o impacto no aterro é reduzido, tendo sido compatibilizado com a ERSUC. A rede viária local tem, porém, que ser restabelecida, o que só é possível afetando também o aterro, devido aos condicionamentos colocados pela presença muito próxima da autoestrada A1. No total, incluindo traçado e restabelecimentos, estima-se que sejam afetados cerca de 10% da área útil do aterro.

O impacto é **pouco significativo**.

km 8+500 ao km 10+142 da Solução B (Subtrecho B1)

Zona com características e dinâmicas rurais-urbanas, na zona limítrofe dos concelhos de Aveiro e Albergaria-a-Velha. O povoamento, em ambas as margens do rio Vouga, é predominantemente descontínuo e de baixa densidade, estruturado ao longo das vias rodoviárias.

O rio Vouga e a baixa agrícola incluída no perímetro do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga, são atravessados em ponte, entre o km 8+550 e o km 10+450.

Na margem sul, na zona de Horta, **Eirol**, ainda no concelho de Aveiro, a Solução B, antes da ponte sobre o rio Vouga, desenvolve-se em aterro e escavação em área predominantemente florestal, afetando poucas parcelas agrícolas.

O impacto é **pouco significativo**.

ILBA de São João de Loure (km 0+000 ao km 5+078)

km 0+000 ao km 1+000 da ILBA

Entre o km 0+000 e o km 1+100, o traçado da ILBA coincide, praticamente com o traçado da Solução B.

Inicia-se na margem norte do rio Vouga, em **São João de Loure e Azenhas**, já no concelho de Albergaria-a-Velha. O trecho final da ponte sobre o Vouga e o trecho seguinte, em aterro, afetam 3

habitações, 1 anexo rural e diversos anexos urbanos, e bem mais de uma dezena de pequenas parcelas agrícolas.

Trata-se de impactes que, no seu conjunto e em conjugação, são localmente **pouco significativos a significativos**, de magnitude reduzida, e mitigáveis.

km 1+000 ao km 5+078 da ILBA

Entre o km 1+000 e o km 2+600, a ILBA desenvolve-se, em aterro e escavação, em área agrícola, afetando cerca de quatro dezenas de parcelas agrícolas com culturas temporárias e produzindo um efeito de seccionamento.

Entre o km 2+600 até final, a ILBA desenvolve-se, predominantemente, em área com ocupação florestal.

Comparativamente com a Solução B, a ILBA evita a afetação de habitações na zona de Frossos, uma vez que passa mais para nascente deste lugar.

O impacte é **pouco significativo a significativo**, mas limitado à afetação de áreas agrícolas.

km 15+700 ao km 19+000 da Solução A (Subtrecho A2)

Trecho no concelho de Albergaria-a-Velha.

Entre o km 16+050 e o km 16+300, a Solução A passa muito próximo do lugar de **São Marcos**, ficando diversas habitações a 30 m / 50 m da base do talude de aterro. Diversas parcelas agrícolas, na envolvente da povoação, são seccionadas, entre o km 15+700 e o km 16+400, sendo criada uma estreita faixa (40 m a 80 m de largura) de parcelas sobrantes entre a Solução A e a A1. Uma habitação rural e um anexo agrícola são afetados, ao km 15+300.

Passagem a poente de **Sobreiro**, entre o km 17+000 e o km 17+600, a distâncias entre 40 m e 50 m de habitações.

Para além de afetação de uma unidade empresarial ao km 17+000, a Solução A secciona espaço de zona industrial existente na zona de influência do nó da A1 com a autoestrada A25, embora em área ainda liberta de construções. O impacte, embora de reduzida magnitude, é localmente significativo, mas mitigável.

Entre o km 18+000 e o km 19+500, A Solução A secciona a faixa poente de uma área programada para zona industrial, no PDM de Albergaria-a-Velha. Trata-se de uma área muito ampla, superior a 400 ha, com ocupação florestal atual, afetada pelo projeto em cerca de 9 ha, perto do limite poente, não impedindo a futura planificação e implementação. O impacte é pouco significativo.

No conjunto, o impacte é **pouco significativo a significativo**, mitigável.

Ligação a Canelas da Solução A (liga ao Subtrecho A2)

Esta ligação, com ramos ascendente e descendente, permite a articulação da LAV com a Linha do Norte e desenvolve-se quase totalmente no concelho de Estarreja. Tem uma extensão total de cerca

de 8,256 km, iniciando-se na Linha do Norte, em Cacia, e terminando na Solução A cerca do km 23+800 desta Solução.

Entre o km 0+000 e o km 2+668, a Ligação à Linha do Norte da Solução A desenvolve-se em aterro e viaduto em área agrícola. O troço inicial, comum às restantes alternativas, desenvolve-se dentro do perímetro do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga, Blocos do Baixo Vouga Lagunar, em aterro (até cerca do km 0+500 da Ligação ascendente e km 1+000 da Ligação descendente), adjacente à Linha do Norte, e em viaduto (até cerca do km 2+250). O impacte é pouco significativo, desde que asseguradas as condições e infraestruturas de drenagem dos terrenos.

km 2+688 ao km 3+715 da Ligação a Canelas

A Ligação desenvolve-se em aterro e escavação, a norte de **Roxico Norte**, sobre espaços florestais. Não há afetação direta de habitações e outras construções, mas vários edifícios ficam muito perto dos taludes de aterro ou escavação.

É o caso da antiga Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico de Roxico Norte, ao km 2+850, desativada em 2008, e de uma pequena exploração pecuária, ao km 2+980.

O impacte é **pouco significativo**, mas deve ser objeto de mitigação.

km 3+715 ao km 4+465 da Ligação a Canelas

A Ligação desenvolve-se em viaduto, sobre área florestal, a cerca de 80 m a sul do lugar de **Espinhhal**. Uma habitação isolada é afetada, ao km 3+800.

O impacte é **pouco significativo**, mas deve ser objeto de mitigação.

km 7+500 ao km 8+050 da Ligação e km 23+500 ao km 24+750 da Solução A

Neste trecho, a Solução A e as Ligações ascendente e descendente à Linha do Norte desenvolvem-se em aterro e escavação, muito próximas, até confluírem, produzindo um efeito conjunto no território.

Os principais impactes ocorrem no atravessamento de **Soutelo** (Albergaria-a-Velha) e área envolvente. A Solução A e as vias ascendente e descendente de Ligação à LN interseam transversalmente a ER1-12, que estrutura o povoamento, em Soutelo, bem como outras vias locais, em zona com maior dispersão do edificado. Três habitações e alguns anexos são afetados. Várias habitações e uma unidade empresarial ficam junto dos taludes de aterro ou escavação. A rede viária local é intersetada, sendo duas vias restabelecidas. Cerca de 4 dezenas de parcelas agrícolas são afetadas. É criando um extenso efeito de seccionamento do território em área urbana, agrícola e florestal, e criada uma extensa faixa entre a LAV e a autoestrada A1.

No conjunto, trata-se de um **impacte significativo**, mitigável.

km 24+750 ao km 27+722 da Solução A (Subtrecho A3)

A Solução A desenvolve-se a nascente da autoestrada A1, na zona de **Devesa / Santiais, Barreiro do Meio e Barreiro de Cima**, no limite nascente do concelho de Estarreja. Atravessa uma área com significativa componente agrícola, com culturas temporárias em parcelas de pequena dimensão,

associadas a habitação. Verifica-se também ocupação florestal, muito parcelada, em parte componente das pequenas explorações familiares.

Embora o povoamento seja de baixa densidade e com alguma descontinuidade, são afetados 5 edifícios de habitação e diversos anexos rurais e urbanos, uma unidade industrial e uma pequena vacaria. Mais de 20 parcelas agrícolas são afetadas, bem como parcelas florestais. O território e o povoamento são seccionados longitudinalmente, cumulativamente com idêntico seccionamento já anteriormente resultante da construção da autoestrada A1 (cerca de 600 m, a ponte da Solução A) e da autoestrada A29 (cerca de 1.000 m, a ponte).

No conjunto, trata-se de um **impacte significativo**, mitigável.

Apreciação global da Alternativa 1.3

A Alternativa 1.3 permite ligar o Subtrecho B1, que é ligeiramente mais favorável do que o Subtrecho A1, ao Subtrecho A2 da Solução A, evitando os impactes mais significativos dos Subtrechos B2 e B3, incluindo a Ligação a Canelas, da Solução B.

Existem, ainda, **três pontos** (subtrecho B1, A2 e A3), em que a afetação sucessiva e/ou conjugada sobre habitação e áreas agrícolas associadas, seccionamento do território e, mais pontualmente, afetação de zonas industriais, configura **impactes significativos à escala localizada**, embora os impactes do Subtrecho B1 sejam menos significativos do que os dois pontos correspondentes na Solução A.

➤ **Alternativa 1.3 ILAB**

Esta Alternativa distingue-se da Alternativa 1.3, apenas no trecho final, em que inclui a ILAB de Loureiro, com uma extensão de 3,646 km. A avaliação da ILAB de Loureiro foi já feita anteriormente, para a Alternativa 1.1, para a qual se remete.

Apreciação global da Alternativa 1.3 ILAB

Esta alternativa é idêntica à Alternativa 1.3, com exceção da parte final que inclui a ILAB de Loureiro. Ou seja, a Alternativa 1.3 ILAB é mais extensa do que a Alternativa 1.3, em 3,646 km. Comporta, portanto, todos os impactes e pontos mais críticos da Alternativa 1.3, aos quais acrescem os impactes da ILAB de Loureiro, os quais, porém, não são significativos.

Para além de permitir articular a Solução B com a Solução A, a ILAB de Loureiro permite evitar os impactes mais significativos da Solução A, no início do trecho seguinte (Trecho 2, Subtrecho A4), em Arrôta, Coxo e Quintã. Esta situação não é estritamente comparável, uma vez que a ILAB e o Subtrecho A4 não são alternativos (a ILAB obriga, sempre a optar pelo Subtrecho B4, em detrimento do A4), mas é relevante ter presente os referidos impactes do Subtrecho A4, na análise global de impactes e seleção da alternativa mais favorável.

➤ Alternativa 1.4

Esta Alternativa combina parte do traçado da Solução B (até cerca do km 18+696 – Subtrechos B1 e B2) com o traçado da Solução A, (a partir de cerca do km 25+356 – Subtrecho A3), por meio da ILBA de Canelas que tem uma extensão total de 6,529 km.

As avaliações que se seguem repetem, portanto, em grande parte, as avaliações feitas para os respetivos troços das Soluções A (Alternativa 1.1) e B (Alternativa 1.2), acrescentando-se a avaliação do traçado da ILBA de Canelas, bem como da respetiva Ligação à Linha do Norte que é também alternativa às respetivas ligações da Solução B e da Solução A.

km 0+000 ao km 5+000 da Solução B (Subtrecho B1)

Este troço é muito semelhante ao da Solução A (Alternativa 1.1 e 1.1 ILAB), uma vez que têm a mesma origem, o trecho inicial (até cerca do km 1+000) tem impactes idênticos, e se desenvolvem relativamente próximas no trecho seguinte.

Entre o km 0+000 e o km 1+000 a Solução B atravessa um espaço que se encontra programado no PDM de Oliveira do Bairro para a **futura Zona Industrial de Oiã – Poente**. A ocupação atual é florestal. Trata-se de uma vasta área (superior a 50 ha). O traçado ocupa cerca de 6 ha e secciona o espaço a meio, dificultando a articulação entre os espaços seccionados, a qual pode, porém, ser feita pelo restabelecimento da rede viária local, previsto no projeto. A programação deste espaço para atividades industriais sofre, assim, algumas limitações, mas não fica comprometida podendo a ocupação futura ser adaptada em função da passagem da Linha de Alta Velocidade. Considera-se, assim, que o impacte tem magnitude reduzida e uma significância reduzida a moderada.

Aos km 2+600 e km 3+000, a Solução B interfere (ponte sobre o rio Largo) com áreas ocupadas e de expansão da **Zona Industrial de Mamodeiro**, no concelho de Aveiro, União de Freguesias de Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz. Esta ZI localiza-se junto de um nó da autoestrada A1. Espaços de armazenamento de materiais, cobertos e não cobertos, ficam sob a ponte/viaduto, ao km 3+000.

A ZI existente é afetada no limite poente e de forma descontínua. No entanto, a Solução B, atravessa (ainda em ponte/viaduto) a área de expansão desta ZI, prevista no PDM de Aveiro (Áreas de Atividades Económicas de Aveiro Sul), reduzindo a área disponível para expansão em cerca de 7%. Trata-se de um impacte de magnitude reduzida que limita, mas não impede, uma adequada planificação da área de expansão.

Aos km 3+500 ao km 4+500 a Solução A atravessa o **lugar de Mamodeiro**, em túnel e escavação. Para além do método de construtivo do túnel ser parcialmente em *cut and cover*, implicando a demolição do edificado à superfície, a configuração do povoamento, ao longo da rede viária, também não é de molde a permitir evitar a afetação direta de edificado, nos trechos em aterro e escavação, antes e após o túnel. Cinco habitações são afetadas. Mais de três dezenas de parcelas agrícolas são afetadas, numa área agrícola caracteristicamente periurbana, constituída por pequenas parcelas (entre 0,25 ha e 1 ha) com culturas temporárias. É produzido um efeito de seccionamento do território, mitigado pelo troço em túnel.

Trata-se, no conjunto, de um **impacte significativo, a uma escala localizada**, mitigável.

km 6+700 da Solução B (Subtrecho B1)

O traçado intersesta em escavação o limite do aterro sanitário do Centro Integrado de Tratamento e Valorização de Resíduos Urbanos da **ERSUC**, na freguesia de Eixo e Eirol, Aveiro. A afetação é diminuta e o impacto no aterro é reduzido, tendo sido compatibilizado com a ERSUC. A rede viária local tem, porém, que ser restabelecida, o que só é possível afetando também o aterro, devido aos condicionamentos colocados pela presença muito próxima da autoestrada A1. No total, incluindo traçado e restabelecimentos, estima-se que sejam afetados cerca de 10% da área útil do aterro.

O Impacte é **pouco significativo**.

km 8+500 ao km 11+000 da Solução B (Subtrecho B1 e início do Subtrecho B2)

Zona com características e dinâmicas rurais-urbanas, na zona limítrofe dos concelhos de Aveiro e Albergaria-a-Velha. O povoamento, em ambas as margens do rio Vouga, é predominantemente descontínuo e de baixa densidade, estruturado ao longo das vias rodoviárias.

O rio Vouga e a baixa agrícola incluída no perímetro do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga, são atravessados em ponte, entre o km 8+550 e o km 10+450.

Na margem sul, na zona de Horta, **Eirol**, ainda no concelho de Aveiro, a Solução B, antes da ponte sobre o rio Vouga, desenvolve-se em aterro e escavação em área predominantemente florestal, afetando poucas parcelas agrícolas.

Na margem norte, em **São João de Loure e Azenhas**, já no concelho de Albergaria-a-Velha, a Solução B, no trecho final da ponte e no trecho em aterro, afeta 3 habitações, 1 anexo rural e diversos anexos urbanos, bem mais de uma dezena de pequenas parcelas agrícolas.

Trata-se, em síntese, de impactes que, no seu conjunto e em conjugação, são localmente **pouco significativos a significativos**, de magnitude reduzida, e mitigáveis.

km 13+500 ao km 14+500 da Solução B (Subtrecho B2)

Entre o km 13+483 e o km 14+028, a Solução B desenvolve-se em ponte sobre a Ribeira das Arroteias, no limite nascente de **Frossos**, freguesia de São João de Loure e Frossos, Albergaria-a-Velha.

Trata-se de uma zona com povoamento descontínuo, ao longo das vias locais, com uma forte componente agrícola, sobretudo associada à Pateira de Frossos. A Solução B passa em viaduto na área limite de um braço da pateira.

Trata-se de uma zona com algum interesse turístico, associado a espaços rurais e naturais. Frossos foi vila medieval com foral manuelino e sede de concelho entre 1514 e 1836.

Seis habitações e alguns anexos são afetados, ficando sob a ponte. A afetação de parcelas agrícolas é mitigada pela passagem em ponte, a qual evita também o seccionamento do território.

Ainda que de magnitude reduzida, os impactes, no seu conjunto e em conjugação, são **localmente significativos**, mas mitigáveis.

km 14+800 ao km 15+500 da Solução B (Subtrecho B2)

Neste curto trecho, a Solução B desenvolve-se em ponte sobre a Ribeira do Fontão (km 14+765 ao km 15+395) no limite nascente da aldeia de **Fontão**, freguesia de Angeja, Albergaria-a-Velha.

Duas habitações e alguns anexos são afetados, ficando sob a ponte.

Fontão é uma pequena aldeia com algumas unidades de alojamento local. Trata-se de uma zona com algum interesse turístico, associado a espaços rurais e naturais e encontra-se integrada na Rota dos Moinhos do município de Albergaria-a-Velha. O facto de a ponte se desenvolver na periferia nascente da aldeia contribui para reduzir a significância dos impactes, a nível local.

Considerando a globalidade do trecho, o Impacte é **pouco significativo**, mas deve ser objeto de mitigação.

ILBA de Canelas (km 0+000 ao km 6+529)

A ILBA de Canelas inicia-se cerca do km 18+696 da Solução B e termina cerca do km 25+356 da Solução A.

Até cerca do km 4+500, ponto em que intersesta a autoestrada A1 em viaduto, a ILBA desenvolve-se continuamente em áreas florestais.

Entre o km 4+500 e o km 5+900, a ILBA desenvolve-se, em aterro e escavação, em área agrícola, afetando cerca de três dezenas de parcelas agrícolas com culturas temporárias e produzindo um efeito de seccionamento.

Entre o km 5+900 até final, a ILBA desenvolve-se, novamente, em área com ocupação florestal.

Comparativamente com as Soluções A e B, a ILBA evita a afetação de habitações e parcelas agrícolas na zona de **Soutelo**, uma vez que passa mais para poente do que a Solução A, neste ponto, bem como na zona de **Porto de Baixo**, uma vez que passa mais para nascente do que a Solução B, neste ponto.

O Impacte é **pouco significativo a significativo**, mas limitado a áreas agrícolas, evitando afetação de habitações.

Ligação da ILBA de Canelas à Linha do Norte

Esta ligação, com ramos ascendente e descendente que chegam a estar distanciados em cerca de 350 m, permite a articulação da LAV com a Linha do Norte e desenvolve-se quase totalmente no concelho de Estarreja.

Tem uma extensão total de cerca de 6,572 km, no caso do ramo ascendente, e de 6,266 km, no caso do ramo descendente, iniciando-se na Linha do Norte, em Cacia, e terminando na ILBA de Canelas, cerca do km 4+050 desta solução, no caso do ramo ascendente, e cerca do km 6+318, no caso do ramo descendente.

Entre o km 0+000 e o km 2+668, a Ligação à Linha do Norte da ILBA de Canelas desenvolve-se em aterro e viaduto em área agrícola. O troço inicial, comum às restantes alternativas, desenvolve-se

dentro do perímetro do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga, Blocos do Baixo Vouga Lagunar, em aterro (até cerca do km 0+500 da Ligação ascendente e o km 1+000 da Ligação descendente), adjacente à Linha do Norte, e em viaduto (até cerca do km 2+250). O impacto é pouco significativo, desde que asseguradas as condições e infraestruturas de drenagem dos terrenos.

km 2+688 ao km 3+500 da Ligação da ILBA de Canelas à Linha do Norte

A Ligação desenvolve-se em aterro, a norte de **Roxico Norte**, predominantemente sobre espaços florestais. O ramo descendente, que se desenvolve mais a sul, afeta, porém, uma pequena exploração pecuária, um anexo rural e a antiga Escola Básica do 1º Ciclo de Roxico, desativada, em 2008. Vários edifícios de habitação e anexos rurais e urbanos ficam muito perto dos taludes de aterro.

O impacto é **pouco significativo a significativo**, mitigável.

km 3+500 ao km 4+200 da Ligação da ILBA de Canelas à Linha do Norte

Entre o km 3+400 e o km 4+200, as Ligações, neste ponto afastadas cerca de 250 m, atravessam em viaduto e em escavação os lugares de **Entre Vinhas** (Ligação ascendente) e **Espinhal** (Ligação descendente), afetando habitações e anexos, e introduzindo um duplo efeito de seccionamento no território, em espaços de povoamento e em parcelas agrícolas.

A Ligação ascendente afeta 6 habitações e seis anexos urbanos e rurais, em Entre Vinhas, e secciona cerca de 30 parcelas agrícolas.

A Ligação descendente afeta 10 habitações e seis anexos urbanos e rurais, em Espinhal, e secciona cerca de 10 parcelas agrícolas.

Os aterros das duas Ligações produzem um duplo seccionamento do território, em meio urbano e em área agrícola, numa extensão de 800 m / 900 m, e criando uma faixa, entre as Ligações, com cerca de 200 m de largura.

No conjunto das afetações de ambas as Ligações, trata-se de um **impacte significativo a muito significativo**, à escala local, mitigável.

Entre o km 4+200 e o final, as ligações passam em viaduto sobre a autoestrada A1 e desenvolvem-se em área florestal.

km 25+356 ao km 27+722 da Solução A (Subtrecho A3)

A Solução A desenvolve-se a nascente da autoestrada A1, na zona de **Devesa / Santiais, Barreiro do Meio e Barreiro de Cima**, no limite nascente do concelho de Estarreja. Atravessa uma área com significativa componente agrícola, com culturas temporárias em parcelas de pequena dimensão, associadas a habitação. Verifica-se também ocupação florestal, muito parcelada, em parte componente das pequenas explorações familiares.

Embora o povoamento seja de baixa densidade e com alguma descontinuidade, são afetados 5 edifícios de habitação e diversos anexos rurais e urbanos, uma unidade industrial e uma pequena vacaria. Mais de 20 parcelas agrícolas são afetadas, bem como parcelas florestais.

O território e o povoamento são seccionados longitudinalmente, cumulativamente com idêntico seccionamento já anteriormente resultante da construção da autoestrada A1 (cerca de 600 m, a poente da Solução A) e da autoestrada A29 (cerca de 1.000 m, a poente).

No conjunto, trata-se de um **impacte significativo**, mitigável.

Apreciação global da Alternativa 1.4

A Alternativa 1.4 permite ligar a Solução B (Subtrecho 2) à Solução A (Subtrecho 3), pela ILBA de Canelas e respetiva Ligação à Linha do Norte. A ILBA permite evitar os impactes da Solução B no Subtrecho 3, e alguns impactes da Solução A no Subtrecho 2 (Soutelo). No entanto, para além de incluir quatro pontos com impactes significativos ou muito significativos, os impactes da Ligação à Linha do Norte da ILBA são mais gravosos do que os da Ligação à Linha do Norte da Solução B e muito mais gravosos do que os da Ligação da Solução A, desfavorecendo a Alternativa 1.4.

➤ **Alternativa 1.4 ILAB**

Esta Alternativa distingue-se da Alternativa 1.4, apenas no trecho final, em que inclui a ILAB de Loureiro, com uma extensão de 3,646 km. A avaliação da ILAB de Loureiro foi já feita anteriormente, para a Alternativa 1.1, para a qual se remete.

Apreciação global da Alternativa 1.4 ILAB

Esta alternativa é idêntica à Alternativa 1.4, com exceção da parte final que inclui a ILAB de Loureiro. Ou seja, a Alternativa 1.4 ILAB é mais extensa do que a Alternativa 1.4, em 3,646 km. Comporta, portanto, todos os impactes e pontos mais críticos da Alternativa 1.4, aos quais acrescem os impactes da ILAB de Loureiro, os quais, porém, não são significativos.

Para além de permitir articular a Solução B com a Solução A, a ILAB de Loureiro permite evitar os impactes mais significativos da Solução A, no início do trecho seguinte (Trecho 2, Subtrecho A4), em Arrôta, Coxo e Quintã. Esta situação não é estritamente comparável, uma vez que a ILAB e o Subtrecho A4 não são alternativos (a ILAB obriga, sempre a optar pelo Subtrecho B4, em detrimento do A4), mas é relevante ter presente os referidos impactes do Subtrecho A4, na análise global de impactes e seleção da alternativa mais favorável.

➤ **APRECIÇÃO GLOBAL DO TRECHO 1**

As diversas alternativas do Trecho 1 desenvolvem-se na proximidade da autoestrada A1/IP1, predominantemente em área florestal. Existem, porém, vários pontos, em que a afetação sucessiva e/ou conjugada sobre habitação e áreas agrícolas associadas, seccionamento do território e, mais pontualmente, afetação de zonas industriais, configura impactes significativos ou muito significativos, à escala localizada.

O Subtrecho B3, incluindo a respetiva Ligação a Canelas é o mais penalizador, desfavorecendo as alternativas que o incluem. A ILBA de Canelas evita alguns impactes das Soluções A e B, mas é muito penalizada pelos impactes muito significativos da sua Ligação a Canelas.

Sem contar com a inclusão da ILBA de Loureiro, a Alternativa 1.3, ligando o Subtrecho B1 da Solução B, com os Subtrechos A2 e A3 da Solução A, por meio da ILBA de São João de Loure, surge como a alternativa mais favorável, evitando alguns impactes do Subtrecho A1 da Solução A, e evitando os impactes mais gravosos da Solução B (Subtrecho B2 e, sobretudo, B3), bem como da Ligação à Linha do Norte da ILBA de Canelas. A Alternativa 1.3 é também uma das que ocupa menor área total de território, a seguir à Alternativa 1.1.

Considerando as Alternativas 1.1, 1.3 e 1.4 com inclusão da ILAB de Loureiro, verifica-se que a inclusão da ILBA as torna mais extensas em 3,646 km, logo, mais impactantes, mas apenas ligeiramente, uma vez que os impactes da ILAB de Loureiro não são significativos.

Para além de permitir articular a Solução A com a Solução B, a ILAB de Loureiro permite evitar os impactes significativos da Solução A, no início do trecho seguinte (Trecho 2, Subtrecho A4), em Arrôta, Coxo e Quintã. Esta situação não é estritamente comparável, uma vez que a ILAB e o Subtrecho A4 não são alternativos (a ILAB obriga, sempre a optar pelo Subtrecho B4, em detrimento do A4), mas é relevante ter presente os referidos impactes do Subtrecho A4, na análise global de impactes e seleção da alternativa mais favorável, na articulação do Trecho 1 com o Trecho 2.

Considerando este fator, as Alternativas que incluem a ILAB de Loureiro são mais favoráveis, embora um pouco mais extensas, uma vez que evitam o Subtrecho A4, no Trecho 2. Deste modo, **a alternativa mais favorável será a Alternativa 1.3 ILAB (B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A3 + Ligação à Linha do Norte Solução A + ILAB de Loureiro).**

❖ Trecho 2

Análise Quantitativa

O Trecho 2 tem menor extensão e ocupa uma área total que é menos de metade (cerca de 45% a 46%) da área ocupada pelo Trecho 1.

Analisando os dados apresentados no quadro seguinte e considerando o número total de casas habitadas e não habitadas, verifica-se que apenas a Alternativa 2.5 tem impactes de magnitude elevada em casas de habitação (mais de 50 habitações), tendo as restantes alternativas impactes de magnitude moderada.

No caso da afetação de anexos urbanos, a Alternativa 2.1 tem também impactes de magnitude elevada (mais de 75 anexos), tendo as restantes alternativas magnitude moderada, embora com a Alternativa 2.1V no limite máximo.

No caso da afetação de anexos rurais, as Alternativas 2.1, 2.2 e 2.5 têm impactes de magnitude muito elevada (mais de 160 anexos), embora ligeiramente acima do limite, tendo as restantes alternativas impactes de magnitude elevada (101 a 160 anexos).

Quadro 5.157 – Habitações e outras construções afetadas no Trecho 2

Tipologia	Alternativa 2.1	Alternativa 2.1V	Alternativa 2.2	Alternativa 2.3	Alternativa 2.4	Alternativa 2.4V	Alternativa 2.5	Alternativa 2.5V
	A4+A5+A6+A7	A4+A5+A6+V. Mt. Morão	A4+B6	B4+B5+B6	B4+B5+A5+A6+A7	B4+B5+A5+A6+V. Mt. Morão	B4+ ILBA Ovar+A6+A7	B4+ ILBA Ovar+A6+V. Mt. Mourão
Casa habitada	44	37	38	35	41	34	49	42
Casa não habitada	4	3	3	2	3	2	3	2
Garagem, anexo urbano	76	75	64	47	59	58	50	49
Empresa, pavilhão, armazém, indústria	13	8	10	9	12	7	13	8
Comércio, restauração, serviços	1	1	1	1	1	1	1	1
Parque fotovoltaico	-	-	-	1	1	1	1	1
Escolas	-	-	1	1	-	-	-	-
Equipamentos de saúde e centros e dia	1	-	1	1	1	-	1	-
Equipamento religioso, cultural	1	1	2	1	-	-	-	-
Pecuária	1	1	1	-	-	-	-	-
Anexo rural, telheiro	170	146	162	131	139	115	163	139
Unidades de turismo	1	1	1	1	1	1	-	-
Total	312	273	284	230	258	219	281	242

No que respeita à afetação de atividades económicas, consideradas no seu conjunto (empresas, parque solar, comércio e serviços, pecuária e turismo), excetuando as Alternativas 2.4V e 2.5V, as restantes têm impactes de magnitude média (11 a 50 unidades), tendo aquelas duas alternativas magnitude reduzida, mas no limite.

Nos restantes itens (equipamentos sociais e desportivos) todas as alternativas têm impactes de magnitude reduzida.

Em função das quantificações apresentadas, as Alternativas 2.3, 2.4V e 2.5V como as mais favoráveis e as Alternativas 2.1 e 2.5 surgem como mais desfavoráveis.

A análise qualitativa, mais próxima do terreno, feita no ponto seguinte, complementa e permite aferir e, eventualmente, modificar as conclusões da análise quantitativa.

Análise Qualitativa

Os principais impactes são analisados seguidamente, com referência ao respetivo local.

➤ Alternativa 2.1

Esta alternativa baseia-se na Solução A, entre o km 27+722 e o km 49+887 (trechos A4, A5, A6 e A7).

km 28+500 ao km 30+500 (Subtrecho A4)

Neste troço, a Solução A desenvolve-se em aterro e em ponte sobre o rio Grande, no limite do concelho de Oliveira de Azeméis, freguesia de Loureiro, interferindo ligeiramente com o concelho de Estarreja, freguesia de Avanca.

Situando-se ainda na área de influência do nó de Estarreja da autoestrada A1, as características socioterritoriais são semelhantes às indicadas anteriormente, na análise do Trecho 1, com povoamento de baixa densidade, ao longo da rede viária local, entretecido com áreas agrícolas e também com áreas de floresta de produção, ambas muito parceladas.

Embora muito próxima da autoestrada A1, o que reduz a afetação de edificado, a Solução A afeta 9 habitações, cerca de duas dezenas de anexos urbanos, uma dezena de anexos rurais, e duas dezenas de parcelas agrícolas, na zona de **Arrôta, Coxo e Quintã** (ver Figura 5.44). O recurso a muros, incluídos no projeto, em substituição de taludes de aterro evita a afetação de algumas habitações mas não evita o impacte no *habitat* e no valor da propriedade, resultante do facto de essas habitações ficarem junto aos muros.

Em Arrôta afeta também o edifício da antiga escola primária, atualmente sede de uma associação motard local (Associação Motard Amigos Longa Data). Uma alminha dedicada a N.^a Sr.^a do Bonfim, localizada no cruzamento da rua Cónego Leite Ribeiro com as ruas do Fojo e de Arrôta, é também afetada.

A autoestrada A1 e a autoestrada A29/IC1 desenvolvem-se próximas (distâncias entre 500 m e 1,2 km, aproximadamente) operando um duplo seccionamento longitudinal do território.

Neste contexto, embora o desenvolvimento da Solução A, perto da autoestrada A1, reduza a afetação de edificado urbano, introduz uma terceira barreira no território, criando uma faixa de cerca de 250 m de largura entre a Solução A e a autoestrada A1, na zona de Arrôta, e de 250 m de largura, na zona de Ageiros, Côxo, com conjuntos de habitações dentro dessa faixa. As principais vias locais são restabelecidas. Importa também referir como condicionamentos da zona, a existência de um gasoduto que segue paralelamente ao lado nascente da autoestrada A1 e que, tendo também uma estação associada, implicou, por questões de segurança, que o traçado da Solução A, não tendo sido posicionado mais próximo da autoestrada A1 e no limite das áreas urbanas, tenha minimiza assim o seu seccionamento.

No conjunto, trata-se de um **impacte localmente significativo a muito significativo**, mitigável.

km 33+300 ao km 34+100 (Subtrecho A3)

Entre os km 33+300 e o km 34+100, a Solução A atravessa, em aterro e escavação espaços atualmente com ocupação de floresta de produção, nos quais está prevista uma central fotovoltaica, abrangendo 3 blocos (Avanca 1, 2 e 3). O bloco Avanca 1 já tem autorização concedida e os dois restantes aguardam decisão sobre licenciamento.

Não se conhece a configuração e a dimensão dos blocos, pelo que se desconhece também se a zona de atravessamento da Solução A afeta áreas com potencialidade para a implantação dos painéis fotovoltaicos. Porém, o efeito de seccionamento é efetivo e **o impacte potencial pode ser significativo**, caso não seja possível compatibilizar a central solar com a LAV.

km 34+250 ao km 36+500 (Subtrecho A4)

Neste trecho, a Solução A desenvolve-se ainda a nascente da A1, atravessando a zona de **Pintim de Cima**, Passô, já no concelho de Ovar, freguesia de Válega, em espaços com algumas habitações e parcelas agrícolas associadas.

A passagem da Solução A em ponte sobre o Rio Negro (km 34+475 ao km 35+155), minimiza o seccionamento do território e a afetação de parcelas agrícolas. É afetada uma habitação e diversos anexos.

A Solução A passa sobre a autoestrada A1, em viaduto (km 35+540 ao km 35+985), minimizando a afetação de parcelas agrícolas, passando em aterro na zona de **Bustelo** e **Outeiro**. Nesta zona, é afetada uma habitação e diversos anexos rurais e urbanos, bem como uma unidade empresarial (pequena serralharia). A via local é cortada, obrigando a restabelecimento.

Ao km 35+700, intersecta marginalmente uma concessão para exploração de caulinos, numa zona condicionada por povoamento. Para além de a afetação ser muito marginal e a área total da concessão ser muito extensa, a existência de povoamento condiciona a exploração dos recursos minerais. O impacte é pouco significativo.

No conjunto do trecho, o impacte é **pouco significativo a significativo**, mitigável.

km 36+100 ao km 37+980 (Subtrecho A4)

A Solução A desenvolve-se em aterro e escavação sobre área florestal, seccionando a meio a Área ou Espaço de Atividades Económicas de Válega (AEAEV). A **AEAEV**, delimitada no PDM de Ovar pela UOPG3, é uma área programada que abrange cerca de 130 ha, localizando-se a norte de Bustelo junto ao nó da autoestrada A29, pretendendo o município criar condições atrativas com vista ao reforço e diversificação do tecido produtivo local.

A Solução A ocupa cerca de 9 ha (cerca de 7%) da AEAEV e, embora seccionando o espaço, limita mas não impede uma futura planificação desta área de atividades económicas. A introdução de um restabelecimento que permita mitigar o efeito de seccionamento poderá ser uma medida a adotar, em fase de projeto de execução, e em articulação com a Câmara Municipal de Ovar.

O Impacte é **pouco significativo**, mas deve ser objeto de medidas de mitigação.

km 36+100 ao km 38+500 (Subtrecho A4 e início do Subtrecho A5)

Cerca dos km 37+500/38+000, está também prevista uma **central fotovoltaica (Acail)**, com autorização já concedida, que será intercetada pela Solução A em escavação (e também pela Solução B que aqui tem traçado comum, como se refere adiante).

Também neste caso não se conhece a configuração da área da central, pelo que se desconhece também se a zona de atravessamento da Solução A afeta áreas com potencialidade para a implantação dos painéis fotovoltaicos. Porém, o efeito de seccionamento é efetivo e **o impacte potencial pode ser significativo**, caso não seja possível compatibilizar a central solar com a LAV.

km 38+500 ao km 40+500 (Subtrecho A5)

Neste trecho, a Solução A desenvolve-se a nascente da autoestrada A29/IC1. A faixa envolvente da autoestrada A29 encontra-se predominantemente ocupada por área florestal. No entanto, as vias de ligação transversal (EN327, Rua do Salgueiral e Rua da Restauração) estruturam povoamento (habitação, atividades económicas), pelo que a sua interseção pela Solução A tem algumas implicações em edificado, passando muito próximo de habitações, aos km 38+500/39+000, e afetando uma unidade empresarial, ao km 38+570, e 3 unidades empresariais na **Rua do Salgueiral de Cima**, cerca do km 39+500.

O Impacte é **pouco significativo a significativo**, à escala localizada.

km 40+500 ao km 41+200 (Subtrecho A5)

Neste trecho a Solução A desenvolve-se na faixa limite do concelho de Ovar, na periferia de **Tarei**, freguesia de São Miguel do Souto e Mosteirô, na zona de Murteira e Aldeia, freguesia de Ovar, São João, Arada e São Vicente de Pereira Jusã, e na zona de Monte e Pedras de Cima, freguesia de Santa Maria da Feira, Travanca, Sanfins e Espargo, concelho de Santa Maria da Feira.

Zona muito condicionada por povoamento. Enquadrado a nascente pela autoestrada A1, a poente pela autoestrada A29, a norte pela autoestrada A47 que interliga as vias anteriores, com nós na autoestrada A1 e na autoestrada A29 servindo zonas industriais (Espargo, Arada), o território atravessado pela Solução A, repartido pelos concelhos de Santa Maria da Feira e Ovar, caracteriza-se por uma maior densificação da ocupação urbana, a qual, continuando, porém, a seguir o modelo extensivo associado a parcelas agrícolas e estruturado pelas vias rodoviárias, se traduz numa ampla rede edificada de malha larga enquadrando um mosaico agrícola irregular e algumas áreas florestais remanescentes.

Num território com estas características e dinâmicas, a introdução de um novo projeto linear, ainda que procurando as zonas mais libertas, não pode operar-se sem uma interferência significativa com o edificado.

Ao km 40+500, a Solução A interseta em escavação a **Rua Central, na periferia de Tarei** (Santa Maria da Feira), afetando duas habitações e alguns anexos. No entanto, o restabelecimento desta rua, provoca a afetação de 11 habitações, 9 delas em banda, com os respetivos anexos.

Ao km 6+530, a Solução A interseta em escavação a Rua Central Sr. Reis Fidalgo, na periferia de **Tarei**, obrigando a restabelecimento da via intersetada, afetando duas habitações e alguns anexos e produzindo seccionamento do território.

O impacte é **pouco significativo a significativo**, mitigável.

km 41+700 ao km 42+900 (Subtrecho A6)

Entre o km 41+700 e o km 42+900, a Solução A atravessa espaços com parcelas agrícolas e com habitações na zona de **Murteira e Aldeia** (Ovar). São afetadas 10 habitações, mais de uma dezena de anexos urbanos e rurais, e cerca de 3 dezenas de parcelas agrícolas. É produzido um efeito de seccionamento do território, mitigado pelo restabelecimento das principais vias. De referir que, esta zona é abrangida por uma área de concessão mineira, caulinos da Vista Alegre, cuja mancha se assinalada também na figura seguinte.

A Solução A provoca **impactes significativos** à escala localizada.



Figura 5.47 – Passagem da Solução A na zona de Murteira e Aldeia

km 43+800 ao km 42+900 (Subtrecho A7)

Ao km 43+800, na zona de **Monte e Espargo** (Santa Maria da Feira), a Solução A intersesta em escavação a Rua Nova, afetando 6 habitações e diversos anexos urbanos. A Rua Nova é cortada, sendo as circulações asseguradas por um restabelecimento, pelo lado norte, ligando à Rua do Lourido.

Aos km 44+100/44+300, são afetadas 7 habitações e cerca de duas dezenas de anexos urbanos e rurais. Várias parcelas agrícolas associadas a habitação são também afetadas. As vias locais são cortadas, obrigando a restabelecimento via Rua do Lourido.

Ao km 44+500, são afetadas duas habitações.

Trata-se, no seu conjunto, de uma zona em que a Solução A provoca **impactes significativos** à escala localizada.



Figura 5.48 – Passagem da Solução A e troço inicial da Variante de Monte Mourão na zona de Monte

km 44+500 ao km 46+000 (Subtrecho A7)

Neste trecho, a Solução A, em ponte (sobre a ribeira da Remôlha), aterro e escavação, atravessa a meio a área prevista para a expansão do Europarque de Santa Maria da Feira, a ser objeto de Plano Intermunicipal abrangendo território dos concelhos de Santa Maria da Feira e Ovar e que abrange a área envolvente das atuais instalações do Europarque – Cidade dos Eventos, entre a autoestrada A1 e a autoestrada A29.

Considerando o *Master Plan* da **expansão do Europarque**, o corredor da Solução A atravessa uma zona prevista para um campo de golfe, e espaços destinados a habitação unifamiliar, habitação coletiva e unidades empresariais.

A Solução A não impede a futura existência e planificação da área de expansão do Europarque, embora introduza um efeito de seccionamento, mitigado pelo troço em escavação e que se pode transformar em falso túnel, limitando a área de intervenção e condicionando, de forma mais favorável, a configuração futura da planificação de todo o espaço que terá que incluir o corredor da LAV. Tendo em conta que esta área, embora dispor de um *Master Plan*, não foi ainda objeto de planificação, considera-se que o impacto é **potencialmente significativo**, mas não impeditivo da concretização do projeto de expansão do Europarque o qual terá, porém, que ser reformulado, com referência à proposta constante do *Master Plan*.

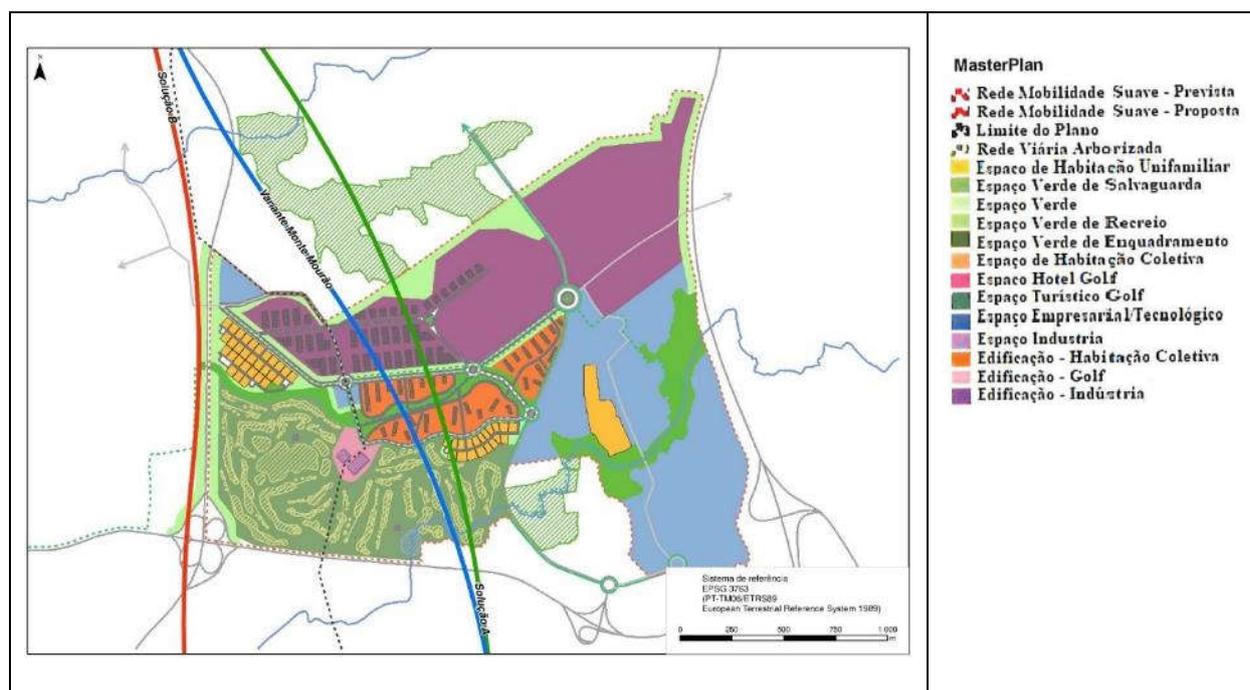


Figura 5.49 – Solução A e Variante de Monte Mourão sobre o Master Plan do projeto de expansão do Europarque

km 47+100 ao km 49+887 (Subtrecho A7)

A partir do km 47+000 a Solução A desenvolve-se na faixa limite do concelho de Santa Maria da Feira, na zona de **Cardielos**, freguesia de Rio Meão, entrando no concelho de Ovar, ao km 48+000 na área da zona industrial de Gondesende. Freguesia de Esmoriz.

Em Cardielos a Solução A afeta 5 habitações, e 5 anexos, ao km 47+500, e um Centro de Dia, ao km 47+750.

Ao km 48+000, a Solução A intersesta a Rua da Tapadinha, em túnel. No entanto, este túnel é construído a céu aberto, afetando as ocupações à superfície. O troço em escavação e túnel a nascente da Rua da Tapadinha afeta uma área exterior (cerca de 1.200 m²) da empresa Socori – Sociedade de Cortiças de Rio Meão, incluindo a zona de entrada para o complexo e uma pequena do espaço exterior de estacionamento.

Do lado poente da Rua da Tapadinha, já no concelho de Ovar, o túnel e o troço em escavação afetam um espaço da Betão Liz.

Entre o km 48+200 e o km 48+900, a Solução A atravessa zona industrial, em **Rio Meão** e **Gondesende**, afetando 4 unidades empresariais. A Rua Alexandre Sá Pinto que, na rede viária local, possibilita a passagem sobre a autoestrada A29, é cortada, obrigando a um longo restabelecimento, que inclui transposição da autoestrada A29, implicando uma distância superior a 2 km para ligar os pontos onde se produz a interrupção da referida Rua.

No conjunto deste trecho, a Solução A provoca **impactes significativos** à escala localizada.



Figura 5.50 – Passagem da Solução A, Var. Monte Mourão e Solução B, em Rio Meão e Gondesende

Apreciação geral da Alternativa 2.1

A Alternativa 2.1 desenvolve-se na proximidade da autoestrada A1/IP1, em grande parte da extensão, predominantemente em área florestal, aproximando-se mais de áreas urbanas na zona norte do concelho de Ovar.

Existem **cinco pontos** (um no subtrecho A4, um no A5, um no A6 e dois no A7), em que a afetação sucessiva e/ou conjugada sobre habitação e áreas agrícolas associadas, seccionamento do território e, mais pontualmente, afetação de unidades e zonas industriais, configura **impactes significativos ou muito significativos**, à escala localizada. Considerando que esta alternativa tem cerca de 22,1 km extensão o número de pontos é elevado, configurando uma das alternativas mais penalizadoras, principalmente no Subtrecho A7.

Interfere também com duas áreas, atualmente com floresta de produção, onde estão licenciadas, ou em processo licenciamento, centrais fotovoltaicas, com impactes **potencialmente significativos**, dependendo da configuração da instalação. A afetação da área de expansão do Europarque poderá também ser **potencialmente significativa**, dependendo da configuração futura deste projeto.

➤ Alternativa 2.1V

Esta alternativa baseia-se na Solução A, entre o km 27+722 e o km 43+700 (subtrechos A4, A5, A6), sendo o Trecho A7 substituído pela Variante de Monte Mourão, com 6,170 km de extensão.

A avaliação desta alternativa é idêntica à feita para a Alternativa 2.1 até ao km 43+700, para a qual se remete, à qual se deve acrescentar a avaliação da Variante de Monte Mourão que se segue. A Variante de Monte Mourão tem origem na Solução A, ao km 43+700, e termina ao km 49+887 da Solução A e km 49+678 da Solução B, coincidentes neste ponto. Nos pontos de origem e final, os impactes da Variante de Monte Mourão são idênticos aos das outras soluções.

km 0+000 ao km 0+900 da Variante de Monte Mourão

Impactes idênticos ou semelhantes aos da Solução A (ver Figura 5.48), na zona de **Monte e Espargo** (Santa Maria da Feira). A Variante interjeta em escavação a Rua Nova, afetando 6 habitações e diversos anexos urbanos. A Rua Nova é cortada, sendo as circulações asseguradas por um restabelecimento, pelo lado norte, ligando à Rua do Lourido.

Aos km 0+300/0+500, são afetadas 3 habitações e cerca uma dezena de anexos urbanos e rurais. Várias parcelas agrícolas, associadas a habitação, são também afetadas.

Ao km 0+800, são afetadas três habitações e uma unidade empresarial. A Rua dos Fogueteiros é cortada, obrigando à construção de um restabelecimento junto à autoestrada A44, para ligação à Rua do Lourido.

Os **impactes são significativos** à escala localizada.

km 1+000 ao km 2+500 da Variante de Monte Mourão

Neste trecho, a Variante, em ponte (sobre a ribeira da Remôlha), aterro e escavação, atravessa a meio a área prevista para a **expansão do Europarque** de Santa Maria da Feira (ver Figura 5.49), a ser objeto de Plano Intermunicipal abrangendo território dos concelhos de Santa Maria da Feira e Ovar e que abrange a área envolvente das atuais instalações do Europarque – Cidade dos Eventos, entre a autoestrada A1 e a autoestrada A29.

Considerando o *Master Plan* da expansão do Europarque, a Variante, tal como a Solução A, atravessa uma zona prevista para um campo de golfe, e espaços destinados a habitação unifamiliar, habitação coletiva e unidades empresariais. Comparativamente com Solução A, a Variante desenvolve-se cerca de 70 m a 200 m mais para poente, permitindo atravessar a área de expansão do Europarque numa zona menos central e mais perto do limite do concelho de Santa Maria da Feira com o concelho de Ovar.

A Variante de Monte Mourão não impede a futura existência e planificação da área de expansão do Europarque, embora introduza um efeito de seccionamento, mitigado pelo troço em ponte, limitando a área de intervenção e condicionando a configuração futura da planificação de todo o espaço que terá que incluir o corredor da LAV. Tendo em conta que esta área, embora dispondo de um *Master Plan*, não foi ainda objeto de planificação, considera-se que o impacto é **potencialmente significativo**, mas não impeditivo da concretização do projeto de expansão do Europarque o qual terá, porém, que ser reformulado, com referência à proposta constante do *Master Plan*. A Variante é muito ligeiramente preferível ao traçado da Solução A neste trecho, pelas razões acima apontadas.

km 2+500 ao km 4+100 da Variante de Monte Mourão

Entre o km 2+765 e o km 4+180, a variante desenvolve-se num longo viaduto, passando duas vezes sobre a autoestrada A29. O viaduto permite também mitigar os impactes ao nível dos usos do solo, evitando a afetação direta de habitações na zona de Monte Mourão.

Comparativamente com a Solução A, permite também evitar a afetação de habitações em **Cardielos**.

km 4+100 ao km 6+170 da Variante de Monte Mourão

Neste trecho, a Variante atravessa zona industrial, em **Rio Meão** e **Gondesende**, numa faixa menos ocupada, próxima da autoestrada A29 afetando 3 unidades empresariais (ver Figura 5.50).

A Rua Alexandre Sá Pinto que, na rede viária local, possibilita a passagem sobre a autoestrada A29, é cortada, obrigando a um longo restabelecimento, que inclui transposição da autoestrada A29, implicando uma distância superior a 2 km para ligar os pontos onde se produz a interrupção da referida Rua.

O **impacte é significativo** a nível local.

Apreciação geral da Alternativa 2.1V

Esta Alternativa permite evitar boa parte dos impactes do Subtrecho A7 da Solução A, nas zonas de Cardielos e Rio Meão, sendo mais favorável do que a Alternativa 2.1.

➤ Alternativa 2.2

Esta alternativa baseia-se na articulação entre a Solução A, do km 27+772 ao km 38+350 (subtrecho A4), com a Solução B, entre o km 38+000 e o km 49+678 (subtrecho B6).

A avaliação que se segue, repete, assim, a avaliação feita para as Alternativa 2.1 e 2.1V, até ao km 38+350 da Solução A.

km 28+500 ao km 30+500 da Solução A (Subtrecho A4)

Neste troço, a Solução A desenvolve-se, em aterro e em ponte sobre o rio Grande, no limite do concelho de Oliveira de Azeméis, freguesia de Loureiro, interferindo ligeiramente com o concelho de Estarreja, freguesia de Avanca.

Situando-se ainda na área de influência do nó de Estarreja da autoestrada A1, as características socioterritoriais são semelhantes às indicadas anteriormente, na análise do Trecho 1, com povoamento de baixa densidade, ao longo da rede viária local, entretocado com áreas agrícolas e também com áreas de floresta de produção, ambas muito parceladas.

Embora muito próxima da autoestrada A1, o que reduz a afetação de edificado, a Solução A afeta 9 habitações, cerca de duas dezenas de anexos urbanos, uma dezena de anexos rurais, e duas dezenas de parcelas agrícolas, na zona de **Arrôta, Coxo e Quintã**. O recurso a muros, incluídos no projeto, em substituição de taludes de aterro evita a afetação de algumas habitações mas não evita o impacto no *habitat* e no valor da propriedade, resultante do facto de essas habitações ficarem junto aos muros.

Em Arrôta afeta também o edifício da antiga escola primária, atualmente sede de uma associação motard local (Associação Motard Amigos Longa Data). Uma alminha dedicada a N.^a Sr.^a do Bonfim, localizada no cruzamento da rua Cónego Leite Ribeiro com as ruas do Fojo e de Arrôta, é também afetada.

A autoestrada A1 e a autoestrada A29/IC1 desenvolvem-se próximas (distâncias entre 500 m e 1,2 km, aproximadamente) operando um duplo seccionamento longitudinal do território.

Neste contexto, embora o desenvolvimento da Solução A, perto da A1, reduza a afetação de edificado urbano, introduz uma terceira barreira no território, criando uma faixa de cerca de 250 m de largura entre a Solução A e a autoestrada A1, na zona de Arrôta, e de 250 m de largura, na zona de Agueiros, Còxo, com conjuntos de habitações dentro dessa faixa. As principais vias locais são restabelecidas.

No conjunto, trata-se de um **impacte localmente significativo**.

km 33+300 ao km 34+100 (Subtrecho A4)

Entre os km 33+300/34+100, a Solução A atravessa, em aterro e escavação espaços atualmente com ocupação de floresta de produção, nos quais está prevista uma central fotovoltaica, abrangendo 3 blocos (Avanca 1, 2 e 3). O bloco Avanca 1 já tem autorização concedida e os dois restantes aguardam decisão sobre licenciamento.

Não se conhece a configuração e a dimensão dos blocos, pelo que se desconhece também se a zona de atravessamento da Solução A afeta áreas com potencialidade para a implantação dos painéis fotovoltaicos. Porém, o efeito de seccionamento é efetivo e **o impacte potencial pode ser significativo**, caso não seja possível compatibilizar a central solar com a LAV.

km 34+250 ao km 36+500 (Subtrecho A4)

Neste trecho, a Solução A desenvolve-se ainda a nascente da A1, atravessando a zona de **Pintim de Cima**, Passô, já no concelho de Ovar, freguesia de Válega, em espaços com algumas habitações e parcelas agrícolas associadas.

A passagem da Solução A em ponte sobre o Rio Negro (km 34+475 ao km 35+155), minimiza o seccionamento do território e a afetação de parcelas agrícolas. É afetada uma habitação e diversos anexos.

A Solução A passa sobre a autoestrada A1, em viaduto (km 35+540 ao km 35+985), minimizando a afetação de parcelas agrícolas, passando em aterro na zona de **Bustelo** e **Outeiro**. Nesta zona, é afetada uma habitação e diversos anexos rurais e urbanos, bem como uma unidade empresarial (pequena serralharía). A via local é cortada, obrigando a restabelecimento.

Ao km 35+700, intersecta marginalmente uma concessão para exploração de caulinos, numa zona condicionada por povoamento. Para além de a afetação ser muito marginal e a área total da concessão ser muito extensa, a existência de povoamento condiciona a exploração dos recursos minerais. O impacte é pouco significativo.

No conjunto do trecho, o impacte é **pouco significativo a significativo**, mitigável.

km 36+100 ao km 37+980 (Subtrecho A4)

A Solução A desenvolve-se em aterro e escavação sobre área florestal, seccionando a meio a Área ou Espaço de Atividades Económicas de Válega (AEAEV). A **AEAEV**, delimitada no PDM de Ovar pela UOPG3, é uma área programada que abrange cerca de 130 ha, localizando-se a norte de Bustelo junto ao nó da autoestrada A29, pretendendo o município criar condições atrativas com vista ao reforço e diversificação do tecido produtivo local.

A Solução A ocupa cerca de 9 ha (cerca de 7%) da AEAEV e, embora seccionando o espaço, limita mas não impede uma futura planificação desta área de atividades económicas. A introdução de um restabelecimento que permita mitigar o efeito de seccionamento poderá ser uma medida a adotar, em fase de projeto de execução, e em articulação com a Câmara Municipal de Ovar.

O Impacte é **pouco significativo**, mas deve ser objeto de medidas de mitigação.

km 36+100 ao km 38+000 (Subtrecho A4 e início do Subtrecho A5)

Cerca dos km 37+500/38+000, está também prevista uma **central fotovoltaica (Acail)**, com autorização já concedida, que será intercetada pela Solução A em escavação (e também pela Solução B que aqui tem traçado comum, como se refere adiante).

Também neste caso não se conhece a configuração da área da central, pelo que se desconhece também se a zona de atravessamento da Solução A afeta áreas com potencialidade para a implantação dos painéis fotovoltaicos. Porém, o efeito de seccionamento é efetivo e **o impacto potencial pode ser significativo**, caso não seja possível compatibilizar a central solar com a LAV.

km 38+000 ao km 40+300 da Solução B (Subtrecho B6)

Neste trecho, a Solução B desenvolve-se a nascente da autoestrada A29/IC1. A faixa envolvente da autoestrada A29 encontra-se predominantemente ocupada por área florestal. No entanto, as vias de ligação transversal (EN327, Rua do Salgueiral e Rua da Restauração) estruturam povoamento (habitação, atividades económicas), pelo que a sua interseção pela Solução B tem algumas implicações em edificado, passando muito próximo de habitações, aos km 38+500/39+000, e afetando uma habitação e uma unidade empresarial, ao km 38+570, e 3 habitações e diversos anexos na **Rua do Salgueiral de Cima**, cerca do km 39+100, na faixa limite do concelho de Ovar com Santa Maria da Feira. Esta rua é seccionada em escavação, obrigando a restabelecimento.

Após atravessar espaço florestal, aproximando-se da autoestrada A29, a Solução B, ao km 40+300, desenvolve-se em escavação junto de um pequeno núcleo habitacional, passando junto a habitação, afetando um anexo e área de logradouro. O núcleo habitacional é constituído por duas habitações, anexos e logradouros, e encontra-se já muito próximo (50 m / 70 m) da autoestrada A29. A Solução B provoca um efeito de seccionamento, pelo que o núcleo habitacional fica confinado a uma estreita faixa (cerca de 130 m), entre a Solução B e a autoestrada A29.

No conjunto do troço, o impacto é **pouco significativo a significativo**, a nível local.

km 41+000 ao km 44+500 da Solução B (Subtrecho B6)

Na zona de **Quinta de Baixo**, Ovar, A Solução B, aos km 41+100/41+300, secciona, em escavação, a Rua da Murteira, afetando 2 habitações e logradouros, e diversos anexos. Uma unidade empresarial é também afetada. O recurso a muros, de ambos os lados da via, evita a afetação direta de outras habitações e de uma unidade empresarial, as quais ficam, porém, junto a uma escavação de cerca de 10 m.

Entre o km 41+700 e o km 42+300, na zona de **Pedreira**, Arada, a Solução B atravessa, em aterro, área de povoamento de baixa densidade, estruturado pela rede viária, e secciona áreas agrícolas associadas a habitação, afetando 7 habitações e diversos anexos, bem como várias parcelas agrícolas.

Aos km 42+900/43+300, a Solução B desenvolve-se em aterro e viaduto junto a equipamentos (Pólo de Arada da Unidade de Saúde Familiar; salas de apoio ao estudo). Nesta zona, mais afastados do traçado, situam-se também o Pavilhão Desportivo de Arada e o campo de futebol. A Rua do Parque Desportivo é afetada, obrigando a restabelecimento. O trecho em aterro da Solução B e o restabelecimento afetam 5 habitações e duas unidades empresariais. A unidade de saúde familiar, uma habitação e duas salas de apoio ao estudo são afetadas ficando sob o viaduto (12 m de altura).

Aos km 43+500/43+900 a Solução B atravessa o núcleo de **Arada**, em aterro. Seis habitações e diversos anexos urbanos e rurais são afetados. O recurso a muros evita a afetação direta de outras habitações que ficam, porém, junto aos muros. É provocado um efeito de seccionamento e desestruturação na zona central do núcleo urbano.

Na envolvente de Arada cerca de duas dezenas de parcelas agrícolas são afetadas.

No conjunto, a Solução B produz, na zona de Arada, **impactes muito significativos**, à escala localizada.



Figura 5.51 – Passagem da Solução B, em Arada

km 45+000 ao km 47+500 da Solução B (Subtrecho B6)

Neste troço, a Solução B desenvolve-se em aterro e viaduto (km 46+300 a 47+980) muito perto da autoestrada A29, na periferia de Maceda e de Esmoriz, Ovar. A ocupação do solo adjacente à autoestrada A29 é predominantemente florestal, mas, em alguns pontos, a Solução B aproxima-se ou afeta espaços edificados.

Ao km 45+400, na zona de **Devesa**, A Solução B passa junto a um núcleo de habitações. Um anexo rural é afetado. A substituição do aterro por muro evita a afetação direta de habitações, mas não evita que as habitações fiquem junto ao muro, com mais de 10 m de altura.

Aos km 46+000/46+300, o traçado desenvolve-se em aterro junto de habitações, ao longo da Rua dos 5 Caminhos. O recurso a muro evita a afetação do arruamento e de edificado. A Solução B produz um efeito de intrusão visual ao longo do arruamento, embora no lado oposto ao das habitações.

Entre o km 46+300 e o km 47+980, a Solução B desenvolve-se em viaduto (viaduto de Esmoriz), com uma altura máxima de 22 m. O viaduto minimiza a afetação da ocupação do solo e o efeito de seccionamento, mas três habitações, uma unidade de restauração, e diversos anexos urbanos são afetados, ficando sob o viaduto.

No conjunto do troço, o **impacte é significativo** a nível local.

km 47+500 e o km 49+678 da Solução B (Subtrecho B6)

Neste trecho, a Solução B passa duas vezes sobre a autoestrada A29. Depois da primeira transposição, em viaduto, ao km 47+500, o traçado da Solução B é muito semelhante ao da Variante de Monte Mourão. Atravessa zona industrial, em **Rio Meão** e **Gondesende**, numa faixa menos ocupada, próxima da autoestrada A29 afetando 3 unidades empresariais (ver Figura 5.51).

A Rua Alexandre Sá Pinto que, na rede viária local, possibilita a passagem sobre a autoestrada A29, é cortada, obrigando a um longo restabelecimento, que inclui transposição da autoestrada A29, implicando uma distância superior a 2 km para ligar os pontos onde se produz a interrupção da referida Rua.

O **impacte é significativo** a nível local.

Apreciação geral da Alternativa 2.2

A Alternativa 2.2 permite uma alternativa aos Subtroços A5, A6 e A7 da Solução A, substituindo-os pelo Subtroço B6 da Solução B. No entanto, embora evitando alguns impactes dos referidos subtrechos, o Subtrecho B6 produz outros impactes negativos significativos e muito significativos, à escala localizada, alguns dos quais dos mais gravosos de todo o Trecho 2, nomeadamente na zona de Arada, pelo que se considera, na análise qualitativa, que a Alternativa 2.2 não é mais vantajosa do que as Alternativas 2.1V e 2.1, ao contrário do que poderá resultar da análise quantitativa global, sem recurso a avaliação ao nível do terreno e sem conjugar vários fatores de impacte no mesmo espaço, local ou lugar.

➤ Alternativa 2.3

Esta alternativa baseia-se na Solução B, entre o km 31+187 e o km 49+887 (trechos B4, B5 e B6).

A análise do subtrecho B6 repete a que foi feita, anteriormente, na Alternativa 2.2.

km 31+500 ao km 32+200 da Solução B (Subtrecho B4)

O território atravessado pela Solução B caracteriza-se por povoamento de baixa densidade, ao longo da rede viária local, entretecido com áreas agrícolas e também com áreas de floresta de produção, ambas muito parceladas.

A Solução B passa predominantemente em escavação na zona de **Boca do Monte e Lagoa**, freguesia de Avanca, Estarreja. Duas habitações, um anexo urbano e três anexos rurais são afetados. Oito parcelas agrícolas são afetadas. A rede viária local é intersetada, obrigando a restabelecimentos.

O território é seccionado, dando origem a uma faixa, entre a Solução B e a autoestrada A29, com cerca de 200 m de largura, na qual ficará confinado um núcleo com mais de três dezenas de edifícios.

O impacto é **pouco significativo a significativo** à escala local.

km 32+400 ao km 32+650 da Solução B (Subtrecho B4)

A Solução B afeta em escavação um **parque fotovoltaico** pertencente à EDP Renováveis. O parque abrange uma área de cerca de 6,5 ha, com uma potência instalada de 2,5 MHP, constituída por 10 mil módulos fotovoltaicos de 250 Wp de potência unitária, agrupados em 414 mesas fotovoltaicas.

A Solução B afeta cerca de 1,3 ha, afetando o limite da área instalada mais a norte e seccionando uma das áreas instaladas, a sul, criando uma área sobranje inviável. A Solução B afeta cerca de 20% da área total. A afetação direta da área instalada com painéis fotovoltaicos é de cerca de 18% ou de 21,4% se se incluir a área sobranje inviabilizada.

O impacto é **significativo**.

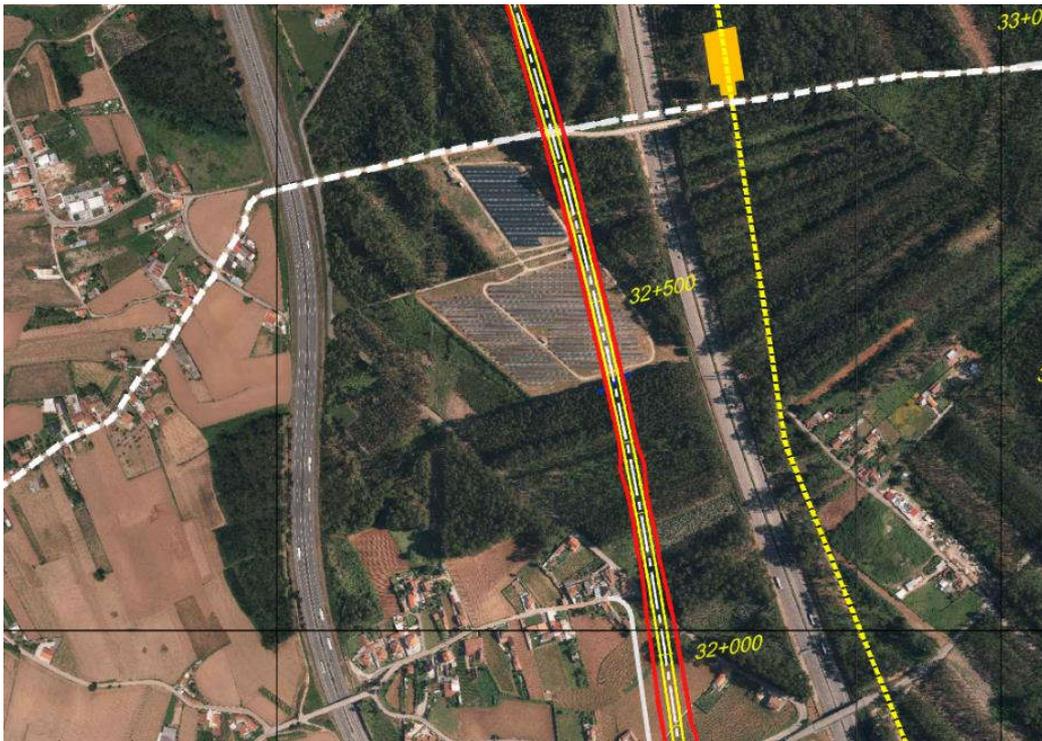


Figura 5.52 – Passagem da Solução B, sobre parque solar fotovoltaico

km 34+300 ao km 36+000 da Solução B (Subtrecho B5)

Ao km 34+300, a Solução passa, em escavação, junto ao núcleo de **Pintim de Baixo**, freguesia de Válega, Ovar, aproximando-se de edificado, mas afetando apenas dois anexos rurais. A rede viária local é seccionada, obrigando a restabelecimentos. É produzido um triplo efeito de seccionamento do território, com a autoestrada A1, 450 m a nascente, e a autoestrada A29, 300 m a poente.

Ao km 34+900, uma habitação rural e um anexo são afetados.

Mais a norte, na zona de **Bustelo**, a Solução B, em aterro, afeta 4 habitações, 7 anexos urbanos, 3 anexos rurais e 12 parcelas agrícolas. É produzido um triplo efeito de seccionamento do território, com a autoestrada A1, 600 m a nascente e a autoestrada A29, 350 m a poente.

O impacte é **pouco significativo a significativo** à escala local.

km 36+100 ao km 38+000 (Subtrecho B5)

Cerca dos km 37+500/38+000, está também prevista uma **central fotovoltaica (Acail)**, com autorização já concedida, que será intercetada pela Solução A em escavação (e também pela Solução B que aqui tem traçado comum, como se refere adiante).

Também neste caso não se conhece a configuração da área da central, pelo que se desconhece também se a zona de atravessamento da Solução A afeta áreas com potencialidade para a implantação dos painéis fotovoltaicos. Porém, o efeito de seccionamento é efetivo e **o impacto potencial pode ser significativo**, caso não seja possível compatibilizar a central solar com a LAV.

km 38+000 ao km 40+300 da Solução B (Subtrecho B6)

Neste trecho, a Solução B desenvolve-se a nascente da autoestrada A29/IC1. A faixa envolvente da autoestrada A29 encontra-se predominantemente ocupada por área florestal. No entanto, as vias de ligação transversal (EN327, Rua do Salgueiral e Rua da Restauração) estruturam povoamento (habitação, atividades económicas), pelo que a sua interseção pela Solução B tem algumas implicações em edificado, passando muito próximo de habitações, aos km 38+500/39+000, e afetando uma habitação e uma unidade empresarial, ao km 38+570, e 3 habitações e diversos anexos na **Rua do Salgueiral de Cima**, cerca do km 39+100, na faixa limite do concelho de Ovar com Santa Maria da Feira. Esta rua é seccionada em escavação, obrigando a restabelecimento.

Após atravessar espaço florestal, aproximando-se da autoestrada A29, a Solução B, ao km 40+300, desenvolve-se em escavação junto de um pequeno núcleo habitacional, passando junto a habitação, afetando um anexo e área de logradouro. O núcleo habitacional é constituído por duas habitações, anexos e logradouros, e encontra-se já muito próximo (50 m / 70 m) da autoestrada A29. A Solução B provoca um efeito de seccionamento, pelo que o núcleo habitacional fica confinado a uma estreita faixa (cerca de 130 m), entre a Solução B e a autoestrada A29.

No conjunto do troço, o impacto é **pouco significativo a significativo**, a nível local.

km 41+000 ao km 44+500 da Solução B (Subtrecho B6)

Na zona de **Quinta de Baixo**, Ovar, A Solução B, aos km 41+100/41+300, secciona, em escavação, a Rua da Murteira, afetando 2 habitações e logradouros, e diversos anexos. Uma unidade empresarial é também afetada. O recurso a muros, de ambos os lados da via, evita a afetação direta de outras habitações e de uma unidade empresarial, as quais ficam, porém, junto a uma escavação de cerca de 10 m.

Entre o km 41+700 e o km 42+300, na zona de **Pedreira**, Arada, a Solução B atravessa, em aterro, área de povoamento de baixa densidade, estruturado pela rede viária, e secciona áreas agrícolas associadas a habitação, afetando 7 habitações e diversos anexos, bem como várias parcelas agrícolas.

Aos km 42+900/43+300, a Solução B desenvolve-se em aterro e viaduto junto a equipamentos (Pólo de Arada da Unidade de Saúde Familiar; salas de apoio ao estudo). Nesta zona, mais afastados do traçado, situam-se também o Pavilhão Desportivo de Arada e o campo de futebol. A Rua do Parque Desportivo é afetada, obrigando a restabelecimento. O trecho em aterro da Solução B e o restabelecimento afetam 5 habitações e duas unidades empresariais. A unidade de saúde familiar, uma habitação e duas salas de apoio ao estudo são afetadas ficando sob o viaduto (12 m de altura).

Aos km 43+500/43+900 a Solução B atravessa o núcleo de **Arada**, em aterro. Seis habitações e diversos anexos urbanos e rurais são afetados. O recurso a muros evita a afetação direta de outras habitações que ficam, porém, junto aos muros. É provocado um efeito de seccionamento e desestruturação na zona central do núcleo urbano.

Na envolvente de Arada cerca de duas dezenas de parcelas agrícolas são afetadas.

No conjunto, a Solução B produz, na zona de Arada, **impactes muito significativos**, à escala localizada (ver Figura 5.51).

km 45+000 ao km 47+500 da Solução B (Subtrecho B6)

Neste troço, a Solução B desenvolve-se em aterro e viaduto (km 46+300 ao km 47+980) muito perto da autoestrada A29, na periferia de Maceda e de Esmoriz, Ovar. A ocupação do solo adjacente à autoestrada A29 é predominantemente florestal, mas, em alguns pontos, a Solução B aproxima-se ou afeta espaços edificados.

Ao km 45+400, na zona de **Devesa**, A Solução B passa junto a um núcleo de habitações. Um anexo rural é afetado. A substituição do aterro por muro evita a afetação direta de habitações, mas não evita que as habitações fiquem junto ao muro, com mais de 10 m de altura.

Aos km 46+000/46+300, o traçado desenvolve-se em aterro junto de habitações, ao longo da Rua dos 5 Caminhos. O recurso a muro evita a afetação do arruamento e de edificado. A Solução B produz um efeito de intrusão visual ao longo do arruamento, embora no lado oposto ao das habitações.

Entre o km 46+300 e o km 47+980, a Solução B desenvolve-se em viaduto (viaduto de Esmoriz), com uma altura máxima de 22 m. O viaduto minimiza a afetação da ocupação do solo e o efeito de seccionamento, mas três habitações, uma unidade de restauração, e diversos anexos urbanos são afetados, ficando sob o viaduto.

No conjunto do troço, o **impacte é significativo** a nível local.

km 47+500 e o km 49+678 da Solução B (Subtrecho B6)

Neste trecho, a Solução B passa duas vezes sobre a autoestrada A29. Depois da primeira transposição, em viaduto, ao km 47+500, o traçado da Solução B é muito semelhante ao da Variante de Monte Mourão. Atravessa zona industrial, em **Rio Meão** e **Gondesende**, numa faixa menos ocupada, próxima da autoestrada A29 afetando 3 unidades empresariais.

A Rua Alexandre Sá Pinto que, na rede viária local, possibilita a passagem sobre a autoestrada A29, é cortada, obrigando a um longo restabelecimento, que inclui transposição da autoestrada A29, implicando uma distância superior a 2 km para ligar os pontos onde se produz a interrupção da referida Rua.

Apreciação geral da Alternativa 2.3

A Alternativa 2.3 surge com uma das mais vantajosas, na análise quantitativa, em grande medida porque os subtrechos B4 e B5 têm poucos impactes significativos. No entanto, considerando que o Subtrecho B6 produz impactes negativos significativos e muito significativos, à escala localizada, alguns dos quais dos mais gravosos de todo o Trecho 2, nomeadamente na zona de Arada, não se considera, na análise qualitativa, que a Alternativa seja a mais vantajosa, ao contrário do que resulta da mera análise quantitativa, sem recurso a avaliação ao nível do terreno e conjugando vários fatores de impacto no mesmo território, da qual resulta, claramente, ser de evitar o Subtrecho B6.

➤ Alternativa 2.4

Esta alternativa é constituída pela combinação dos subtrechos B4 e B5, da Solução B, com os subtrechos A5, A6 e A7 da Solução A.

A análise que se segue repete, portanto, as análises já efetuadas sobre estes subtrechos, em alternativas anteriores.

km 31+500 ao km 32+200 da Solução B (Subtrecho B4)

O território atravessado pela Solução B caracteriza-se por povoamento de baixa densidade, ao longo da rede viária local, entretecido com áreas agrícolas e também com áreas de floresta de produção, ambas muito parceladas.

A Solução B passa predominantemente em escavação na zona de **Boca do Monte e Lagoa**, freguesia de Avanca, Estarreja. Duas habitações, um anexo urbano e três anexos rurais são afetados. Oito parcelas agrícolas são afetadas. A rede viária local é intersetada, obrigando a restabelecimentos.

O território é seccionado, dando origem a uma faixa, entre a Solução B e a autoestrada A29, com cerca de 200 m de largura, na qual ficará confinado um núcleo com mais de três dezenas de edifícios.

O impacto é **pouco significativo a significativo** à escala local.

km 32+400 ao km 32+650 da Solução B (Subtrecho B4)

A Solução B afeta em escavação um **parque fotovoltaico** pertencente à EDP Renováveis. O parque abrange uma área de cerca de 6,5 ha, com uma potência instalada de 2,5 MHP, constituída por 10 mil módulos fotovoltaicos de 250 Wp de potência unitária, agrupados em 414 mesas fotovoltaicas.

A Solução B afeta cerca de 1,3 ha, afetando o limite da área instalada mais a norte e seccionando uma das áreas instaladas, a sul, criando uma área sobranete inviável. A Solução B afeta cerca de 20% da área total. A afetação direta da área instalada com painéis fotovoltaicos é de cerca de 18% ou de 21,4% se se incluir a área sobranete inviabilizada.

O impacto é **significativo**.

km 34+300 ao km 36+000 da Solução B (Subtrecho B5)

Ao km 34+300, a Solução passa, em escavação, junto ao núcleo de **Pintim de Baixo**, freguesia de Válega, Ovar, aproximando-se de edificado, mas afetando apenas dois anexos rurais. A rede viária local é seccionada, obrigando a restabelecimentos. É produzido um triplo efeito de seccionamento do território, com a autoestrada A1, 450 m a nascente e a autoestrada A29, 300 m a poente.

Ao km 34+900, uma habitação rural e um anexo são afetados.

Mais a norte, na zona de **Bustelo**, a Solução B, em aterro, afeta 4 habitações, 7 anexos urbanos, 3 anexos rurais e 12 parcelas agrícolas. É produzido um triplo efeito de seccionamento do território, com a autoestrada A1, 600 m a nascente e a autoestrada A29, 350 m a poente.

O impacto é **pouco significativo a significativo** à escala local.

km 36+100 ao km 38+000 (Subtrecho B5 da Solução B e Subtrecho A5, da Solução A)

Cerca dos km 37+500/38+000, está também prevista uma **central fotovoltaica (Acail)**, com autorização já concedida, que será intercetada pela Solução A em escavação (e também pela Solução B que aqui tem traçado comum, como se refere adiante).

Também neste caso não se conhece a configuração da área da central, pelo que se desconhece também se a zona de atravessamento da Solução A afeta áreas com potencialidade para a implantação dos painéis fotovoltaicos. Porém, o efeito de seccionamento é efetivo e **o impacto potencial pode ser significativo**, caso não seja possível compatibilizar a central solar com a LAV.

km 38+500 ao km 40+500 (Subtrecho A5)

Neste trecho, a Solução A desenvolve-se a nascente da autoestrada A29/IC1. A faixa envolvente da autoestrada A29 encontra-se predominantemente ocupada por área florestal. No entanto, as vias de ligação transversal (EN327, Rua do Salgueiral e Rua da Restauração) estruturam povoamento (habitação, atividades económicas), pelo que a sua interseção pela Solução A tem algumas implicações em edificado, passando muito próximo de habitações, aos km 38+500/39+000, e afetando uma unidade empresarial, ao km 38+570, e 3 unidades empresariais na **Rua do Salgueiral de Cima**, cerca do km 39+500.

O Impacte é **pouco significativo a significativo**, à escala localizada.

km 40+500 ao km 41+200 (Subtrecho A5)

Neste trecho a Solução A desenvolve-se na faixa limite do concelho de Ovar, na periferia de **Tarei**, freguesia de São Miguel do Souto e Mosteirô, na zona de Murteira e Aldeia, freguesia de Ovar, São João, Arada e São Vicente de Pereira Jusã, e na zona de Monte e Pedras de Cima, freguesia de Santa Maria da Feira, Travanca, Sanfins e Espargo, concelho de Santa Maria da Feira.

Zona muito condicionada por povoamento. Enquadrado a nascente pela autoestrada A1, a poente pela autoestrada A29, a norte pela autoestrada A47 que interliga as vias anteriores, com nós na autoestrada A1 e na autoestrada A29 servindo zonas industriais (Espargo, Arada), o território atravessado pela Solução A, repartido pelos concelhos de Santa Maria da Feira e Ovar, caracteriza-se por uma maior densificação da ocupação urbana, a qual, continuando, porém, a seguir o modelo extensivo associado a parcelas agrícolas e estruturado pelas vias rodoviárias, se traduz numa ampla rede edificada de malha larga enquadrando um mosaico agrícola irregular e algumas áreas florestais remanescentes.

Num território com estas características e dinâmicas, a introdução de um novo projeto linear, ainda que procurando as zonas mais libertas, não pode operar-se sem uma interferência significativa com o edificado.

Ao km 40+500, a Solução A interseta em escavação a **Rua Central, na periferia de Tarei**, afetando duas habitações e alguns anexos, produzindo seccionamento do território e obrigando a restabelecimento da via intersetada.

O impacte é **pouco significativo a significativo**, mitigável.

km 41+700 ao km 42+900 (Subtrecho A6)

Entre o km 41+700 e o km 42+900, a Solução A atravessa espaços com parcelas agrícolas e com habitações na zona de **Murteira e Aldeia** (Ovar). São afetadas 10 habitações, mais de uma dezena de anexos urbanos e rurais, e cerca de 3 dezenas de parcelas agrícolas. É produzido um efeito de seccionamento do território, mitigado pelo restabelecimento das principais vias.

A Solução A provoca **impactes significativos** à escala localizada.

km 43+800 ao km 42+900 (Subtrecho A7)

Ao km 43+800, na zona de **Monte e Espargo** (Santa Maria da Feira), a Solução A interseta em escavação a Rua Nova, afetando 6 habitações e diversos anexos urbanos. A Rua Nova é cortada, sendo as circulações asseguradas por um restabelecimento, pelo lado norte, ligando à Rua do Lourido.

Aos km 44+100/44+300, são afetadas 7 habitações e cerca de duas dezenas de anexos urbanos e rurais. Várias parcelas agrícolas associadas a habitação são também afetadas. As vias locais são cortadas, obrigando a restabelecimento via Rua do Lourido.

Ao km 44+500, são afetadas duas habitações.

Trata-se, no seu conjunto, de uma zona em que a Solução A provoca **impactes significativos** à escala localizada.

km 44+500 ao km 46+000 (Subtrecho A7)

Neste trecho, a Solução A, em ponte (sobre a ribeira da Remôlha), aterro e escavação, atravessa a meio a área prevista para a expansão do Europarque de Santa Maria da Feira, a ser objeto de Plano Intermunicipal abrangendo território dos concelhos de Santa Maria da Feira e Ovar e que abrange a área envolvente das atuais instalações do Europarque – Cidade dos Eventos, entre a autoestrada A1 e a autoestrada A29.

Considerando o *Master Plan* da **expansão do Europarque**, o corredor da Solução A atravessa uma zona prevista para um campo de golfe, e espaços destinados a habitação unifamiliar, habitação coletiva e unidades empresariais.

A Solução A não impede a futura existência e planificação da área de expansão do Europarque, embora introduza um efeito de seccionamento, mitigado pelo troço em ponte, limitando a área de intervenção e condicionando a configuração futura da planificação de todo o espaço que terá que incluir o corredor da LAV. Tendo em conta que esta área, embora dispondo de um *master plan*, não foi ainda objeto de planificação, considera-se que o impacto é **potencialmente significativo**, mas não impeditivo da concretização do projeto de expansão do Europarque o qual terá, porém, que ser reformulado, com referência à proposta constante do *master plan*.

km 47+100 ao km 49+887 (Subtrecho A7)

A partir do km 47+000 a Solução A desenvolve-se na faixa limite do concelho de Santa Maria da Feira, na zona de **Cardielos**, freguesia de Rio Meão, entrando no concelho de Ovar, ao km 48+000 na área da zona industrial de Gondesende. Freguesia de Esmoriz.

Em Cardielos a Solução A afeta 5 habitações, e 5 anexos, ao km 47+500, e um Centro de Dia, ao km 47+750.

Ao km 48+000, a Solução A intersesta a Rua da Tapadinha, em túnel. No entanto, este túnel é construído a céu aberto, afetando as ocupações à superfície. O troço em escavação e túnel a nascente da Rua da Tapadinha afeta uma área exterior (cerca de 1.200 m²) da empresa Socori – Sociedade de Cortiças de Rio Meão, incluindo a zona de entrada para o complexo e uma pequena do espaço exterior de estacionamento.

Do lado poente da Rua da Tapadinha, já no concelho de Ovar, o túnel e o troço em escavação afetam um espaço da Betão Liz.

Entre o km 48+200 e o km 48+900, a Solução A atravessa zona industrial, em **Rio Meão e Gondesende**, afetando 4 unidades empresariais.

A Rua Alexandre Sá Pinto que, na rede viária local, possibilita a passagem sobre a autoestrada A29, é cortada, obrigando a um longo restabelecimento, que inclui transposição da autoestrada A29, implicando uma distância superior a 2 km para ligar os pontos onde se produz a interrupção da referida Rua.

No conjunto deste trecho, a Solução A provoca **impactes significativos** à escala localizada.

Apreciação geral da Alternativa 2.4

A substituição do Subtrecho A4 da Solução A, pelos Subtrechos B4 e B5 da Solução B torna esta alternativa mais vantajosa do que a 2.1, mantendo, porém, todos os impactes dos Subtrechos A5, A6 e A7.

➤ Alternativa 2.4V

A Alternativa 2.4V distingue-se da Alternativa 2.4, ao substituir o Subtrecho A7 da Solução A pela Variante de Monte Mourão.

A avaliação é, portanto, igual à feita anteriormente para a Alternativa 2.4, até ao km 42+900.

A análise que se segue avalia apenas a Variante de Monte Mourão, alternativa ao Subtrecho A7 da Solução A.

km 1+000 ao km 2+500 da Variante de Monte Mourão

Neste trecho, a Variante, em ponte (sobre a ribeira da Remôlha), aterro e escavação, atravessa a meio a área prevista para a **expansão do Europarque** de Santa Maria da Feira, a ser objeto de Plano Intermunicipal abrangendo território dos concelhos de Santa Maria da Feira e Ovar e que abrange a área envolvente das atuais instalações do Europarque – Cidade dos Eventos, entre a autoestrada A1 e a autoestrada A29.

Considerando o *Master Plan* da expansão do Europarque, a Variante, tal como a Solução A, atravessa uma zona prevista para um campo de golfe, e espaços destinados a habitação unifamiliar, habitação coletiva e unidades empresariais. Comparativamente com Solução A, a Variante desenvolve-se cerca de 70 m a 200 m mais para poente, permitindo atravessar a área de expansão do Europarque numa zona menos central e mais perto do limite do concelho de Santa Maria da Feira com o concelho de Ovar.

A Variante de Monte Mourão não impede a futura existência e planificação da área de expansão do Europarque, embora introduza um efeito de seccionamento, mitigado pelo troço em ponte, limitando a área de intervenção e condicionando a configuração futura da planificação de todo o espaço que terá que incluir o corredor da LAV. Tendo em conta que esta área, embora dispondo de um *master plan*, não foi ainda objeto de planificação, considera-se que o impacto é **potencialmente significativo**, mas não impeditivo da concretização do projeto de expansão do Europarque o qual terá, porém, que ser reformulado, com referência à proposta constante do *master plan*. A Variante de Monte Mourão é ligeiramente mais favorável do que a Solução A.

km 2+500 ao km 4+100 da Variante de Monte Mourão

Entre o km 2+765 e o km 4+180, a Variante desenvolve-se num longo viaduto, passando duas vezes sobre a autoestrada A29. O viaduto permite também mitigar os impactes ao nível dos usos do solo, evitando a afetação direta de habitações na zona de Monte Mourão.

Comparativamente com a Solução A, permite também evitar a afetação de habitações em **Cardielos**.

km 4+100 ao km 6+170 da Variante de Monte Mourão

Neste trecho, a Variante atravessa zona industrial, em **Rio Meão e Gondesende**, numa faixa menos ocupada, próxima da autoestrada A29 afetando 3 unidades empresariais.

A Rua Alexandre Sá Pinto que, na rede viária local, possibilita a passagem sobre a autoestrada A29, é cortada, obrigando a um longo restabelecimento, que inclui transposição da autoestrada A29, implicando uma distância superior a 2 km para ligar os pontos onde se produz a interrupção da referida Rua.

O **impacte é significativo** a nível local.

Apreciação geral da Alternativa 2.4V

Esta Alternativa permite evitar boa parte dos impactes do Subtrecho A7 da Solução A, nas zonas de Cardielos e Rio Meão, sendo mais favorável do que a 2.4.

➤ **Alternativa 2.5**

Esta alternativa é constituída pelo subtrecho B4, da Solução B, pela ILBA de Ovar, e pelos subtrechos A6 e A7 da Solução A. A ILBA de Ovar permite interligar a Solução B, ao km 33+765, com a Solução A, ao km 41+200.

Com exceção da ILBA de Ovar, a análise que se segue repete a análise feita, noutras alternativas, para os restantes subtrechos.

km 31+500 ao km 32+200 da Solução B (Subtrecho B4)

O território atravessado pela Solução B caracteriza-se por povoamento de baixa densidade, ao longo da rede viária local, entretecido com áreas agrícolas e também com áreas de floresta de produção, ambas muito parceladas.

A Solução B passa predominantemente em escavação na zona de **Boca do Monte e Lagoa**, freguesia de Avanca, Estarreja. Duas habitações, um anexo urbano e três anexos rurais são afetados. Oito parcelas agrícolas são afetadas. A rede viária local é intersetada, obrigando a restabelecimentos.

O território é seccionado, dando origem a uma faixa, entre a Solução B e a autoestrada A29, com cerca de 200 m de largura, na qual ficará confinado um núcleo com mais de três dezenas de edifícios.

O **impacte é pouco significativo a significativo** à escala local.

km 32+400 ao km 32+650 da Solução B (Subtrecho B4)

A Solução B afeta em escavação um **parque fotovoltaico** pertencente à EDP Renováveis. O parque abrange uma área de cerca de 6,5 ha, com uma potência instalada de 2,5 MHP, constituída por 10 mil módulos fotovoltaicos de 250 Wp de potência unitária, agrupados em 414 mesas fotovoltaicas.

A Solução B afeta cerca de 1,3 ha, afetando o limite da área instalada mais a norte e seccionando uma das áreas instaladas, a sul, criando uma área sobranete inviável. A Solução B afeta cerca de 20% da área total. A afetação direta da área instalada com painéis fotovoltaicos é de cerca de 18% ou de 21,4% se se incluir a área sobranete inviabilizada.

O impacto é significativo.

km 1+400 ao km 2+000 da ILBA de Ovar

Neste trecho, após um troço em área florestal, a ILBA atravessa em aterro (cerca de 12 m de altura máxima) e viaduto (90 m de extensão) o lugar de **Porto Laboso**, freguesia de Válega, Ovar, entre o km 1+400 e o km 1+700.

O atravessamento é feito na zona mais densa do núcleo urbano, sobre a Rua de Porto Laboso e uma azinhaga paralela, ambas viabilizadas pelo trecho em viaduto. A curta extensão do viaduto cria um efeito de seccionamento acentuado, em aterro. Dez habitações são afetadas, 8 em zona de aterro e 2 em zona de viaduto, bem como 1 anexo urbano e 9 anexos rurais. É afetada uma dezena de parcelas agrícolas associadas a habitação.

O impacto é significativo à escala localizada.

O prolongamento do viaduto para jusante (sul) e, se possível, para montante (norte), poderia reduzir os impactos deste atravessamento do núcleo urbano.

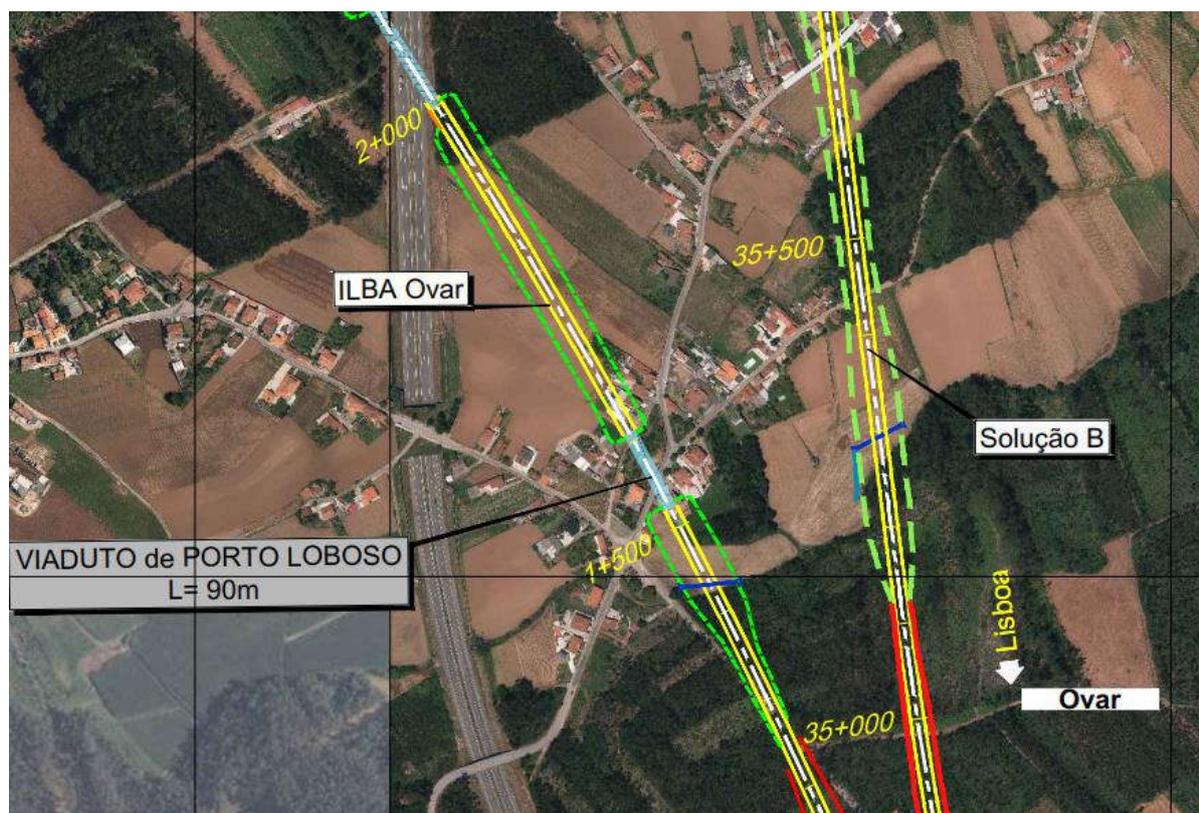


Figura 5.53 – Passagem da ILBA de Ovar em Porto Loboso

km 4+500 ao km 5+600 da ILBA de Ovar

Após transposição da autoestrada A29, em viaduto, cerca do km 2+000, e de um extenso trecho em área florestal, a ILBA aproxima-se e transpõe, de novo, a autoestrada A29, ao km 5+100/5+300.

Entre o km 4+500 e o km 4+900, a ILBA passa na periferia de **Vila e Beira Monte**. São afetadas 2 habitações, um espaço de armazenamento de empresa de materiais de construção civil, e cerca de duas dezenas de anexos.

Após transposição da autoestrada A29, a ILBA, ainda em viaduto, passa sobre a Rua do Salgueiral de Cima, cerca do km 5+400, na faixa limite do concelho de Ovar com Santa Maria da Feira. Após passagem sobre esta via, a ILBA desenvolve-se em aterro, passando próxima de habitações, afetando uma habitação, ao km 5+450, e 3 anexos rurais.

km 6+400 ao km 6+700 da ILBA de Ovar

Ao km 6+530, a ILBA interseta em escavação a Rua Central Sr. Reis Fidalgo, na periferia de **Tarei**, obrigando a restabelecimento da via intersetada, e afetando duas habitações e alguns anexos e produzindo seccionamento do território.

O impacto é **pouco significativo a significativo**, mitigável.

km 41+700 ao km 42+900 (Subtrecho A6)

Entre o km 41+700 e o km 42+900, a Solução A atravessa espaços com parcelas agrícolas e com habitações na zona de **Murteira e Aldeia** (Ovar). São afetadas 10 habitações, mais de uma dezena de anexos urbanos e rurais, e cerca de 3 dezenas de parcelas agrícolas. É produzido um efeito de seccionamento do território, mitigado pelo restabelecimento das principais vias.

A Solução A provoca **impactes significativos** à escala localizada.

km 43+800 ao km 42+900 (Subtrecho A7)

Ao km 43+800, na zona de **Monte e Espargo** (Santa Maria da Feira), a Solução A intersesta em escavação a Rua Nova, afetando 6 habitações e diversos anexos urbanos. A Rua Nova é cortada, sendo as circulações asseguradas por um restabelecimento, pelo lado norte, ligando à Rua do Lourido.

Aos km 44+100/44+300, são afetadas 7 habitações e cerca de duas dezenas de anexos urbanos e rurais. Várias parcelas agrícolas associadas a habitação são também afetadas. As vias locais são cortadas, obrigando a restabelecimento via Rua do Lourido. Ao km 44+500, são afetadas duas habitações.

Trata-se, no seu conjunto, de uma zona em que a Solução A provoca **impactes significativos** à escala localizada.

km 44+500 ao km 46+000 (Subtrecho A7)

Neste trecho, a Solução A, em ponte (sobre a ribeira da Remôlha), aterro e escavação, atravessa a meio a área prevista para a expansão do Europarque de Santa Maria da Feira, a ser objeto de Plano Intermunicipal abrangendo território dos concelhos de Santa Maria da Feira e Ovar e que abrange a área envolvente das atuais instalações do Europarque – Cidade dos Eventos, entre a autoestrada A1 e a autoestrada A29.

Considerando o *Master Plan* da **expansão do Europarque**, o corredor da Solução A atravessa uma zona prevista para um campo de golfe, e espaços destinados a habitação unifamiliar, habitação coletiva e unidades empresariais.

A Solução A não impede a futura existência e planificação da área de expansão do Europarque, embora introduza um efeito de seccionamento, mitigado pelo troço em ponte, limitando a área de intervenção e condicionando a configuração futura da planificação de todo o espaço que terá que incluir o corredor da LAV. Tendo em conta que esta área, embora dispondo de um *master plan*, não foi ainda objeto de planificação, considera-se que o impacto é **potencialmente significativo**, mas não impeditivo da concretização do projeto de expansão do Europarque o qual terá, porém, que ser reformulado, com referência à proposta constante do *master plan*.

km 47+100 ao km 49+887 (Subtrecho A7)

A partir do km 47+000 a Solução A desenvolve-se na faixa limite do concelho de Santa Maria da Feira, na zona de **Cardielos**, freguesia de Rio Meão, entrando no concelho de Ovar, ao km 48+000 na área da zona industrial de Gondesende. Freguesia de Esmoriz.

Em Cardielos a Solução A afeta 5 habitações, e 5 anexos, ao km 47+500, e um Centro de Dia, ao km 47+750.

Ao km 48+000, a Solução A intersesta a Rua da Tapadinha, em túnel. No entanto, este túnel é construído a céu aberto, afetando as ocupações à superfície. O troço em escavação e túnel a nascente da Rua da Tapadinha afeta uma área exterior (cerca de 1.200 m²) da empresa Socori – Sociedade de Cortiças de Rio Meão, incluindo a zona de entrada para o complexo e uma pequena do espaço exterior de estacionamento.

Do lado poente da Rua da Tapadinha, já no concelho de Ovar, o túnel e o troço em escavação afetam um espaço da Betão Liz.

Entre o km 48+200 e o km 48+900, a Solução A atravessa zona industrial, em **Rio Meão e Gondesende**, afetando 4 unidades empresariais.

A Rua Alexandre Sá Pinto que, na rede viária local, possibilita a passagem sobre a autoestrada A29, é cortada, obrigando a um longo restabelecimento, que inclui transposição da autoestrada A29, implicando uma distância superior a 2 km para ligar os pontos onde se produz a interrupção da referida Rua.

No conjunto deste trecho, a Solução A provoca **impactes significativos** à escala localizada.

Análise global da Alternativa 2.5

Esta alternativa permite substituir os Subtrechos B5 da Solução B e A5 da Solução A, pela ILBA de Ovar. Esta ILBA permite evitar a afetação da área empresarial de Válega, programada no PDM de Ovar, e atravessada pelas Soluções A e B, bem como duas áreas previstas para instalação de centrais fotovoltaicas, uma delas atravessada pela Solução A e a outras pelas Soluções A e B.

No entanto, a ILBA de Ovar é penalizada, principalmente devido ao atravessamento de Porto Laboso (ao km 1+500), uma vez que os impactes dos Subtrechos B5 e A5 são menos significativos em espaços habitadas. Um alargamento do viaduto da ILBA de Ovar em Porto Laboso, poderia reduzir os impactes do atravessamento de Porto Laboso e melhorar a posição da ILBA na comparação de alternativas.

➤ **Alternativa 2.5V**

A Alternativa 2.5V distingue-se da Alternativa 2.5, ao substituir o subtrecho A7 da Solução A pela Variante de Monte Mourão.

A avaliação é, portanto, igual à feita anteriormente para a Alternativa 2.5, até ao km 42+900.

A análise que se segue reproduz, apenas, a avaliação da Variante de Monte Mourão (já feita para a Alternativa 2.4V), alternativa ao Subtrecho A7 da Solução A.

km 1+000 ao km 2+500 da Variante de Monte Mourão

Neste trecho, a Variante, em ponte (sobre a ribeira da Remôlha), aterro e escavação, atravessa a meio a área prevista para a **expansão do Europarque** de Santa Maria da Feira, a ser objeto de Plano Intermunicipal abrangendo território dos concelhos de Santa Maria da Feira e Ovar e que abrange a área envolvente das atuais instalações do Europarque – Cidade dos Eventos, entre a autoestrada A1 e a autoestrada A29.

Considerando o *Master Plan* da expansão do Europarque, a Variante, tal como a Solução A, atravessa uma zona prevista para um campo de golfe, e espaços destinados a habitação unifamiliar, habitação coletiva e unidades empresariais. Comparativamente com Solução A, a Variante desenvolve-se cerca de 70 m a 200 m mais para poente, permitindo atravessar a área de expansão do Europarque numa zona menos central e mais perto do limite do concelho de Santa Maria da Feira com o concelho de Ovar.

A Variante de Monte Mourão não impede a futura existência e planificação da área de expansão do Europarque, embora introduza um efeito de seccionamento, mitigado pelo troço em ponte, limitando a área de intervenção e condicionando a configuração futura da planificação de todo o espaço que terá que incluir o corredor da LAV. Tendo em conta que esta área, embora dispondo de um *master plan*, não foi ainda objeto de planificação, considera-se que o impacto é **potencialmente significativo**, mas não impeditivo da concretização do projeto de expansão do Europarque o qual terá, porém, que ser reformulado, com referência à proposta constante do *master plan*. A Variante é ligeiramente preferível ao traçado da Solução A neste trecho.

km 2+500 ao km 4+100 da Variante de Monte Mourão

Entre o km 2+765 e o km 4+180, a Variante desenvolve-se num longo viaduto, passando duas vezes sobre a autoestrada A29. O viaduto permite também mitigar os impactes ao nível dos usos do solo, evitando a afetação direta de habitações na zona de Monte Mourão.

Comparativamente com a Solução A, permite também evitar a afetação de habitações em **Cardielos**.

km 4+100 ao km 6+170 da Variante de Monte Mourão

Neste trecho, a Variante atravessa zona industrial, em **Rio Meão** e **Gondesende**, numa faixa menos ocupada, próxima da autoestrada A29 afetando 3 unidades empresariais.

A Rua Alexandre Sá Pinto que, na rede viária local, possibilita a passagem sobre a autoestrada A29, é cortada, obrigando a um longo restabelecimento, que inclui transposição da autoestrada A29, implicando uma distância superior a 2 km para ligar os pontos onde se produz a interrupção da referida Rua.

O **impacte é significativo** a nível local.

Apreciação geral da Alternativa 2.5V

Esta Alternativa permite evitar boa parte dos impactes do Subtrecho A7 da Solução A, nas zonas de Cardielos e Rio Meão, sendo mais favorável do que a Alternativa 2.5.

No cômputo global, surge como uma das alternativas mais favoráveis.

➤ APRECIÇÃO GLOBAL DO TRECHO 2

Este trecho, embora com menos de metade da extensão do Trecho 1, apresenta um maior número de pontos com impactes significativos ou muito significativos, uma vez que o território se encontra muito mais condicionado, principalmente por ocupação urbana, mas também por espaços industriais/empresariais, existentes, programados ou previstos, em zonas florestais, ou seja, as que seriam potencialmente menos sensíveis.

Neste contexto, em que todos os subtrechos têm impactes significativos, as alternativas que incluem o Subtrecho B6 (2.2 e 2.3) são as mais gravosas devido aos impactes na zona de Arada. Seguem-se, como mais desfavoráveis, as alternativas que incluem o Subtrecho A7 (2.1, 2.4 e 2.5).

Das restantes, as Alternativas que incluem a Variante de Monte Mourão (2.4V e 2.5V) são as mais favoráveis. Entre estas duas, a opção pela Alternativa 2.5V, que inclui a ILBA de Ovar poderia ser a mais favorável, ao evitar áreas comprometidas para instalações industriais, nos Subtrechos B5 a A5, caso seja possível reduzir os impactes do atravessamento de Porto Laboso, eventualmente prolongando a extensão do viaduto.

❖ Trecho 3

Análise Quantitativa

O Trecho 3, com uma extensão total de cerca de 16,6 km, tem apenas 3 alternativas. É muito mais curto do que os Trechos 1 e 2, mas atravessa um território com maior densidade de ocupação urbana e industrial, sobretudo na zona de Vila Nova de Gaia, justificando a opção por troços em túnel, particularmente extensos no caso da Variante de Vila Nova de Gaia, evitando grande parte dos impactes de magnitude elevada das outras duas alternativas.

Os dados apresentados no quadro seguinte evidenciam uma marcada diferenciação entre as diversas alternativas, em todos os parâmetros considerados.

A Alternativa 3.2, que corresponde ao trecho 7 da Solução B, provoca afetações de magnitude muito elevada em habitações, anexos urbanos e anexos rurais, de magnitude média em empresas, e de magnitude reduzida em equipamentos sociais e desportivos.

A Alternativa 3.1, que corresponde aos trechos 8 e 9 da Solução A, provoca afetações de magnitude elevada em habitações, muito elevada em anexos rurais e anexos urbanos, e média em empresas, não afetando equipamentos sociais e desportivos.

A Alternativa 3.3, que corresponde ao trecho 8 da Solução A e à Variante de Vila Nova de Gaia, não provoca afetações de magnitude elevada ou muito elevada. Afetações de magnitude moderada em habitações, anexos urbanos, empresas e anexos rurais, e reduzida em equipamentos sociais e desportivos. Afeta também uma Quinta (Quinta da Gata), com habitação, picadeiros e áreas de logradouro, e um Centro Hípico, afetando picadeiro coberto, várias construções e duas pistas. O facto de esta alternativa ter troços em túnel mais extensos contribui para uma magnitude menos elevada das afetações.

Esta última alternativa surge, na análise quantitativa, como claramente preferível. A Alternativa 3.2 surge como a mais gravosa, do ponto de vista social, sobretudo pelo muito elevado número de habitações e anexos urbanos que afeta diretamente, bem como pelo número de empresas afetadas. A afetação de anexos urbanos indica, indiretamente, uma grande proximidade a muitas outras habitações, para além das afetadas diretamente. A Alternativa 3.1 é menos gravosa do que a Alternativa 3.2, mas implica também impactes de magnitude elevada.

Quadro 5.158 – Habitações e outras construções afetadas no Trecho 3

Tipologia	Alternativa 3.1	Alternativa 3.2	Alternativa 3.3
	A8+A9	B7	A8+Var. Vila Nova de Gaia
Casa habitada	92	169	14
Casa não habitada	1	2	-
Garagem, anexo urbano	103	286	11
Empresa, pavilhão, armazém, indústria	31	37	13
Quinta com habitação e picadeiro (3 construções na mesma unidade)	-	-	3
Campos desportivos	-	1	1
Centro Hípico (8 construções na mesma unidade)			8
Anexo rural, telheiro	219	401	51
Total	446	896	101

Análise Qualitativa

➤ **Alternativa 3.1**

Os principais impactes são analisados seguidamente, com referência ao respetivo local.

km 51+000 ao km 54+050 da Solução A e km 0+000 ao km 2+600 da Variante de Vila Nova de Gaia

Neste curto trecho, repartido pelas freguesias de São Paio de Oleiros (Santa Maria da Feira), Silvalde e Anta e Guetim (Espinho), a Alternativa 3.1 afasta-se dos espaços urbanos mais densificados, mas não evita a afetação de um total de 8 habitações e proximidade a outras, na Urbanização do Engenho Velho, em Lapa de Baixo, em São Paio de Oleiros, na interseção da Rua do Peso (São Paio de Oleiros e Silvalde) em que o curto túnel do Souto é parcialmente construído em *cut and cover*, e habitações dispersas na zona de Esmojães (Anta e Guetim), por vezes com pequenas áreas agrícolas e florestais associadas.

Duas unidades empresariais (armazém e oficina, e estaleiro) são também afetadas, na zona de Esmojães.

O efeito de seccionamento do território é mitigado pela passagem em ponte sobre a ribeira de Lamas, na zona de Lapa de Baixo, em túnel na zona do Souto, e em ponte sobre a ribeira de Silvalde, na zona de Esmojães, e pelo túnel de Cassufas. Este túnel (entre o km 53+165 e o km 54+050 da Solução A e entre o km 1+645 e o km 2+600 da Variante), evita a afetação de espaço industrial, espaço desportivo e habitações.

O impacte é **significativo, a nível localizado**, mitigável.

km 54+050 ao km 56+500 da Solução A

Neste troço, o túnel de Casaldeita (entre o km 55+300 e o km 56+500) permite evitar impactes muito significativos em espaços rurais-urbanos e urbanos, nas zonas de Guetim (Espinho), Quinta Amarela, e Póvoa de Cima (freguesia de Grijó e Sermonde, Vila Nova de Gaia).

Os principais impactes ocorrem, portanto, entre o km 54+050 e o km 56+500.

Neste troço, a Variante desenvolve-se no concelho de Espinho (freguesia de Anta e Guetim) e, muito ligeiramente (cerca de 35 m), no concelho de Santa Maria da Feira.

Entre o km 54+250 e o km 55+750 a Solução A passa, em escavação e aterro, no limite do Parque da Gruta da Lomba e da Picadela, em espaço florestal programado para parque público, no PDM de Espinho, aproximando-se de núcleos urbanos, na zona de Esmojães, afetando uma habitação e anexo e uma área de estaleiro de construção civil.

O Parque da Gruta da Lomba e da Picadela localiza-se numa zona florestal, repartida pelos concelhos de Espinho, Santa Maria da Feira e Vila Nova de Gaia. Com este parque, o município de Espinho pretende disponibilizar percursos e pequenas áreas de estadia de utilização coletiva que permitam a fruição do mesmo. A Solução A secciona a faixa poente da área florestal e separa o núcleo urbano de Guetim da área florestal, a qual ficará apenas acessível por sul da autoestrada A41. Sem um restabelecimento entre as partes seccionadas, o Parque será dificilmente viável, em termos de usufruto efetivo por parte da população. Nesta perspetiva, o impacte é significativo, mas mitigável.

Na proximidade da Quinta da Gata (km 55+500/55+300), em Guetim, a Solução A interfere, em escavação, com um núcleo de 5 habitações e vários anexos, e habitação isolada associada a parcelas agrícolas, interseta a rede viária e secciona parcelas agrícolas, incluindo uma área de estufas para produção florícola. A área de estufas, com um total de cerca de 0,8 ha, é afetada em cerca de 40%.

No conjunto do troço, o **impacte é significativo**, mas mitigável.

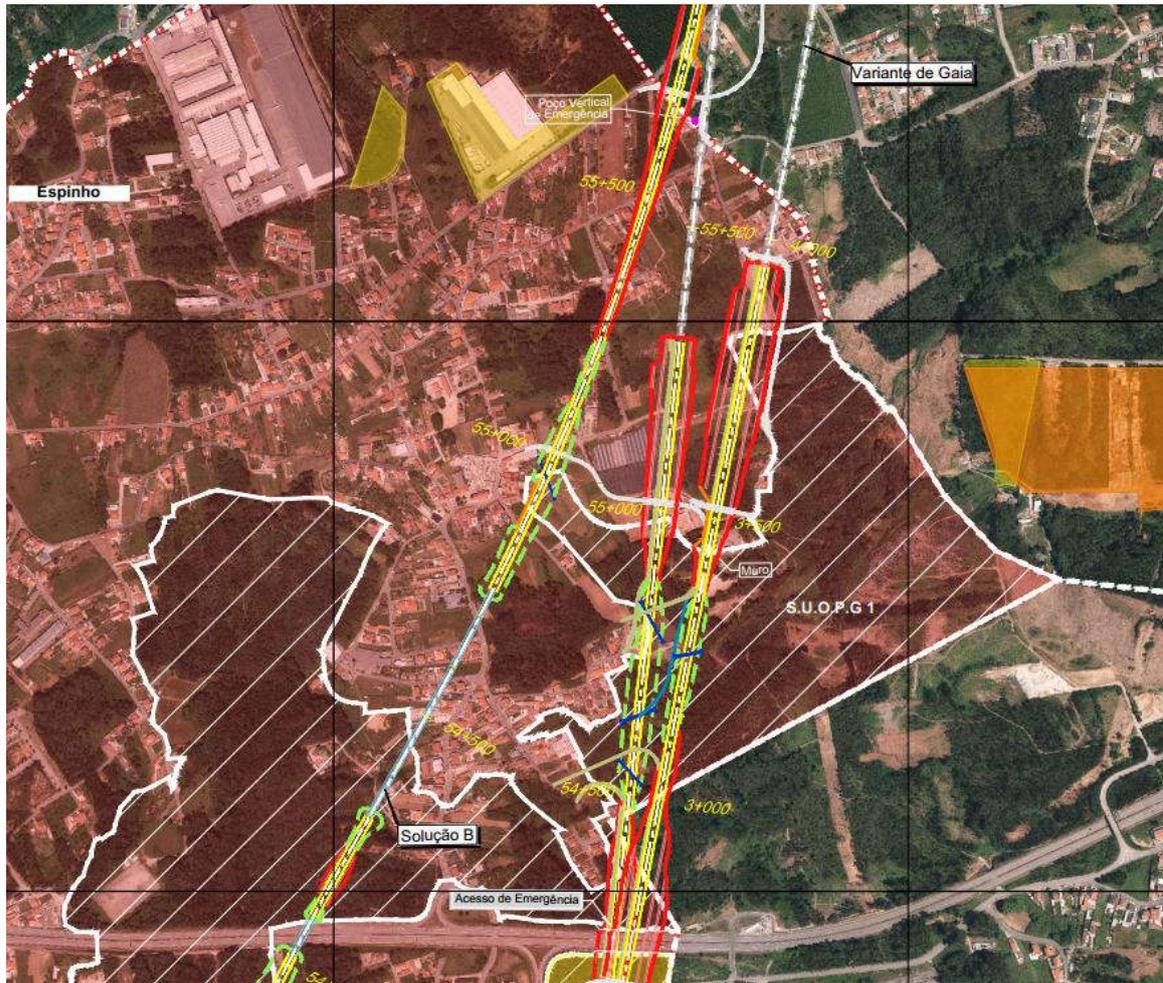


Figura 5.54 – Variante a V.N. Gaia (direita), Solução A (centro) e Solução B (esquerda), na zona de Guetim

km 56+500 ao km 62+650 da Solução A

Neste troço, o túnel de Negrelos (entre o km 59+880 e o km 62+650) permite evitar impactes muito significativos em espaços urbanos, na zona de Perosinho (Vila Nova de Gaia).

Os principais impactes ocorrem, assim, entre o km 56+500 e o km 59+880.

Entre o km 56+500 e o km 57+182 a Solução A desenvolve-se em escavação e aterro, na zona de Casaldeita, Póvoa de Baixo e Monte. A ocupação do solo é predominantemente florestal, com algumas parcelas agrícolas. No entanto, o traçado passa perto de núcleos habitacionais, implicando a afetação de 4 habitações e vários anexos, devido à dimensão da escavação e do aterro.

Entre o km 57+182 e o km 57+795, o traçado desenvolve-se em ponte sobre a ribeira da Granja e sobre núcleo urbano, na zona da Boavista (freguesia de Serzedo e Perosinho). Mais de uma dezena de habitações e diversos anexos são afetados, sob a ponte ou na zona dos encontros.

Entre o km 57+950 e o km 58+250, o traçado desenvolve-se em viaduto (viaduto do Outeiral) e sobre núcleo urbano, na zona de Outeiral (freguesia de Serzedo e Perosinho). Quatro habitações e diversos anexos são afetados, ficando sob o viaduto.

No restante troço, até ao túnel de Negrelos (km 59+880) a Solução A desenvolve-se em aterro e escavação sobre área florestal.

Em síntese, trata-se de um dos troços mais críticos da Alternativa 3.1, com mais de duas dezenas de habitações e mais de duas dezenas de anexos urbanos e rurais afetados. A ponte da Granja e o viaduto do Outeiral mitigam o seccionamento do território que, porém, é substancialmente modificado.

O impacto é muito significativo, mas mitigável.

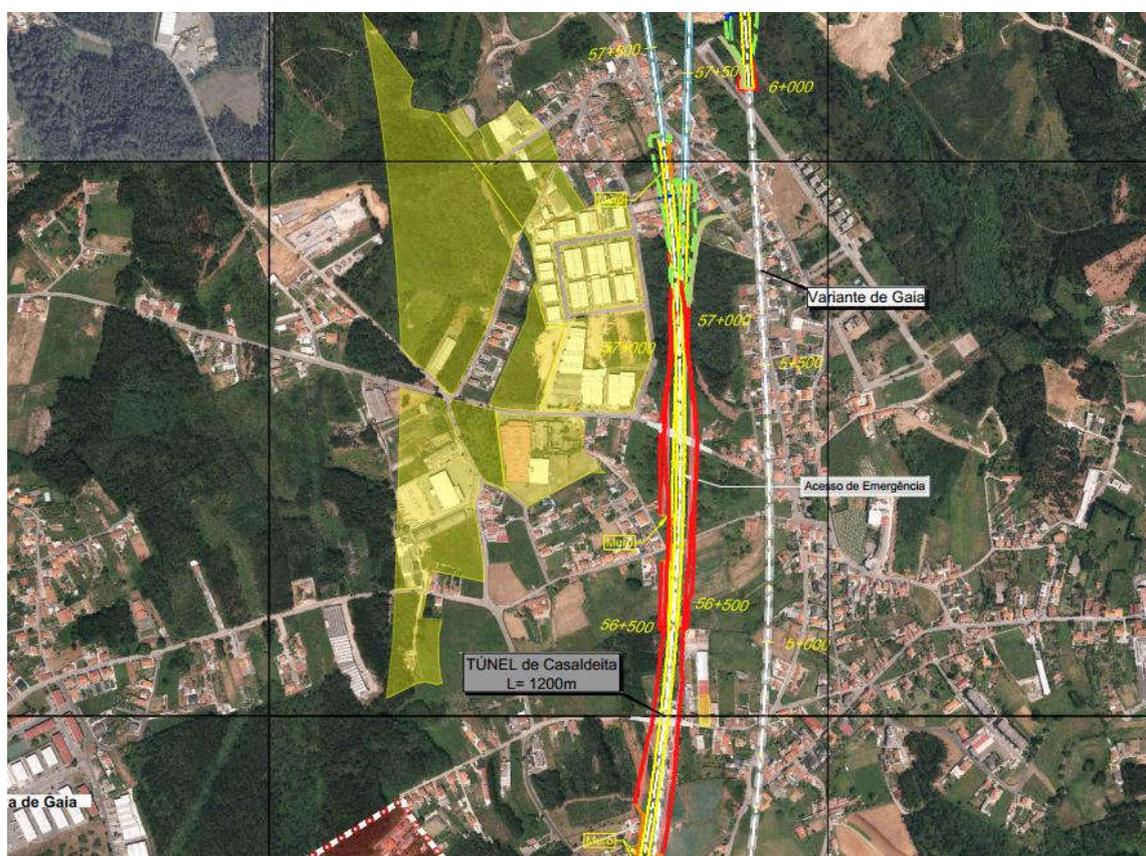


Figura 5.55 – Variante de Vila Nova de Gaia (direita), em túnel, e Solução A e Solução B (coincidentes), na zona de Casaldeita

km 62+650 ao km 66+320 da Solução A

Este troço final da Alternativa 3.1 inclui o túnel de Gaia (entre o km 64+760 e o km 66+320) que permite evitar impactes muito significativos na cidade de Vila Nova de Gaia. No entanto, entre o km 62+650 e o km 64+760, a Solução A, embora desenvolvendo-se na maior parte da extensão em viaduto (viaduto de Valverde) não evita alguns impactes significativos.

Entre o km 62+650 e o km 63+000, o troço em escavação e aterro e o troço inicial do viaduto de Valverde, desenvolvem-se sobre núcleos habitacionais, na zona de Cadavão, afetando 8 habitações e diversos anexos e seccionando o território, obrigando a restabelecimentos relativamente extensos.

O viaduto atravessa a zona industrial de Cadavão, passando no limite de duas áreas de pedreira, sem impactes relevantes, mas afetando edifícios de duas unidades empresariais, cerca do km 63+500. Entre o km 63+500 e o km 64+000 duas habitações e alguns anexos ficam sob o viaduto de Valverde.

No entanto, os impactes de magnitude mais elevada ocorrem nos troços em aterro e em escavação que sucedem o viaduto e antecedem o túnel de Gaia, na zona de Monte e Junqueira de Cima, freguesia de Vilar do Paraíso e Mafamude. Estes troços atravessam o núcleo urbano, provocando um extenso e profundo seccionamento do território, obrigando a restabelecimentos extensos. Mais de 55 habitações são afetadas, muitas dezenas de anexos urbanos, e uma unidade empresarial.

Trata-se, em suma, do troço mais crítico da Alternativa 3.1, com cerca de sete dezenas de habitações e muitas dezenas de anexos urbanos e rurais afetados, bem como três unidades empresariais. O viaduto de Valverde mitiga o seccionamento do território que, porém, é substancialmente afetado pelos troços em aterro e escavação que obrigam a restabelecimentos implicando percursos muito mais extensos do que os atuais.

Trata-se do troço mais crítico da Solução 3.1. **Os impactes são muito significativos**, embora mitigáveis.



Figura 5.56 – Solução A (direita) e Solução B, na zona de Cadavão

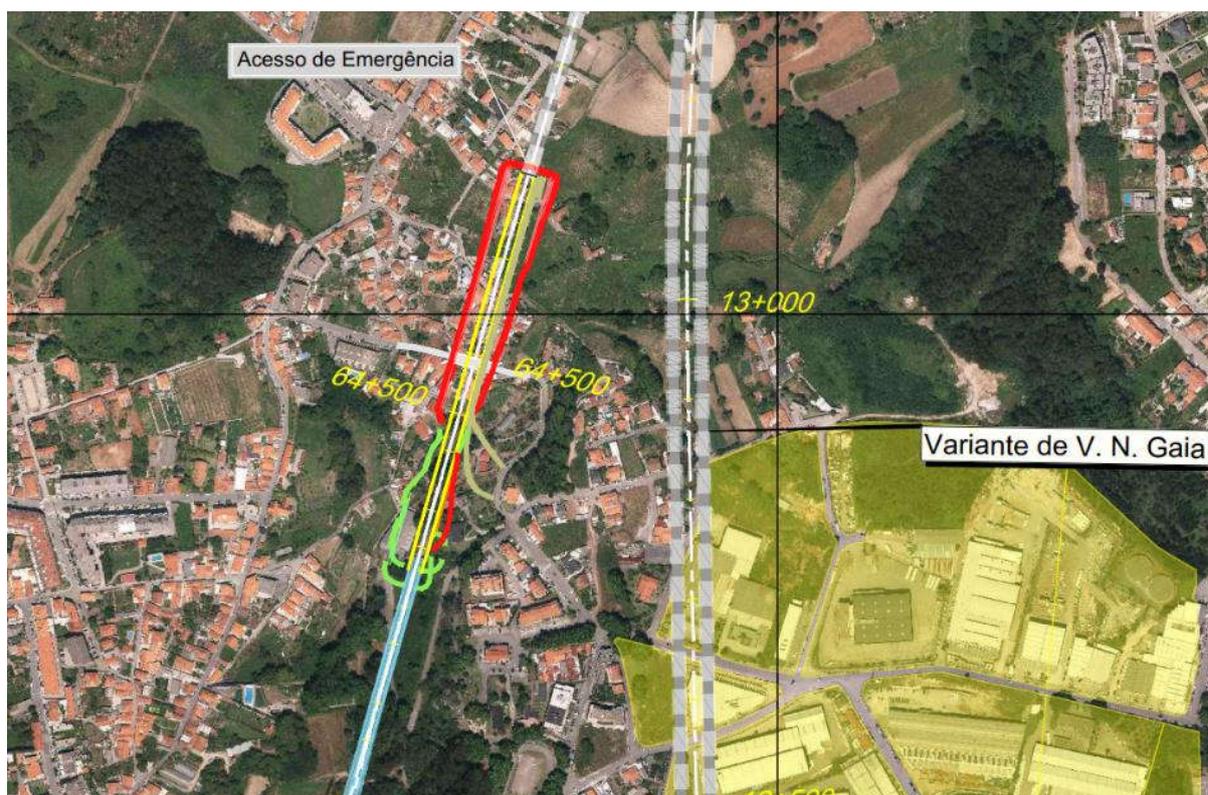


Figura 5.57 – Solução A e Solução B (coincidentes), na zona de Monte e Junqueira, e Variante de Vila Nova de Gaia, em túnel

Apreciação global da Alternativa 3.1

A Alternativa 3.1 integra soluções de projeto (ponte, viadutos e túneis) que permitem minimizar significativamente os impactos à superfície, ao nível dos usos do solo, do habitat social, do seccionamento e desestruturação do território.

No entanto, em função da densidade e extensividade do povoamento no concelho de Vila Nova de Gaia, os troços em aterro e escavação provocam impactos de magnitude e significância elevada, nomeadamente em espaços habitacionais.

A análise qualitativa desta Alternativa permite confirmar, a nível global, os resultados da análise quantitativa, e classificar os impactos como de magnitude elevada e muito significativos, e de magnitude e significância moderadas em espaços empresariais.

A definição das necessárias medidas de mitigação contribuirá para reduzir a significância dos impactos.

➤ Alternativa 3.2

Os principais impactes são analisados seguidamente, com referência ao respetivo local.

km 51+000 ao km 53+400

Neste troço, o túnel de Souto (km 51+274 ao km 51+660) e, principalmente, o túnel de Espinho (km 52+170 ao km 53+400) permitem evitar impactes muito significativos em espaços rurais-urbanos e urbanos, nomeadamente na zona nascente da cidade de Espinho.

Os principais impactes ocorrem, deste modo, entre o km 51+000 e o km 51+300, na parte final da ponte sobre a Ribeira de Lamas e no troço em escavação que antecede o túnel do Souto, na zona de Gulhe (Espinho). Três habitações e diversos anexos rurais e urbanos são afetados. O seccionamento do território é de reduzida extensão.

O impacte é **pouco significativo a significativo**, mas deve ser objeto de mitigação.

km 53+400 ao km 62+270

Neste troço, o túnel de Figueira do Mato (km 60+400 ao km 62+270) permite evitar impactes muito significativos em espaços urbanos e industriais, nomeadamente na zona de Gulpilhares, Vila Nova de Gaia.

Os restantes trechos têm, porém, impactes muito significativos em espaços urbanos.

Entre o km 53+400 e o km 54+000, a Solução B atravessa, em escavação e aterro, o limite norte da zona nascente da cidade de Espinho, afetando cerca de uma dezena de habitações e diversos anexos, interferindo também com a rede viária local, obrigando a restabelecimento.

Entre o km 54+295 e o km 54+750, o núcleo urbano de Guetim é atravessado em viaduto. Cerca de uma dezena de habitações são afetadas, incluindo algumas áreas de logradouro, ficando sob o viaduto, bem como diversos anexos.

Entre o km 54+750 e o km 57+100, a Solução B atravessa alguns espaços florestais, parcelas agrícolas com culturas temporárias, associadas a habitações, e espaços com habitações dispersas ou em pequenos núcleos, afetando cerca de três dezenas de habitações e diversos anexos rurais e urbanos (ver Figura 5.57).

Entre o km 57+100 e o km 58+300, a Solução B desenvolve-se em ponte sobre a Ribeira da Granja, com aterros em ambos os encontros, na zona de Fontes, Corvadelo (freguesia de Grijó e Sermonde). Cerca de uma dezena de habitações e diversos anexos são afetados, ficando sob a ponte. A Escola Básica n.º 1 de Corvadelo fica a cerca de 50 m a poente da ponte, ao km 57+830.

Entre o km 58+300 e o km 60+400, a Solução B atravessa espaços rurais-urbanos e urbanos, em aterro e escavação pronunciada, provocando um extenso seccionamento do território, obrigando a vários restabelecimentos da rede viária local, afetando mais de uma dezena de habitações e diversos anexos urbanos e rurais. Cerca de duas dezenas de parcelas agrícolas associadas a habitações são seccionadas.

No conjunto, **os impactes são muito significativos**, embora mitigáveis.

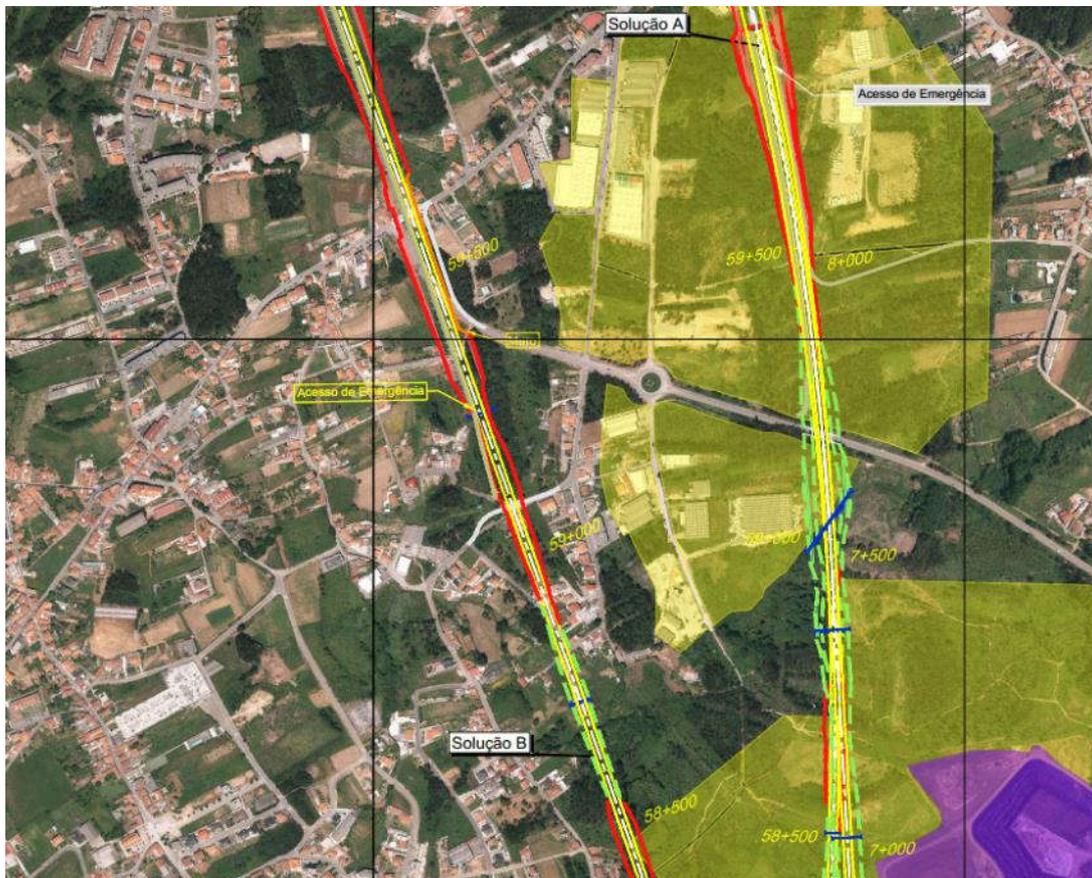


Figura 5.58 – Solução B (esquerda), na zona de Corvado

km 62+270 ao km 66+258

Também neste troço final da Solução B, o túnel de Gaia (entre o km 64+688 e o km 66+258) permite evitar impactes muito significativos na cidade de Vila Nova de Gaia.

No entanto, entre o km 62+270 e o km 64+880, a Alternativa 3.2 provoca impactes muito significativos em tecido urbano e periurbano, incluindo áreas industriais.

Entre o km 62+270 e o km 62+925, a Alternativa 3.2 desenvolve-se em escavação, seccionando tecido urbano na zona de Cadavão, afetando cerca de duas dezenas de habitações e uma unidade empresarial.

Entre o km 62+925 e o km 64+275 o traçado desenvolve-se em viaduto (viaduto de Valverde) sobre a A41, tecido urbano, zona industrial de Cadavão, e espaços agrícolas e florestais remanescentes. Mais de uma dezena de habitações, diversos anexos urbanos, e cinco unidades empresariais ficam sob o viaduto.

No entanto, os impactes de magnitude mais elevada ocorrem nos troços em aterro e em escavação que sucedem o viaduto e antecedem o túnel de Gaia (km 64+280 ao km 64+688), na zona de Monte e Junqueira de Cima, freguesia de Vilar do Paraíso e Mafamude. Estes impactes são semelhantes aos acima descritos para a Alternativa 3.1, uma vez que neste trecho final as Soluções A e B são quase idênticas. Estes troços atravessam o núcleo urbano, provocando um extenso e profundo seccionamento do território, obrigando a restabelecimentos extensos. Mais de 55 habitações são afetadas, muitas dezenas de anexos urbanos, e uma unidade empresarial.

Trata-se, em suma, do troço mais crítico da Alternativa 3.2 (ver Figura 5.55, Figura 5.56, Figura 5.57 e Figura 5.58), com cerca de 90 habitações e muitas dezenas de anexos urbanos e rurais afetados, bem como sete unidades empresariais. O viaduto de Valverde mitiga o seccionamento do território que, porém, é substancialmente afetado pelos troços em aterro e escavação que obrigam a restabelecimentos implicando percursos muito mais extensos do que os atuais.

Trata-se de um **trecho muito crítico, com impactes muito significativos**.

Apreciação global da Alternativa 3.2

A Alternativa 3.2 integra soluções de projeto (ponte, viadutos e túneis) que permitem minimizar significativamente os impactes à superfície, ao nível dos usos do solo, do habitat social, do seccionamento e desestruturação do território.

No entanto, em função da densidade e extensividade do povoamento no concelho de Vila Nova de Gaia, esta Alternativa provoca impactes de magnitude e significância elevada, nomeadamente em espaços habitacionais, sendo os impactes mais graves nos troços em aterro e escavação.

A análise qualitativa desta Alternativa permite confirmar, a nível global, os resultados da análise quantitativa, e classificar os impactes como de magnitude elevada e muito significativos, em espaços habitacionais, e de magnitude e significância moderadas em espaços empresariais.

Comparando com a Alternativa 3.1, verifica-se que os 3 graus de magnitude e significância adotados no presente EIA (reduzida, média e elevada) são insuficientes para distinguir as duas Soluções, na medida em que ambas implicam impactes de magnitude e significância elevada, em habitações e espaços habitacionais, embora a Alternativa 3.2 seja claramente mais gravosa do que a Alternativa 3.1. Justifica-se aqui, particularmente, a adoção de um quarto nível de magnitude (muito elevada).

A definição das necessárias medidas de mitigação contribuirá para reduzir a significância dos impactes.

➤ Alternativa 3.3

A Alternativa 3.3, embora claramente mais favorável do que as restantes, resultando em grande medida de troços em túnel mais extensos, não deixa de ter alguns impactes significativos, em função da sensibilidade dos recursos afetados.

Os principais impactes são analisados seguidamente, com referência ao respetivo local.

km 51+000 ao km 54+050 da Solução A e km 0+000 ao km 2+600 da Variante de Vila Nova de Gaia

Este trecho é idêntico ao da Alternativa 3.1, pelo que a avaliação é idêntica. A Variante afasta-se dos espaços urbanos mais densificados, mas não evita a afetação de um total de 8 habitações e proximidade a outras, na Urbanização do Engenho Velho, em Lapa de Baixo, em São Paio de Oleiros, na interseção da Rua do Peso (São Paio de Oleiros e Silvalde) em que o curto túnel do Souto é parcialmente construído em *cut and cover*, e habitações dispersas na zona de Esmojães (Anta e Guetim), por vezes com pequenas áreas agrícolas e florestais associadas. Duas unidades empresariais (armazém e oficina, e estaleiro) são também afetadas, na zona de Esmojães.

O efeito de seccionamento do território é mitigado pela passagem em ponte sobre a ribeira de Lamas, na zona de Lapa de Baixo, em túnel na zona do Souto, e em ponte sobre a ribeira de Silvalde, na zona de Esmojães, e pelo túnel de Cassufas. Este túnel (entre os km 53+165 e 54+050 da Solução A e entre o km 1+645 e o km 2+600 da Variante), evita a afetação de espaço industrial, espaço desportivo e habitações.

O impacte é **significativo, a nível localizado**, mitigável.

km 2+600 ao km 6+000 da Variante de Vila Nova de Gaia

Neste troço, o túnel de Casaldeita (entre o km 3+950 e o km 6+000) permite evitar impactes muito significativos em espaços rurais-urbanos e urbanos, nas zonas de Guetim (Espinho), Quinta Amarela, Póvoa de Cima, Póvoa de Baixo (freguesia de Grijó e Sermonde, Vila Nova de Gaia) e Boavista (freguesia de Serzedo e Perosinho, Vila Nova de Gaia).

Os principais impactes ocorrem, portanto, entre o km 2+600 e o km 3+950, sendo, porém, menos significativos do que os das Soluções A e B (ver Figura 5.50).

Neste troço, a Variante desenvolve-se no concelho de Espinho (freguesia de Anta e Guetim) e, muito ligeiramente (cerca de 180 m), no concelho de Santa Maria da Feira.

Entre o km 3+000 e o km 3+300 a Variante passa no limite do Parque da Picadela, em espaço florestal programado para parque público, no PDM de Espinho, aproximando-se de algumas habitações, e afetando uma habitação e anexo.

Embora passe um pouco mais para nascente do que a Solução A neste ponto, a Variante coloca o mesmo tipo de problemas na área do Parque da Gruta da Lomba e da Picadela. É seccionada a faixa poente da área florestal e o núcleo urbano de Guetim é separado da área florestal, a qual ficará apenas acessível por sul da autoestrada A41. Sem um restabelecimento entre as partes seccionadas, o Parque será dificilmente viável, em termos de usufruto efetivo por parte da população. Nesta perspetiva, o impacte é significativo, mas mitigável.

Entre o km 3+300 e o km 3+950, a Variante a Vila Nova de Gaia atravessa em escavação a Quinta da Gata (km 3+300/3+500), interferindo com áreas de picadeiro descoberto, habitação, logradouro com piscina, picadeiro coberto e estabulação, inviabilizando a configuração atual dos espaços da quinta.

No troço seguinte, até ao início do túnel de Casaldeita (km 3+950) a Variante atravessa sobretudo espaços florestais e pequenas parcelas agrícolas, aproximando-se de habitações, interferindo com duas delas, e com o campo desportivo do Futebol Clube de Guetim que é inviabilizado na sua configuração atual. O arruamento local é seccionado em escavação, obrigando a restabelecimento, o qual afeta também o campo desportivo.

No conjunto, **o impacto é significativo**, mitigável.

km 6+000 ao km 11+735 da Variante de Vila Nova de Gaia

Neste troço, o túnel de Negrelos (entre o km 8+500 e o km 11+735) permite evitar impactes muito significativos em espaços urbanos, nas zonas de Perosinho e Canelas (Vila Nova de Gaia).

Os principais impactes ocorrem entre o km 6+000 e o km 8+500.

Neste troço, a Variante desenvolve-se em espaços predominantemente florestais, embora interferindo com uma habitação e anexos, na zona de Outeiral, perto do Centro Hípico. A Rua do Outeiral é seccionada, obrigando a restabelecimento.

O complexo da Sociedade Hípica da Quinta do Outeiral, S.A. é seccionado, em aterro, aos km 6+175 ao km 6+500, sendo inviabilizado na sua configuração atual. O picadeiro, a pista descoberta, um campo de passar à guia, algumas boxes, o bar, e área de estacionamento são inviabilizados.

Este complexo hípico dispõe atualmente de 30 cavalos e é utilizado permanentemente para treinos e ensino, tendo vários trabalhadores permanentes cujos postos de trabalho poderão ser postos em causa.

A Rua N^a S^a de Fátima é seccionada, em aterro, ao km 6+680, obrigando a restabelecimento. Neste ponto, o aterro é substituído por muros para evitar a afetação de habitações. Do lado esquerdo, porém, o muro não tem extensão suficiente para evitar a afetação de 2 habitações e vários anexos, pelo aterro, pelo que deve ser redesenhado, para o efeito. Os muros não evitam, porém, que habitações fiquem junto ou muito perto dos muros.

No conjunto, **os impactes são significativos**, mas mitigáveis.

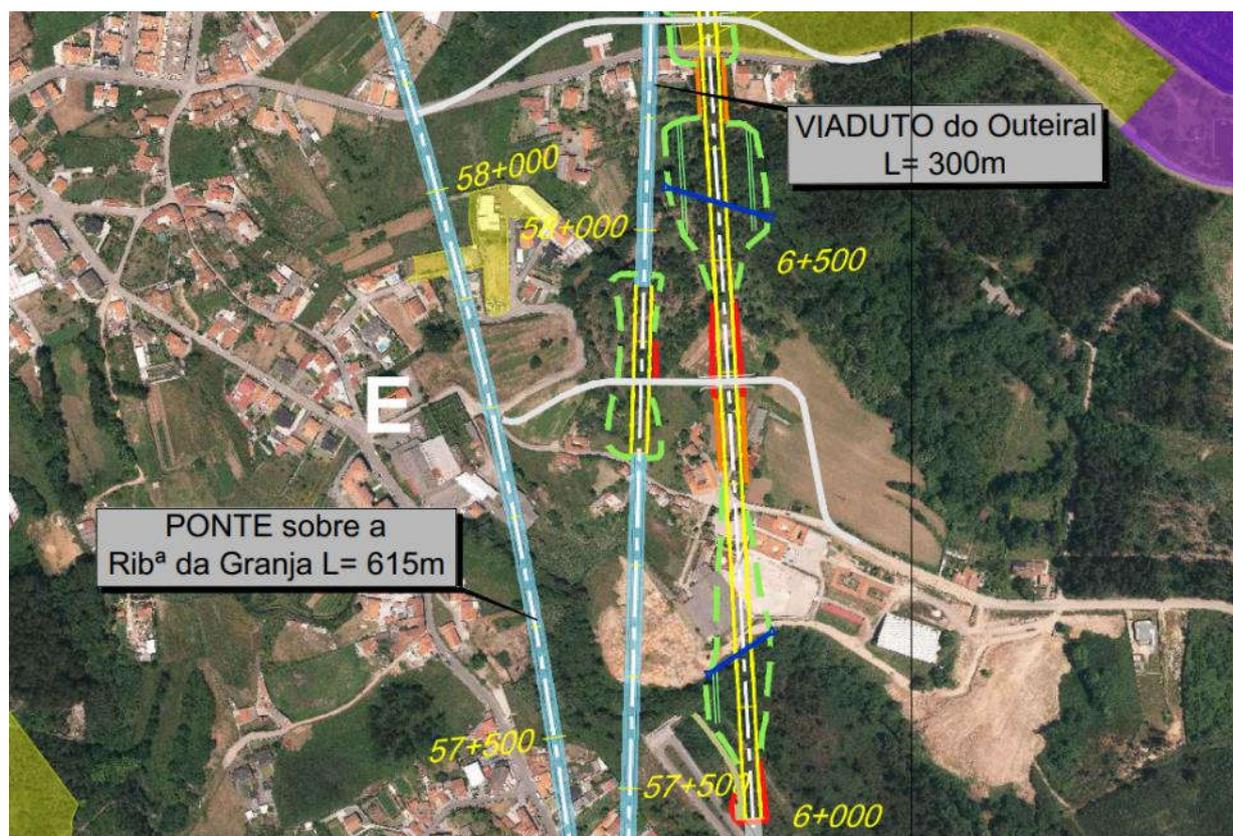


Figura 5.59 – Variante de V. N. Gaia (à direita), na zona de Outeiral

km 11+735 ao km 14+660 da Variante de Vila Nova de Gaia

Este troço é quase totalmente formado pelo túnel de Vila Nova de Gaia (entre o km 11+840 e o km 14+660) que permite evitar impactes muito significativos na cidade de Vila Nova de Gaia.

O curto trecho (105 m) que não é abrangido por túnel é um espaço de pedreira, atravessado pela Variante, em Vilar do Paraíso. Esta Pedreira, com início de exploração em 1958, dispõe de licença (Licença n.º 1991, Lages n.º 7), para exploração de granito, até ao ano 2027. A exploração atual é em profundidade e está confinada aos limites norte, nascente e poente. Grande parte da área atravessada já não se encontra em exploração. Nestas circunstâncias, para além de se tratar de um **impacte negativo pouco significativo**, a passagem do projeto pode contribuir positivamente para as soluções de encerramento e recuperação da área de pedreira, nomeadamente pela deposição de inertes extraídos da escavação dos túneis.

Apreciação global da Alternativa 3.3

Embora implicando impactes negativos muito significativos a nível particular e localizado (habitações, Quinta da Gata, Centro Hípico), a Alternativa 3.3 integra soluções de projeto (viadutos, túneis) que permitem minimizar significativamente os impactes à superfície, ao nível dos usos do solo, do habitat social, do seccionamento e desestruturação do território.

A análise qualitativa da Alternativa 3.3 permite confirmar, a nível global, os resultados da análise quantitativa, e classificar os impactes como de magnitude moderada, moderadamente significativos e mitigáveis, sendo claramente preferível relativamente à Alternativa 3.1 que produz impactes de magnitude e significância elevadas, e à Alternativa 3.2 que produz impactes de magnitude e significância elevadas a muito elevadas.

A definição das necessárias medidas de mitigação contribuirá para reduzir a significância dos impactes.

➤ **APRECIAÇÃO GLOBAL DO TRECHO 3**

Embora seja o trecho mais curto, a seguir ao Trecho 4, é aquele em que os impactes atingem maior magnitude e significância, no caso das Alternativas 3.1 e 3.2, devido ao elevado grau de ocupação urbana e industrial do território atravessado. A Variante de Vila Nova de Gaia, com troços em túnel muito mais extensos, permite reduzir significativamente os impactes deste trecho.

❖ **Trecho 4**

Análise quantitativa

Neste trecho existe apenas uma alternativa, a Solução C, com uma curta extensão (cerca de 4,3 km). Esta Solução provoca afetações de magnitude média em habitações e anexos urbanos, e de magnitude reduzida em anexos rurais e em atividades económicas.

Quadro 5.159 – Habitações e outras construções afetadas no Trecho 4

Tipologia	Alternativa 4.1
	Solução C
Casa habitada	43
Casa não habitada	1
Garagem, anexo urbano	36
Empresa, pavilhão, armazém, indústria	1
Comércio, restauração, serviços	1
Anexo rural, telheiro	11
Unidades de turismo	1
Total	94

Análise qualitativa

Como referido, no Trecho 4 há apenas uma alternativa, a Solução C. A Solução D, que teria um traçado adjacente à Ponte de São João, foi abandonada por problemas de ordem técnica e provocar impactes muito significativos sobre o tecido urbano, em Vila Nova de Gaia, incluindo o bairro de Quebrantões, já atualmente muito afetado pela ponte ferroviária Edgar Cardoso.

➤ **Vila Nova de Gaia**

A Solução C inicia-se em túnel, na zona de Santo Ovídeo, Vila Nova de Gaia.

A futura LAV de Santo Ovídeo localiza-se na área de influência da Avenida da República, uma das vias estruturantes de centralidades da cidade, e na proximidade das estações de Santo Ovídio e D. João II da Linha Amarela do Metro do Porto. Não é possível, nesta fase, analisar os impactes que a estação terá à superfície, na medida em que não se conhecem as soluções urbanísticas que virão a ser adotadas, bem como a configuração dos acessos à estação, possível existência de interfaces e outros aspetos. A Estação LAV terá certamente um significativo efeito de reforço da centralidade da Avenida da República e de toda esta zona da cidade, servida pela linha de metro, e zona de estruturação e articulação das ligações com a margem norte e a cidade do Porto, pela ponte de D. Luís e pela ponte do Freixo.

Entre o km 0+000 e o km 1+883, a Solução C desenvolve-se em túnel, a partir da futura Estação LAV de Santo Ovídio, sob a área urbana, a Av. D. João II e a autoestrada A44, passando a escavação após passagem sob esta via.

Entre o km 1+883 e o km 2+200 A Solução C desenvolve-se em escavação seccionando a Rua Azevedo Magalhães, a qual não é objeto de restabelecimento, deixando de permitir a ligação à Alameda Conde de Samodães e à Rotunda Gil Eanes. A escavação inclui muros de sustentação, de ambos os lados, com cerca de 300 m de extensão, por forma a reduzir as afetações do tecido urbano e assegurar a manutenção das circulações na Travessa de Azevedo Magalhães. O restabelecimento desta via deverá ser contudo equacionado de uma forma articulada com a restante rede viária, na fase posterior do projeto, conforme conversações com a Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, e tendo presente a estratégia de expansão que a autarquia tem para a cidade até ao rio Douro, e também com a ligação rodoviária proveniente da nova ponte rodoviária sobre o rio Douro, cujo atravessamento passou a estar integrado no tabuleiro inferior da obra de arte da LAV.

Este troço em escavação afeta vários anexos rurais e urbanos, e uma habitação e respetivo logradouro ajardinado, com cerca de 620 m², ao km 2+050. Ao km 2+025, na Quinta da Deveza, uma habitação e anexos ficam junto ao muro e dois anexos são afetados. Ao km 2+080, a escavação passa a cerca de 25 m de prédios de habitação com 5/8 pisos, com comércio e serviços no piso térreo.

A transição entre escavação e ponte é feita num curto trecho em aterro efetua-se em zona de quinta, afetando um anexo agrícola, ao km 2+200.

A ponte sobre o rio Douro inicia-se ao km 2+310 e desenvolve-se sobre área agrícola e florestal remanescente. O atravessamento do rio Douro é feito em diagonal à atual ponte ferroviária Edgar Cardoso, a distâncias de 350 m, na zona ribeirinha de Vila Nova de Gaia, e de 130 m na zona ribeirinha do Porto.

No lado de Vila Nova de Gaia, a ponte passa sobre o passadiço pedonal marginal que liga a praia fluvial e cais do Areinho ao cais de Quebrantões.



Foto 5.25 – Passadiço dos cais de Quebrantões – Areinho

A ponte e conforme os Antecedentes na Descrição do Projeto (Capítulo 3 do EIA) contemplará tráfego ferroviário e rodoviário, conciliando assim na mesma obra de arte, a linha ferroviária e a ligação rodoviária que as Câmaras do Porto e de Vila Nova de Gaia têm previsto para esta zona, com uma nova ponte a cota baixa (Ponte António Francisco dos Santos (AFS) em fase de concurso de conceção / construção). Neste caso, o tráfego rodoviário circulará num tabuleiro inferior, a uma altura de cerca de 11 m na zona do passadiço do Cais de Quebrantões, o qual será afetado localmente durante a construção do viaduto. Em princípio, esta estrutura local não será permanentemente afetada pela nova estrutura, no entanto, em fase posterior do estudo, será necessário analisar este ponto com maior detalhe de forma a evitar qualquer interferência e/ou proceder a eventuais ajustes para assegurar uma adequada compatibilização entre estruturas, com uma eventual ação complementar de reordenamento desta zona da margem do rio Douro no final da obra.

No conjunto, os impactes no lado de Gaia são **pouco significativos a significativos**, devendo ser objeto de mitigação.



Figura 5.60 – Solução C, em túnel, escavação, aterro e viaduto (ponte), na zona de Oliveira do Douro

➤ Porto

No lado do Porto, a ponte passa sobre a Av. Gustavo Eiffel. A ponte proposta, contemplando assim um tabuleiro rodoviário, terá a ligação a esta avenida feita por meio de rotunda e retificação do traçado da Av. Gustavo Eiffel.

A rotunda inviabilizará o Posto de Serviço da Cepsa existente no local. Este posto seria, contudo, sempre inviabilizado em qualquer dos casos (com ou sem tabuleiro rodoviário), pelo Pilar 16 da ponte e também pela ligação da nova ponte AFS que as autarquias do Porto e de Gaia previam.

Com a solução conjunta para a obra de arte será portanto afetada a estação de serviço na Av. Gustavo Eiffel, abaixo representada, bem como todos os elementos na avenida marginal e paredão necessários à materialização da rotunda e dos viadutos de acesso.



Figura 5.61 – Estação de Serviço a expropriar e demolir

A ponte termina ao km 3+460. O encontro na margem norte, na cidade do Porto, é feito junto ao encontro da Ponte Edgar Cardoso, a cerca de 40 m da Quinta da China.

O Viaduto da Campanhã inicia-se ao km 3+445, sobre um caminho de terra batida, sem designação, e desenvolve-se paralelamente ao viaduto da Linha do Norte até à Estação de Campanhã, ao km 4+168. A implantação do viaduto implica a afetação da linha de habitações de piso térreo e de 1 piso, no Bairro Agra e no Bairro da Alegria, até à Rua do Freixo.

Estes bairros, enquadrados pela Rua do Freixo, Travessa da Presa de Agra e Travessa do Freixo são constituídos, fundamentalmente, por habitações unifamiliares de estratos sociais populares, de baixos recursos e envelhecidos.

Grande parte do edificado encontra-se 'identificado' como 'ilhas', pela empresa municipal Domus Social. A existência de 'ilhas' verifica-se também no lado oposto da linha de caminho-de-ferro, na Rua da Presa Velha, Rua da Formiga e Travessa da China, entre outras. A Freguesia da Campanhã é uma das freguesias do Porto com maior número de 'ilhas'.

Com base nos dados provisórios dos Censos de 2021, os bairros afetados pelo projeto terão uma população de 47 famílias e 96 indivíduos (média de 2,04 pessoas por família), para 91 edifícios e 95 alojamentos, verificando-se, portanto, uma ocupação de alojamentos da ordem de apenas 50%.

O projeto poderá afetar 42 habitações, pelo que se estima que o número de famílias e indivíduos afetados seja, pelo menos, de 21 famílias e 43 indivíduos. Trata-se de um impacte significativo, considerando, ademais, a situação de vulnerabilidade em que muitas destas famílias se encontram.

Tal como noutros pontos do projeto em que existam famílias de estratos sociais e sociodemográficos desfavorecidos e vulneráveis, as soluções de realojamento para estas pessoas exigem cuidados e medidas específicas que não passam pela mera aplicação da lei das expropriações, na medida em que o valor de mercado das habitações dificilmente será suficiente para providenciar habitações de substituição, condignas, para as pessoas afetadas, podendo também ocorrer situações de aluguer de alojamento. É exigível, portanto, recorrer a processos de realojamento adequados, com participação dos afetados nos processos de decisão. Na seção de medidas de mitigação serão dadas orientações neste sentido, a aplicar na fase de projeto de execução.

A entrada na Estação de Campanhã é feita parcialmente em viaduto (até ao km 4+168) sobre o trecho inicial da Rua Pinheiro de Campanhã. O alargamento da Estação da Campanhã para acomodar o projeto da LAV será feito sobre a Rua Pinheiro de Campanhã. Esta rua será, portanto, cortada e o acesso será restabelecido, no âmbito de uma operação de ordenamento do território mais ampla.

No conjunto, **os impactes são significativos a muito significativos**, mas mitigáveis.

De facto, na zona do Porto-Campanhã está em elaboração um Plano de Urbanização abrangendo toda a área da Estação e envolvente, numa parceria entre a IP e a Câmara Municipal do Porto e que tem por objetivo a qualificação/requalificação do meio urbano, com a oportunidade decorrente da implantação da LAV e resolvendo problemas gerais de mobilidade que esta zona apresenta com a barreira da Linha do Norte e os deficientes acessos atuais entre os dois lados da linha / estação de Campanhã.

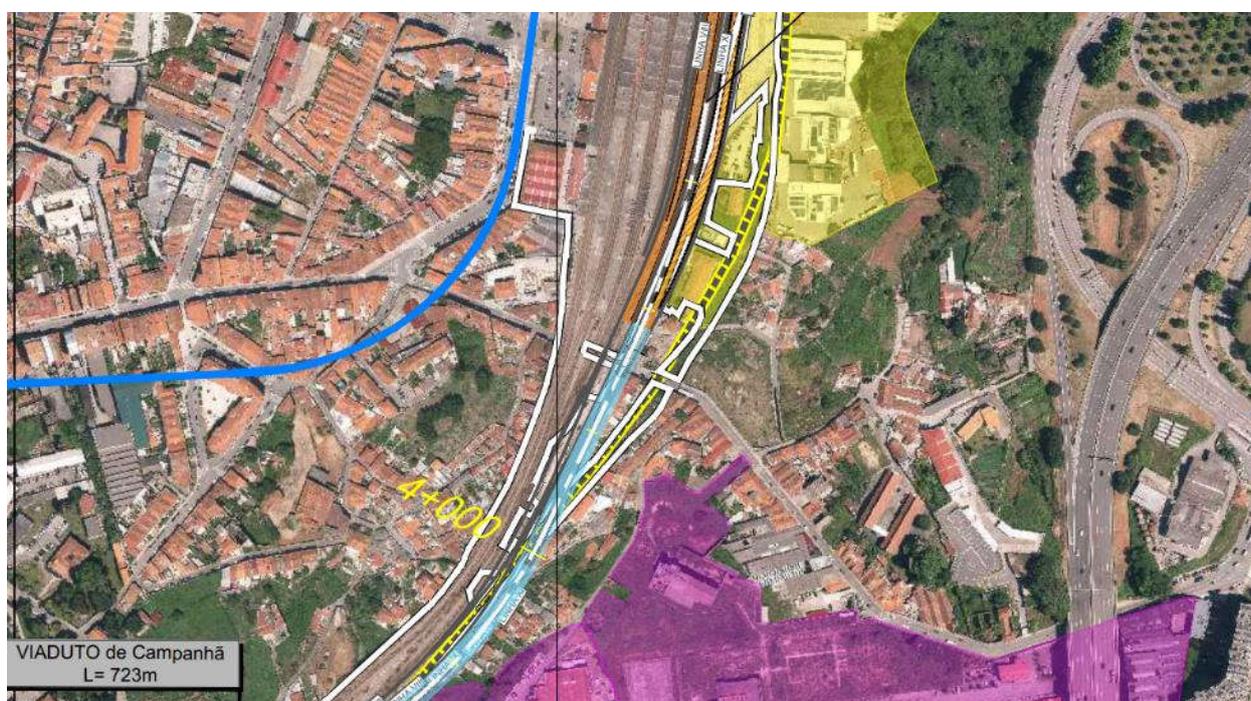


Figura 5.62 – Solução C, na zona de Campanhã

➤ APRECIÇÃO GLOBAL DO TRECHO 4

A Solução C integra soluções de projeto (túnel e ponte) que permitem minimizar significativamente, no lado de Vila Nova de Gaia, os impactes ao nível dos usos do solo, do habitat social, do seccionamento e desestruturação do tecido urbano e do território. A Rua de Azevedo de Magalhães será restabelecida no âmbito de um plano mais integrador em fase seguinte do projeto e com a intervenção da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia. Do lado de Vila Nova de Gaia, pode considerar-se que os impactes têm uma magnitude reduzida, embora pontualmente significativos.

Do lado do Porto, porém, devido ao condicionamento imposto pelo atual viaduto da Linha do Norte e Estação da Campanhã, a Solução C terá impactes negativos de magnitude moderada em bairros na zona da Rua do Freixo. Embora a magnitude seja moderada, considera-se que os impactes sociais têm magnitude e significância elevadas, em função da vulnerabilidade social e etária das famílias afetadas, exigindo-se soluções adequadas, justas e condignas de realojamento, com participação dos afetados nos processos de decisão.

A interrupção da Rua Pinheiro de Campanhã, pelo viaduto de acesso e alargamento da Estação da Campanhã será objeto de restabelecimento, no âmbito do projeto urbanístico em desenvolvimento para a Estação da Campanhã e área envolvente, numa parceria entre a IP e a Câmara Municipal do Porto.

5.12.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

5.12.4.1 Impactes positivos

A construção do Trecho Aveiro/Porto da LAV implicará um investimento de 1,65 mil milhões de euros, dos quais 500 milhões provêm de fundos europeus e o restante será financiado através de contratos de concessão da conceção, construção, manutenção e financiamento.

Os principais impactes sociais e socioeconómicos, positivos, do projeto, na fase de exploração, incidem sobre os seguintes fatores:

- Criação direta de emprego, resultante do funcionamento e manutenção da infraestrutura ferroviária e infraestruturas complementares;
- Impacte direto e indireto na economia local, resultante da aquisição de serviços e bens correntes, relacionados com o funcionamento da infraestrutura,
- Reforço das centralidades urbanas resultante da reformulação das Estações ferroviárias de Aveiro e Porto - Campanhã, e criação de uma nova centralidade, resultante da nova Estação LAV de Santo Ovídio, em Vila Nova de Gaia;
- Impacte na oferta de transporte ferroviário de passageiros e mercadorias, resultante do novo serviço de alta velocidade e da articulação com a rede ferroviária convencional;

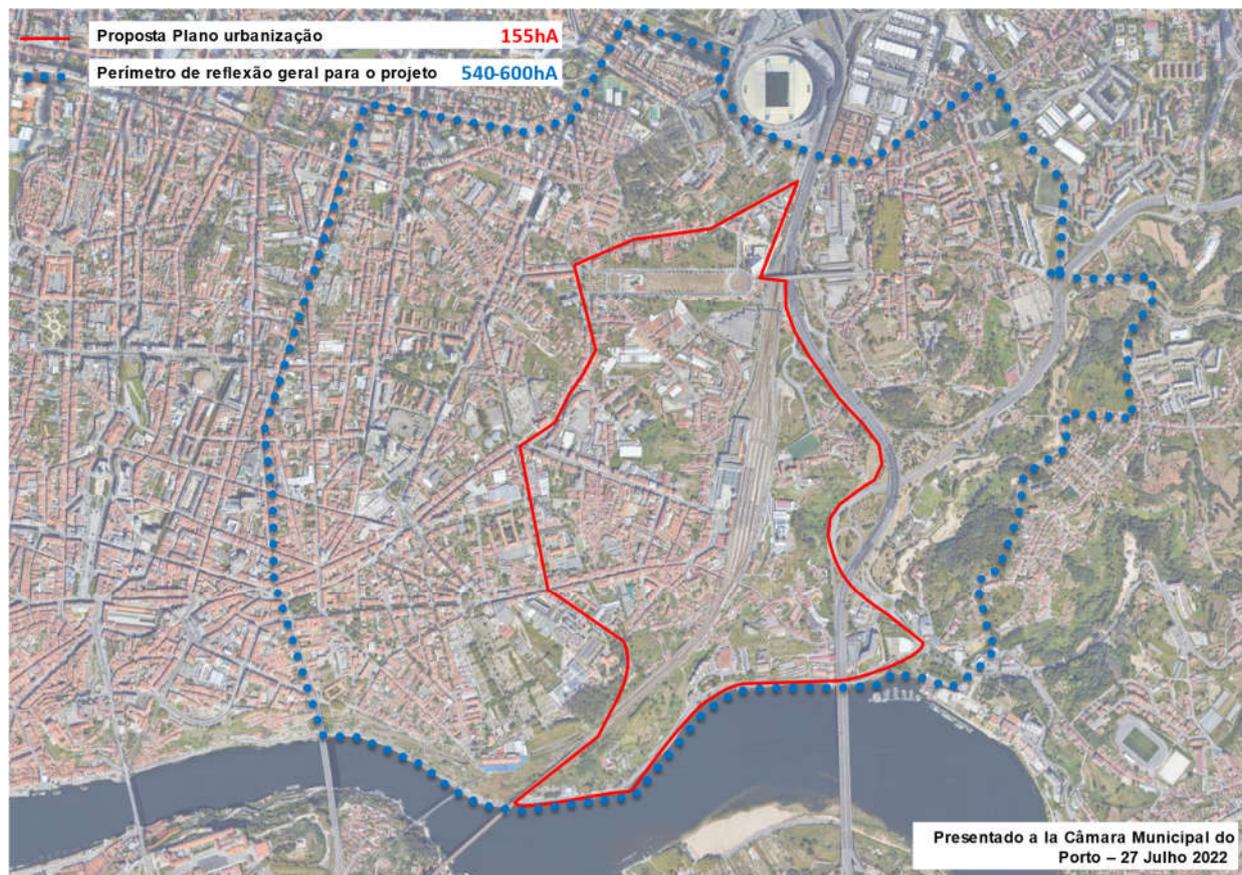
- Impacte económico, direto e indireto, à escala local, regional e a escalas mais amplas, relacionado com os benefícios da nova oferta de transporte ferroviário;
- Contribuição para a redução de emissões de GEE e efeitos positivos nas alterações climáticas.

Os impactes relacionados com as alterações climáticas são analisados na componente Clima do presente EIA.

No que respeita aos impactes diretos no emprego e na economia local, e a impactes socioeconómicos a escalas mais amplas, não se dispõe de informações específicas nem foi disponibilizado o estudo de impacto económico do projeto, o que constitui, portanto, uma lacuna de informação.

Na ausência desta informação, avalia-se o impacte de forma meramente aproximativa e qualitativa como um impacte provável a certo, temporário ou permanente, ocasional, reversível, de magnitude moderada, sobre recursos com valor elevado, potenciáveis/maximizáveis, configurando um impacte geral com **significância moderada**.

A avaliação do impacte do projeto no reforço ou criação de centralidades urbanas, resultantes das Estações LAV, carece de informação suficiente, não se conhecendo, neste momento qual a configuração das estações e a qualificação/requalificação do meio urbano que delas poderá resultar. No caso do Porto – Campanhã prevê-se a elaboração de um *Plano de Urbanização* abrangendo toda a área da Estação e envolvente, numa parceria entre a IP e a Câmara Municipal do Porto.



Na ausência de informação suficiente, avalia-se o impacto de forma meramente aproximativa e qualitativa como um impacto certo, permanente, diário, irreversível, de magnitude reduzida a moderada, localizado, sobre recursos com valor elevado, potenciáveis/maximizáveis, configurando um impacto geral com **significância moderada a elevada**.

O impacto na oferta de transporte ferroviário de passageiros e mercadorias é analisado nos parágrafos seguintes.

❖ Impacte na/da oferta de transporte ferroviário de passageiros e mercadorias

As análises que se seguem são efetuadas com base em dados constantes no Estudo de Procura (TIS/IP, 2022), bem como na apresentação pública do projeto, feita pela IP, em 28 de setembro de 2022 (IP, 2022).

Os principais impactos positivos do Trecho Aveiro / Porto da LAV na oferta de transporte ferroviário de passageiros e mercadorias, incluem os seguintes aspetos:

- Nas ligações sem paragens, redução do tempo de viagem entre Lisboa e Porto de 2h44' para 1h59', no âmbito da Fase 1, que inclui o trecho Soure/Aveiro; para 1h19' no âmbito da Fase 2 que inclui o trecho Soure/Carregado; e para 1h10', no âmbito da Fase 3 que inclui o trecho Carregado/Lisboa.
- Nas ligações com paragens, redução significativa dos tempos de viagens entre as cidades com estações (Porto, Gaia, Aveiro, Coimbra, Leiria e Lisboa). Exemplificando com as ligações a Lisboa e ao Porto, para Aveiro, a redução será de – 53 minutos de viagem na ligação a Lisboa e – 27 minutos na ligação ao Porto, na Fase 3.
- Redução dos tempos de viagem nos percursos híbridos (LAV + rede convencional). Exemplificando com a articulação entre a LAV e a Linha da Beira Alta, para a Guarda, a redução será de -47 minutos nas ligações a Lisboa, e -1h19' nas ligações ao Porto.
- Articulação direta da Estação LAV de Vila Nova de Gaia com as linhas de metro do Porto Amarela (existente) e Rubi (prevista).
- Articulação com a Linha do Norte, em Aveiro, permitindo libertar o troço Aveiro/Porto, atualmente congestionado, para composições de mercadorias e ligações suburbanas.
- No âmbito da totalidade da LAV Lisboa/Porto, prevê-se que, tendo como horizonte o ano de 2036, a procura anual, no cenário tendencial, seja da ordem dos 14,06 milhões de passageiros, contra 8,35 milhões no cenário sem LAV, já incluindo, em ambos os casos, as beneficiações do Ferrovias 2020 e a quadruplicação do troço Alverca/Azambuja, previsto para 2029. No ano horizonte de 2065, prevê-se que a procura tendencial anual seja, respetivamente, de 16,96 e 10,07 milhões de passageiros.
- Prevê-se que a repartição modal atual no eixo Lisboa-Porto (transporte ferroviário 8%; transporte individual rodoviário 82,1%; transporte público rodoviário 7,5%; avião 1,4%) se modifique significativamente com a entrada em funcionamento da totalidade das fases da LAV (transporte ferroviário 18,4%; transporte individual rodoviário 74,3%; transporte público rodoviário 6,9%; avião 0,4%).

- A transferência modal no transporte de passageiros permitirá reduzir, em 2036, as emissões em -80.000 ton eq CO₂. Para a totalidade do período 2029-2070, a redução acumulada de emissões será da ordem dos 3,74 milhões de ton eq CO₂.
- Relativamente ao transporte de mercadorias na Linha do Norte, prevê-se que a libertação de capacidade se traduza num aumento da disponibilidade e atratividade, com aumento do volume de mercadorias movimentadas que, no cenário tendencial, se prevê seja de +6,3%, no ano de 2036, e +6,9% no ano de 2070. Este cenário prevê, para a globalidade do período 2029-2064, um acréscimo de +84,5% do volume de mercadorias transportado por ferrovia.
- O Estudo de Procura (Otis/IP, 2022) estima que, para a totalidade do período 2036-2065, os benefícios socioeconómicos resultantes da implementação da LAV e da transferência modal totalizem cerca de 10,3 mil milhões de euros, resultantes da redução de custos em diversas variáveis, entre as quais, a manutenção de rodovias, os custos de operação do transporte individual, do congestionamento viário e dos acidentes rodoviários, benefícios a redução dos tempos de viagem, da redução da emissão de poluentes atmosféricos e contribuição para as alterações climáticas.

Trata-se de um conjunto de impactes positivo, provável a certo, permanente, diário, reversível, de magnitude elevada, não confinado, sobre recursos com valor elevado, potenciáveis/maximizáveis, configurando um impacte geral com **significância moderada a elevada**, para o Trecho Aveiro/Porto, e **significância elevada** para a totalidade da Ligação Lisboa/Porto.

5.12.4.2 Impactes negativos

Na fase de funcionamento, os principais impactes negativos a nível local resultam da presença das linhas, estações técnicas e equipamentos associados, e catenárias, bem como da circulação de composições.

A nível socioeconómico, e a escalas mais amplas, prevê-se, por outro lado, que a transferência modal prevista, resultante da captação de procura de modos de transporte coletivo rodoviário e aéreo, tenha efeitos negativos nestas atividades.

Nas secções seguintes são analisados o efeito de barreira e a conjugação de vários efeitos (efeitos de barreira, risco, incómodos ambientais, intrusão visual) num mesmo local.

5.12.4.2.1 Efeito de barreira

❖ Identificação e análise de impactes

Um dos efeitos mais gravosos, resulta da presença das linhas e do **extenso efeito de barreira**, a nível local, provocando um **efeito de secionamento contínuo**, apenas parcialmente mitigável, que afeta a mobilidade de pessoas, a organização do território e a gestão agrícola das explorações atravessadas. Este efeito, inicia-se na fase de construção e já foi analisado anteriormente na fase de construção, mas é na fase de exploração que assume forma definitiva e contínua, não só em resultado da presença da infraestrutura, mas também por se tratar de uma via vedada, reduzindo substancialmente a permeabilidade do território.

Importa referir que uma das principais preocupações do projeto em estudo foi integrar soluções que permitem evitar (túneis) ou reduzir (viadutos e pontes) significativamente o efeito de barreira e assegurar a permeabilidade em cerca de 60% da extensão. No entanto, atendendo à significativa extensão do projeto e às características e dinâmicas de povoamento e ocupação extensiva do território que caracteriza a área de estudo, o efeito de barreira que subsiste é significativo, sobretudo em áreas de povoamento urbano e atividade agrícola.

Ao nível da **atividade agrícola**, a ocupação de solos, o seccionamento de parcelas e o concomitante obstáculo às deslocações repercutem-se a vários níveis:

- Redução da produtividade do trabalho pelo aumento do tempo de deslocação de pessoas, aumento do tempo de utilização de máquinas e veículos, efeito de ensombramento provocado pelos pontes e viadutos, no caso das culturas agrícolas;
- Criação de parcelas sobrantes com reduzida rentabilidade;
- Inviabilização ou condicionamento da utilização de infraestruturas de rega e de drenagem;
- Aumento dos custos de produção;
- Redução da rentabilidade das explorações;
- Desvalorização da propriedade.

Em **áreas industriais** existentes reduz a permeabilidade do território, embora este aspeto possa ser mitigado com os restabelecimentos. Em **áreas industriais previstas**, no caso concreto, áreas onde serão instaladas centrais solares, o efeito de seccionamento reduz a potencialidade e a gestão global da área instalada.

Em **áreas urbanas** ou com componente habitacional significativa o efeito de seccionamento faz-se sentir como obstáculo às circulações, mas também a nível do efeito de confinamento e compartimentação do território, e de redução da amenidade global do habitat. Os restabelecimentos mitigam apenas parte destes efeitos, nomeadamente o obstáculo às circulações, embora, frequentemente, obriguem as deslocações mais longas.

O projeto desenvolve-se junto ou perto da autoestrada A1 até cerca do km 17+000, junto ou perto da autoestrada A1 e da autoestrada A29, entre o km 17+000 e o km 46+000, e junto da autoestrada A29 até ao km 52+000 (autoestradas que também são vedadas), provocando um **duplo ou triplo efeito de barreira** no território, dificultando a planificação e gestão de um território já de si com problemas de ordenamento resultantes de uma ocupação extensiva (ver a componente Ordenamento e Condicionantes do presente EIA).

Os principais impactes resultantes do seccionamento do território e concomitante efeito de barreira, ocorrem nas zonas já referidas na análise efetuada para a fase de construção. No quadro seguinte são indicados os locais mais sensíveis - áreas urbanas, áreas urbanas com áreas agrícolas associadas ou envolventes, áreas agrícolas, áreas industriais existentes e áreas industriais previstas (centrais solares já aprovadas ou aguardando aprovação) - em que ocorre seccionamento do território.

Não foi, portanto, considerado, o efeito de barreira em áreas florestais contínuas não associadas a áreas agrícolas. É estimada a extensão na qual o impacto se faz sentir de forma mais gravosa, embora mitigada pelos restabelecimentos previstos no projeto.

As extensões em viaduto, ponte, e túnel não são consideradas.

Também não é considerado o seccionamento de áreas industriais programadas, isto é, as que estão, como tal, definidas nos PDM e delimitadas por Unidades Operativas de Planeamento e Gestão (UOPG), uma vez que não sendo áreas planificadas, ou seja, relativamente às quais ainda não existe qualquer proposta de dimensionamento, estrutura e configuração, também não é possível verificar em que medida ou extensão o projeto provoca efeito de barreira. Os impactos nas UOPG são analisados no Ponto 5.14 do EIA relativa ao *Ordenamento do Território*, para a qual se remete.

No caso específico da Expansão do Europarque, em Santa Maria da Feira, embora a respetiva UOPG (UOPG 4) ainda não tenha sido objeto de planeamento, o município desenvolveu um *master plan*, com uma proposta geral indicativa dos usos do solo, pelo que esta área foi incluída na análise dos efeitos de barreira.

Quadro 5.160 – Zonas em que o efeito de seccionamento/barreira é mais significativo

Solução	Subtrecho	km	Extensão (m)	Ocupação do solo	Local
A	A1	5+260/6+100	840	Agrícola	Barreiro (Aveiro)
A	A1	11+000/12+900	1.900	Agrícola	São João de Loure (Albergaria-a-Velha)
A	A2	15+700/16+400	400	Agrícola	São Marcos (Albergaria-a-Velha)
A	A2	17+200/17+560	360	Industrial existente	Sobreiro (Albergaria-a-Velha)
A – Lig. Canelas	A2	2+700/3+700 (asc. e desc.)	1.000	Florestal e agrícola na periferia urbana	Roxico Nortess (Estarreja)
A	A2	23+200/24+750	1.550	Urbano de baixa densidade e agrícola	Soutelo (Albergaria-a-Velha) Salreu (Estarreja)
A	A3	25+750/27+000	1.250	Agrícola e urbano de baixa densidade	Devesa, Santiais, Barreiro (Estarreja)
A	A4	28+800/30+400	1.600	Urbano de baixa densidade e agrícola	Arrôta, Coxo, Quintãs (Oliveira de Azeméis), Ageiros (Estarreja)
A	A4	33+770/34+040	270	Industrial previsto (central solar)	Válega (Ovar)
A	A4	37+910/38+330	420	Industrial previsto (central solar)	Válega (Ovar)
A	A5	39+400/39+500	100	Urbano de baixa densidade	Salgueiral de Baixo (Ovar)
A	A5	40+500/40+600	100	Urbano de baixa densidade	Tarei (Santa Maria da Feira)
A	A6	41+700/42+900	1.200	Agrícola e urbano de baixa densidade	Lameiro, Murteira, Aldeia (Ovar)

Solução	Subtrecho	km	Extensão (m)	Ocupação do solo	Local
A	A7	43+700/44+600	900	Urbano de baixa densidade e agrícola	Rua Nova, Pedras de Cima, Espargo (Santa Maria da Feira)
A	A7	44+700/46+000	1.300	Industrial e urbano previsto (expansão Europarque)	Santa Maria da Feira
A	A7	47+400/47+950	550	Urbano descontínuo	Cardielos (Santa Maria da Feira)
A	A7	48+050/48+900	850	Industrial	Esmoriz (Ovar)
A	A9	51+900/52+200	300	Agrícola e urbano de baixa densidade	Esmojães (Espinho)
A	A9	52+700/53+150	450	Agrícola e urbano descontínuo	Esmojães (Espinho)
A	A9	54+350/55+200	850	Urbano e agrícola descontínuo	Guetim (Espinho)
A	A9	56+300/57+300	1.000	Urbano e agrícola descontínuo	Lagos, Paião (Vila Nova de Gaia)
A	A9	64+300/64+700	400	Urbano	Guardal (Vila Nova de Gaia)
B	B1	3+500/3+790 e 3+975/5+000	1.315	Urbano de baixa densidade e agrícola	Mamodeiro (Aveiro)
B	B2	10+400/12+800	2.400	Agrícola predominante	São João de Loure (Albergaria-a-Velha)
B	B2	15+800/16+500	700	Agrícola	Covelo (Albergaria-a-Velha)
B – Lig. Canelas	B3	3+600/4+500 (asc.) 3+600/4+400 (desc.)	900 800	Agrícola e urbano de baixa densidade	Entre Vinhas e Espinhal (Estarreja)
B	B3	22+900/24+800	1.900	Agrícola e urbano de baixa densidade	Salreu (Estarreja)
B	B3	25+700/26+800	1.100	Agrícola e urbano de baixa densidade	Souto (Estarreja)
B	B3	29+500/30+100	600	Agrícola e urbano de baixa densidade	Avanca (Estarreja)
ILBA Canelas	-	0+300/2+700	2.400	Agrícola predominante	São João de Loure (Albergaria-a-Velha)
ILBA Lig. Canelas	-	2+700/3+700	1.000	Florestal e agrícola na periferia urbana	Roxico Norte (Estarreja)
ILBA Lig. Canelas	-	3+600/4+400 (asc.) 2+700/4+200 (desc.)	800 500	Agrícola e urbano de baixa densidade	Entre Vinhas e Espinhal (Estarreja)
ILBA Canelas	-	4+600/6+000	1.400	Agrícola	Salreu (Estarreja) e Soutelo (Albergaria-a-Velha)
ILAB Loureiro	-	1+100/1+400	300	Agrícola e urbano de baixa densidade	Arrôta (Oliveira de Azeméis)
B	B4	31+600/32+100	500	Agrícola e urbano de baixa densidade	Avanca (Estarreja)
B	B5	35+250/35+950	700	Agrícola e urbano de baixa densidade	Bustelo (Ovar)

Solução	Subtrecho	km	Extensão (m)	Ocupação do solo	Local
B	B5	37+580/38+000	420	Industrial previsto (central solar)	Beira Monte (Ovar)
B	B6	39+000/39+200	200	Urbano de baixa densidade	Salgueiral de Baixo (Ovar)
B	B6	41+100/42+400	1.300	Agrícola e urbano de baixa densidade	Pedreira, Arada (Ovar)
B	B6	42+800/43+050 e 43+350/44+000	250 650	Urbano de baixa densidade e agrícola	Arada (Ovar)
B	B7	53+400/53+800	400	Urbano	Esmojães (Espinho)
B	B7	54+750/55+500	750	Urbano e agrícola	Guetim (Espinho)
B	B7	55+750/57+400	1.650	Urbano e agrícola descontínuo	Lagos, Paião (Vila Nova de Gaia)
B	B7	58+700/60+400	1.700	Urbano e agrícola descontínuo	Outeiral, Pinheiro (Vila Nova de Gaia)
B	B7	62+250/63+000	750	Urbano	Marco, Cadavão (Vila Nova de Gaia)
B	B7	64+350/64+750	400	Urbano	Guardal (Vila Nova de Gaia)
ILBA Ovar	-	1+400/1+950	550	Urbano de baixa densidade e agrícola	Porto Laboso (Ovar)
ILBA Ovar	-	6+500/6+600	100	Urbano de baixa densidade	Tarei (Santa Maria da Feira)
Variante Monte Mourão	-	0+000/0+850	850	Urbano e agrícola	Rua Nova, Pedras de Cima, Espargo (Santa Maria da Feira)
Variante Monte Mourão	-	1+000/2+250	1.200	Industrial e urbano previsto (expansão Europarque)	Santa Maria da Feira
Variante Vila Nova Gaia	-	0+400/0+700	300	Agrícola e urbano de baixa densidade	Esmojães (Espinho)
Variante Vila Nova Gaia	-	1+200/1+650	450	Agrícola e urbano descontínuo	Esmojães (Espinho)
Variante Vila Nova Gaia	-	6+100/6+680	580	Urbano descontínuo e agrícola descontínuo	Outeiral (Vila Nova de Gaia)
C	-	1+950/2+100	150	Urbano	Oliveira do Douro (Vila Nova de Gaia)
C	-	2+100/2+300	200	Agrícola	Oliveira do Douro (Vila Nova de Gaia)
C	-	4+180/4+360	180	Urbano	Campanhã (Porto)

Por forma a ter uma noção mais operativa do efeito em cada alternativa de projeto, apresenta-se nos quadros seguintes, para cada Trecho, uma síntese com o número de secções e as extensões em que o efeito de barreira se faz sentir, por tipologia de usos do território, e a nível geral.

Como pode observar-se, para o **Trecho 1**, os efeitos de barreira mais significativos ocorrem em áreas urbanas associadas a áreas agrícolas e em áreas agrícolas, sendo as Alternativas 1.4 e 1.4 ILAB as que apresentam maior número de secções com efeito de barreira e maior extensão total. O efeito de barreira total em áreas sensíveis, do ponto de vista social, atinge cerca de 27% e 25% da extensão total destas alternativas (incluindo as Ligações à Linha do Norte, em Canelas).

As Alternativas 1.3 e 1.3 ILAB são as mais favoráveis. O efeito de barreira total atinge cerca de 13% da extensão total de cada uma destas alternativas. Importa, porém, referir que a Alternativa 1.3 obriga a optar pelo subtrecho A4 (incluído na Alternativa 2.1) no Trecho 2 que é mais gravoso, pelo que a **Alternativa 1.3 ILAB acaba por ser mais favorável**.

Quadro 5.161 – Trecho 1 – Número de ocorrências e extensões com efeito de barreira, por alternativa, por tipologias de uso do território mais sensíveis

Alternativas do Trecho 1	Número de ocorrências e extensão de efeito de barreira por tipologia de uso e total				
	Urbano + agrícola	Agrícola	Agrícola + florestal	Áreas industriais existentes	Total
Alternativa 1.1	2 = 2.800 m	3 = 3.140 m	1 = 1.000 m	1 = 360 m	7 = 7.300 m
Alternativa 1.1 ILAB	3 = 3.100 m	3 = 3.140 m	1 = 1.000 m	1 = 360 m	8 = 7.600 m
Alternativa 1.2	7 = 6.615 m	2 = 3.100 m	-	-	8 = 9.715 m
Alternativa 1.3	4 = 5.315 m	1 = 400 m	-	1 = 360 m	7 = 5.875 m
Alternativa 1.3 ILAB	5 = 5.415 m	1 = 400 m	-	1 = 360 m	7 = 6.175 m
Alternativa 1.4	4 = 3.865 m	4 = 6.900 m	1 = 1.000	-	10 = 11.765 m
Alternativa 1.4 ILAB	5 = 4.165 m	4 = 6.900 m	1 = 1.000	-	10 = 12.065 m

No **Trecho 2**, os efeitos de barreira mais significativos ocorrem também em áreas urbanas associadas a áreas agrícolas e em áreas urbanas (maior sensibilidade), sendo também de relevar o efeito de barreira em áreas industriais previstas (centrais solares, aprovadas ou em aprovação) e em espaços industriais e urbanos previstos (expansão do Europarque de Santa Maria da Feira). As Alternativas 2.1 e 2.4 são as que apresentam maior número de secções com efeito de barreira e maior extensão total. O efeito de barreira total em áreas sensíveis, do ponto de vista social, atinge cerca de 33% e 30% da extensão total destas alternativas.

As **Alternativas 2.3 e 2.5V são as mais favoráveis**. O efeito de barreira total atinge cerca de 18% e 20% da extensão total de cada uma destas alternativas.

Quadro 5.162 – Trecho 2 – Número de ocorrências e extensões com efeito de barreira, por alternativa, por tipologias de uso do território mais sensíveis

Alternativas do Trecho 2	Número de ocorrências e extensão de efeito de barreira por tipologia de uso e total					
	Urbano	Urbano + agrícola	Áreas industriais existentes	Áreas industriais previstas	Área industrial e urbana prevista	Total
Alternativa 2.1	3 = 750 m	3 = 3.700 m	1 = 850 m	2 = 690 m	1 = 1.300 m	10 = 7.290 m
Alternativa 2.1V	2 = 200 m	3 = 3.650 m	-	2 = 690 m	1 = 1.200 m	8 = 5.740 m
Alternativa 2.2	1 = 200 m	4 = 3.800 m	-	2 = 690 m	-	7 = 4.690 m
Alternativa 2.3	1 = 200 m	5 = 3.400 m	-	1 = 420 m	-	7 = 4.020 m
Alternativa 2.4	3 = 750 m	4 = 3.300 m	1 = 850 m	1 = 420 m	1 = 1.300 m	10 = 6.620 m

Alternativas do Trecho 2	Número de ocorrências e extensão de efeito de barreira por tipologia de uso e total					Total
	Urbano	Urbano + agrícola	Áreas industriais existentes	Áreas industriais previstas	Área industrial e urbana prevista	
Alternativa 2.4V	2 = 200 m	4 = 3.250 m	-	1 = 420 m	1 = 1.200 m	8 = 5.070 m
Alternativa 2.5	2 = 650 m	4 = 3.150 m	1 = 850 m	-	1 = 1.300 m	8 = 5.950 m
Alternativa 2.5V	1 = 100 m	3 = 3.100 m	-	-	1 = 1.200 m	5 = 4.400 m

No **Trecho 3**, os efeitos de barreira mais significativos ocorrem também em áreas urbanas associadas a áreas agrícolas e em áreas urbanas. A Alternativa 3.2 é particularmente gravosa, com efeito de barreira em áreas sensíveis, em 34% da sua extensão. A **Alternativa 3.3 é a mais favorável**, com efeito de barreira em áreas sensíveis, em 8% da sua extensão.

Quadro 5.163 – Trecho 3 – Número de ocorrências e extensões com efeito de barreira, por alternativa, por tipologias de uso do território mais sensíveis

Alternativas do Trecho 3	Número de ocorrências e extensão de efeito de barreira por tipologia de uso e total		
	Urbano	Urbano + agrícola	Total
Alternativa 3.1	1 = 400 m	4 = 2.600 m	5 = 3.000 m
Alternativa 3.2	3 = 1.550 m	3 = 4.100 m	6 = 5.650 m
Alternativa 3.3	-	3 = 1.330 m	3 = 1.330 m

No **Trecho 4**, os efeitos de barreira mais significativos, ocorrem em áreas urbanas. O efeito de barreira total ocorre em 12% da sua extensão.

Quadro 5.164 – Trecho 4 – Número de ocorrências e extensões com efeito de barreira por tipologias de uso do território mais sensíveis

Trecho 4	Número de ocorrências e extensão de efeito de barreira por tipologia de uso e total		
	Urbano	Agrícola	Total
Solução C	2 = 330 m	1 = 200 m	2 = 530 m

De modo a obter uma perspetiva global do projeto, apresenta-se no quadro seguinte o efeito de barreira para a conjugação das alternativas mais favoráveis em cada trecho. Note-se como o efeito total em extensão é, só por si, inferior ao efeito das Alternativas mais gravosas (1.4 e 1.4 ILAB) do Trecho 1. Representa cerca de 13% da extensão total da conjugação de alternativas, incluindo a Ligação de Canelas à Linha do Norte (90.827 km)

O efeito acumulado em áreas urbanas e áreas agrícolas associadas é o mais significativo, por ser a tipologia de ocupação sensível mais frequente ao longo de todo o projeto.

O impacte global é negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, de magnitude moderada, em recursos com valor elevado, confinado e minimizável, configurando **impactes significativos a muito significativos**.

Quadro 5.165 – Conjugação de alternativas mais favoráveis – Número de ocorrências e extensões com efeito de barreira, por tipologias de uso do território mais sensíveis

Conjugação de alternativas mais favoráveis	Número de ocorrências e extensão de efeito de barreira por tipologia de uso e total					
	Urbano	Urbano + agrícola	Agrícola	Áreas industriais existentes	Áreas industriais previstas	Total
Alternativas 1.3 ILAB + 2.3 + 3.3 + C	3 = 430 m	11 = 9.845 m	2 = 600 m	1 = 360 m	1 = 420	18 = 11.655 m

❖ Restabelecimentos

O projeto inclui um conjunto de restabelecimentos que permitem minimizar os impactos no seccionamento do território nas principais áreas funcionais. Trata-se, porém e ainda, de uma fase de estudo prévio, pelo que apenas em projeto de execução serão definidos todos os restabelecimentos necessários, incluindo serventias a propriedades. A análise detalhada dos restabelecimentos será uma das tarefas dos estudos ambientais e sociais na fase de projeto de execução.

O quadro seguinte apresenta o número de restabelecimentos previstos, nesta fase, para cada trecho e alternativa. Os restabelecimentos incluem Passagens Superiores, Passagens Inferiores e caminhos paralelos.

De um modo geral, os restabelecimentos propostos cumprem a função de restabelecer os acessos nas principais áreas funcionais seccionadas pelo projeto, embora com algumas limitações, em algumas zonas mais urbanizadas, em que os arruamentos não são restabelecidos devido à altura da rasante. Neste contexto, importa referir os seguintes aspetos, a ter em conta em fase de projeto de execução:

- Solução A, km 5+500, falta reposição de acesso a ponte da Linha.
- Ligações de Canelas da Solução B e da ILBA de Canelas: as vias locais utilizadas como origem e término do restabelecimento não têm perfil para assegurar o restabelecimento da funcionalidade da Rua de Entre Vinhas e da Rua Padre Domingues da Silva que são afetadas cerca do km 3+700.
- Ligação de Canelas da ILBA de Canelas: o corte da Rua do Espinhal Sul, ao km 3+900 da via descendente, não permite o acesso à habitação que fica a nascente da via. Esta habitação é protegida por muro para evitar a sua expropriação, mas para aceder a ela será necessário fazer um percurso de cerca de 3 km.
- Solução A, ao km 42+440: Rua do Lamarão não é restabelecida.
- Solução A, ao km 48+930, e Variante de Monte Mourão, ao km 5+230: restabelecimento da Rua Ricardo Sá Pinto obriga a percursos cerca de 2,3 km mais longos.
- Solução B, km 54+750 a 56+200: os restabelecimentos previstos no atravessamento de Guetim, têm um efeito de mitigação limitado.

- Solução C, km 2+075: a Rua Azevedo de Magalhães não é restabelecida.
- Solução C, km 4+150: a Rua Pinheiro de Campanhã não é restabelecida, mas prevê-se que o seu restabelecimento venha a ser contemplado no projeto de reconfiguração urbanística da zona da Estação da Campanhã.
- Nas áreas industriais programadas, seccionadas pelo projeto, deve considerar-se, pelo menos, um ponto de passagem entre ambos os lados da Linha.

Quadro 5.166 – Número de restabelecimentos por troço e alternativa

Trecho 1		Trecho 2		Trecho 3		Trecho 4	
Alternativas	Rest.	Alternativas	Rest.	Alternativas	Rest.	Alternativas	Rest.
Alternativa 1.1 (A1 + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A)	21	Alternativa 2.1 (A4+A5+A6+A7)	22	Alternativa 3.1 (A8 + A9)	7	Solução C	0
Alternativa 1.1 ILAB (A1 + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A + ILAB de Loureiro)	24	Alternativa 2.1V (A4+A5+A6+Var. Monte Mourão)	21	Alternativa 3.2 (B7)	10		
Alternativa 1.2 (B1 + B2 + B3 + Ligação LN Sol. B)	28	Alternativa 2.2 (A4 + B6)	20	Alternativa 3.3 (A8 + Variante de Vila Nova de Gaia)	7		
Alternativa 1.3 (B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A)	21	Alternativa 2.3 (B4 + B5 + B6)	16				
Alternativa 1.3 ILAB (B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A + ILAB de Loureiro)	24	Alternativa 2.4 (B4 + B5 +A5 + A6 + A7)	18				
Alternativa 1.4 (B1 + B2 + ILBA de Canelas + A3 + Ligação LN ILBA Canelas)	18	Alternativa 2.4V (B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão)	17				
Alternativa 1.4 ILAB (B1 + B2 + ILBA de Canelas + A3 + Ligação LN ILBA Canelas + ILAB Loureiro)	27	Alternativa 2.5 (B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7)	15				
		Alternativa 2.5V (B4 + ILBA de Ovar + A6 + Var. Monte Mourão)	14				

❖ Conjugação de efeitos no mesmo local

A conjugação numa mesma área, lugar ou local, de parte ou da totalidade da tipologia de efeitos do projeto, sobretudo em áreas com **função habitacional** e com equipamentos sociais, provoca um impacto emergente, de ordem superior, não redutível à 'soma' dos impactos parciais, com potenciais efeitos negativos na funcionalidade e amenidade dos espaços, bem como no valor geral da propriedade.

O efeito de barreira foi já analisado no ponto anterior.

A presença da via provoca também um efeito de **intrusão visual**, principalmente nos troços em aterro e viaduto, aspeto que é mitigável por uma adequada integração paisagística. Estes impactos são analisados na componente Paisagem deste EIA.

A circulação de composições, para além dos riscos de acidente, constitui um fator de incómodo ambiental, nomeadamente como resultado da produção de **ruído e vibrações**, particularmente relevante nos locais em que ocorre grande proximidade a habitações e a atividades económicas sensíveis ao ruído. Este impacto é analisado com detalhe na seção do presente EIA correspondente às componentes Ruído e Vibrações, onde são também indicadas as medidas mitigadoras.

Os locais onde a conjugação de efeitos é potencialmente mais significativa são as áreas urbanas ou com componente urbana, identificadas no ponto anterior e que se repete no quadro seguinte.

O impacto global é negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, de magnitude moderada, em recursos com valor elevado, localizado e minimizável, configurando **impactes significativos**.

A conjugação de medidas de mitigação definidas nas diversas componentes deste EIA, que têm incidência na mesma área, lugar ou local contribuem para reduzir a significância dos impactos.

Quadro 5.167 – Zonas mais sensíveis em que a conjugação de efeitos negativos é mais significativa

Solução	Subtrecho	km	Extensão (m)	Ocupação do solo	Local
A – Lig. LN	A2	2+700/3+700 (asc. e desc.)	1.000	Periferia urbana	Roxico Norte (Estarreja)
A	A2	23+200/24+750	1.550	Urbano de baixa densidade e agrícola	Soutelo (Albergaria-a-Velha) e Salreu (Estarreja)
A	A3	25+750/27+000	1.250	Agrícola e urbano de baixa densidade	Devesa, Santiais, Barreiro (Estarreja)
A	A4	28+800/30+400	1.600	Urbano de baixa densidade e agrícola	Arrôta, Coxo, Quintãs (Oliveira de Azeméis), Agueiros (Estarreja)
A	A5	39+400/39+500	100	Urbano de baixa densidade	Salgueiral de Baixo (Ovar)
A	A5	40+500/40+600	100	Urbano de baixa densidade	Tarei (Santa Maria da Feira)
A	A6	41+700/42+900	1.200	Agrícola e urbano de baixa densidade	Lameiro, Murteira, Aldeia (Ovar)

Solução	Subtrecho	km	Extensão (m)	Ocupação do solo	Local
A	A7	43+700/44+600	900	Urbano de baixa densidade e agrícola	Rua Nova, Pedras de Cima, Espargo (Santa Maria da Feira)
A	A7	47+400/47+950	550	Urbano descontínuo	Cardielos (Santa Maria da Feira)
A	A9	51+900/52+200	300	Agrícola e urbano de baixa densidade	Esmojães (Espinho)
A	A9	52+700/53+150	450	Agrícola e urbano descontínuo	Esmojães (Espinho)
A	A9	54+350/55+200	850	Urbano e agrícola descontínuo	Guetim (Espinho)
A	A9	56+300/57+300	1.000	Urbano e agrícola descontínuo	Lagos, Paião (Vila Nova de Gaia)
A	A9	64+300/64+700	400	Urbano	Guardal (Vila Nova de Gaia)
B	B1	3+500/3+790 e 3+975 a 5+000	1.315	Urbano de baixa densidade e agrícola	Mamodeiro (Aveiro)
B	B2	15+800/16+500	700	Agrícola	Covelo (Albergaria-a-Velha)
B – Lig. LN	B3	3+600/4.500 (asc.) 3+600/4+400 (desc.)	900 800	Agrícola e urbano de baixa densidade	Entre Vinhas e Espinhal (Estarreja)
B	B3	22+900/24+800	1.900	Agrícola e urbano de baixa densidade	Salreu (Estarreja)
B	B3	25+700/26+800	1.100	Agrícola e urbano de baixa densidade	Souto (Estarreja)
B	B3	29+500/30+100	600	Agrícola e urbano de baixa densidade	Avanca (Estarreja)
ILBA Lig. LN	-	2+700/3+700	1.000	Periferia urbana	Roxico Norte (Estarreja)
ILBA Lig. LN	-	3+600/4+400 (asc.) 2+700/4+200 (desc.)	800 500	Agrícola e urbano de baixa densidade	Entre Vinhas e Espinhal (Estarreja)
ILAB Loureiro	-	1+100/1+400	300	Agrícola e urbano de baixa densidade	Arrôta (Oliveira de Azeméis)
B	B4	31+600/32+100	500	Agrícola e urbano de baixa densidade	Avanca (Estarreja)
B	B5	35+250/35+950	700	Agrícola e urbano de baixa densidade	Bustelo (Ovar)
B	B6	39+000/39+200	200	Urbano de baixa densidade	Salgueiral de Baixo (Ovar)
B	B6	41+100/42+400	1.300	Agrícola e urbano de baixa densidade	Pedreira, Arada (Ovar)
B	B6	42+800/43+050 e 43+350/44+000	250 650	Urbano de baixa densidade e agrícola	Arada (Ovar)
B	B7	53+400/53+800	400	Urbano	Esmojães (Espinho)

Solução	Subtrecho	km	Extensão (m)	Ocupação do solo	Local
B	B7	54+750/55+500	750	Urbano e agrícola	Guetim (Espinho)
B	B7	55+750/57+400	1.650	Urbano e agrícola descontínuo	Lagos, Paião (Vila Nova de Gaia)
B	B7	58+700/60+400	1.700	Urbano e agrícola descontínuo	Outeiral, Pinheiro (Vila Nova de Gaia)
B	B7	62+250/63+000	750	Urbano	Marco, Cadavão (Vila Nova de Gaia)
B	B7	64+350/64+750	400	Urbano	Guardal (Vila Nova de Gaia)
ILBA Ovar	-	1+400/1+950	550	Urbano de baixa densidade e agrícola	Porto Laboso (Ovar)
ILBA Ovar	-	6+500/6+600	100	Urbano de baixa densidade	Tarei (Santa Maria da Feira)
Variante Monte Mourão	-	0+000/0+850	850	Urbano e agrícola	Rua Nova, Pedras de Cima, Espargo (Santa Maria da Feira)
Variante Vila Nova Gaia	-	0+400/0+700	300	Agrícola e urbano de baixa densidade	Esmojães (Espinho)
Variante Vila Nova Gaia	-	1+200/1+650	450	Agrícola e urbano descontínuo	Esmojães (Espinho)
Variante Vila Nova Gaia	-	6+100/6+680	580	Urbano descontínuo e agrícola descontínuo	Outeiral (Vila Nova de Gaia)
C	-	1+950/2+100	150	Urbano	Oliveira do Douro (Vila Nova de Gaia)
C	-	4+180/4+360	180	Urbano	Campanhã (Porto)

Por forma a ter uma noção mais operativa da potencial conjugação de efeitos, por cada alternativa de projeto, apresenta-se nos quadros seguintes, para cada trecho, uma síntese com o número de zonas e as extensões em que a potencial conjugação de efeitos negativos em áreas socialmente mais sensíveis poderá fazer-se sentir.

No **Trecho 1**, as Alternativas 1.1 e 1.1 ILAB são as mais favoráveis. Como a Alternativa 1.1 implica articulação com o Subtrecho A4 do Trecho 2, que é mais gravoso do que a ILAB de Loureiro, a **alternativa mais favorável será a Alternativa 1.1 ILAB**. A mais desfavorável é a Alternativa 1.2.

Quadro 5.168 – Trecho 1 – Número de ocorrências e extensão de zonas urbanas ou com componente urbana em que a conjugação de efeitos negativos poderá ocorrer

Alternativas do Trecho 1	Número de ocorrências e extensão de zonas urbanas ou com componente urbana em que a conjugação de efeitos negativos poderá ocorrer com maior significância	
	N.º de secções	Extensão total (m)
Alternativa 1.1	3	3.800
Alternativa 1.1 ILAB	4	4.100
Alternativa 1.2	5	6.615
Alternativa 1.3	4	5.115
Alternativa 1.3 ILAB	5	5.415
Alternativa 1.4	4	4.865
Alternativa 1.4 ILAB	5	5.165

No Trecho 2, as Alternativas 2.5V e 2.4V são as mais favoráveis. A mais desfavorável é a Alternativa 2.1.

Quadro 5.169 – Trecho 2 – Número de ocorrências e extensão de zonas urbanas ou com componente urbana em que a conjugação de efeitos negativos poderá ocorrer

Alternativas do Trecho 2	Número de ocorrências e extensão de zonas urbanas ou com componente urbana em que a conjugação de efeitos negativos poderá ocorrer com maior significância	
	N.º de secções	Extensão total (m)
Alternativa 2.1	6	4.450
Alternativa 2.1V	5	3.850
Alternativa 2.2	4	4.000
Alternativa 2.3	5	3.600
Alternativa 2.4	9	4.050
Alternativa 2.4V	8	3.450
Alternativa 2.5	6	3.800
Alternativa 2.5V	5	3.200

No Trecho 3, a Alternativa 3.3 é claramente mais favorável. A mais desfavorável é a Alternativa 3.2.

Quadro 5.170 – Trecho 3 – Número de ocorrências e extensão de zonas urbanas ou com componente urbana em que a conjugação de efeitos negativos poderá ocorrer

Alternativas do Trecho 3	Número de ocorrências e extensão de zonas urbanas ou com componente urbana em que a conjugação de efeitos negativos poderá ocorrer com maior significância	
	N.º de secções	Extensão total (m)
Alternativa 3.1	5	3.000
Alternativa 3.2	6	5.650
Alternativa 3.3	3	1.330

No **Trecho 4** não há alternativas.

Quadro 5.171 – Trecho 4 – Número de ocorrências e extensão de zonas urbanas ou com componente urbana em que a conjugação de efeitos negativos poderá ocorrer

Alternativas do Trecho 4	Número de ocorrências e extensão de zonas urbanas ou com componente urbana em que a conjugação de efeitos negativos poderá ocorrer com maior significância	
	N.º de secções	Extensão total (m)
Solução C	2	330

De modo a obter uma perspetiva global do projeto, apresenta-se no quadro seguinte o número de zonas e as extensões em que a potencial conjugação de efeitos negativos em áreas socialmente mais sensíveis poderá fazer-se sentir, para a conjugação das alternativas mais favoráveis em cada trecho.

O impacto global é negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, de magnitude moderada, em recursos com valor elevado, localizado e minimizável, configurando **impactes significativos**.

A conjugação de medidas de mitigação definidas nas diversas componentes deste EIA, que têm incidência na mesma área, lugar ou local contribuem para reduzir a significância dos impactes.

Quadro 5.172 – Número de ocorrências e extensão de zonas urbanas ou com componente urbana em que a conjugação de efeitos negativos poderá ocorrer

Conjugação de alternativas mais favoráveis	Número de ocorrências e extensão de zonas urbanas ou com componente urbana em que a conjugação de efeitos negativos poderá ocorrer com maior significância	
	N.º de secções	Extensão total (m)
Alternativas 1.1 ILAB + 2.5V + 3.3 + C	14	8.960

5.12.5 ALTERNATIVA ZERO

A Alternativa Zero significa que o projeto não será construído, inviabilizando, portanto a concretização dos seus efeitos pretendidos, positivos, significativos, no emprego e economia local, e muito significativos na mobilidade e nos transportes de passageiros e mercadorias no eixo Lisboa – Porto, na intermodalidade, na libertação de capacidade da Linha do Norte para o transporte de mercadorias, no incremento do transporte ferroviário em detrimento de modos ambientalmente menos sustentáveis, e no contributo para a redução de emissões de CO₂.

A não construção do projeto evitará, porém, impactes significativos ou muito significativos em áreas urbanas e habitações, zonas industriais e empresariais existentes ou previstas, áreas agrícolas e florestais, e evitará também o incremento do efeito de barreira, a segmentação e compartimentação do território, e incómodos ambientais, cumulativamente com impactes já causados por eixos rodoviários fundamentais e complementares.

Numa perspetiva de sustentabilidade, neste caso de sustentabilidade social, o *trade-off* entre impactes positivos e negativos não pode ser resolvido a favor dos impactes positivos quando ocorrem impactes negativos significativos ou muito significativos, uma vez que os custos sociais e socioeconómicos são muito elevados.

A resolução do *trade-off* em favor da construção do projeto depende, assim, da adequação, eficácia e eficiência das medidas de mitigação, as quais devem ser suficientemente robustas para permitir reduzir a significância dos impactes negativos para pouco significativos, ou seja, para impactes socialmente aceitáveis, numa perspetiva de sustentabilidade social.

Na fase de projeto de execução, a opção por alternativas socialmente menos gravosas, a otimização de soluções de projeto que evitam ou reduzem impactes (túneis, viadutos e pontes) e a implementação de outras medidas de mitigação permitirá reduzir a significância dos impactes. No entanto, esta redução dependerá, sobretudo, das medidas de compensação, as quais deverão ser justas e socialmente sustentáveis, de modo que os afetados fiquem, no mínimo, numa situação semelhante à que tinham antes da implementação do projeto.

5.12.6 SÍNTESE DE IMPACTES E ANÁLISE DE ALTERNATIVAS

Nas subsecções seguintes é apresentada uma avaliação síntese dos impactes para as fases de construção e exploração.

A classificação utilizada é idêntica à proposta para a globalidade do EIA, com as seguintes exceções:

- Na magnitude foi introduzido um quatro nível (**magnitude muito elevada**, com **valor 7**);
- Para os impactes positivos, foi introduzido o critério “**capacidade de potenciação/maximização**” com os seguintes valores: “**1 – não potenciável / maximizável**”, “**2 – potenciável / maximizável**”.

As avaliações síntese conjugam as análises quantitativas e qualitativas feitas ao longo das secções anteriores. Num primeiro momento, as avaliações são feitas para cada um dos Trechos e para cada uma das alternativas em análise.

Esta avaliação permite, também, comparar as alternativas em presença e identificar a mais favorável em cada trecho.

Num segundo momento, as avaliações são feitas para a globalidade do projeto, com base na conjugação das alternativas mais favoráveis em cada trecho.

Uma vez que não se dispõe, nesta fase, de informações suficientes para avaliar se os impactes positivos no emprego e atividades económicas, a nível de cada trecho, implicam alguma diferenciação entre alternativas, a avaliação destes impactes positivos é feita apenas para a globalidade do projeto, isto é, para a conjugação das alternativas mais favoráveis em cada Trecho.

5.12.6.1 Fase de construção

❖ Trecho 1

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho 1. Considerando os diversos fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos: Espaços florestais**, sobretudo em função da magnitude muito elevada das afetações;
- **Impactes significativos: Habitações e habitat social, anexos urbanos, unidades e áreas empresariais, áreas agrícolas.**
- **Impactes pouco significativos: Equipamentos sociais, anexos rurais.**

Análise comparativa de alternativas

Como pode observar-se no quadro, na maior parte dos fatores avaliados, as diferenças entre alternativas não têm magnitude suficiente para serem diferenciadas através da aplicação dos critérios de avaliação.

Considerando os fatores com maior significância, verifica-se que, no que respeita à **afetação permanente de habitações**, a Alternativa 1.2 surge como a mais desfavorável. Surge também como mais desfavorável na **afetação temporária de áreas habitadas**, e na **afetação permanente de anexos urbanos**.

A Alternativa 1.3 surge como mais favorável na afetação de **anexos rurais**.

Quadro 5.173 – Avaliação de Impactes negativos do Troço 1 na fase de construção

Fatores de avaliação	Alternativa 1.1		Alternativa 1.1 ILAB		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3		Alternativa 1.3 ILAB		Alternativa 1.4		Alternativa 1.4 ILAB	
	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.
Afetação do habitat social (incómodos ambientais, riscos, desestruturação do território)	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19
Afetação de Habitações	(25 habitações) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(30 habitações) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(51 habitações) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	23	(18 habitações) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(23 habitações) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(38 habitações) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(43 habitações) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21

Fatores de avaliação	Alternativa 1.1		Alternativa 1.1 ILAB		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3		Alternativa 1.3 ILAB		Alternativa 1.4		Alternativa 1.4 ILAB	
	Classific.	Sign.												
Afetação de anexos urbanos	(48 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(62 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(115 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(42 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(56 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(51 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(65 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19
Afetação temporária de áreas agrícolas	Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	15	Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	15	Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	15	Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	15	Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	15	Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	15	Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	15

Fatores de avaliação	Alternativa 1.1		Alternativa 1.1 ILAB		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3		Alternativa 1.3 ILAB		Alternativa 1.4		Alternativa 1.4 ILAB	
	Classific.	Sign.												
Afetação permanente de áreas agrícolas	(62,7 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(68,4 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(84,9 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(62,6 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(68,3 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(77,2 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(82,9 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21
Afetação de anexos rurais	(51 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	17	(72 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	17	(80 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	17	(36 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	15	(57 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	17	(58 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	17	(79 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	17

Fatores de avaliação	Alternativa 1.1		Alternativa 1.1 ILAB		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3		Alternativa 1.3 ILAB		Alternativa 1.4		Alternativa 1.4 ILAB	
	Classific.	Sign.												
Afetação de espaços florestais de produção	(137,8 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23	(154,2 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23	(147,9 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23	(148,5 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23	(164,9 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23	(158,3 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23	(174,7 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23
Afetação de atividades económicas / unidades empresariais (pecuária, indústria, comércio, serviços)	(8 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(8 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(7 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(7 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(7 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(9 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(9 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19

Fatores de avaliação	Alternativa 1.1		Alternativa 1.1 ILAB		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3		Alternativa 1.3 ILAB		Alternativa 1.4		Alternativa 1.4 ILAB	
	Classific.	Sign.												
Atravessamento de espaços industriais existentes (EIE); Atravessamento de espaços industriais (inclui agroindustriais) programados ou previstos (EIP)	(2 EIE) (2 EIP) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(2 EIE) (2 EIP) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(1 EIE) (3 EIP) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(2 EIE) (2 EIP) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(2 EIE) (2 EIP) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(1 EIE) (2 EIP) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(1 EIE) (2 EIP) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19
Afetação de equipamentos sociais (ensino, saúde, religião, cultura) e desportivos	(2 equipam.) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	(2 equipam.) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	(0 equipam.) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	(1 equipam.) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	(1 equipam.) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	(2 equipam.) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	(2 equipam.) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destrinçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude, bem como às avaliações qualitativas efetuadas anteriormente no ponto 5.12.3.4, para a qual se remete.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações qualitativas, é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência:

- 1) **Alternativa 1.3 ILAB (B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A + ILAB de Loureiro);**
- 2) Alternativa 1.3 (B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A);
- 3) Alternativa 1.1 ILAB (A1 + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A + ILAB de Loureiro);
- 4) Alternativa 1.1 (A1 + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A);
- 5) Alternativa 1.4 ILAB (B1 + B2 + ILBA de Canelas + A3 + Ligação LN ILBA de Canelas + ILAB Loureiro);
- 6) Alternativa 1.4 (B1 + B2 + ILBA de Canelas + A3 + Ligação LN ILBA de Canelas);
- 7) Alternativa 1.2 (B1 + B2 + B3 + Ligação LN Sol. B).

❖ Trecho 2

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho 2. Considerando os diversos fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos: Habitações e habitat social**, em algumas alternativas;
- **Impactes significativos: Habitações e habitat social, anexos urbanos, unidades e áreas empresariais, áreas agrícolas, anexos rurais, espaços florestais.**
- **Impactes pouco significativos: Equipamentos sociais.**

Análise comparativa de alternativas

Tal como no Trecho 1, na maior parte dos fatores avaliados, as diferenças entre alternativas não têm magnitude suficiente para serem diferenciadas através da aplicação dos critérios de avaliação.

Considerando os fatores com maior significância, verifica-se que, no que respeita à **afetação permanente de habitações**, as Alternativas 2.1, 2.4, 2.4V e 2.5 surgem como mais desfavoráveis. A 2.1 e a 2.1V surgem como mais desfavoráveis na **afetação permanente de anexos urbanos**. A 2.1, 2.2 e 2.5 surgem como mais desfavoráveis na **afetação permanente de anexos rurais**.

As Alternativas 2.3 e 2.5V surgem como mais favoráveis na afetação de **unidades empresariais**. As Alternativas 2.1, 2.1V e 2.4 surgem como mais desfavoráveis no atravessamento de **espaços industriais**, sobretudo programados ou previstos.

Quadro 5.174 – Avaliação de Impactes negativos do Troço 2

Fatores de avaliação	Alternativa 2.1		Alternativa 2.1V		Alternativa 2.2		Alternativa 2.3		Alternativa 2.4		Alternativa 2.4V		Alternativa 2.5		Alternativa 2.5V	
	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.
Afetação do habitat social (incómodos ambientais, riscos, destruturação do território)	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19
Afetação de Habitacões	(48 habitacões) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	23	(40 habitacões) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(41 habitacões) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(37 habitacões) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(44 habitacões) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	23	(36 habitacões) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	23	(52 habitacões) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	22	(44 habitacões) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21

Fatores de avaliação	Alternativa 2.1		Alternativa 2.1V		Alternativa 2.2		Alternativa 2.3		Alternativa 2.4		Alternativa 2.4V		Alternativa 2.5		Alternativa 2.5V	
	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.
Afetação de anexos urbanos	(76 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	20	(75 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	20	(64 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(47 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(59 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(58 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(50 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(49 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19
Afetação temporária de áreas agrícolas	Impacte negativo, direto, provável, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	14	Impacte negativo, direto, provável, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	14	Impacte negativo, direto, provável, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	14	Impacte negativo, direto, provável, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	14	Impacte negativo, direto, provável, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	14	Impacte negativo, direto, provável, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	14	Impacte negativo, direto, provável, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	14	Impacte negativo, direto, provável, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	14

Fatores de avaliação	Alternativa 2.1		Alternativa 2.1V		Alternativa 2.2		Alternativa 2.3		Alternativa 2.4		Alternativa 2.4V		Alternativa 2.5		Alternativa 2.5V	
	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.
Afetação permanente de áreas agrícolas	(20,4 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(18,8 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(17,7 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(11,7 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(14,5 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(12,8 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(15,4 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(13,7 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19
Afetação de anexos rurais	(170 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada a muito elevada, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	20	(146 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	19	(162 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada a muito elevada, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	20	(131 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	19	(139 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	19	(115 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	19	(163 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada a muito elevada, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	20	(139 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	19

Fatores de avaliação	Alternativa 2.1		Alternativa 2.1V		Alternativa 2.2		Alternativa 2.3		Alternativa 2.4		Alternativa 2.4V		Alternativa 2.5		Alternativa 2.5V	
	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.
Afetação de espaços florestais de produção	(94,9 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(94,9 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(89,2 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(76,9 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(82,5 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(82,6 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(81,0 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(81,0 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21
Afetação de atividades económicas / unidades empresariais (indústria, energia, comércio, serviços)	(16 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(11 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(13 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(12 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	(15 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(10 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(15 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(10 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20

Fatores de avaliação	Alternativa 2.1		Alternativa 2.1V		Alternativa 2.2		Alternativa 2.3		Alternativa 2.4		Alternativa 2.4V		Alternativa 2.5		Alternativa 2.5V	
	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.
Atravessamento de espaços industriais existentes (EIE); Atravessamento de espaços industriais programados ou previstos (EIP)	(2 EIE) (6 EIP) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	(2 EIE) (6 EIP) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	(2 EIE) (2 EIP) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(2 EIE) (2 EIP) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(2 EIE) (6 EIP) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	(2 EIE) (4 EIP) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(2 EIE) (1 EIP) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(2 EIE) (1 EIP) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19
Afetação de equipamentos sociais (ensino, saúde, religião, cultura) e desportivos	(2 equipam.) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	(1 equipam.) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	(4 equipam.) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	(3 equipam.) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	(1 equipam.) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	-	-	(1 equipam.) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	-	-

As Alternativas 2.4 e 2.5V surgem como mais favoráveis na afetação de **equipamentos**.

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destrinçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude, bem como às avaliações qualitativas efetuadas anteriormente no ponto 5.12.3.4, para a qual se remete.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações qualitativas, é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência:

- 1) **Alternativa 2.4V (B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão);**
- 2) Alternativa 2.5V (B4 + ILBA de Ovar + A6 + Var. Monte Mourão);
- 3) Alternativa 2.4 (B4 + B5 + A5 + A6 + A7);
- 4) Alternativa 2.5 (B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7);
- 5) Alternativa 2.1V (A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão);
- 6) Alternativa 2.3 (B4 + B5 + B6);
- 7) Alternativa 2.1 (A4 + A5 + A6 + A7);
- 8) Alternativa 2.2 (A4 + B6).

❖ Trecho 3

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho 3. Considerando os diversos fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos: Habitações e habitat social**, em duas alternativas; **anexos urbanos**, numa alternativa
- **Impactes significativos: Habitações e habitat social** numa alternativa, **anexos urbanos**, em duas alternativas, **unidades e áreas empresariais, áreas agrícolas** numa alternativa, **anexos rurais**, em duas alternativas, **espaços florestais, equipamentos** numa alternativa.
- **Impactes pouco significativos: Áreas agrícolas**, em duas alternativas; **anexos rurais**, numa alternativa, **equipamentos** numa alternativa.

Análise comparativa de alternativas

No caso do Trecho 3, na maior parte dos fatores avaliados, as diferenças entre alternativas já têm magnitude suficiente para serem diferenciadas através da aplicação dos critérios de avaliação.

Considerando os fatores com maior significância, verifica-se que, no que respeita à **afetação permanente de habitações**, à **afetação permanente de anexos urbanos** e à **afetação permanente de anexos rurais**, a Alternativa 3.2 surge como a mais desfavorável e a 3.3 como a mais favorável. A 3.1 surge como a mais favorável na **afetação permanente de equipamentos** e a 3.3 como mais desfavorável. A 3.3 surge como a mais favorável na **afetação de unidades empresariais** e a 3.2 como a mais desfavorável na **afetação permanente de áreas agrícolas**.

O grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, juntamente com as avaliações qualitativas efetuadas anteriormente no ponto 5.12.3.4, permitem destringir as alternativas e ordená-las pela seguinte ordem de preferência:

- 1) **Alternativa 3.3 (Variante de Vila Nova de Gaia);**
- 2) Alternativa 3.1 (A6 + A9);
- 3) Alternativa 3.2 (B7).

Quadro 5.175 – Avaliação de Impactes negativos do Troço 3

Fatores de avaliação	Alternativa 3.1		Alternativa 3.2		Alternativa 3.3	
	Classificação	Signif.	Classificação	Signif.	Classificação	Signif.
Afetação do habitat social (incómodos ambientais, desestruturação do território)	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	23	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19
Afetação de Habitações	(93 habitações) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, não confinado mas localizado, minimizável	23	(171 habitações) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, não confinado mas localizado, minimizável	25	(14 habitações) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, não confinado mas localizado, minimizável	20
Afetação de anexos urbanos	(103 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(286 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23	(11 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19
Afetação temporária de áreas agrícolas	Impacte negativo, direto, provável, temporário, ocasional, reversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	12	Impacte negativo, direto, provável, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	14	Impacte negativo, direto, provável, temporário, ocasional, reversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	12
Afetação permanente de áreas agrícolas	(8,7 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	(16,9 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(2,7 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17

Fatores de avaliação	Alternativa 3.1		Alternativa 3.2		Alternativa 3.3	
	Classificação	Signif.	Classificação	Signifi.	Classificação	Signif.
Afetação de anexos rurais	(219 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	19	(401 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	21	(51 anexos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	16
Afetação de espaços florestais de produção	(31,3 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(27,6 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(36,2 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19
Afetação de atividades económicas / unidades empresariais (indústria, energia, comércio, serviços, turismo)	(31 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(37 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(14 unidades) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20
Atravessamento de espaços industriais existentes (EIE); Atravessamento de espaços industriais programados ou previstos (EIP)	(3 EIE) (1 EIP) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(1 EIE) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(2 EIE) (1 EIP) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19
Afetação de equipamentos desportivos	-	-	(1 equipamento) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	(2 equipamentos) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado a elevado, localizado, minimizável	18

❖ Trecho 4

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho 4. Considerando os diversos fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes significativos: Habitações e habitat social, anexos urbanos, unidades empresariais.**
- **Impactes pouco significativos: Áreas agrícolas, anexos rurais, espaços florestais.**

Quadro 5.176 – Avaliação de Impactes negativos do Troço 4

Fatores de avaliação	Solução C	
	Classificação	Significância
Afetação do habitat social (incómodos ambientais, desestruturação do território)	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19
Afetação de Habitações (44 habitações)	Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21
Afetação de anexos urbanos (36 anexos)	Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19
Afetação temporária de áreas agrícolas	Impacte negativo, direto, provável, temporário, ocasional, reversível, magnitude reduzida, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	10
Afetação permanente de áreas agrícolas (1,8 ha)	Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso reduzido a moderado, localizado, minimizável	16
Afetação de anexos rurais (11 anexos)	Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	16
Afetação de espaços florestais de produção (1,0 ha)	Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso reduzido a moderado, localizado, minimizável	16
Afetação de atividades económicas / unidades empresariais (comércio, turismo) (3 unidades)	Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado a elevado, confinado, minimizável	18

❖ Avaliação global da conjugação de alternativas mais favoráveis

No quadro seguinte é apresentada a síntese da avaliação para a globalidade do projeto, considerando a conjugação das alternativas mais favoráveis: **Alternativas 1.3 ILAB + 2.4V + 3.3 + C**.

Para a avaliação global incluem-se os impactes positivos da fase de construção, não incluídos na avaliação de cada um dos trechos por não haver informação suficiente sobre a sua magnitude (aqui classificada, aproximativa e qualitativamente como moderada) e não serem diferenciadores de alternativas. Considerando os diversos fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos: Habitações e habitat social, anexos urbanos, espaços florestais de produção.**
- **Impactes significativos: Emprego (positivos), Aquisição de bens e serviços na economia local (positivos), unidades e áreas empresariais, áreas agrícolas, anexos rurais, equipamentos.**
- **Impactes pouco significativos:** Em nenhum fator se registam impactes pouco significativos.

Quadro 5.177 – Avaliação global de Impactes negativos da conjugação das alternativas mais favoráveis em cada um dos troços

Fatores de avaliação	Alternativas 1.3 ILAB + 2.4V + 3.3 + C	
	Classificação	Significância
Criação de emprego	Impacte positivo, direto e indireto, provável, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, não confinado, potenciável ou maximizável	20
Aquisição de bens serviços na economia local	Impacte positivo, direto e indireto, provável, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, não confinado, potenciável ou maximizável	20
Afetação do habitat social (incómodos ambientais, riscos, desestruturação do território)	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	22
Afetação de Habitações (127)	Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	25
Afetação de anexos urbanos (161)	Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23
Afetação temporária de áreas agrícolas	Impacte negativo, direto, provável, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	18
Afetação permanente de áreas agrícolas (85,6 ha)	Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21
Afetação de anexos rurais (258)	Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	21
Afetação de espaços florestais de produção (284,7 ha)	Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23
Afetação de atividades económicas / unidades empresariais (indústria, comércio, serviços, turismo) (33 unidades)	Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21
Atravessamento de espaços industriais existentes (EIE); Atravessamento de espaços industriais programados ou previstos (EIP) (6 EIE, 7 EIP)	Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21
Afetação de equipamentos sociais e desportivos (3 equipamentos)	Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado a elevado, localizado, minimizável	18

5.12.6.2 Fase de exploração

❖ Trecho 1

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho 1, para os fatores *efeito de barreira* e *conjugação de efeitos numa mesma área, lugar ou local*.

Como pode observar-se no quadro, para algumas alternativas as diferenças de magnitude não são suficientes para permitirem diferenciação na significância dos impactes, aplicando os critérios de avaliação utilizados no presente EIA.

No caso do **efeito de barreira**, verifica-se que as Alternativas 1.2, 1.4 e 1.4 ILAB têm impactes significativos e as restantes têm impactes moderadamente significativos.

No caso da **conjugação de efeitos**, as Alternativas 1.2, 1.3, 1.3 ILAB e 1.4 têm impactes significativos, mas muito próximas do limite inferior desta classe, e as restantes têm impactes moderadamente significativos.

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destrinçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude, bem como a considerações de ordem qualitativa, nomeadamente as resultantes da comparação das alternativas que incluem a ILAB de Loureiro e as que não a incluem, mas obrigam a optar pelo Subtrecho A4, no Trecho 2, que é mais gravoso que a ILAB de Loureiro, tornando estas últimas menos favoráveis.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações qualitativas, é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência:

- 1) **Alternativa 1.3 ILAB (B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A3 + Ligação Canelas Sol. A + ILAB de Loureiro);**
- 2) Alternativa 1.1 ILAB (A1 + A2 + A3 + Ligação Canelas Sol. A + ILAB de Loureiro);
- 3) Alternativa 1.1 (A1 + A2 + A3 + Ligação Canelas Sol. A);
- 4) Alternativa 1.3 (B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A3 + Ligação Canelas Sol. A);
- 5) Alternativa 1.4 ILAB (B1 + B2 + ILBA de Canelas+A3 + Ligação LN ILBA de Canelas + ILAB Loureiro);
- 6) Alternativa 1.4 (B1 + B2 + ILBA de Canelas + A3 + Ligação LN ILBA de Canelas);
- 7) Alternativa 1.2 (B1 + B2 + B3 + Ligação Canelas Sol. B).

❖ Trecho 2

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho 2, para os fatores *efeito de barreira* e *conjugação de efeitos numa mesma área, lugar ou local*.

Como pode observar-se no quadro, para algumas alternativas as diferenças de magnitude não são suficientes para permitirem diferenciação na significância dos impactes, aplicando os critérios de avaliação utilizados no presente EIA.

No caso do **efeito de barreira**, verifica-se que as Alternativas 2.1, 2.1V e 2.4 e 2.5 têm impactes significativos e as restantes têm impactes moderadamente significativos, mas todas próximas do limite inferior ou superior das respetivas classes.

No caso da **conjugação de efeitos**, todas as alternativas surgem com o mesmo grau de impactes moderadamente significativos.

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destrinçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude, bem como a considerações de ordem qualitativa.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações qualitativas, é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência:

- 1) **Alternativa 2.5V (B4 + ILBA de Ovar + A6 + Var. Monte Mourão);**
- 2) Alternativa 2.4V (B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão);
- 3) Alternativa 2.3 (B4 + B5 + B6);
- 4) Alternativa 2.1V (A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão);
- 5) Alternativa 2.2 (A4 + B6)
- 6) Alternativa 2.5 (B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7);
- 7) Alternativa 2.4 (B4 + B5 + A5 + A6 + A7);
- 8) Alternativa 2.1 (A4 + A5 + A6 + A7).

Quadro 5.178 – Avaliação de Impactes negativos do Troço 1 na fase de construção

Fatores de avaliação	Alternativa 1.1		Alternativa 1.1 ILAB		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3		Alternativa 1.3 ILAB		Alternativa 1.4		Alternativa 1.4 ILAB	
	Classific.	Sign												
Efeito de barreira em áreas socialmente mais sensíveis	(8 zonas, extensão total = 7.600 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(7 zonas, extensão total = 7.300 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(8 zonas, extensão total = 9.715 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	22	(7 zonas, extensão total = 6.175 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(7 zonas, extensão total = 5.875 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(10 zonas, extensão total = 12.065 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23	(10 zonas, extensão total = 11.765 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23
Conjugação de efeitos (incómodos ambientais, intrusão visual, riscos, efeito de barreira) na mesma área, lugar ou local (zonas com componente urbana)	(4 zonas, extensão total = 4.100 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19,5	(3 zonas, extensão total = 3.800 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19,5	(5 zonas, extensão total = 6.615 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21,5	(5 zonas, extensão total = 5.415 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21,5	(4 zonas, extensão total = 5.115 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21,5	(5 zonas, extensão total = 5.165 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21,5	(4 zonas, extensão total = 4.865 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19,5

Quadro 5.179 – Avaliação de Impactes negativos do Troço 2

Fatores de avaliação	Alternativa 2.1		Alternativa 2.1V		Alternativa 2.2		Alternativa 2.3		Alternativa 2.4		Alternativa 2.4V		Alternativa 2.5		Alternativa 2.5V	
	Classific.	Sig.														
Efeito de barreira em áreas socialmente mais sensíveis	(10 zonas, extensão total = 7.290 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	22	(8 zonas, extensão total = 5.740 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	22	(7 zonas, extensão total = 4.690 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	(7 zonas, extensão total = 4.020 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	(10 zonas, extensão total = 6.620 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	22	(8 zonas, extensão total = 5.070 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(8 zonas, extensão total = 5.950 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	22	(5 zonas, extensão total = 4.400 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20
Conjugação de efeitos (incómodos ambientais, intrusão visual, risco, efeito de barreira) na mesma área, lugar ou local (zonas com componente urbana)	(6 zonas, extensão total = 4.450 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19,5	(5 zonas, extensão total = 3.850 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19,5	(4 zonas, extensão total = 4.000 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19,5	(5 zonas, extensão total = 3.600 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19,5	(9 zonas, extensão total = 4.050 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19,5	(8 zonas, extensão total = 3.450 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19,5	(6 zonas, extensão total = 3.800 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19,5	(5 zonas, extensão total = 3.200 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19,5

❖ Trecho 3

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho 3, para os fatores *efeito de barreira* e *conjugação de efeitos numa mesma área, lugar ou local*. Tal como nos trechos anteriores, para algumas alternativas as diferenças de magnitude não são suficientes para permitirem diferenciação na significância dos impactes, aplicando os critérios de avaliação utilizados no presente EIA.

No caso do **efeito de barreira**, verifica-se que a Alternativa 3.2 tem impactes significativos e as restantes têm impactes moderadamente significativos, mas todas próximas do limite inferior ou superior das respetivas classes.

No caso da **conjugação de efeitos**, a Alternativa 3.2 tem também impactes significativos, embora próximos do limite inferior da classe, tendo, as restantes, impactes moderadamente significativos.

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destrinçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude, bem como a considerações de ordem qualitativa.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações qualitativas, é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência:

- 1) **Alternativa 3.3 (Variante de Vila Nova de Gaia);**
- 2) Alternativa 3.1 (A6 + A9);
- 3) Alternativa 3.2 (B7).

Quadro 5.180 – Avaliação de Impactes negativos do Troço 3

Fatores de avaliação	Alternativa 3.1		Alternativa 3.2		Alternativa 3.3	
	Classificação	Significância	Classificação	Significância	Classificação	Significância
Efeito de barreira em áreas socialmente mais sensíveis	(5 zonas, extensão total = 3.000 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	(6 zonas, extensão total = 5.650 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	22	(3 zonas, extensão total = 1.330 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20
Conjugação de efeitos (incómodos ambientais, intrusão visual, risco, efeito de barreira) na mesma área, lugar ou local (zonas com componente urbana)	(5 zonas, extensão total = 3.000 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19,5	(6 zonas, extensão total = 5.650 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21,5	(3 zonas, extensão total = 1.330 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19,5

❖ Trecho 4

Este trecho não tem alternativas. Como pode observar-se no quadro seguinte a aplicação dos critérios de avaliação utilizados no presente EIA conduz a impactes moderadamente significativos, embora numa análise qualitativa possa concluir-se que são pouco significativos, em ambos os fatores.

Quadro 5.181 – Avaliação de Impactes negativos do Troço 4

Fatores de avaliação	Solução C	
	Classificação	Significância
Efeito de barreira em áreas socialmente mais sensíveis	(2 zonas, extensão total = 330 m) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	19
Conjugação de efeitos (incómodos ambientais, intrusão visual, risco, efeito de barreira) na mesma área, lugar ou local (zonas com componente urbana)	(2 zonas, extensão total = 330 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	18,5

❖ Avaliação global da conjugação de alternativas mais favoráveis

No quadro seguinte é apresentada a síntese da avaliação para a globalidade do projeto, considerando a conjugação das alternativas mais favoráveis: **Alternativas 1.3 ILAB + 2.5V + 3.3 + C.**

Para a avaliação global incluem-se os impactes positivos da fase de exploração, não incluídos na avaliação de cada um dos trechos por não haver informação suficiente e não serem diferenciadores de alternativas.

Considerando os diversos fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos:** Transportes e mobilidade (positivo), Criação ou reforço de centralidades urbanas na zona das Estações (positivo), Efeito de barreira em áreas socialmente sensíveis (negativo), Conjugação de efeitos negativos em zonas socialmente sensíveis (negativo).
- **Impactes significativos:** Emprego (positivo), Aquisição de bens e serviços na economia local (positivo).
- **Impactes pouco significativos:** Em nenhum fator se registam impactes pouco significativos.

Quadro 5.182 – Avaliação global de Impactes, positivos e negativos, na fase de exploração, da conjugação das alternativas mais favoráveis em cada um dos troços

Fatores de avaliação	Alternativas 1.3 ILAB + 2.5V + 3.3 + C	
	Classificação	Significância
Criação de emprego	Impacte positivo, direto e indireto, provável a certo, temporário ou permanente, ocasional ou diário, reversível, de magnitude moderada, sobre recursos com valor elevado, potenciáveis/maximizáveis.	20,5
Impactes na economia local	Impacte positivo, direto e indireto, provável a certo, temporário ou permanente, ocasional ou diário, reversível, de magnitude moderada, sobre recursos com valor elevado, potenciáveis/maximizáveis	20,5
Criação ou reforço das centralidades urbanas nas zonas das Estações LAV	Impacte positivo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, de magnitude reduzida a moderada, localizado, sobre recursos com valor elevado, potenciáveis/maximizáveis	22
Transportes e mobilidade	Impacte positivo, direto e indireto, provável a certo, permanente, diário, reversível, de magnitude elevada, não confinado, sobre recursos com valor elevado, potenciáveis/maximizáveis	24,5
Efeito de barreira em áreas socialmente mais sensíveis (17 zonas, extensão total = 11.935 m)	Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	24
Conjugação de efeitos (incómodos ambientais, intrusão visual, risco, efeito de barreira) na mesma área, lugar ou local (zonas com componente urbana) (14 zonas, extensão total = 9.975 m)	Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	22

5.12.7 AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS

5.12.7.1 Alternativas de projeto

Em função das avaliações feitas anteriormente, apresenta-se nos quadros seguintes o ordenamento, por ordem decrescente de preferência, das alternativas em cada um dos Trechos, considerando os impactes na fase de construção e na fase de exploração.

Quadro 5.183 – Hierarquização de alternativas nos quatro troços – impactes na fase de construção

Ordenação	Troço 1	Troço 2	Troço 3	Troço 4
1	Alternativa 1.3 ILAB (B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A + ILAB de Loureiro)	Alternativa 2.4V (B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão)	Alternativa 3.3 (A8 + Variante de Vila Nova de Gaia)	Solução C
2	Alternativa 1.3 (B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A)	Alternativa 2.5V (B4 + ILBA de Ovar + A6 + Var. Monte Mourão)	Alternativa 3.1 (A8 + A9)	-
3	Alternativa 1.1 ILAB (A1 + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A + ILAB de Loureiro)	Alternativa 2.4 (B4 + B5 + A5 + A6 + A7)	Alternativa 3.2 (B7)	-
4	Alternativa 1.1 (A1 + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A)	Alternativa 2.5 (B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7)	-	-
5	Alternativa 1.4 ILAB (B1 + B2 + ILBA de Canelas + A3 + Ligação LN ILBA de Canelas + ILAB Loureiro)	Alternativa 2.1V (A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão)	-	-
6	Alternativa 1.4 (B1 + B2 + ILBA de Canelas+ A3 + Ligação LN ILBA de Canelas)	Alternativa 2.3 (B4 + B5 + B6)	-	-
7	Alternativa 1.2 (B1 + B2 + B3 + Ligação LN Sol. B)	Alternativa 2.1 (A4 + A5 + A6 + A7)	-	-
8	-	Alternativa 2.2 (A4 + B6)	-	-

Quadro 5.184 – Hierarquização de alternativas nos quatro troços – impactes na Fase de Exploração

Ordenação	Troço 1	Troço 2	Troço 3	Troço 4
1	Alternativa 1.3 ILAB (B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A + ILAB de Loureiro)	Alternativa 2.5V (B4 + ILBA de Ovar + A6 + Var. Monte Mourão)	Alternativa 3.3 (A8 + Variante de Vila Nova de Gaia)	Solução C
2	Alternativa 1.1 ILAB (A1 + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A + ILAB de Loureiro)	Alternativa 2.4V (B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão)	Alternativa 3.1 (A8 + A9)	-
3	Alternativa 1.1 (A1 + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A)	Alternativa 2.3 (B4 + B5 + B6)	Alternativa 3.2 (B7)	-
4	Alternativa 1.3 (B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A)	Alternativa 2.1V (A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão)	-	-
5	Alternativa 1.4 ILAB (B1 + B2 + ILBA de Canelas + A3 + Ligação LN ILBA de Canelas + ILAB Loureiro)	Alternativa 2.2 (A4 + B6)	-	-
6	Alternativa 1.4 (B1 + B2 + ILBA de Canelas+ A3 + Ligação LN ILBA Canelas)	Alternativa 2.5 (B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7)	-	-
7	Alternativa 1.2 (B1 + B2 + B3 + Ligação LN Sol. B)	Alternativa 2.4 (B4 + B5 + A5 + A6 + A7)	-	-
8	-	Alternativa 2.1 (A4 + A5 + A6 + A7)	-	-

Comparando os dois quadros anteriores, conclui-se que:

- No Trecho 1, a melhor alternativa é a mesma para as duas fases (Alternativa 1.3 ILAB). A segunda melhor é a 1.3, na fase de construção e a Alternativa 1.1 ILAB na fase de exploração. Nas restantes verifica-se alguma alteração de preferência, mas a Alternativa 1.2 é a mais desfavorável, em ambas as fases.
- No Trecho 2, nas duas melhores alternativas, verifica-se uma troca de lugar entre a Alternativa 2.4V (fase de construção) e a Alternativa 2.5V (fase de exploração). Nas restantes, verificam-se alterações de preferência, embora a Alternativa 2.1 fique sempre entre as duas menos favoráveis.
- No Trecho 3, a ordenação é idêntica para ambas as fases.
- Neste contexto, tendo em conta a durabilidade da fase de exploração, conclui-se que a combinação mais favorável de alternativas é a seguinte: combinação **1.3 ILAB + 2.5V + 3.3 + C**. A segunda combinação mais favorável é a seguinte: combinação **1.3 ILAB + 2.4V + 3.3 + C**.

5.12.7.2 Alternativas de projeto e alternativa zero

Como se referiu, aquando da análise da Alternativa Zero, esta última significa que o projeto não será construído, inviabilizando, portanto a concretização dos seus efeitos pretendidos, positivos, significativos a muito significativos, no emprego e economia local, na mobilidade e nos transportes de passageiros e mercadorias no eixo Lisboa – Porto, na intermodalidade, na libertação de capacidade da Linha do Norte para o transporte de mercadorias, no incremento do transporte ferroviário em detrimento de modos ambientalmente menos sustentáveis, e no contributo para a redução de emissões de CO₂.

A não construção do projeto evitará, porém, impactes significativos ou muito significativos em áreas urbanas e habitações (mais de 120 famílias afetadas), zonas industriais e empresariais existentes ou previstas, áreas agrícolas e florestais, o incremento do efeito de barreira, segmentação e compartimentação do território, e incómodos ambientais.

Numa perspetiva de sustentabilidade, neste caso de sustentabilidade social, o *trade-off* entre impactes positivos e negativos não pode ser resolvido a favor dos impactes positivos quando ocorrem impactes negativos significativos ou muito significativos, uma vez que os custos sociais e socioeconómicos são muito elevados.

A resolução do *trade-off* em favor da construção do projeto depende, assim, da adequação, eficácia e eficiência das medidas de mitigação, as quais devem ser suficientemente poderosas para permitir reduzir a significância dos impactes negativos para pouco significativos, ou seja, para impactes socialmente aceitáveis, numa perspetiva de sustentabilidade social.

Considerar um projeto como de interesse público não implica sacrificar os afetados em nome do interesse geral. Pelo contrário, mais do que qualquer outro, um projeto de interesse público tem a **responsabilidade social** de apoiar os afetados, com especial atenção aos mais vulneráveis, de modo a compensar a mudança inevitável nas suas vidas e a encontrar soluções alternativas que permitam que os afetados possam ficar numa situação, ao nível dos recursos, meios de vida e bem-estar, no mínimo, idêntica à que a que tinham anteriormente, antes da implementação do projeto e, na medida do possível, melhor, sobretudo para os afetados mais vulneráveis e desfavorecidos.

Este é o ponto em que a resolução do *trade-off* entre impactes positivos e negativos a favor dos impactes positivos se torna socialmente aceitável, e esta é a missão que compete à definição e implementação de medidas de mitigação, e à monitorização e à gestão dos impactes nas fases de projeto, construção e exploração.

Na fase de projeto de execução, a opção por alternativas socialmente menos gravosas, a otimização de soluções de projeto que evitam ou reduzem impactes (túneis, viadutos e pontes) e a implementação de outras medidas de mitigação permitirá reduzir a significância dos impactes.

No entanto, esta redução dependerá, sobretudo, das medidas de compensação, as quais deverão ser justas e socialmente sustentáveis, de modo a que os afetados fiquem, no mínimo, numa situação equivalente à que tinham antes da implementação do projeto, no que respeita a habitação, recursos e meios de vida.

Um projeto com a importância e o impacto da LAV Lisboa/Porto não pode, neste particular, deixar de seguir as melhores práticas internacionais, entre as quais as constantes das políticas de salvaguardas ambientais e sociais do Banco Europeu de Investimentos (BEI, 2022) que financia parte do projeto.

5.12.8 IMPACTES CUMULATIVOS

A identificação e avaliação de impactes cumulativos seguiram os seguintes passos:

- Identificação dos recursos afetados pelo Projeto;
- Limites espaciais e temporais pertinentes para a análise do significado do impacto sobre o recurso;
- Identificação de outros projetos ou ações, passados, presentes ou razoavelmente previsíveis no futuro que afetaram, afetam ou podem vir a afetar, com significado, os recursos identificados;
- Análise das interações entre os impactes do projeto em estudo e os impactes dos restantes projetos ou ações identificados e determinação da importância relativa na afetação dos recursos;
- Identificação de medidas de mitigação ou valorização de impactes.

Identificação dos recursos afetados pelo Projeto

Tendo em conta a complexidade e a amplitude do âmbito dos potenciais impactes cumulativos, por economia de análise considerou-se como principais recursos afetados pelo projeto, as principais dimensões em que os impactes mais relevantes do projeto se fazem sentir:

- Acessibilidades e transportes;
- Espaços habitacionais;
- Espaços industriais/empresariais;
- Explorações e atividade agrícola;
- Espaços florestais.

Identificação dos limites espaciais

No que respeita aos limites espaciais, foram consideradas as escalas de análise utilizadas na avaliação do projeto:

- Localizada, expressando a área de influência direta do projeto;
- Concelhia e regional, expressando a influência indireta do projeto.

Identificação de projetos

Tendo em conta a diversidade dos projetos com potenciais efeitos cumulativos, a complexidade dos impactes e a tipologia do projeto em análise, a seleção dos projetos centrou-se nas acessibilidades.

Análise de interações

No quadro seguinte apresenta-se, de forma sistematizada, a análise efetuada.

Para cada projeto identificado, refere-se o impacte desse projeto em cada um dos recursos, e o impacte cumulativo global desse projeto com as Ligações em estudo e com os outros projetos identificados.

Quadro 5.185 – Avaliação de Impactes Cumulativos

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de impacte				
	Acessibilidades e transportes	Espaços industriais / empresariais	Espaços habitacionais	Atividade agrícola e pecuária	Espaços florestais
Projetos existentes					
A1 – Lisboa / Porto	<p>Impacte: Eixo estruturante com um impacte positivo muito significativo nas acessibilidades e mobilidade locais, regionais e intermetropolitanas.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia, regional e suprarregional.</p>	<p>Impacte: O impacte positivo significativo nas acessibilidades traduz-se também na atratividade dos espaços servidos para localização de atividades económicas e zonas industriais.</p> <p>A construção do projeto afetou diretamente espaços com ocupação industrial, com impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia e regional, no que respeita à criação de condições favoráveis à instalação de espaços empresariais/industriais.</p> <p>Negativo, significativo, no que respeita à afetação direta de espaços existentes.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação de espaços habitacionais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de áreas agrícolas e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação de espaços florestais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>
A25 / IP5 – Aveiro / Vilar Formoso	<p>Impacte: Eixo fundamental com um impacte positivo muito significativo nas acessibilidades e mobilidade locais, regionais e internacionais, articulando com a A1 e a A29, na zona de estudo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia, regional e suprarregional.</p>	<p>Impacte: O impacte positivo significativo nas acessibilidades traduz-se também na atratividade dos espaços servidos para localização de atividades económicas e zonas industriais.</p> <p>A construção do projeto afetou diretamente espaços com ocupação industrial, com impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia e regional, no que respeita à criação de condições favoráveis à instalação de espaços empresariais/industriais.</p> <p>Negativo, significativo, no que respeita à afetação direta de espaços existentes.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação de espaços habitacionais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de áreas agrícolas e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação de espaços florestais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>

Dimensões de impacto					
Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Acessibilidades e transportes	Espaços industriais / empresariais	Espaços habitacionais	Atividade agrícola e pecuária	Espaços florestais
A29 / IC1	<p>Impacte: Eixo complementar com um impacte positivo significativo nas acessibilidades locais e regionais.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia, regional e suprarregional.</p>	<p>Impacte: O impacte positivo significativo nas acessibilidades traduz-se também na atratividade dos espaços servidos para localização de atividades económicas e zonas industriais.</p> <p>A construção do projeto afetou diretamente espaços com ocupação industrial, com impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia e regional, no que respeita à criação de condições favoráveis à instalação de espaços empresariais/industriais.</p> <p>Negativo, significativo, no que respeita à afetação direta de espaços existentes.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação de espaços habitacionais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de áreas agrícolas e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação de espaços florestais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>
A41 / IC 24 – Espinho Argoncilhe	<p>Impacte: Eixo complementar com um impacte positivo significativo nas acessibilidades transversais locais e regionais. Articula com a A1 e a A29 na área de estudo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia, regional e suprarregional.</p>	<p>Impacte: O impacte positivo significativo nas acessibilidades traduz-se também na atratividade dos espaços servidos para localização de atividades económicas e zonas industriais.</p> <p>A construção do projeto afetou diretamente alguns espaços com ocupação industrial, com impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia e regional, no que respeita à criação de condições favoráveis à instalação de espaços empresariais/industriais.</p> <p>Negativo, significativo, no que respeita à afetação direta de espaços existentes.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação de espaços habitacionais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de áreas agrícolas e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação de espaços florestais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>

Dimensões de impacto					
Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Acessibilidades e transportes	Espaços industriais / empresariais	Espaços habitacionais	Atividade agrícola e pecuária	Espaços florestais
A44 e A20	<p>Impacte: Eixos complementares com um impacte positivo significativo nas acessibilidades na margem sul do rio Douro e nas ligações à margem norte, articulando com a A1 e A29 na área de estudo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia, regional e suprarregional.</p>	<p>Impacte: O impacte positivo significativo nas acessibilidades traduz-se também na atratividade dos espaços servidos para localização de atividades económicas e zonas industriais. A construção dos projetos afetou diretamente alguns espaços com ocupação industrial, com impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia e regional, no que respeita à criação de condições favoráveis à instalação de espaços empresariais/industriais. Negativo, significativo, no que respeita à afetação direta de espaços existentes.</p>	<p>Impacte: A construção destas infraestruturas implicou a afetação de espaços habitacionais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção destas infraestruturas implicou a ocupação de algumas áreas agrícolas e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção destas infraestruturas implicou a afetação de alguns espaços florestais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>
Linha do Norte	<p>Impacte: Eixo ferroviário fundamental, principal ligação ferroviária da rede nacional, com importância central nas ligações suburbanas regionais e intermetropolitanas, para transporte de passageiros e mercadorias.</p> <p>Impacte cumulativo global: A articulação da Linha do Norte com a LAV e com a restante rede ferroviária, beneficiada ou em vias de beneficiação, constitui um incremento muito significativo da conectividade, atratividade e capacidade de resposta da rede, com impactes positivos, muito significativos, à escala local, regional e nacional. A articulação com a rede rodoviária tem importantes efeitos ao nível da intermodalidade e da mobilidade em geral.</p>	<p>Impacte: Principal eixo para o transporte ferroviário de mercadorias, tem importante efeito sobre as zonas industriais servidas.</p> <p>Impacte cumulativo global: A articulação da Linha do Norte com a LAV possibilita a libertação de capacidade da Linha do Norte para o transporte de mercadorias com impacte positivo significativo sobre as zonas industriais servidas.</p>	<p>Impacte: A construção e beneficiação desta infraestrutura implicou a afetação de espaços habitacionais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de áreas agrícolas e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação de espaços florestais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>

Dimensões de impacto					
Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Acessibilidades e transportes	Espaços industriais / empresariais	Espaços habitacionais	Atividade agrícola e pecuária	Espaços florestais
Projetos em curso ou previstos					
Restantes Fases da LAV Lisboa / Porto	<p>Impacte: Indispensáveis para a concretização da totalidade da Ligação em AV entre Porto e Lisboa e dos efeitos muito significativos ao nível a redução dos tempos de transporte, na Ligação Lisboa/Porto e nas ligações em modo híbrido, bem como na libertação de capacidade da Linha do Norte para o transporte de mercadorias.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia, regional e suprarregional.</p>	<p>Impacte: A articulação da Linha do Norte com a LAV possibilita a libertação de capacidade da Linha do Norte para o transporte de mercadorias com impacte positivo significativo sobre as zonas industriais servidas.</p> <p>A construção destes projetos irá afetar diretamente espaços com ocupação industrial, com impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, significativo, à escala concelhia e regional. Negativo, significativo, no que respeita à afetação direta de espaços existentes.</p>	<p>Impacte: A construção das restantes fases da LAV implicará a afetação de espaços habitacionais e criação de efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção A construção das restantes fases da LAV implicará a ocupação de áreas agrícolas e criação de efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção A construção das restantes fases da LAV implicará a afetação de espaços florestais e criação de efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>
Beneficiação da rede ferroviária com interligações com a Linha do Norte	<p>Impacte: As beneficiações já realizadas, em curso e previstas, na restante rede ferroviária, têm um efeito muito positivo no aumento da segurança e na melhoria do serviço de transporte de passageiros e mercadorias.</p> <p>Impacte cumulativo global: A articulação com a Linha do Norte e com a LAV constitui um incremento muito significativo da conectividade, atratividade e capacidade de resposta da rede, com impactes positivos, muito significativos, à escala local, regional e nacional. A articulação com a rede rodoviária tem importantes efeitos ao nível da intermodalidade e da mobilidade em geral.</p>	<p>Impacte: As beneficiações são importantes para a melhoria do transporte de mercadorias, com efeitos positivos nas atividades económicas da área de influência.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, significativo.</p>	<p>Impacte: As beneficiações poderão implicar a afetação de alguns espaços habitacionais e criação de efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: As beneficiações poderão implicar a ocupação de espaços agrícolas e criação de efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: As beneficiações poderão implicar a afetação de espaços florestais e criação de efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de impacte				
	Acessibilidades e transportes	Espaços industriais / empresariais	Espaços habitacionais	Atividade agrícola e pecuária	Espaços florestais
<p>Nova ligação rodoviária sobre o rio Douro (Ponte Dom António Francisco dos Santos).</p> <p>Hipótese 1 – Projeto autónomo sem aproveitamento da infraestrutura da LAV</p>	<p>Impacte: Projeto intermunicipal previsto para ligação entre Vila Nova de Gaia, na zona de Oliveira do Douro, e a zona ribeirinha do Porto, na Av. Gustavo Eifel, com um impacte positivo significativo na ligação e mobilidade interconcelhias.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A afetação direta de atividades económicas é muito pontual (Estação de Serviço Cepsa, na margem norte do rio Douro).</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo, no que respeita à afetação direta de espaços existentes, mas com reduzido contributo do projeto da nova ligação.</p>	<p>Impacte: A ligação rodoviária poderá implicar a afetação ligeira de alguns espaços habitacionais pelos ramos de ligação à rede viária local, em Vila Nova de Gaia.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo, mas com reduzido contributo do projeto da nova ligação.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura poderá implicar a ocupação de pequenas áreas agrícolas.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo, mas com reduzido contributo do projeto da nova ligação.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura poderá implicar a ocupação pequenos espaços florestais.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo, mas com reduzido contributo do projeto da nova ligação.</p>
<p>Nova ligação rodoviária sobre o rio Douro (Ponte Dom António Francisco dos Santos).</p> <p>Hipótese 2 – Transposição do rio Douro em tabuleiro inferior da ponte da LAV</p>	<p>Impacte idêntico ao da Hipótese 1.</p>	<p>O impacte é idêntico ao da Hipótese 1, uma vez que um dos pilares da ponte da LAV afetará também a Estação de Serviço.</p>	<p>Não é possível avaliar esta situação, uma vez que se desconhece a configuração das ligações rodoviárias ao tabuleiro da ponte, em Vila Nova de Gaia.</p>	<p>O impacte é previsivelmente mais reduzido do que na Hipótese 1, uma vez que grande parte do impacte da Nova Ligação será evitado.</p>	<p>O impacte é previsivelmente mais reduzido do que na Hipótese 1, uma vez que grande parte do impacte da Nova Ligação será evitado.</p>

Da análise efetuada resulta um conjunto de impactes de sinal contrário, à semelhança do que tem vindo a verificar-se ao longo da análise de impactes.

Por um lado, impactes positivos muito significativos nas acessibilidades, no potencial de intermodalidade e de transporte, com efeitos muito significativo nas atividades que deles beneficiam.

Por outro lado, afetação de espaços habitacionais, agrícolas, florestais e industriais existentes. Em função das dinâmicas urbanas e industriais ocorrentes na área de estudo, os impactes cumulativos sobre áreas agrícolas e florestais resultam num efeito de progressivo deperimento destes espaços, sendo previsível que continue no futuro, com efeitos negativos no equilíbrio do território (ver também o ponto dos impactes cumulativos no Ordenamento do Território do presente EIA).

No caso específico da prevista Nova Ligação Rodoviária entre Gaia e Porto (Ponte Dom António Francisco dos Santos), a análise foi desdobrada em duas hipóteses. Uma, considerando a Nova Ligação Rodoviária como projeto sem aproveitamento da ponte da LAV e, a outra, considerando que a Nova Ligação Rodoviária se fará por um tabuleiro inferior, a construir na ponte da LAV. Em termos de impactes cumulativos as diferenças são pouco significativas, mas a Hipótese 2 permite reduzir os impactes locais em espaços agrícolas e florestais, não sendo possível fazer a avaliação no que respeita a espaços habitacionais, por não se conhecer a configuração da ligação dos ramos de ligação à ponte na margem sul, em Vila Nova de Gaia.

5.13 SAÚDE HUMANA

5.13.1 METODOLOGIA

Neste ponto far-se-á a identificação e avaliação dos impactes na saúde humana gerados pelo projeto, nas fases de construção e exploração. Seguidamente será avaliada a não implementação do projeto (Alternativa Zero).

5.13.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Ao nível da qualidade de vida, durante as fases de construção e exploração do projeto desenvolvem-se atividades suscetíveis de gerar impactes ao nível do ruído e vibrações, da qualidade do ar e intrusão visual, podendo, por sua vez, afetar, de forma negativa, a saúde da população.

Durante a fase de construção referem-se as atividades decorrentes nomeadamente do funcionamento do estaleiro da obra, das operações de terraplanagem, construção de viadutos, etc. A todas estas ações está também associado o transporte dos materiais de construção, com impactes numa zona mais alargada, pelo uso de vias de acesso até ao local do projeto e que se traduzem em impactes não relevantes por essas deslocações se diluírem no conjunto da circulação dessas vias.

Relativamente à qualidade do ar, e conforme referido no *ponto 5.6.2 deste Ponto 5. Identificação e Avaliação de Impactes*, as atividades de construção podem ocasionar, ainda que temporária e localmente nos locais de obra, emissão de partículas em suspensão, com potenciais repercussões na saúde humana. Além disso, durante esta fase serão ainda emitidos para a atmosfera poluentes típicos associados ao tráfego de veículos e maquinaria afetos à obra, como o monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), óxidos de azoto (NO_x), dióxido de enxofre (SO₂), entre outros. Face ao exposto, os impactes na qualidade do ar resultantes da construção do projeto podem assumir algum significado pontualmente, principalmente junto de zonas habitadas, sendo assim considerados negativos em todas as soluções.

Os principais efeitos dos poluentes atmosféricos na saúde refletem-se ao nível dos aparelhos respiratório e cardiovascular. Estes efeitos são variáveis e dependem do tempo de exposição, da concentração e da vulnerabilidade de cada pessoa (idade, sexo, condição de saúde). As partículas são o componente em maior proporção da poluição urbana e que têm maiores efeitos sobre a saúde, podendo resultar em problemas respiratórios (como a asma, pneumonia e redução funcional dos pulmões) uma vez que o nariz humano não consegue filtrar com eficácia estas partículas.

Apesar dos impactes negativos esperados ao nível da Qualidade do Ar, decorrentes da emissão de poluentes para a atmosfera, com origem nas atividades de construção, não é expectável que estes impactes tenham repercussões ao nível da saúde da população, dado que as atividades de construção decorrerão de forma faseada, pelo que a emissão de poluentes com origem na fase de construção não decorrerá de forma continuada sobre o mesmo lugar.

Note-se ainda que, da análise dos dados dos Perfis Locais de Saúde, apresentados no ponto 4.13.3 do *Ponto 4. Caracterização de Situação Atual do Ambiente*, as doenças de cariz respiratório não figuram entre os diagnósticos ativos mais comuns nos Agrupamentos de Centros de Saúde (ACeS) abrangidos, pelo que o acréscimo da emissão de poluentes esperado, associado às condições de dispersão de poluentes ocorrentes no local, não faz prever a ocorrência de impactes negativos na saúde humana.

Em termos de Ruído, os principais impactes resultam da execução dos trabalhos de construção passíveis de gerar mais ruído, nomeadamente a circulação de máquinas e viaturas pesadas e operação de diversos equipamentos ruidosos nos estaleiros e no seu exterior.

A exposição da população ao ruído tem inúmeras consequências na saúde humana estando frequentemente associada esta exposição a perturbações no sono, dores de cabeça, exaustão, ansiedade, raiva, irritabilidade e depressão, problemas de concentração e aprendizagem, zumbido nos ouvidos, doença cardíaca isquémica e hipertensão.

Conforme acima referido os trabalhos de construção decorrerão, contudo, de forma faseada, minimizando os impactes gerados durante a fase de construção. As atividades mais ruidosas e que se desenvolvem na proximidade dos recetores sensíveis, decorrerão em períodos muito limitados no tempo e no espaço de influência. Acresce ainda referir que as medidas de minimização previstas, a aplicar em fase de obra, permitirão reduzir o grau de incomodidade na população não sendo expectáveis níveis sonoros passíveis de gerar impactes na saúde humana.

Em termos de vibrações é expectável que, pontualmente, os valores da velocidade de vibração nos edifícios mais próximos às atividades construtivas possam apresentar algum significado em função da distância à frente de obra, conforme referido no ponto 5.8.2 do presente documento e, consequentemente, perceptíveis pelos seus utilizadores, induzindo situações de incomodidade nos seus ocupantes.

Assim, ao nível da saúde humana considera-se que os impactes induzidos pelas vibrações serão negativos devendo ser acautelada, em fase de construção, uma seleção de equipamentos de menor geração de vibrações, que permita a minimização dos impactes durante esta fase.

Relativamente à intrusão visual, terá sobretudo a ver a com a alteração da morfologia local, a presença das máquinas e veículos e do estaleiro, sendo todas estas ações responsáveis por alterações qualitativas da paisagem, contudo, de carácter temporário quanto às perturbações e minimizáveis. Deverá ser acautelado o destino adequado das águas residuais produzidas no estaleiro, sem implicar consequências negativas para a saúde das populações residentes.

Pelas razões apontadas anteriormente, conclui-se que os impactes verificados ao nível do ambiente sonoro, da qualidade do ar e da paisagem não serão suficientemente importantes para gerar impactes significativos sobre a saúde humana, pelo que os impactes se classificam de **negativos, temporários, reversíveis, localizados** e de **magnitude reduzida**.

5.13.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Relativamente aos aglomerados populacionais mais próximos da área de estudo, em termos de qualidade de vida, as atividades desenvolvidas durante a fase de exploração, suscetíveis de gerar impactes na saúde humana, correspondem à própria exploração da via, as quais induzem impactes sobretudo no ruído e vibrações.

Da análise realizada no ponto 5.7 do presente capítulo, verificou-se que os valores legais serão muito pontualmente ultrapassados nas soluções em estudo, prevendo-se que a influência da circulação de composições na Linha de Alta Velocidade tenha uma contribuição para o ruído ambiente bastante limitada e circunscrita à sua vizinhança próxima. Os impactes serão, assim, permanentes, de **magnitude reduzida e pouco significativos para qualquer das soluções**.

Relativamente às vibrações foi feita uma análise conservativa no ponto 5.8.3, de modo a aferir o número de recetores com potencial risco de impacte, por troço e alternativa. Face ao nível de incerteza associado a esta análise é recomendável uma análise mais detalhada em fase de Projeto de Execução de modo a aferir com maior rigor os recetores em risco, para posteriormente adotar as medidas de minimização necessárias. Os impactes ao nível da saúde humana classificam-se assim, nesta fase e face aos dados disponíveis, de **negativos**, de **magnitude reduzida a moderada**, sendo, todavia, **prováveis**, **localizados** e **minimizáveis**, pelo que globalmente **pouco significativos** para qualquer das soluções.

Em termos comparativos destaque apenas ao nível das vibrações e no Trecho 3 para a Alternativa 3.2 como a mais favorável e a alternativa 3.3 como a mais desfavorável, face à diferença entre o número potencial de recetores em risco.

5.13.4 ALTERNATIVA ZERO

Em linha com o descrito para os fatores ambientais Ruído e Vibrações, admite-se que na ausência do Projeto, a saúde humana relacionada com a exposição ao ruído, no futuro, permaneça inalterada, para as situações em que se verificou o cumprimento atual dos requisitos de ruído ambiente.

Para a situação em que se verificou provável incumprimento dos requisitos legais de ruído ambiente [ponto P27 em Pedreira] é provável uma regularização futura, através de Plano Municipal de Redução de Ruído, obrigatório ao abrigo do artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, o que poderá determinar uma melhoria ao nível dos parâmetros de saúde analisados – incomodidade, perturbações do sono e aumento da mortalidade devida a doenças cardiovasculares decorrentes da exposição ao ruído.

5.13.5 SÍNTESE DE IMPACTES

É na **fase de construção** que se assinalam os principais impactes negativos ao nível da saúde humana, relativos às perturbações inerentes às ações de construção, sobretudo em termos da qualidade de vida. Os mesmos serão, todavia, temporários e localizados às frentes de obra, pelo que os mesmos são **pouco significativos**.

Na **fase de exploração**, e em termos de qualidade de vida, os impactes serão **negativos** e de caráter permanente, associados ao tráfego ferroviário, sendo, contudo, **pouco significativos em qualquer uma das soluções**, de acordo com os valores que se preveem no fator Ruído e Vibrações e das medidas de minimização possíveis de introduzir.

5.13.6 AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS

Durante a fase de exploração do projeto, em termos comparativos, não se apresentam diferenças assinaláveis entre várias alternativas.

5.13.7 IMPACTES CUMULATIVOS

Desconhecendo-se, à data da elaboração do presente estudo, de novos projetos previstos na envolvente da área de intervenção, não são expectáveis impactes cumulativos.

Quadro 5.186 – Classificação de Impactes na Saúde Humana na Fase de Construção

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Afetação da saúde humana decorrente do aumento dos níveis sonoros e da emissão de poluentes atmosféricos durante as atividades de construção	Negativo	Indireto	Provável / Certo (2) / (3)	Temporário (1)	Ocasional / Sazonal (2)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Moderado (3)	Localizado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (12) / (13)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

Quadro 5.187 – Classificação de Impactes na Saúde Humana na Fase de Exploração

Impacte	Natureza do Impacte	Incidência / Relacionamento	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Valor do Recurso Afetado / Sensibilidade Ambiental da Área Afetada	Escala	Capacidade de Minimização	Significado
Afetação da saúde humana decorrente do aumento dos níveis sonoros e de vibrações	Negativo	Indireto	Provável (2)	Permanente (2)	Diário (3)	Reversível (1)	Reduzida / Moderada (1) / (3)	Moderado (3)	Localizado (1)	Minimizável (1)	(-) PS (14) / (16)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), significativos (S); muito significativos (MS)

5.14 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES

5.14.1 METODOLOGIA

5.14.1.1 Pressupostos e orientações gerais

A estratégia de avaliação foi orientada por uma perspetiva de sustentabilidade procurando verificar em que medida e de que modo o projeto contribui ou pode contribuir para a sustentabilidade do território em que irá inserir-se e que irá transformar.

Esta posição está em consonância com a perspetiva orientadora dos instrumentos do Sistema de Gestão Territorial os quais, como se analisou na seção de caracterização do ambiente afetado, definem e preconizam a aplicação de políticas e orientações de desenvolvimento sustentável.

Seja num âmbito mais global (PNPOT), seja numa perspetiva mais conservacionista da biodiversidade (PSRN2000) ou de proteção e gestão dos recursos (PNA, PGRH), seja numa perspetiva mais integrada (PROF) a preocupação e o desígnio de compatibilização entre a dimensão de desenvolvimento e a dimensão de sustentabilidade, encontra-se claramente afirmada nos referidos instrumentos.

Finalmente, os planos de nível municipal, particularmente os PDM, procuram adaptar e integrar estas orientações estratégicas ao nível da regulação dos usos do solo e do desenvolvimento local.

Neste contexto, analisar os efeitos de determinado projeto no ordenamento do território implica ter em conta e verificar:

- De que forma o projeto se insere e transforma o território, considerando a estrutura, os usos e as dinâmicas que o configuram;
- De que forma o projeto favorece ou contraria as orientações e objetivos de desenvolvimento e sustentabilidade que abrangem o território em análise, em função do estabelecido em políticas públicas configuradas nos instrumentos do Sistema de Gestão Territorial, nomeadamente nos programas de âmbito nacional e regional;
- De que forma o projeto se encontra em conformidade com o modo como os planos de âmbito municipal enquadram e regulam os usos e dinâmicas territoriais;
- De que forma o projeto interfere com as restrições e servidões de utilidade pública que impendem sobre o território em que o projeto irá inserir-se.

A partir deste quadro orientador, são definidas, nas seções seguintes, as dimensões de impacto analisadas e os critérios de avaliação aplicados.

5.14.1.2 Dimensões de impacte

De um ponto de vista analítico, e como acontece com todos os projetos com incidência territorial, importa distinguir entre dois tipos de impactes:

- Os que resultam da ocupação física do território e dos condicionamentos que tal ocupação implica à sua utilização e gestão. Este tipo de impactes inicia-se na fase de construção e prolonga-se pela fase de exploração.
- Impactes resultantes, direta ou indiretamente, da funcionalidade proporcionada pelo projeto, neste caso o transporte ferroviário de passageiros e, indiretamente, o transporte de mercadorias, que, como tal, são inerentes à fase de exploração.

Tendo isto em conta, serão analisadas várias dimensões de impacte, como indicado nos pontos seguintes.

❖ Fase de Construção

Na perspetiva do ordenamento do território, a implantação de uma estrutura linear como é o caso das linhas ferroviárias tem, fundamentalmente, os seguintes tipos de efeitos:

- Ocupação e estrutura do território, na área definida pelo projeto, cuja dimensão correspondente à servidão que lhe é atribuída. Traduz-se, por sua vez, em duas dimensões a analisar:
 - *Transformação ou condicionamento dos usos do solo* e da sua potencial alteração, conforme se encontra definida e regulamentada nos instrumentos de gestão territorial. A avaliação deste efeito traduz-se numa dupla abordagem:
 - Quantitativa, baseada na quantificação das áreas afetadas, correspondentes às classes e categorias de uso do solo constantes das Cartas de Ordenamento dos PDM.
 - Qualitativa, aferindo a importância das áreas afetadas, analisando-as no seu contexto territorial e no âmbito das orientações e regulamentações constantes nos instrumentos de planeamento e gestão do território.
 - *Alteração da estrutura do território refletindo-se, nomeadamente, na redução da sua permeabilidade*, por afetação ou interrupção das circulações e fluxos que ocorrem no espaço afetado ao longo da área afetada pelo projeto. Este 'efeito de barreira' inicia-se na fase de construção e prolonga-se pela fase de funcionamento.
- Incompatibilidades entre o projeto e as restrições e servidões de utilidade pública e outras condicionantes legalmente estabelecidas, que impendem sobre a área afetada. Também neste caso, a análise quantitativa (áreas afetadas) é complementada por uma análise qualitativa, procurando aferir a importância das áreas afetadas no respetivo contexto territorial.

❖ Fase de exploração

Na fase de exploração, são analisados os seguintes efeitos:

- Presença física do projeto. Para além da *continuação do efeito de barreira*, são gerados novos condicionamentos sobre o uso do território:
 - Diretamente, através da *servidão* imposta pela nova infraestrutura.
 - Indiretamente, pelo *efeito induzido no território* ao nível do uso e gestão dos espaços (descontinuidade entre espaços de um e outro lado da linha, pressão sobre áreas agrícolas sobranes, eventual limite de referência para expansão urbana/industrial, etc.).
- A funcionalidade proporcionada pelo projeto que, por sua vez, se faz sentir nos seguintes aspetos:
 - Alterações das *acessibilidades* e da *conectividade*;
 - Efeitos sobre a organização geral do território, sobretudo no que respeita ao incremento do efeito de *centralidade*, resultante da adaptação das Estações de Aveiro e Porto-Campanhã e da criação de uma nova Estação em Santo Ovídio, Vila Nova de Gaia;
 - Repercussão ao nível da criação ou reforço de *fatores de desenvolvimento*.

Ao contrário dos efeitos resultantes da presença física do projeto, cuja área de incidência é mais localizada, os efeitos resultantes do funcionamento podem fazer-se sentir a escalas mais amplas (regional e suprarregional, internacional).

5.14.1.3 Critérios de avaliação

Como se referiu anteriormente, a avaliação procura combinar uma dimensão quantitativa, traduzindo aspetos mensuráveis, com uma dimensão qualitativa em que se procura levar em conta aspetos não quantificáveis, mas relevantes para a avaliação.

Como critério de base para a avaliação quantitativa, considerou-se uma área ocupada pelo projeto cuja largura máxima tem como referência o limite da área expropriada e da vedação.

Os critérios de classificação dos impactes correspondem aos critérios definidos para a generalidade das componentes do EIA, tal como explicitado nas seções introdutórias da avaliação de impactes, para as quais se remete.

Esses critérios consideram apenas três graus para a classificação dos impactes ao nível da magnitude (reduzida, moderada e elevada) e significância (pouco significativo, significativo, muito significativo) o que introduz alguma dificuldade na classificação, uma vez que a existência de três níveis não permite traduzir suficientemente a variabilidade de situações ocorrentes.

Partindo desta limitação, a atribuição de graus de magnitude seguiu os seguintes critérios:

- Espaços ocupados (Categorias de uso do solo, RAN, REN, etc.):
 - Inferiores ou iguais a 10 ha: magnitude reduzida;
 - Superiores a 10 ha e iguais ou inferiores a 50 ha: magnitude média;
 - Superiores a 50 ha e iguais ou inferiores a 100 ha: magnitude elevada;
 - Superiores a 100 ha: magnitude muito elevada.

A atribuição de níveis de significância procurou traduzir a articulação ponderada dos seguintes aspetos:

- i) Dimensão quantitativa do impacte (expressa na magnitude);
- ii) Dimensão qualitativa, traduzida na importância atribuída a esse impacte;

Critérios de atribuição de importância:

- Importância que o espaço afetado tem no contexto local;
- Importância enquanto figura de ordenamento e gestão do território (Áreas Protegidas, RAN, REN, classificação, qualificação e programação dos usos do solo e respetiva regulamentação nos PMOT);
- Consequências da interferência com servidões de utilidade pública.

De uma forma mais global, a atribuição de significância foi também baseada no modo como os efeitos do projeto contribuem, positiva ou negativamente, para a concretização dos objetivos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável definidos nos instrumentos de gestão territorial.

5.14.2 ORDENAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO

5.14.2.1 Fase de Construção e Fase de Exploração

Conformidade com os objetivos de sustentabilidade e desenvolvimento consignados nos instrumentos do SGT de âmbito supramunicipal

Nesta seção analisa-se de que forma, e em que medida, o projeto favorece ou contraria as orientações e objetivos de desenvolvimento e sustentabilidade que abrangem o território em análise, em função do estabelecido em políticas públicas configuradas nos instrumentos do Sistema de Gestão Territorial de âmbito supramunicipal.

Tratando-se de orientações, na sua maior parte, de natureza estratégica, a avaliação assume a forma de análise de conformidade com os objetivos de sustentabilidade e desenvolvimento definidos nos instrumentos analisados. Na transposição para os critérios de avaliação de impactes, considera-se que quando o projeto favorece os objetivos ocorre um impacte potencial positivo e, quando os contraria, ocorre um impacte potencial negativo.

A tradicional divisão entre impactes na fase de construção e impactes na fase de funcionamento não é totalmente funcional, uma vez que grande parte dos principais impactes (ocupação de áreas, criação de efeito de barreira) se iniciam na fase de construção e se prolongam pela fase de funcionamento. Específicos da fase de funcionamento são, naturalmente, os efeitos que resultam da funcionalidade do projeto (funcionalidade das catenárias, circulação de composições, transporte de passageiros e interconexão da LAV com restante rede ferroviária).

De referir, ainda, que neste capítulo não são considerados o Programa Nacional de Investimentos 2030 - PNI 2030, nem o Programa Nacional para a Alterações Climáticas – PNAC 2020-2030. Estes instrumentos, que não integram o SGT, são analisados, respetivamente, nos capítulos correspondentes à Componente Social e ao Clima e Alterações Climáticas, para os quais se remete para a respetiva avaliação.

5.14.2.1.1 PNPOT

Como referido no capítulo de caracterização, o PNPOT identifica 5 grandes desafios, para as próximas décadas, subdivididos em 15 opções estratégicas (realça-se as relacionadas com a conectividade):

1. Gerir os recursos naturais de forma sustentável

1.1 Valorizar o capital natural

1.2 Promover a eficiência do metabolismo regional e urbano

1.3 Aumentar a resiliência socioecológica

2. Promover um sistema urbano policêntrico

Afirmar as metrópoles e as principais cidades como motores de internacionalização e competitividade externa

Reforçar a cooperação interurbana e rural-urbana como fator de coesão interna

Promover a qualidade urbana

3. Promover a inclusão e valorizar a diversidade territorial

3.1 Aumentar a atratividade populacional, a inclusão social, e reforçar o acesso aos serviços de interesse geral

3.2 Dinamizar os potenciais locais e regionais e o desenvolvimento rural face à dinâmica de globalização

3.3 Promover o desenvolvimento transfronteiriço

4. Reforçar a conectividade interna e externa

4.1 Otimizar as infraestruturas ambientais e a conectividade ecológica

4.2 Reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade

4.3 Dinamizar as redes digitais

5. Promover a governança territorial

5.1 Reforçar a descentralização de competências e a cooperação intersectorial e multinível

5.2 Promover redes colaborativas de base territorial

5.3 Aumentar a Cultura Territorial.

No âmbito da opção estratégica 4.2 *Reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade*, o PNROT refere que “O sistema ferroviário deverá ampliar as suas infraestruturas, induzindo crescimento de tráfego de passageiros e de mercadorias em articulação com as infraestruturas portuárias, estancando o crescimento da procura na rodovia, designadamente no transporte de mercadorias na Península Ibérica”.

Respondendo às opções estratégicas inerentes aos desafios territoriais, o Programa de Ação 2030 enuncia 10 compromissos para o território, estabelece 5 domínios de intervenção (natural, social, económico, conectividade e governança territorial) e define 50 medidas de política. Entre estas medidas destacam-se as seguintes, com realce para a conectividade:

- Domínio natural:
 - Valorizar o recurso solo e combater o seu desperdício
 - Afirmar a biodiversidade como um ativo territorial
 - Valorizar o território através da paisagem
 - Prevenir riscos e adaptar o território às alterações climáticas
- Domínio social:
 - Fomentar uma abordagem territorial de resposta à perda demográfica
 - Valorizar o património e as práticas culturais, criativas e artísticas
- Domínio económico:
 - Reforçar a competitividade da agricultura
 - Afirmar os ativos estratégicos turísticos nacionais
 - Valorizar os ativos territoriais patrimoniais
 - Dinamizar e revitalizar o comércio e os serviços

- Domínio da conectividade:
 - Otimizar a conectividade ecológica nacional
 - Renovar, requalificar e adaptar as infraestruturas e os sistemas de transporte
 - Promover a mobilidade metropolitana e interurbana
 - Digitalizar a gestão e a operação dos sistemas de transporte
 - Alargar as infraestruturas físicas de conexão internacional
- Domínio da governança territorial:
 - Potenciar e qualificar a cooperação territorial
 - Fortalecer as articulações rurais-urbanas
 - Dinamizar as articulações interurbanas e os subsistemas territoriais.

No âmbito do *domínio da conectividade* e da medida *Renovar, requalificar e adaptar as infraestruturas e os sistemas de transporte*, são definidos vários objetivos operacionais, entre os quais:

- Reduzir externalidades negativas e aumentar a sustentabilidade ambiental em particular as emissões de poluentes atmosféricos e de gases com efeito de estufa associados a este sector;
- Desenvolver a multimodalidade associada ao transporte de mercadorias;
- Diminuir os impactos ambientais do transporte.

Considerando os aspetos referidos, pode concluir-se que o projeto está em conformidade e favorece a concretização de diversos objetivos estratégicos do PNPT, mas também desfavorece a concretização de alguns outros objetivos, o que é concomitante em qualquer projeto com intervenção no território.

O **projeto está em conformidade** com os objetivos estratégicos e medidas propostas no PNPT, no que respeita aos seguintes aspetos mais relevantes:

- No âmbito da **conetividade**, contribuindo muito positivamente para os seguintes objetivos:
 - Desenvolvimento das infraestruturas ferroviárias, induzindo crescimento de tráfego de passageiros e de mercadorias;
 - Aumento da capacidade e desempenho do sistema ferroviário nos eixos com maior potencial de procura;
 - Melhoria das condições de segurança, capacidade de tráfego e sustentabilidade das vias e dos sistemas de transporte;
 - Reduzir externalidades negativas e aumentar a sustentabilidade ambiental em particular as emissões de poluentes atmosféricos e de gases com efeito de estufa associados a este sector;
 - Desenvolver a multimodalidade associada ao transporte de mercadorias;
 - Diminuir os impactos ambientais do transporte.

- Melhoria da integração logística e da ligação das infraestruturas portuárias e aeroportuárias às redes de transporte terrestre, com destaque para as ligações ao sistema ferroviário;
- Aumento da interoperacionalidade do sistema ferroviário e, conseqüentemente, da sua integração na Rede Transeuropeia de Transportes.

O projeto está em desconformidade com os objetivos estratégicos e medidas propostas no PNPOT, no que respeita aos seguintes aspetos mais relevantes:

- No âmbito do **domínio natural**, contribuindo negativamente para os seguintes objetivos:
 - Preservar os solos de elevado valor, contrariar e inverter as situações de degradação;
 - Promover a utilização agrícola, florestal e silvopastoril do solo;
 - Travar a fragmentação da propriedade especialmente em territórios onde predomina reduzida dimensão;
 - Reduzir as pressões e ameaças específicas sobre os valores naturais;
 - Promover a recuperação e a diversidade paisagística.
- No âmbito do **domínio da conectividade**, contribuindo negativamente para os seguintes objetivos:
 - Consolidar, estrategicamente, no território, a rede de conectividade ecológica nacional [estruturas ecológicas municipais e regionais, RAN, REN, domínio hídrico], em linha com os princípios de uma Infraestrutura Verde, consubstanciando o continuum dos ecossistemas essenciais à delimitação da Estrutura Ecológica;
 - Fazer respeitar a integridade da estrutura de conectividade ecológica nacional face à construção de infraestruturas e equipamentos.

5.14.2.1.2 Plano Rodoviário Nacional (PRN)

Os pontos de interseção, em viaduto ou PS, da rede nacional são os seguintes:

- A1 / IP1 (Solução A, ILBA de Loureiro, Ligação Linha do Norte)
- A25 / IP5 (Solução A, Solução B)
- A29 / IC1 (ILBA de Ovar, Variante de Monte Mourão, Ligação à LN)
- A41 / IC24 (Solução A, Variante de Vila Nova de Gaia)
- EN1-12 (Solução A, Solução B)
- EN16 (Solução A)
- EN224 (Solução A, Solução B, ILAB de Loureiro)
- EN224-3 (Solução B).

Todas as interceções são objeto de adequado restabelecimento, pelo que os impactes são negativos, mas temporários, de magnitude reduzida e pouco significativos.

A criação de uma nova ligação ferroviária de alta velocidade entre Lisboa e Porto e o facto da ligação LAV permitir com a Linha do Norte e, por meio desta, com a restante rede ferroviária, reconfigura o potencial de ligação intermodal entre o transporte rodoviário e o transporte ferroviário, valorizando, nesta perspetiva, os troços das vias acima referidas que podem beneficiar deste novo potencial de intermodalidade.

5.14.2.1.3 *Plano Nacional da Água (PNA) e Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas do Douro (RH3) e do Vouga, Mondego e Liz (RH4)*

O PNA, instrumento de política sectorial de âmbito nacional e estratégico, prossegue três objetivos fundamentais, no que respeita à gestão das águas:

- a) A proteção e requalificação do estado dos ecossistemas aquáticos e também dos ecossistemas terrestres e das zonas húmidas que deles dependem, no que respeita às suas necessidades de água;
- b) A promoção do uso sustentável, equilibrado e equitativo de água de boa qualidade, com a sua afetação aos vários tipos de usos tendo em conta o seu valor económico, baseada numa proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis; e
- c) A mitigação dos efeitos das inundações e das secas.

Por sua vez, os PGRH do Douro e do Vouga, Mondego e Liz, enquanto instrumento de planeamento das águas, visam fornecer uma abordagem integrada para a gestão dos recursos hídricos, dando coerência à informação para a ação e sistematizando os recursos necessários para cumprir os objetivos definidos.

Os objetivos estratégicos (OE) definidos para as respetivas Regiões Hidrográficas são os seguintes:

- OE1 – Adequar a Administração Pública na gestão da água;
- OE2 – Atingir e manter o Bom Estado/Potencial das massas de água;
- OE3 – Assegurar as disponibilidades de água para as utilizações atuais e futuras;
- OE4 – Assegurar o conhecimento atualizado dos recursos hídricos;
- OE5 – Promover uma gestão eficaz e eficiente dos riscos associados à água;
- OE6 – Promover a sustentabilidade económica da gestão da água;
- OE7 – Sensibilizar a sociedade portuguesa para uma participação ativa na política da água;
- OE8 – Assegurar a compatibilização da política da água com as políticas setoriais;
- OE9 – Posicionar Portugal no contexto luso-espanhol (apenas para a RH3).

Os impactos identificados no presente EIA (ver capítulo referente aos Recursos Hídricos e Qualidade da Água), sobre os recursos hídricos e a drenagem superficial, foram avaliados como pouco significativos. Deste modo, embora o projeto não contribua positivamente para a concretização de vários dos objetivos do PNA e dos PGRH, os efeitos negativos são pouco significativos.

5.14.2.1.4 Planos de Gestão de Riscos de Inundação (PGRI) das Regiões Hidrográficas do Douro (RH3) e do Vouga, Mondego e Liz (RH4)

As avaliações efetuadas no capítulo referente aos Recursos Hídricos e Qualidade da Água, concluíram que, mesmo para uma cheia milenar, a área onde se desenvolve o traçado da LAV, independentemente da solução escolhida, encontra-se fora da previsão de locais inundáveis, pelo que não há qualquer inconformidade do projeto.

5.14.2.1.5 PSRN2000

O PSRN2000 é um instrumento de gestão territorial de concretização da política nacional de conservação da diversidade biológica, visando a salvaguarda e valorização dos sítios da lista nacional – entretanto já designados como Sítios de Importância Comunitária (SIC) com Zonas Especiais de Conservação (ZEC) - e das Zonas de Proteção Especial (ZPE) do território continental, bem como a manutenção das espécies e *habitats* num estado de conservação favorável nestas áreas.

Para além de elementos de caracterização dos Sítios e ZPE, o PSRN2000 estabelece também orientações estratégicas para a gestão do território abrangido por estas áreas.

Os corredores em estudo do presente relatório atravessam o Sítio PTCO0061 – Ria de Aveiro, e correspondente Zona Especial de Conservação, abrangendo uma área de 33 130 ha, dos quais 2 332 ha em área marinha, e a Zona de Proteção Especial da Ria de Aveiro (PTZPE004), abrangendo uma extensa área de 51 407 ha, sendo 30 674 ha de área terrestre e 20 737 ha de área marinha. A ZPE caracteriza-se pela existência de extensas áreas de sapal, salinas, áreas significativas de caniço e importantes áreas de bocage, associadas a áreas agrícolas, incluindo áreas abrangidas pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Vouga Lagunar.

Para a ZPE Ria de Aveiro, no âmbito das orientações gerais, o PSRN2000 define como fundamental a manutenção e restauração da área húmida e do seu mosaico de *habitats* e assegurar a sua qualidade ambiental a prazo.

Importa referir de novo que as orientações estabelecidas no PSRN 2000 são incorporadas nos planos municipais de ordenamento do território que regulam os usos do solo.

Independentemente da análise dos PMOT, efetuada mais adiante, importa referir que os PDM dos concelhos da área de estudo se encontram compatibilizados com o PSRN 2000.

A ZPE e a ZEC são atravessadas pelos corredores das Soluções A e B, em ponte, na baixa do Rio Vouga, cerca do km 8+950 ao km 9+920, no caso da Solução A, e cerca do km 9+210 ao km 10+130, no caso da Solução B. Tratando-se de atravessamento em ponte, considera-se que as duas soluções são equivalentes, embora a Solução A seja cerca de 50 m mais extensa.

São também interferidas pelo troço inicial das diversas alternativas da Ligação à Linha do Norte (coincidentes neste troço), entre o km 0+000 ao km 1+590, sendo que os primeiros 1 000 m são adjacentes à Linha do Norte e os restantes 600 m são em viaduto (ver **Desenho 34** – Planta de Outras Condicionantes do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*). As diversas ligações são equivalentes, na medida em que se trata de um troço inicial comum.

A interferência do projeto com a ZEC e ZPE da Ria de Aveiro não favorece as orientações do PSRN2000, afetando 14,54 ha ou 14,31 ha, conforme as alternativas, sendo 7,9 ha ou 7,67 ha em viaduto ou ponte. Trata-se de um impacto com uma magnitude moderada a reduzida, correspondendo a cerca de 0,04% da área da ZEC e 0,03% da área da ZPE), considerando a área total afetada, incluindo ponte e viaduto.

5.14.2.1.6 Programas Regionais de Ordenamento Florestal (PROF)

A área de estudo é abrangida pelo PROF do Centro Litoral (PROF CL) que, na área de estudo, abrange os concelhos de Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Oliveira do Bairro e Ovar, e pelo PROF de Entre Douro e Minho (PROF EDM) que, na área de estudo, abrange os concelhos de Espinho, Oliveira de Azeméis, Porto, Santa Maria da Feira e Vila Nova de Gaia.

Ambos os PROF estabelecem um vasto conjunto de objetivos gerais, dos quais se destaca os seguintes:

- Reduzir o número médio de ignições e de área ardida anual;
- Reduzir a vulnerabilidade dos espaços florestais aos agentes bióticos nocivos;
- Recuperar e reabilitar ecossistemas florestais afetados;
- Garantir as zonas com maior suscetibilidade à desertificação e à erosão apresentam uma gestão de acordo com as corretas normas técnicas;
- Assegurar a conservação dos habitats e das espécies da fauna e flora protegidas;
- Controlar e sempre que possível erradicar as espécies invasoras lenhosas;
- Promover a valorização paisagística e as atividades de recreio dos espaços florestais.

Ambos os PROF estabelecem, para os espaços florestais das diversas sub-regiões homogêneas atravessadas pelo projeto, as funções gerais de produção, proteção, e silvopastorícia e caça e pesca em águas interiores. O PROF CL estabelece, ainda, para as sub-regiões de Gândaras Norte e Ria e Foz do Vouga, a função geral de conservação de *habitats*, de espécies da fauna e da flora e de geomonumentos.

Os PROF definem também diversos corredores ecológicos, alguns dos quais atravessados pelos corredores em estudo.

Ao atravessar espaços florestais, alguns espaços agrícolas, áreas sensíveis, e corredores ecológicos, o projeto não contribui positivamente para a implementação das orientações estratégicas definidas nos PROF.

De referir, de novo, que as orientações dos PROF se encontram integradas nas regulações dos usos do solo definidas nos PMOT, pelo que estes aspetos serão analisados com maior detalhe na seção seguinte.

5.14.2.1.7 Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro – UNIR@RIA

O UNIR@RIA abrange território dos concelhos de Águeda, Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Ílhavo, Mira, Murtosa, Oliveira do Bairro, Ovar e Vagos

O modelo estratégico proposto constitui-se como um instrumento de apoio à gestão da ria de Aveiro, tem como objetivo global a “Qualificação e desenvolvimento sustentável da Ria de Aveiro e território envolvente” e desenvolve-se em três eixos fundamentais desagregados em treze objetivos estratégicos, designadamente:

1. A Ria enquanto espaço natural privilegiado – um ambiente e uma paisagem a preservar:
 - 1.1 Proteção do Ambiente e dos recursos naturais
 - 1.2 Ordenamento da ocupação urbana e qualificação da paisagem
 - 1.3 Renaturalização de áreas degradadas
 - 1.4 Educação ambiental
 - 1.5 Minimização e prevenção dos impactes das atividades económicas
2. A Ria enquanto espaço socioeconómico dinâmico – um conjunto de atividades a compatibilizar:
 - 2.1 Dinamização do sector do turismo
 - 2.2 Reconversão do sector agrícola
 - 2.3 Promoção das atividades tradicionais e de atividades compatíveis com a conservação da natureza
 - 2.4 Melhoramento das acessibilidades
 - 2.5 Melhoramento das infraestruturas de saneamento básico
3. A Ria enquanto espaço integral coeso – um território a gerir como um todo:
 - 3.1 Criação de uma entidade gestora da Ria
 - 3.2 Gestão integrada do território
 - 3.3 Promoção do acesso à informação

Considerando estes eixos estratégicos, o projeto não contribui positivamente para a proteção do ambiente e dos recursos naturais, nem para a qualificação da paisagem, embora os efeitos negativos na área do Plano não sejam significativos.

Pelo contrário, contribui positivamente, indiretamente, para o Objetivo Estratégico 2.1 – Dinamização do sector do turismo, e contribui muito positivamente para o Objetivo Estratégico 2.4 – Melhoramento das Acessibilidades cuja estratégia de intervenção preconiza “Desenvolver o transporte coletivo de passageiros e incrementar a sua utilização através da melhoria da qualidade do serviço e da promoção da intermodalidade, fazendo coincidir, sempre que possível no mesmo local, a principal paragem de transporte coletivo com a estação/apeadeiro com maior raio de influência no concelho e ou região”.

5.14.2.1.8 Transformação dos usos e funcionalidade dos espaços – conformidade com a qualificação e regulação dos usos do solo (PMOT). Planos Diretores Municipais

Nesta seção analisa-se, primeiramente, a interferência dos traçados em estudo com a classificação e qualificação do uso do solo definida nos PDM dos concelhos da área de estudo, de modo a perspetivar de que modo o projeto afeta a regulação e a programação dos usos do solo nos espaços atravessados pela LAV.

Para cada trecho, é apresentado um quadro com a distribuição de áreas afetadas das classes e categorias de uso do solo, em cada concelho, por subtrecho e Ligação, por forma a ilustrar a incidência do projeto a nível municipal. São também apresentadas as áreas afetadas em UOPG ou SUOPG (no caso de Espinho).

Num segundo quadro, para efeitos analíticos de avaliação de impactes e comparação de alternativas em cada trecho, são quantificadas as áreas totais afetadas em cada classe e categoria de uso do solo e por cada alternativa. São igualmente apresentadas as áreas afetadas em UOPG ou SUOPG.

A quantificação das áreas exclui os trechos em túnel, mas inclui os trechos em viaduto ou ponte, embora a afetação direta dos usos do solo possa ser parcial nestes casos.

Numa segunda subseção, analisa-se o enquadramento do projeto no Plano de Urbanização da Avenida da República, em Vila Nova de Gaia.

5.14.2.1.8.1 Planos Diretores Municipais

❖ Trecho 1

No Quadro 5.188 é apresentada a distribuição das áreas afetadas no **Trecho 1**, por concelho, em cada subtrecho e Ligação.

A análise dos dados apresentados permite retirar as seguintes conclusões principais:

- No concelho de **Oliveira do Bairro**, é apenas afetado **Solo Rústico**, numa área total de magnitude reduzida, sendo a principal categoria interferida a de *espaço florestal de produção*. É afetada uma área programada para ocupação industrial, atualmente qualificada como *espaço florestal de produção*.

- No concelho de **Aveiro**, o **Solo Rústico** é afetado numa área total com magnitude moderada. As categorias com maior área afetada são as de *outros espaços agrícolas* (solos não integrados na RAN) e a de *espaço florestal de produção*. Embora, com magnitudes reduzidas, são afetados espaços com maior sensibilidade, nomeadamente, *espaços florestais de proteção* e *espaços naturais e paisagísticos*. O **Solo Urbano** é afetado numa área total com magnitude reduzida, mas trata-se de uma classe com particular sensibilidade, nomeadamente, no que respeita aos *espaços habitacionais* e aos *espaços de atividades económicas*. A afetação da categoria *espaços de infraestruturas estruturantes e ambientais* corresponde a uma ligeira interferência da Solução B com a Unidade de Tratamento Biológico e Mecânico – UTBM da ERSUC. É afetada uma área programada para ocupação empresarial, atualmente qualificada como *outro espaço agrícola*.
- No concelho de **Albergaria-a-Velha**, o **Solo Rústico** é afetado numa área total com magnitude elevada (superior a 50 ha), considerando o somatório dos vários subtrechos que compõem cada alternativa. As categorias com maior área afetada são as de *espaço agrícola de produção* (inclui solos integrados na RAN) e a de *espaço florestal de produção*. Embora, com magnitudes reduzidas, são afetados espaços com maior sensibilidade, nomeadamente, *espaços agrícolas de conservação* e *espaços florestais de conservação*, ambos integrados em áreas da Rede Natura 2000. O **Solo Urbano** é afetado numa área total com magnitude reduzida, mas trata-se de uma classe com particular sensibilidade, nomeadamente, no que respeita aos *espaços habitacionais* e aos *espaços de atividades económicas*. A Solução A afeta uma área programada para ocupação industrial. A maior parte do espaço da UOPG encontra-se qualificada como *espaço florestal de produção* e a restante encontra-se qualificada como *espaço de atividades económicas*.
- No concelho de **Estarreja**, o **Solo Rústico** é afetado numa área total com magnitude elevada (superior a 50 ha) ou muito elevada (superior a 100 ha), considerando o somatório dos vários subtrechos que compõem cada alternativa. As categorias com maior área afetada são as de *espaço agrícola de produção* (inclui solos integrados na RAN) e a de *espaço florestal de produção*. Embora, com magnitudes reduzidas, são afetados espaços com maior sensibilidade, nomeadamente, *espaços agrícolas de conservação* e *espaços florestais de conservação*, ambos integrados em áreas da Rede Natura 2000. O **Solo Urbano** é afetado numa área total com magnitude reduzida, mas trata-se de uma classe com particular sensibilidade, nomeadamente, no que respeita aos *espaços habitacionais* e aos *espaços urbanos de baixa densidade*. A Solução B afeta uma área programada para plataforma logística. A maior parte do espaço da UOPG encontra-se atualmente qualificada como *espaço de atividades económicas*, em solo urbanizável.

Para permitir efetuar uma avaliação global dos impactes e comparar as diversas alternativas, é apresentada no Quadro 5.189 uma agregação das áreas afetadas, por alternativa, em todo o Trecho 1.

A análise dos dados apresentados permite retirar as seguintes conclusões principais:

- O **Solo Rústico** é afetado numa área total de magnitude muito elevada, em todas as alternativas, com a seguinte desagregação:
 - A categoria mais afetada é a de *espaço florestal de produção*, com uma magnitude muito elevada e impactes significativos.

- O conjunto das categorias que incluem *espaços agrícolas* atinge uma magnitude elevada, configurando impactes significativos.
 - O conjunto das categorias com maior sensibilidade (*espaços agrícolas de conservação, espaços florestais de conservação, espaços naturais e paisagísticos*) atinge uma magnitude moderada, configurando impactes significativos, considerando a sua sensibilidade, embora mitigados pela inclusão de trechos em viaduto e ponte.
 - A afetação de *espaços de exploração de recursos energéticos e geológicos* tem uma magnitude reduzida e é pouco significativa.
 - A afetação de *espaços destinados a equipamentos e infraestruturas* tem uma magnitude reduzida e é pouco significativa, ocorrendo apenas na Alternativa 1.2.
- **O Solo Urbano** é afetado numa área total de magnitude moderada (> 10 ha ≤ 50 ha) e próxima do limite inferior, em todas as alternativas, com a seguinte desagregação:
 - A categoria mais afetada é a de espaços habitacionais. O conjunto dos espaços habitacionais e dos espaços urbanos de baixa densidade atinge, em algumas alternativas (1.2, 1.4 e 1.4 ILAB) magnitude moderada e, nas restantes, magnitude reduzida. No entanto, devido à sua sensibilidade, os impactes são significativos, em todas as alternativas.
 - A afetação de espaços de atividades económicas tem magnitude reduzida e é pouco significativa.
 - A afetação de espaços verdes, de espaços de infraestruturantes e ambientais, e de espaços de equipamentos tem magnitude reduzida e é pouco significativa e, nesta última, apenas ocorre em duas alternativas.
 - A afetação de áreas programadas para ocupação industrial tem magnitude reduzida ou moderada, consoante as alternativas, mas considera-se que o impacto é pouco significativo, na medida em que estas áreas poderão vir a ser planificadas, embora com algumas limitações, mesmo com a presença da LAV, sobretudo se for assegurada a permeabilidade entre os espaços seccionados pelo projeto.

Em qualquer dos casos, a implantação da LAV implicará uma alteração na classificação e qualificação dos espaços afetados, bem como na respetiva configuração, regulação e gestão, tendo em conta, também, o efeito, de seccionamento do território, ainda que mitigado por viadutos, pontes e restabelecimentos.

No que respeita à comparação de alternativas, as diferenças não são muito acentuadas, mas, considerando a afetação de espaços de maior sensibilidade, as Alternativas 1.3, 1.1, 1.3 ILAB e 1.1 ILAB surgem como mais favoráveis, seguindo-se a 1.2, 1.4+IL e 1.4. **Importa, porém, ressaltar que a opção pelas Alternativas 1.3 e 1.1 que não incluem a ILAB de Loureiro, implica a opção pela Alternativa A (A4), no Trecho 2, que é mais gravosa do que a Alternativa B (B4) conjugada com a ILAB de Loureiro** (ver, Quadro 13.3), na afetação de Solo Urbano e Urbanizável, pelo que se justifica uma alteração no alinhamento das **alternativas mais favoráveis**, com a seguinte ordem de preferência: **Alternativas 1.3 ILAB, 1.1 ILAB, 1.3 e 1.1.**

Quadro 5.188 – Categorias e subcategorias de usos do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas por subtrecho e por ligação no Trecho 1

PDM	Classes de uso do solo	Categorias de uso do solo	Subtrechos e Ligações do Trecho 1 – Áreas afetadas (ha)								
			A1	A2	A3	B1	B2	B3	ILBA S. J. Loure	ILBA Canelas	ILAB Loureiro
Oliveira do Bairro	Solo Rústico	Espaço agrícola de produção	0,69			0,70					
		Espaço florestal de produção	5,01			5,17					
		Espaços naturais e paisagísticos	0,64			0,44					
	Total Oliveira do Bairro		6,34			6,31					
	UOPG 4 – Zona Industrial de Oiã, Poente		4,87			4,89					
Aveiro	Solo Rústico	Outro espaço agrícola	14,85			15,47					
		Espaço florestal de proteção	0,95			1,43					
		Espaço florestal de produção	15,60			20,78					
		Espaços naturais e paisagísticos	2,22			1,39					
		<i>Total Solo Rústico</i>	<i>33,62</i>			<i>39,07</i>					
	Solo Urbano	Espaços habitacionais	1,34			1,73					
		Espaços de atividades económicas	1,66			0,94					
		Espaços verdes	0,51			0,17					
		Espaços de equipamentos	0,53			-					
		Espaços de infraestruturas estruturantes e ambientais				1,22					
		<i>Total Solo Urbano</i>	<i>4,04</i>			<i>4,06</i>					
	Total Aveiro		37,66			43,13					
	UOPG 2 - Ampliação da Área de Atividades Económicas de Aveiro Sul		0,31			2,29					

PDM	Classes de uso do solo	Categorias de uso do solo	Subtrechos e Ligações do Trecho 1 – Áreas afetadas (ha)								
			A1	A2	A3	B1	B2	B3	ILBA S. J. Loure	ILBA Canelas	ILAB Loureiro
Albergaria-a-Velha	Solo Rústico	Espaço agrícola de conservação		2,83				2,79		2,16	
		Espaço agrícola de produção	17,39	15,22		2,06	23,70		14,83	3,56	
		Espaço florestal de conservação	0,35				0,41		0,30		
		Espaço florestal de produção	9,72	37,63			23,55		14,22	5,91	
		Espaços de exploração de recursos energéticos e geológicos	2,27				3,31		3,72		
		<i>Total Solo Rústico</i>	<i>29,73</i>	<i>55,68</i>		<i>2,06</i>	<i>50,97</i>	<i>2,79</i>	<i>33,07</i>	<i>11,63</i>	
	Solo Urbano	Espaços habitacionais	1,23	1,48		0,06	1,99		0,87	0,08	
		Espaços de atividades económicas		2,34							
		<i>Total Solo Urbano</i>	<i>1,23</i>	<i>3,82</i>		<i>0,06</i>	<i>1,99</i>		<i>0,87</i>	<i>0,08</i>	
	Total Albergaria-a-Velha			30,96	59,5		2,12	52,96	2,79	33,94	11,71
UOPG 2 - Espaço de Atividade Económica - Zona Industrial de Albergaria-a-Velha				10,40							
Estarreja	Solo Rústico	Espaço agrícola de conservação		7,83				7,54		6,36	
		Espaço agrícola de produção		6,91	5,46			43,57		25,79	4,67
		Espaço florestal de conservação		7,34	0,65			1,53	8,80		9,96
		Espaço florestal de produção		48,06	4,51				71,22		71,81
		Espaços destinado a equipamentos/infraestruturas							1,59		
		<i>Total Solo Rústico</i>		<i>70,14</i>	<i>10,62</i>			<i>1,53</i>	<i>132,72</i>		<i>113,92</i>
	Solo Urbano	Espaços habitacionais		1,48				0,88		2,00	
		Espaços urbanos de baixa densidade		0,04	1,72				5,49	6,68	0,28
	Solo Urbanizável	Espaços de atividades económicas						2,26			
		<i>Total Solo Urbano e Urbanizável</i>		<i>1,52</i>	<i>1,72</i>			<i>8,63</i>		<i>8,68</i>	<i>0,28</i>
Total Estarreja				71,66	12,34			141,35		122,6	17,27
UOPG 2 - Plataforma Logística de Estarreja								4,17			

Quadro 5.189 – Categorias e subcategorias de usos do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas, por alternativa, no Trecho 1

PDM – Classificação e qualificação do uso do solo		Alternativas do Trecho 1 – Áreas afetadas													
		1.1		1.1 ILAB		1.2		1.3		1.3 ILAB		1.4		1.4 ILAB	
Classes	Categorias	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Solo Rústico	Espaço agrícola de conservação	10,66	4,86	10,66	4,51	10,33	4,10	10,66	4,65	10,66	4,33	8,52	3,37	8,52	3,15
	Espaço agrícola de produção	45,67	20,83	50,34	21,29	70,03	27,82	45,18	19,72	49,85	20,23	61,27	24,24	65,94	24,41
	Outro espaço agrícola	14,85	6,77	14,85	6,28	15,47	6,15	15,47	6,75	15,47	6,28	15,47	6,12	15,47	5,73
	Espaço florestal de proteção/conservação	9,29	4,24	9,29	3,93	12,17	4,84	9,72	4,24	9,72	3,95	13,98	5,53	13,98	5,18
	Espaço florestal de produção	120,53	54,98	132,85	56,18	120,72	47,96	130,37	56,90	142,69	57,91	131,73	52,11	144,05	53,34
	Espaços naturais e paisagísticos	2,86	1,30	2,86	1,21	1,83	0,73	0,44	0,19	0,44	0,18	0,44	0,17	0,44	0,16
	Espaços de exploração de recursos energéticos e geológicos	2,27	1,04	2,27	0,96	3,31	1,32	3,72	1,62	3,72	1,51	3,31	1,31	3,31	1,23
	Espaços destinados a equipamentos / infraestruturas	0,00	0,00	0,00	0,00	1,59	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Solo Rústico		206,13	94,03	223,12	94,35	235,45	93,55	215,56	94,09	232,55	94,39	234,72	92,84	251,71	93,20
Solo Urbano	Espaços habitacionais	5,53	2,52	5,53	2,34	4,66	1,85	5,62	2,45	5,62	2,28	5,86	2,32	5,86	2,17
	Espaços urbanos de baixa densidade	1,76	0,80	2,04	0,86	5,49	2,18	1,76	0,77	2,04	0,83	8,4	3,32	8,68	3,21
	Espaços de atividades económicas	4,00	1,82	4,00	1,69	0,94	0,37	3,28	1,43	3,28	1,33	0,94	0,37	0,94	0,35
	Espaços verdes	0,51	0,23	0,51	0,22	0,17	0,07	0,17	0,07	0,17	0,07	0,17	0,07	0,17	0,06
	Espaços de equipamentos	0,53	0,24	0,53	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Espaços de infraestruturas estruturantes e ambientais	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	0,49	1,22	0,54	1,22	0,50	1,22	0,49	1,22	0,45
Solo Urbanizável	Espaços de atividades económicas	0,00	0,00	0,00	0,00	2,26	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Solo Urbano e Solo Urbanizável		12,33	5,64	12,61	5,35	14,74	5,89	12,05	5,29	12,33	5,04	16,59	6,60	16,87	6,28
TOTAL GERAL		219,21	100,00	236,48	100,00	251,69	100,00	229,11	100,00	246,38	100,00	252,81	100,00	270,08	100,00
UOPG		15,58	7,11	15,58	6,59	11,35	4,51	9,06	3,95	9,06	3,68	7,18	2,84	7,18	2,66

❖ Trecho 2

No Quadro 5.190 é apresentada a distribuição das áreas afetadas no **Trecho 2**, por concelho, em cada subtrecho e Ligação.

A análise dos dados apresentados permite retirar as seguintes conclusões principais:

- Na continuidade do Trecho 1, o concelho de **Estarreja** é também abrangido pelo início do Trecho 2. É afetado **Solo Rústico**, numa área total de magnitude reduzida a moderada, sendo interferidas as categorias de *espaço agrícola de produção* e *espaço florestal de produção*. Em **Solo Urbano** é afetada uma área reduzida da categoria *espaços urbanos de baixa densidade*.
- O concelho de **Oliveira de Azeméis** é apenas interferido pela Solução A. É afetado **Solo Rústico**, numa área total de magnitude moderada, sendo interferidas as categorias de *outro espaço agrícola* e *espaço florestal de produção*. Em **Solo Urbano** é afetada a categoria de *espaços habitacionais*, numa área com uma magnitude reduzida, mas significativa, considerando a sensibilidade destes espaços. A categoria *espaços de atividades económicas* é afetada ligeiramente.
- No concelho de **Ovar**, o **Solo Rústico** é afetado numa área total com magnitude moderada a elevada, considerando o somatório dos vários subtrechos que compõem cada alternativa. As categorias com maior área afetada são as de *espaço agrícola de produção* e a de *espaço florestal de produção*. Os subtrechos com maior impacto são o B6 e a ILBA de Ovar. A área total afetada de **Solo Urbano** e de **Solo Urbanizável** tem magnitude moderada, considerando o somatório dos vários subtrechos que compõem cada alternativa. A categoria de *espaços de atividades económicas* é a mais afetada, sobretudo pelo subtrecho B6 e pela Variante de Monte Mourão. A categoria de *espaços urbanos de baixa densidade* é afetada por quase todos os subtrechos (com exceção do B4), com maior impacto do subtrecho B6. São afetadas duas *áreas programadas* para ocupação industrial, sobretudo pelos subtrechos A4 e B5 (Válega). A maior parte do espaço das UOPG encontra-se qualificada como *espaço agrícola de produção* e *espaço florestal de produção* e, no caso da UOPG 3 – Válega, também como *espaço de atividades económicas*.
- No concelho de **Santa Maria da Feira**, o **Solo Rústico** é afetado numa área total com magnitude moderada, considerando o somatório dos vários subtrechos que compõem cada alternativa. A categoria com maior área afetada é a de *espaço florestal de produção*. Os subtrechos com maior impacto são o A7 e a Variante de Monte Mourão, que são alternativos. A área total afetada de **Solo Urbano** e de **Solo Urbanizável** tem magnitude reduzida ou moderada, caso se opte pelo subtrecho A7, considerando o somatório dos vários subtrechos que compõem cada alternativa. A categoria de *espaços habitacionais* é a mais afetada, em solo urbano, e a de *espaços de atividades económicas* é a mais afetada, em solo urbanizável, em ambos os casos com maior impacto do subtrecho A7. É afetada uma **área programada** para expansão do Europarque, pelo subtrecho A7 e pela Variante de Monte Mourão, que são alternativos. O espaço da UOPG encontra-se qualificado como *espaço florestal de produção* e como *espaço de atividades económicas urbanizável*.

Para permitir efetuar uma avaliação global dos impactes e comparar as diversas alternativas, é apresentada no Quadro 5.191 uma agregação das áreas afetadas, por alternativa, em todo o Trecho 2.

A análise dos dados apresentados permite retirar as seguintes conclusões principais:

- O **Solo Rústico** é afetado numa área total de magnitude elevada, em todas as alternativas, com a seguinte desagregação:
 - A categoria mais afetada é a de *espaço florestal de produção*, com uma magnitude elevada e impactes significativos.
 - O conjunto das categorias que incluem *espaços agrícolas* atinge uma magnitude moderada, configurando impactes significativos.
 - A afetação de *espaços destinados a equipamentos e infraestruturas* tem uma magnitude reduzida e é pouco significativa, ocorrendo apenas em três das Alternativas.
- O **Solo Urbano** é afetado numa área total de magnitude moderada ($> 10 \text{ ha} \leq 50 \text{ ha}$), em todas as alternativas, com a seguinte desagregação:
 - O conjunto dos *espaços habitacionais* e dos *espaços urbanos de baixa densidade* atinge, em todas as alternativas, magnitude moderada configurando impactes significativos a muito significativos, considerando a sensibilidade destes espaços.
 - A afetação de espaços de atividades económicas tem magnitude reduzida, em solo urbano, mas, no conjunto do solo urbano e do solo urbanizável atinge magnitude moderada, em todas as alternativas, configurando impactes significativos.
 - A afetação de *espaços de equipamentos* tem magnitude reduzida e é pouco significativa e apenas ocorre em duas alternativas.
 - A afetação de áreas programadas para ocupação industrial e de atividades económicas tem magnitude reduzida ou moderada, consoante as alternativas, mas considera-se que o impacte é pouco significativo a significativo, na medida em que estas áreas poderão vir a ser planificadas, embora com algumas limitações, mesmo com a presença da LAV, sobretudo se for assegurada a permeabilidade entre os espaços seccionados pelo projeto.

Em qualquer dos casos, a implantação da LAV implicará uma alteração na classificação e qualificação dos espaços afetados, bem como na respetiva configuração, regulação e gestão, tendo em conta, também, o efeito, de seccionamento do território, ainda que mitigado por viadutos, pontes e restabelecimentos.

No que respeita à comparação de alternativas, as diferenças não são muito acentuadas, mas, considerando a afetação de espaços de maior sensibilidade, **as Alternativas 2.5V, 2.5, e 2.4V surgem como mais favoráveis**, por esta por esta ordem de preferência, seguindo-se as Alternativas 2.3, 2.4, 2.1V, 2.2 e 2.1.

Quadro 5.190 – Categorias e subcategorias de usos do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas por subtrecho e por ligação no Trecho 2

PDM	Classes de uso do solo	Categorias de uso do solo	Subtrechos e Ligações do Trecho 2 – Áreas afetadas (ha)									
			A4	A5	A6	A7	B4	B5	B6	Variante Monte Mourão	ILBA Ovar	
Estarreja	Solo Rústico	Espaço agrícola de produção	0,99				2,28					
		Espaço florestal de produção	11,41				5,63					
		<i>Total Solo Rústico</i>	<i>12,40</i>				<i>7,91</i>					
	Solo Urbano	Espaços urbanos de baixa densidade	0,63				0,91					
	Total Estarreja			13,03				8,82				
Oliveira de Azeméis	Solo Rústico	Outro espaço agrícola	9,62									
		Espaço florestal de produção	5,10									
		<i>Total Solo Rústico</i>	<i>14,72</i>									
	Solo Urbano	Espaços habitacionais	2,16									
		Espaços de atividades económicas	0,24									
		<i>Total Solo Urbano</i>	<i>2,40</i>									
Total Oliveira de Azeméis			17,12									
Ovar	Solo Rústico	Espaço agrícola de produção	8,03	1,98	5,25		1,58	6,31	17,06	0,92	12,00	
		Espaço florestal de produção	13,10	5,92	3,69	2,89	4,78	11,01	24,39	3,20	19,70	
		<i>Total Solo Rústico</i>	<i>21,13</i>	<i>7,9</i>	<i>8,94</i>	<i>2,89</i>	<i>6,36</i>	<i>17,32</i>	<i>41,45</i>	<i>4,12</i>	<i>31,70</i>	
	Solo Urbano	Espaços habitacionais							0,80			
		Espaços urbanos de baixa densidade	2,37	1,19	2,06	1,27			2,82	8,09	1,34	4,22
		Espaços de atividades económicas				5,66				8,40	9,42	
		Espaços de equipamentos								0,27		
	Solo Urbanizável	Espaços de atividades económicas	5,44						5,21			
		<i>Total Solo Urbano e Urbanizável</i>	<i>7,81</i>	<i>1,19</i>	<i>2,06</i>	<i>6,93</i>	<i>0,00</i>	<i>8,03</i>	<i>17,56</i>	<i>10,76</i>	<i>4,22</i>	
	Total Ovar			28,94	9,09	11,00	9,82	6,36	25,35	59,01	14,88	35,92
	UOPG 2 Área de atividades económicas – Maceda									0,46		
UOPG 3 Área de atividades económicas de Válega			7,94					7,77				

PDM	Classes de uso do solo	Categorias de uso do solo	Subtrechos e Ligações do Trecho 2 – Áreas afetadas (ha)								
			A4	A5	A6	A7	B4	B5	B6	Variante Monte Mourão	ILBA Ovar
Santa Maria da Feira	Solo Rústico	Outro espaço agrícola		1,25		3,81				1,81	1,32
		Espaço florestal de produção		3,31	4,30	11,25			2,21	16,06	2,89
		Espaços destinado a equipamentos / infraestruturas				0,21					
		<i>Total Solo Rústico</i>		4,56	4,30	15,27			2,21	17,87	4,21
	Solo Urbano	Espaços habitacionais		1,03		4,93				2,56	0,62
	Solo Urbanizável	Espaços de atividades económicas				6,05				1,17	
		<i>Total Solo Urbano e Urbanizável</i>		1,03		10,98				3,73	0,62
	Total Santa Maria da Feira				5,59	4,30	26,25			2,21	21,60
UOPG 4 - Expansão da Área Envolvente ao Europarque						8,80				6,75	

Quadro 5.191 – Categorias e subcategorias de usos do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas, por alternativa, no Trecho 2

Classes de uso do solo	Categorias de uso do solo	Alternativas do Trecho 2 – Áreas afetadas															
		2.1		2.1V		2.2		2.3		2.4		2.4V		2.5		2.5V	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Solo Rústico	Espaço agrícola de produção	16,25	12,99	17,17	13,68	26,08	21,68	27,23	26,76	17,4	16,33	18,32	17,12	21,11	20,12	22,03	20,71
	Outro espaço agrícola	14,68	11,73	12,68	10,10	9,62	8,00	0,00	0,00	5,06	4,75	3,06	2,86	5,13	4,89	1,81	1,70
	Espaço florestal de produção	60,97	48,72	66,09	52,64	56,21	46,72	48,02	47,19	52,78	49,52	57,9	54,12	55,13	52,54	60,25	56,63
	Espaços destinados a equipamentos / infraestruturas	0,21	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,20	0,00	0,00	0,21	0,20	0,00	0,00
Total Solo Rústico		92,11	73,61	95,94	76,42	91,91	76,39	75,25	73,96	75,49	70,79	79,28	74,10	81,58	77,75	84,09	79,04
Solo Urbano	Espaços habitacionais	8,12	6,49	5,75	4,58	2,96	2,46	0,8	0,79	5,96	5,59	3,59	3,36	3,18	3,03	3,18	2,99
	Espaços urbanos de baixa densidade	7,52	6,01	7,59	6,05	11,09	9,22	11,82	11,62	8,25	7,74	8,32	7,78	8,46	8,06	8,53	8,02
	Espaços de equipamentos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,22	0,27	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Espaços de atividades económicas	5,9	4,71	9,66	7,69	8,64	7,18	8,4	8,26	5,66	5,31	9,42	8,80	5,66	5,39	9,42	8,85
Solo Urbanizável	Espaços de atividades económicas	11,49	9,18	6,61	5,26	5,44	4,52	5,21	5,12	11,26	10,56	6,38	5,96	6,05	5,77	1,17	1,10
Total Solo urbano e Solo Urbanizável		33,03	26,39	29,61	23,58	28,40	23,61	26,50	26,04	31,13	29,21	27,21	25,90	23,35	22,25	22,30	20,96
TOTAL GERAL		125,14	100,00	125,55	100,00	120,31	100,00	101,75	100,00	106,58	100,00	106,99	100,00	104,93	100,00	106,39	100,00
UOPG		16,74	13,38	14,69	11,70	8,40	6,98	8,23	8,09	16,57	15,55	14,52	13,57	8,80	8,39	6,75	6,34

❖ Trecho 3

No Quadro 5.192 é apresentada a distribuição das áreas afetadas no **Trecho 3**, por concelho, em cada subtrecho e na Variante de Vila Nova de Gaia.

A análise dos dados apresentados permite retirar as seguintes conclusões principais:

- Na continuidade do Trecho 2, o concelho de **Ovar** é também ligeiramente abrangido pelo início do Trecho 3. É afetado **Solo Rústico**, numa área total de magnitude reduzida, correspondendo a *espaço florestal de produção*.
- Também na continuidade do Trecho 2, o concelho de **Santa Maria da Feira** é abrangido pelo início do Trecho 3. É afetado **Solo Rústico**, numa área total de magnitude reduzida, correspondendo às categorias *outro espaço agrícola* e *espaço florestal de produção*. Em **Solo Urbano** é afetada uma área reduzida da categoria *espaços habitacionais*.
- No concelho de **Espinho** é afetado **Solo Rústico** numa área total de magnitude reduzida ou moderada, no caso do subtrecho B7, sendo a principal categoria interferida a de *espaço florestal*, a qual, no PDM abrange todos os tipos de ocupação florestal. São também interferidas as categorias de *espaço agrícola* e *espaços naturais ribeirinhos*, com uma magnitude muito reduzida. Em **Solo Urbano** é afetada a categoria de *espaços urbanos de baixa densidade*, numa área com uma magnitude reduzida, mas significativa, considerando a sensibilidade destes espaços. A categoria *espaços de atividades económicas* é afetada com magnitude reduzida e a de *espaços de equipamentos* é afetada ligeiramente e apenas pela Variante de Vila Nova de Gaia. São afetadas duas *áreas programadas*, uma para área terciária (SUOPG 2 – Zona terciária de Cassufas), afetada pelo subtrecho A9 e pela Variante de Vila Nova de Gaia, e outra (SUOPG 1 - Parque da Gruta da Lomba e da Picadela) para parque público, afetada pelos três traçados. O espaço da SUOPG 2 encontra-se qualificado como *espaço de atividades económicas* e a da UOPG 1 como *espaço florestal*.
- No concelho de **Vila Nova de Gaia**, o **Solo Rústico** é afetado numa área total com magnitude reduzida. Entre as categorias afetadas, a de *áreas naturais ribeirinhas* tem alguma sensibilidade. A área total afetada de **Solo Urbano** e de **Solo Urbanizável** tem magnitude moderada. A afetação de *espaços habitacionais* e de *áreas de expansão urbana* é significativa no subtrecho A9 e muito significativa no subtrecho B7. A afetação de espaços de atividades económicas é significativa no subtrecho A9 e na Variante de Vila Nova de Gaia.

Quadro 5.192 – Categorias e subcategorias de usos do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas por subtrecho e Variante no Trecho 3

PDM	Classes de uso do solo	Categorias de uso do solo	Trecho 3				
			A8	A9	B7	Variante V. N. Gaia	
Ovar	Solo Rústico	Espaço florestal de produção	1,37		1,37		
Santa Maria da Feira	Solo Rústico	Outro espaço agrícola	0,07				
		Espaço florestal de produção	2,20	0,87		1,74	
		<i>Total Solo Rústico</i>	2,27	0,87		1,74	
	Solo Urbano	Espaços habitacionais	0,48	0,08		0,10	
	Solo Urbanizável	Espaços habitacionais				0,02	
		<i>Total Solo Urbano e Solo Urbanizável</i>	0,48	0,08		0,12	
Total Santa Maria da Feira			2,75	0,95		1,86	
Espinho	Solo Rústico	Espaço agrícola		0,67	0,78	0,42	
		Espaço florestal	4,20	6,72	12,23	7,29	
		Espaços naturais ribeirinhos		0,16	0,26	0,19	
		<i>Total Solo Rústico</i>	4,20	7,55	13,27	7,90	
	Solo Urbano	Espaços urbanos de baixa densidade		7,36	9,11	7,52	
		Espaços de atividades económicas		1,50		1,48	
		Espaços de equipamentos				0,76	
		<i>Total Solo Urbano</i>		8,86	9,11	9,76	
	Total Espinho			4,20	16,41	22,38	17,66
	SUOPG 1 - Parque da Gruta da Lomba e da Picadela				3,79	2,53	4,36
SUOPG 2 – Zona Terciária de Cassufas				1,50		1,25	
Vila Nova de Gaia	Solo Rústico	Espaço agrícola		0,98	0,04	1,68	
		Outro espaço agrícola		2,44	3,10	1,43	
		Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal		1,21	1,16		
		Áreas naturais – áreas ribeirinhas		2,56	2,76	1,38	
		Áreas verdes de enquadramento		0,67	1,13	1,41	
		Espaços destinado a equipamentos / infraestruturas		0,45	0,11	0,85	
		<i>Total Solo Rústico</i>		8,31	8,30	6,75	
	Solo Urbano	Espaços habitacionais		4,97	12,90	1,38	
		Espaços de atividades económicas		9,71	1,42	11,95	
		Espaços verdes		1,44	1,61	0,46	
	Solo Urbanizável	Áreas de expansão urbana		3,31	14,4	0,35	
		<i>Total Solo Urbano e Solo Urbanizável</i>		19,43	30,33	14,14	
	Total Vila Nova de Gaia				22,74	38,63	20,89

Para permitir efetuar uma avaliação global dos impactes e comparar as diversas alternativas, é apresentada no Quadro 5.193 uma agregação das áreas afetadas, por alternativa, em todo o Trecho 3.

A análise dos dados apresentados permite retirar as seguintes conclusões principais:

- O **Solo Rústico** é afetado numa área total de magnitude moderada, em todas as alternativas, embora com menor expressão na Alternativa 3.3, com a seguinte desagregação:
 - O conjunto das categorias que incluem *espaços florestais* atinge uma magnitude moderada e impactes pouco significativos a significativos.
 - O conjunto das categorias que incluem *espaços agrícolas* atinge uma magnitude reduzida, configurando impactes pouco significativos.
 - O conjunto das categorias mais sensíveis (*espaços naturais* e *espaços agrícolas de conservação*) atinge uma magnitude reduzida, configurando impactes pouco significativos a significativos, considerando a sua maior sensibilidade.
 - A afetação de *espaços destinados a equipamentos e infraestruturas* tem uma magnitude reduzida e é pouco significativa.
- O **Solo Urbano** é afetado numa área total de magnitude moderada, em todas as alternativas, mas também com menor expressão na Alternativa 3.3, com a seguinte desagregação:
 - A adoção de extensos troços em túnel, sobretudo na Variante de Vila Nova de Gaia, evita a afetação de espaços urbanos. Ainda assim, o conjunto dos *espaços habitacionais* e dos *espaços urbanos de baixa densidade* atinge, em todas as alternativas, magnitude moderada configurando impactes significativos a muito significativos, considerando a sensibilidade destes espaços. A Alternativa 3.2 é particularmente gravosa, e ainda o é mais se considerarmos as áreas de expansão urbana em solo urbanizável.
 - A afetação de espaços de atividades económicas tem magnitude reduzida e é pouco significativa na Alternativa 3.2, mas tem magnitude moderada e é significativa nas restantes.
 - A afetação de *espaços de equipamentos* e de *espaços verdes* tem magnitude reduzida e é pouco significativa.
 - A afetação de áreas programadas para ocupação de atividades económicas terciárias e para parque público em espaço florestal e considera-se que o impacte é pouco significativo, na medida em que estas áreas poderão vir a ser planificadas, embora com algumas limitações, mesmo com a presença da LAV, sobretudo se for assegurada a permeabilidade entre os espaços seccionados pelo projeto.

Em qualquer dos casos, a implantação da LAV implicará uma alteração na classificação e qualificação dos espaços afetados, bem como na respetiva configuração, regulação e gestão, tendo em conta, também, o efeito, de seccionamento do território, ainda que mitigado por viadutos, pontes e restabelecimentos.

No que respeita à comparação de alternativas, as diferenças são mais acentuadas nos impactes em Solo Urbano e em Solo urbanizável, permitindo uma clara **hierarquização: 3.3, 3.1, 3.2.**

Quadro 5.193 – Categorias e subcategorias de usos do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas, por alternativa, no Trecho 3

Classes de uso do solo	Categorias de uso do solo	Alternativas do Trecho 3 – Áreas afetadas					
		3.1		3.2		3.3	
		ha	%	ha	%	ha	%
Solo Rústico	Espaço agrícola de conservação	0,98	1,82	0,04	0,06	1,68	4,07
	Outro espaço agrícola	3,18	5,91	3,88	6,21	1,85	4,48
	Espaço florestal de produção	4,44	8,25	1,37	2,19	1,74	4,22
	Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal	1,21	2,25	1,16	1,86	0,00	0,00
	Outro espaço florestal	10,92	20,30	12,23	19,57	7,29	17,67
	Espaços naturais e paisagísticos	2,72	5,06	3,02	4,83	1,57	3,81
	Áreas verdes de enquadramento	0,67	1,25	1,13	1,81	1,41	3,42
	Espaços destinado a equipamentos / infraestruturas	0,45	0,84	0,11	0,18	0,85	2,06
Total Solo Rústico		24,57	45,68	22,94	36,71	16,39	39,72
Solo Urbano	Espaços habitacionais	5,45	10,13	12,9	20,64	1,48	3,59
	Espaços urbanos de baixa densidade	7,36	13,68	9,11	14,58	7,52	18,23
	Espaços de equipamentos	0,45	0,84	0,11	0,18	1,61	3,90
	Espaços de atividades económicas	11,21	20,84	1,42	2,27	13,43	32,55
	Espaços verdes	1,44	2,68	1,61	2,58	0,46	1,11
Solo Urbanizável	Espaços habitacionais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,05
	Áreas de expansão urbana	3,31	6,15	14,4	23,04	0,35	0,85
Total Solo Urbano e Solo Urbanizável		29,22	54,32	39,55	63,29	24,87	60,28
TOTAL GERAL		53,79	100,00	62,49	100,00	41,26	100,00
SUOPG		5,29	9,83	2,53	4,05	5,61	13,60

❖ Trecho 4

No **Trecho 4** não há alternativas, pelo que, no quadro seguinte, se apresenta apenas a distribuição de áreas afetadas, em cada concelho e área total.

O Trecho 4 é o que tem menor extensão e desenvolve-se parcialmente em túnel, pelo que a generalidade das áreas afetadas tem magnitude reduzida.

De assinalar, porém, a afetação de *espaços de expansão urbana*, em Vila Nova de Gaia, na zona de Oliveira do Duro, e de *espaços centrais* (espaços urbanos consolidados) no Porto, na zona da Campanhã, neste último caso com impactes significativos em espaços de habitação.

Quadro 5.194 – Categorias e subcategorias de usos do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas no Trecho 4

PDM	Classes de uso do solo	Categorias de uso do solo	Trecho 4
			Solução C (ha)
Vila Nova de Gaia	Solo Rústico	Espaço agrícola de conservação	0,41
		Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal	0,19
		Espaços naturais e paisagísticos	1,26
		<i>Total Solo Rústico</i>	<i>1,86</i>
	Solo Urbanizável	Áreas de expansão urbana	1,74
	Total Vila Nova de Gaia		
Porto	Solo Urbano	Espaços centrais	1,02
		Espaços verdes	0,37
		Espaços de atividades económicas	0,11
		Espaço destinado a equipamentos / Infraestruturas	0,16
	Total Solo Urbano e Porto		

❖ Avaliação global da combinação das alternativas mais favoráveis em cada Trecho

Por forma a permitir uma avaliação global do projeto, apresenta-se no quadro seguinte a afetação das classes e categorias de uso do solo pelo conjunto das alternativas consideradas como mais favoráveis em cada um dos Trechos 1, 2 e 3 e da única alternativa do Trecho 4, configurando, assim, a solução de projeto mais otimizada numa perspetiva de ordenamento do território.

A análise dos dados apresentados permite retirar as seguintes conclusões principais:

- O **Solo Rústico** é afetado numa área total com magnitude muito elevada. A desagregação das afetações por categoria é, porém, ilustrativa, por um lado, da forma como o projeto procurou, na medida do possível, mitigar a afetação das categorias com maior sensibilidade e, por outro lado, das características do território que um projeto linear não consegue evitar ou contornar. Assim:
 - A categoria mais afetada, com magnitude muito elevada (204,68 ha = 49,4% da área total afetada pelo projeto) e impactes mais significativos é a de *espaços florestais de produção*. Estes espaços localizam-se, recorrentemente, na proximidade e ao longo de eixos rodoviários longitudinais estruturantes, junto dos quais se procurou localizar a LAV, de modo a evitar maior compartimentação do território e afetação de áreas urbanas. Se considerarmos o conjunto de todos os espaços florestais, a magnitude é ainda mais elevada, abrangendo mais de 50% da área total afetada pelo projeto (221,88 ha = 53,61%).
 - A segunda categoria mais afetada, com magnitude elevada (87,97 ha = 21,25%) e impactes significativos, é a de *espaços agrícolas de produção*. Estes espaços ocorrem conspicuamente no território atravessado pela LAV, em resultado da sua estrutura com uma forte componente rural-urbana, expressão de dinâmicas de desenvolvimento urbano em mancha, com alastramento por áreas agrícolas, muito parceladas. Neste contexto, a afetação destes espaços é praticamente inevitável. Se considerarmos o conjunto dos espaços agrícolas, a magnitude passa a muito elevada (119,85 ha = 28,96%).

- O conjunto das categorias correspondendo a espaços com maior sensibilidade, numa perspetiva de sustentabilidade ambiental (*espaços agrícolas de conservação, espaços florestais de conservação e espaços naturais e paisagísticos*) atingem uma área total de magnitude moderada (25,74 ha = 6,22%). Os impactes são significativamente mitigados, uma vez que este tipo de espaço é atravessado, frequentemente e sempre que possível, em viaduto ou ponte.
- As categorias *espaços de exploração de recursos geológicos e energéticos, espaços verdes de enquadramento e de espaços destinados a equipamentos / infraestruturas* em solo rural são afetados numa área de magnitude reduzida e configuram os impactes menos significativos.
- O total de **Solo Urbano e Solo Urbanizável** é afetado numa área com magnitude elevada (62,9 ha = 15,20%), embora próxima do limite superior da magnitude moderada (50 ha). A desagregação das afetações por categoria é também ilustrativa das características do território que um projeto linear não consegue evitar ou contornar. Assim:
 - A categoria mais afetada, com magnitude moderada (26,24 ha = 6,34% da área total afetada pelo projeto) é a de *espaços de atividades económicas*, correspondentes a zonas industriais / empresariais, existentes ou em desenvolvimento. Estes espaços localizam-se, preferencialmente, na proximidade dos nós dos eixos rodoviários longitudinais estruturantes, ocupando, frequentemente, espaços com anterior uso florestal, razões pelas quais são afetadas pelo projeto. Se incluirmos os espaços de atividades económicas em solo urbanizável (1,17 ha) e em áreas programadas (UOPG/SUOPG, maioritariamente em espaço florestal atual) (17,06 ha), a magnitude do impacto do projeto é mais elevada (44,47 ha = 10,74%), embora mantendo-se moderada.
 - O conjunto das categorias que incluem espaços urbanos atinge uma área com magnitude moderada (29,39 ha = 7,10%) que é ligeiramente superior se incluirmos o solo urbanizável (31,5 ha = 7,61%). O impacto global do projeto é muito significativo, considerando a sensibilidade destes espaços.
 - Nos espaços urbanos, a categoria mais afetada é de *espaços urbanos de baixa densidade* (18,09 ha = 4,37%). Como já referido anteriormente, as características estruturais do território, com uma forte componente rural-urbana e dinâmicas de desenvolvimento urbano em mancha, com alastramento por áreas agrícolas, torna praticamente inevitável a afetação destes espaços por uma infraestrutura linear. A segunda categoria mais afetada (10,28 ha = 2,48%) é a de *espaços habitacionais*, que correspondem a espaços urbanos mais consolidados que ocorrem, sobretudo, na segunda metade da extensão do projeto quando a LAV atravessa território com maior densidade de ocupação urbana (Ovar Norte, Espinho, Vila Nova de Gaia). A afetação de *espaços centrais* (1,02 ha = 0,25%) ocorre apenas na cidade do Porto, na zona da Campanhã, onde implica, porém, afetação de tecido habitacional.
 - A afetação de categorias como *espaços de equipamentos, espaços verdes e espaços de infraestruturas estruturantes e ambientais* é pontual e tem magnitude reduzida.

Em síntese, a implantação da LAV, mesmo na conjugação de alternativas mais favorável e com traçados que foram otimizados, terá impactes significativos a muito significativos em solo rústico e em solo urbano e implicará uma alteração na classificação e qualificação dos espaços afetados, bem como na respetiva configuração, regulação e gestão, tendo em conta, também, o efeito, de seccionamento do território, ainda que mitigado por viadutos, pontes e restabelecimentos.

Tendo em conta a grande extensão do projeto (superior a 70 km) e as características e dinâmicas do território atravessado, já bastas vezes referidas e analisadas anteriormente, os impactes referidos são praticamente inevitáveis, embora ainda possam ser mitigados, em fase de projeto de execução, com a implementação das medidas de mitigação propostas no presente EIA.

Quadro 5.195 – Categorias e subcategorias de uso do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas pela globalidade do projeto, considerando a conjugação das alternativas mais favoráveis

Classificação e qualificação do uso do solo		Alternativas mais favoráveis (1.3 ILAB + 2.5V + 3.3 + Solução C) Áreas totais afetadas	
Classes	Categorias	ha	%
Solo Rústico	Espaço agrícola de conservação	12,75	3,08
	Espaço agrícola de produção	87,97	21,25
	Outro espaço agrícola	19,13	4,62
	Espaço florestal de proteção/conservação	9,72	2,35
	Espaço florestal de produção	204,68	49,45
	Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal	0,19	0,05
	Outro espaço florestal	7,29	1,76
	Espaços naturais e paisagísticos	3,27	0,79
	Espaços de exploração de recursos geológicos e energéticos	3,72	0,90
	Áreas verdes de enquadramento	1,41	0,34
	Espaços destinado a equipamentos / infraestruturas	0,85	0,21
Total Solo Rústico		350,98	84,80
Solo Urbano	Espaços centrais	1,02	0,25
	Espaços habitacionais	10,28	2,48
	Espaços urbanos de baixa densidade	18,09	4,37
	Espaços de equipamentos	1,77	0,43
	Espaços de atividades económicas	26,24	6,34
	Espaços verdes	1,00	0,24
	Espaços de infraestruturas estruturantes e ambientais	1,22	0,29
Solo Urbanizável	Espaços habitacionais	0,02	0,00
	Áreas de expansão urbana	2,09	0,50
	Espaços de atividades económicas	1,17	0,28
Total Solo Urbano e Solo Urbanizável		62,9	15,20
TOTAL GERAL		413,88	100,00
UOPG e SUOPG para atividades económicas		17,06	4,12
SUOPG para parque público em espaço florestal		4,36	1,05

5.14.2.1.8.2 Plano de Urbanização da Avenida da República em Vila Nova de Gaia

A Solução C desenvolve-se, parcialmente, na zona sul do PU (ver Figura 4.72 – *Enquadramento do Projeto no PU da Avenida da República*, no ponto 4.14 da *Caracterização de Situação Atual do Ambiente*). O traçado é em túnel. Porém, a futura Estação LAV de Santo Ovídio localiza-se na zona do Plano e poderá induzir algumas alterações nos usos do solo à superfície.

Como não se conhece a configuração da futura estação não é possível avaliar os impactos, relativamente a uma hipotética alteração na regulação dos usos do solo que venha a resultar da construção da estação.

Certo será, porém, que uma nova Estação LAV terá uma significativa influência no reforço da centralidade da Avenida da República, bem como na dinâmica dos usos.

5.14.2.1.8.3 Compromissos urbanísticos

No **Desenho 31** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* é apresentada uma síntese dos compromissos urbanísticos identificados junto das Câmaras Municipais da área de estudo.

O desenho dos traçados teve em conta os compromissos identificados que procurou evitar, na medida do possível. A carta de compromissos inclui também as áreas programadas (UOPG e SUOPG) já analisadas anteriormente no âmbito dos PDM.

Em relação aos restantes compromissos, as interferências mais relevantes são as identificadas seguidamente:

- Licenças de construção em Mamodeiro, cerca do km 4+000 das Soluções A e B;
- Processos de loteamento urbano em Frossos, ao km 14+000 da Solução B;
- Processos de loteamento industrial, ao km 17+000 da Solução A;
- Processos de loteamento urbano, em Porto Laboso, ao km 1+500 da ILBA de Ovar;
- Processo de licenciamento de central fotovoltaica ao km 33+300 da Solução A (A4);
- Processos de licenciamento de central fotovoltaica ao km 38+000 da Solução A e km 37+700 da Solução B;
- Processos de obras, aos km 39+900 e 4+500 da Solução A e km 6+50 da ILBA de Ovar;
- Processos de loteamento urbano e licenças de construção, do km 43+500 ao km 44+500 da Solução A e do km 0+000 ao km 1+000 da Variante de Monte Mourão;
- Processos de licenciamento urbano e licenças de construção ao km 51+250 da Solução A;
- Processos de loteamento urbano, ao km 57+500 das Soluções A e B;
- Processos de loteamento urbano e licenciamento industrial, ao km 63+200 da Solução B;
- Processos de loteamento, ao km 1+000 da Solução C;
- Alvará de licença de obra, ao km 3+900 da Solução C.

5.14.2.2 Fase de Exploração

Os impactes analisados anteriormente iniciam-se na fase de construção e prolongam-se pela fase de exploração, tomando forma definitiva na transformação dos usos do solo e da respetiva regulação dos espaços, bem como no efeito de seccionamento do território, embora significativamente mitigado, pelos troços em ponte ou viaduto, bem como pelos restabelecimentos.

No entanto há impactes específicos da fase de exploração, o principal dos quais tem a ver com a funcionalidade da Linha de Alta Velocidade (LAV) e as alterações que esta funcionalidade induz no território, com particular realce nas áreas de influência das estações.

Nos casos de Aveiro e, sobretudo, do Porto, a adaptação para serviço AV das estações ferroviárias de Aveiro e Porto Campanhã contribuem para o reforço das centralidades existentes e abrem oportunidades de qualificação e requalificação urbana. No caso do Porto, a qualificação resultará de um Plano de Urbanização que está em desenvolvimento em parceria entre a IP e a Câmara Municipal.

A construção da nova estação de Santo Ovídio em Vila Nova de Gaia possibilitará a criação de um novo e importante fator de centralidade e o inerente estímulo para a qualificação do espaço urbano onde se insere, estando prevista a articulação com as linhas de Metro existentes e previstas.

O projeto contribuirá também para o incremento da coesão territorial, não apenas no trecho Aveiro/Porto, mas a escalas mais amplas, considerando a interconexão da LAV com a restante rede ferroviária e a articulação com outros modos de transporte.

Em alguns pontos do território atravessado pela LAV, a presença da Linha poderá constituir um fator de contenção da expansão urbana extensiva e, em alguns trechos em que a LAV se desenvolve na proximidade da autoestrada A1 e autoestrada A29, o efeito de seccionamento pode ter como contrapartida o reforço de um buffer verde nos espaços entre estas infraestruturas.

De forma indireta, mas com efeitos no território, o projeto permitirá a transferência de transporte do modo rodoviário para o modo ferroviário e respetivo contributo para a qualidade ambiental e para a redução das emissões gasosas com efeito nas alterações climáticas.

5.14.2.3 Alternativa Zero

A alternativa de não implementação do projeto, numa perspetiva de Ordenamento do Território, significa que a ausência das ações, intervenções e transformações resultantes do projeto evitará os seus impactes negativos, ao nível da compartimentação do território, da interferência com a qualificação dos usos do solo e da gestão ordenada desses usos, nomeadamente dos solos urbanos e dos solos agrícolas, da afetação de áreas programadas para desenvolvimento industrial, da afetação de áreas ambientalmente mais sensíveis.

A ausência do projeto não permitirá, por outro lado, concretizar os efeitos positivos do projeto sobre o território, principalmente o incremento da coesão territorial, não apenas no trecho Aveiro/Porto, mas a escalas mais amplas, considerando a interconexão da LAV com a restante rede ferroviária e a articulação com outros modos de transporte.

A ausência de projeto implicará a ausência da adaptação das estações ferroviárias de Aveiro e Porto Campanhã, e da construção da nova estação de Santo Ovídio em Vila Nova de Gaia. No caso da Vila Nova de Gaia, impossibilitará a criação de um novo e importante fator de centralidade e o inerente estímulo para a qualificação do espaço urbano onde se insere. Nos casos de Aveiro e, sobretudo, do Porto, a ausência de projeto reduzirá as oportunidades de qualificação do meio urbano envolvente à estação, a qual, no caso do Porto, resultará de um Plano de Urbanização desenvolvido em parceria entre a IP e a Câmara Municipal.

De forma indireta, mas com efeitos no território, a não implementação do projeto não permitirá a transferência de transporte do modo rodoviário para o ferroviário e respetivo contributo para a qualidade ambiental e para a redução dos efeitos das alterações climáticas.

5.14.2.4 Síntese de Impactes e Análise de Alternativas

Nas secções seguintes é feita uma síntese da avaliação dos impactes analisados anteriormente nas secções relativas aos instrumentos do SGT. A síntese é feita utilizando os critérios de avaliação adotados para a generalidade das componentes do presente EIA, com as ressalvas e indicadas na metodologia específica da presente componente.

A classificação utilizada é idêntica à proposta para a globalidade do EIA, com as seguintes exceções:

- i. Na magnitude foi introduzido um quatro nível (**magnitude muito elevada**, com **valor 7**);
- ii. Para os impactes positivos, foi introduzido o critério “**capacidade de potenciação/maximização**” com os seguintes valores: “**1 – não potenciável / maximizável**”, “**2 – potenciável / maximizável**”.

A síntese de avaliação é feita por trecho e por alternativa, de modo a permitir a comparação de alternativas.

As avaliações síntese conjugam as análises quantitativas e qualitativas feitas ao longo das secções anteriores. Num primeiro momento, as avaliações são feitas para cada um dos Trechos e para cada uma das alternativas em análise. Esta avaliação permite, também, comparar as alternativas em presença e identificar a mais favorável em cada trecho.

Num segundo momento, as avaliações são feitas para a globalidade do projeto, com base na conjugação das alternativas mais favoráveis em cada trecho.

Na análise por trecho, são consideradas as categorias de solo rústico e solo urbano, conforme classificação constante nos PDM dos concelhos afetados pelo projeto, bem como as áreas programadas para futura ocupação industrial/empresarial ou outra. Nas situações em que não é pertinente ou possível analisar por trecho e por alternativa, como é o caso das estações ou, no caso dos impactes que resultam da globalidade do projeto, como acontece com a conformidade com os Programas e Planos de natureza estratégica, a avaliação dos impactes é feita apenas para a globalidade do projeto, isto é, para a conjugação das alternativas mais favoráveis em cada Trecho.

5.14.2.4.1 Trecho 1

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho 1.

Considerando os três fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos: Solo Rústico;**
- **Impactes significativos: Solo Urbano e Urbanizável e Áreas Programadas.**

Análise comparativa de alternativas

Como pode observar-se no quadro, as diferenças entre alternativas não têm magnitude suficiente para serem diferenciadas através da aplicação dos critérios de avaliação.

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destrinçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude, bem como às avaliações qualitativas e quantitativas efetuadas anteriormente no ponto 5.14.2.4.

Nessa secção analisou-se a articulação do Trecho 1 com o Trecho 2 e verificou-se que a opção pelas Alternativas que não incluem a ILAB de Loureiro, embora mais curtas e ocupando menor área, implicam a opção pelo subtrecho A4, no Trecho 2, que afeta uma área muito superior de espaços urbanos de baixa densidade e outros espaços em solo urbano e urbanizável, do que o subtrecho alternativo (B4). Deste modo, justifica-se a opção pelas Alternativas 1.1 ILAB, 1.3 ILAB e 1.4 ILAB, em detrimento das Alternativas 1.1, 1.3 e 1.4.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações quantitativas e qualitativas acima referidas (com realce para as categorias e subcategorias com maior sensibilidade social ou ambiental), é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência:

- 1) **Alternativa 1.3 ILAB (B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A + ILAB de Loureiro);**
- 2) Alternativa 1.1 ILAB (A1 + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A + ILAB de Loureiro);
- 3) Alternativa 1.3 (B1 + ILBA S. J. Loure+A2+A3+Ligação LN Sol. A);
- 4) Alternativa 1.1 (A1+A2+A3+Ligação LN Sol. A);
- 5) Alternativa 1.2 (B1+B2+B3+Ligação LN Sol. B);
- 6) Alternativa 1.4 ILAB (B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Ligação LN ILBA de Canelas + ILAB Loureiro);
- 7) Alternativa 1.4 (B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Ligação LN ILBA de Canelas).

Quadro 5.196 – Avaliação de Impactes Negativos do Trecho 1 no Ordenamento e Gestão do Território

Fatores de avaliação	Alternativa 1.1		Alternativa 1.1 ILAB		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3		Alternativa 1.3 ILAB		Alternativa 1.4		Alternativa 1.4 ILAB	
	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.								
Afetação de Solo Rústico (PDM)	(206,13 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25	(223,12 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25	(235,45 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25	(215,56 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25	(232,55 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25	(234,72 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente e, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25	(251,71 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25
Afetação de Solo Urbano e Urbanizável (PDM)	(12,33 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(12,61 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(14,74 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(12,05 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(12,33 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(16,59 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente e, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(16,87 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21

Fatores de avaliação	Alternativa 1.1		Alternativa 1.1 ILAB		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3		Alternativa 1.3 ILAB		Alternativa 1.4		Alternativa 1.4 ILAB	
	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.
Afetação de áreas programadas (UOPG/SUOPG)	(15,58 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	19	(15,58 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	19	(11,35 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	19	(9,06 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	17	(9,06 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	17	(7,18 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	17	(7,18 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	17

5.14.2.4.2 Trecho 2

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho 2.

Considerando os três fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos: Solo Rústico;**
- **Impactes significativos: Solo Urbano e Urbanizável;**
- **Impactes pouco significativos a significativos: Áreas Programadas.**

Análise comparativa de alternativas

Como pode observar-se no quadro, também no Trecho 2 as diferenças entre alternativas não têm magnitude suficiente para serem diferenciadas através da aplicação dos critérios de avaliação.

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destrinçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude, bem como às avaliações qualitativas efetuadas anteriormente no ponto 5.14.2.4.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações qualitativas (com realce para as categorias e subcategorias com maior sensibilidade social ou ambiental), é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência:

- 1) **Alternativa 2.5V (B4+ILBA de Ovar+A6+ Variante de Monte Mourão);**
- 2) Alternativa 2.5 (B4+ILBA de Ovar+A6+A7);
- 3) Alternativa 2.4V (B4+B5+A5+A6+Variante de Monte Mourão);
- 4) Alternativa 2.3 (B4+B5+B6);
- 5) Alternativa 2.4 (B4+B5+A5+A6+A7);
- 6) Alternativa 2.1V (A4+A5+A6+ Variante de Monte Mourão);
- 7) Alternativa 2.2 (A4+B6);
- 8) Alternativa 2.1 (A4+A5+A6+A7).

Quadro 5.197 – Avaliação de Impactes Negativos do Trecho 2 no Ordenamento e Gestão do Território

Fatores de avaliação	Alternativa 2.1		Alternativa 2.1V		Alternativa 2.2		Alternativa 2.3		Alternativa 2.4		Alternativa 2.4V		Alternativa 2.5		Alternativa 2.5V	
	Classific.	Sig.														
Afetação de Solo Rústico (PDM)	(92,11 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23	(95,94 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23	(91,91 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23	(75,25 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23	(75,49 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23	(79,28 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23	(81,58 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23	(84,09 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23
Afetação de Solo Urbano e Urbanizável (PDM)	(33,03 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(29,61 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(28,40 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(26,50 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(31,13 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(27,21 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(23,35 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(22,30 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21

Fatores de avaliação	Alternativa 2.1		Alternativa 2.1V		Alternativa 2.2		Alternativa 2.3		Alternativa 2.4		Alternativa 2.4V		Alternativa 2.5		Alternativa 2.5V	
	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.
Afetação de áreas programadas (UOPG/SUOPG)	(16,74 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	19	(14,69 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	19	(8,40 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	17	(8,23 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	17	(16,57 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	19	(14,52 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	19	(8,80 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	17	(6,75 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	17

5.14.2.4.3 Trecho 3

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho 3.

Considerando os três fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes significativos: Solo Rústico e Solo Urbano e Urbanizável;**
- **Impactes pouco significativos: Áreas Programadas.**

Análise comparativa de alternativas

Como pode observar-se no quadro, também no Trecho 4 as diferenças entre alternativas não têm magnitude suficiente para serem diferenciadas através da aplicação dos critérios de avaliação.

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destrinçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude, bem como às avaliações qualitativas efetuadas anteriormente no ponto 5.14.2.4.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações qualitativas (com realce para as categorias e subcategorias com maior sensibilidade social ou ambiental), é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência:

- 1) **Alternativa 3.3 (Variante de Vila Nova de Gaia);**
- 2) Alternativa 3.1 (A6+A9);
- 3) Alternativa 3.2 (B7).

Quadro 5.198 – Avaliação de Impactes Negativos do Trecho 3 no Ordenamento e Gestão do Território

Fatores de avaliação	Alternativa 3.1		Alternativa 3.2		Alternativa 3.3	
	Classificação	Signif.	Classificação	Signifi.	Classificação	Signif.
Afetação de Solo Rústico (PDM)	(24,57 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(22,94 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(16,39 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21
Afetação de Solo Urbano e Urbanizável (PDM)	(29,22 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(38,55 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(24,87 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21

Fatores de avaliação	Alternativa 3.1		Alternativa 3.2		Alternativa 3.3	
	Classificação	Signif.	Classificação	Signifi.	Classificação	Signif.
Afetação de áreas programadas (UOPG/SUOPG)	(5,29 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	17	(2,53 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	17	(5,61 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	17

5.14.2.4.4 Trecho 4

No Trecho 4 não há alternativas. Considerando os dois fatores avaliados (não são afetadas Áreas Programadas) e a sensibilidade dos espaços urbanos afetados na cidade do Porto, verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes pouco significativos a significativos: Solo Urbano e Urbanizável;**
- **Impactes pouco significativos: Solo Rústico.**

Quadro 5.199– Avaliação de Impactes Negativos do Trecho 4 no Ordenamento e Gestão do Território

Fatores de avaliação	Solução C	
	Classificação	Significância
Afetação de Solo Rústico (PDM)	(3,60 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	17
Afetação de Solo Urbano e Urbanizável (PDM)	(1,66 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	19

5.14.2.4.5 Conjugação das alternativas mais favoráveis em cada Trecho

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes da conjugação das alternativas mais favoráveis em cada Trecho.

Para além dos três fatores avaliados em cada um dos Trechos, são também avaliados outros fatores que não são diferenciadores entre alternativas, mas são de grande importância para a avaliação global do projeto, verificando-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos: Solo Rústico;**
- **Impactes significativos: Solo Urbano e Urbanizável;**
- **Impactes pouco significativos a significativos: Áreas Programadas.**

Quadro 5.200 – Avaliação Global de Impactes Negativos da Conjugação das Alternativas Mais Favoráveis em cada um dos Trechos no Ordenamento e Gestão do Território

Fatores de avaliação	Alternativas 1.3 ILAB + 2.5V + 3.3 + C	
	Classificação	Significância
PNPOT	(Conectividade; infraestruturas, capacidade de desempenho e interoperacionalidade do sistema ferroviário; multimodalidade; coesão territorial; redução de emissões dos transportes) Impacte positivo, direto e indireto, certo, permanente, diário, reversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, não confinável, potenciável/maximizável	25
	(Preservação de solos de elevado valor; promoção da utilização agrícola, florestal e silvopastoril dos solos; travar a fragmentação da propriedade; reduzir pressões e ameaças sobre valores naturais; conectividade ecológica, RAN, REN, domínio hídrico, estruturas ecológicas municipais) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	21
Plano Rodoviário Nacional	(Interseção de vias da rede nacional) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, parcialmente reversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	17
Plano Nacional da Água e Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas (RH3 e RH4)	(Afetação de recursos hídricos e drenagem superficial) Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável.	17
Planos de Gestão de Riscos de Inundação das Regiões Hidrográficas (RH3 e RH4)	Não existem inconformidades. Mesmo para uma cheia milenar, a área onde se desenvolve o traçado da LAV, independentemente da solução escolhida, encontra-se fora da previsão de locais inundáveis	-
PSRN2000	(Afetação de área da ZPE e ZEC Ria de Aveiro = 14,31 ha, 7,67 dos quais em ponte ou viaduto) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, localizado, mitigável	19,5
Programas Regionais de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana do Porto e do Centro Litoral	(Afetação de espaços florestais, espaços agrícolas, áreas sensíveis e corredores ecológicos) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude elevada a muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	22
Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro	(Objetivos Estratégicos de proteção do ambiente e recursos naturais e de qualificação da paisagem) Impacte negativo, direto e indireto, provável a certo, permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	16,5
	(Objetivos Estratégicos de promoção do turismo, desenvolvimento das acessibilidades e promoção da intermodalidade) Impacte positivo, direto e indireto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, não confinado, potenciável/maximizável	24,5

Fatores de avaliação	Alternativas 1.3 ILAB + 2.5V + 3.3 + C	
	Classificação	Significância
PDM dos concelhos atravessados pela LAV Aveiro/Porto	(A adaptação das Estações de Aveiro e Porto Campanhã, e a nova Estação em Vila Nova de Gaia contribuem para a criação de novas centralidades e/ou reforço das centralidades existentes e abrem oportunidades de qualificação e requalificação urbana) Impacte positivo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, potenciável/maximizável	23
	(Afetação de Solo Rústico = 336,40 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25
	(Afetação de Solo Urbano e Urbanizável = 61,16 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23
	(Afetação de áreas programadas (UOPG/SUOPG) = 21,42 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	19
Plano de Urbanização da Avenida da República em Vila Nova de Gaia	Não se conhece a configuração da futura Estação LAV de Santo Ovídio, localizada na área do PU, pelo que não é possível avaliar os impactes negativos, relativamente a uma hipotética alteração na regulação dos usos do solo que venha a resultar da construção da estação. Uma nova Estação LAV terá uma significativa influência no reforço da centralidade da Avenida da República, bem como na dinâmica dos usos do solo, criando também oportunidades de qualificação urbana Impacte positivo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, potenciável/maximizável	23

5.14.2.5 Avaliação Comparativa de Alternativas

5.14.2.5.1 Alternativas de projeto

Em conformidade com as avaliações efetuadas nas secções anteriores, o quadro seguinte resume a hierarquização de alternativas em cada um dos quatro Trechos, relativamente aos impactes no Ordenamento do Território.

Quadro 5.201 – Hierarquização de Alternativas nos Quatro Troços – Impactes na Fase de Construção e na Fase de Exploração no Ordenamento e Gestão do Território

Ordenação	Troço 1	Troço 2	Troço 3	Troço 4
1	Alternativa 1.3 ILAB (B1+ILBA S. J. Loure +A2+A3+ Ligação LN Sol. A + ILAB de Loureiro)	Alternativa 2.5V (B4+ILBA de Ovar+A6+ Var. Monte Mourão)	Alternativa 3.3 (A8 + Variante de Vila Nova de Gaia)	Solução C
2	Alternativa 1.1 ILAB (A1+A2+A3+Ligação LN Sol. A+ ILAB de Loureiro)	Alternativa 2.5 (B4+ILBA de Ovar+A6+A7)	Alternativa 3.1 (A8 + A9)	-
3	Alternativa 1.3 (B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Ligação LN Sol. A)	Alternativa 2.4V (B4+B5+A5+A6+Var. Monte Mourão)	Alternativa 3.2 (B7)	
4	Alternativa 1.1 (A1+A2+A3+Ligação LN Sol. A)	Alternativa 2.3 (B4+B5+B6)		
5	Alternativa 1.2 (B1+B2+B3+Ligação LN Sol. B)	Alternativa 2.4 (B4+B5+A5+A6+A7)		
6	Alternativa 1.4 ILAB (B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Ligação LN ILBA de Canelas +ILAB Loureiro)	Alternativa 2.1V (A4+A5+A6+Var. Monte Mourão)		
7	Alternativa 1.4 (B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Ligação LN ILBA de Canelas)	Alternativa 2.2 (A4+B6)		
8		Alternativa 2.1 (A4+A5+A6+A7)		

5.14.2.5.2 Alternativas de projeto e Alternativa Zero

Como já foi analisado e referido em seção anterior, a alternativa de não implementação do projeto, numa perspetiva de Ordenamento do Território, significa que a ausência das ações, intervenções e transformações resultantes do projeto evitará os seus impactes negativos, ao nível da compartimentação do território, da interferência com a qualificação dos usos do solo e da gestão ordenada desses usos, nomeadamente dos solos urbanos e dos solos agrícolas, da afetação de áreas programadas para desenvolvimento industrial, da afetação de áreas ambientalmente mais sensíveis.

A ausência do projeto não permitirá, por outro lado, concretizar os efeitos positivos do projeto sobre o território, principalmente o incremento da coesão territorial, não apenas no trecho Aveiro/Porto, mas a escalas mais amplas, considerando a interconexão da LAV com a restante rede ferroviária e a articulação com outros modos de transporte.

A ausência de projeto implicará a ausência da adaptação das estações ferroviárias de Aveiro e Porto Campanhã, e da construção da nova estação de Santo Ovídio em Vila Nova de Gaia. No caso da Vila Nova de Gaia, impossibilitará a criação de um novo e importante fator de centralidade e o inerente estímulo para a qualificação do espaço urbano onde se insere. Nos casos de Aveiro e, sobretudo, do Porto, a ausência de projeto reduzirá as oportunidades de qualificação do meio urbano envolvente à estação, a qual, no caso do Porto, resultará de um Plano de Urbanização desenvolvido em parceria entre a IP e a Câmara Municipal.

De forma indireta, mas com efeitos no território, a não implementação do projeto não permitirá a transferência de transporte do modo rodoviário para o ferroviário e respetivo contributo para a qualidade ambiental e para a redução dos efeitos das alterações climáticas.

5.14.3 RESTRICÇÕES E SERVIDÕES DE UTILIDADE PÚBLICA E OUTRAS CONDICIONANTES

5.14.3.1 Fase de Construção e Fase de Exploração

Na presente secção são analisadas as interferências do projeto com restrições e servidões de utilidade pública e outras condicionantes, e avaliados os respetivos impactes. Os impactes iniciam-se na fase de construção e, parte deles, permanece na fase de exploração.

5.14.3.1.1 *Áreas Protegidas e Sítios Rede Natura (ZEC e ZPE da ria de Aveiro)*

Como já foi referido na secção de ordenamento do território, a propósito do PSRN2000, a Rede Natura 2000 é composta por *Zonas de Proteção Especial (ZPE)*, e por *Zonas Especiais de Conservação (ZEC)*.

O Sítio PTCON0061 – Ria de Aveiro, e correspondente Zona Especial de Conservação, foi classificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2014, de 8 de julho. O Sítio engloba uma área de 33.130 ha, dos quais 2.332 ha em área marinha, incluindo diversos habitats constantes do Anexo I da Diretiva Habitats e espécies de fauna constantes do Anexo II.

A Zona de Proteção Especial da Ria de Aveiro (PTZPE004), foi classificada pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro (alterado pelos Decretos-Lei n.º 141/2002, de 20 de maio, 49/2005, de 24 de fevereiro, 59/2008, de 27 de março, e 105/2012, de 17 de maio), o qual redefiniu a ZPE classificada em 1988. A ZPE abrange uma extensa área de 51.407 ha, sendo 30.674 ha de área terrestre e 20.737 ha de área marinha. A ZPE caracteriza-se pela existência de extensas áreas de sapal, salinas, áreas significativas de caniço e importantes áreas de bocage, associadas a áreas agrícolas, incluindo áreas abrangidas pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga.

A ZPE e a ZEC são atravessadas pelos corredores das Soluções A e B, em ponte, na baixa do Rio Vouga, cerca dos km 8+950 / km 9+920, no caso da Solução A, e cerca do km 9+210 ao km 10+130, no caso da Solução B. A área de atravessamento da ZEC e ZPE por parte da Solução A é de 3,58 ha e a da Solução B é de 3,35 ha. Tratando-se de atravessamento em ponte, considera-se que as duas soluções são equivalentes.

A ZEC e a ZPE São também interferidas pelo troço inicial das diversas Ligação de Canelas à Linha do Norte (coincidentes neste troço), entre os km 0+000 e 1+590, sendo que os primeiros 1 000 m são adjacentes à Linha do Norte e os restantes 600 m são em viaduto (ver **Desenho 34** – Planta de Outras Condicionantes do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*). As diversas ligações são equivalentes, na medida em que se trata de um troço inicial comum. A área total afetada é de 10,96 ha, sendo que 4,32 ha são em viaduto e os restantes em zona adjacente à existente Linha do Norte.

No total, a interferência do projeto com a ZEC e ZPE da Ria de Aveiro é de 14,54 ha ou 14,31 ha, conforme as alternativas, sendo 7,90 ha ou 7,67 ha em viaduto ou ponte. Trata-se de um impacte com uma magnitude moderada a reduzida, correspondendo a cerca de 0,04% da área da ZEC e 0,03% da área da ZPE), considerando a área total afetada, incluindo ponte e viaduto. O impacte é pouco significativo, tendo em conta que metade da área afetada é em viaduto ou ponte, e a restante é adjacente ao aterro já existente da Linha do Norte, sendo, porém, exigíveis medidas de mitigação que reduzam e/ou compensem os impactes.

Para além disso, as intervenções dentro dos limites dos sítios da Rede Natura 2000 estão sujeitas a parecer prévio e vinculativo do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas.

5.14.3.1.2 Reserva Ecológica Nacional

O regime das áreas integradas na REN estabelece que (Art.º 20º, n.º 1) “Nas áreas incluídas na REN são interditos os usos e ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:

“a) Operações de loteamento;

“b) Obras de urbanização, construção e ampliação;

“c) Vias de comunicação;

“d) Escavações e aterros;

“e) Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo, das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais e de ações extraordinárias de proteção fitossanitária previstas em legislação específica”.

Constituem exceção os usos e ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN (Art.º 20º, n.º 2).

Constituem também exceção as “Ações de relevante interesse público”, definidas no Art.º 21º.

Segundo, o n.º 1 deste Artigo, “Nas áreas de REN podem ser realizadas as ações de relevante interesse público que sejam reconhecidas como tal por despacho conjunto do membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e do membro do Governo competente em razão da matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na REN.”

Complementarmente, como refere o n.º 3 do mesmo Artigo, “Nos casos de infra-estruturas públicas, nomeadamente rodoviárias, ferroviárias, portuárias, aeroportuárias, de abastecimento de água ou de saneamento, sujeitas a avaliação de impacte ambiental, a declaração de impacte ambiental favorável ou condicionalmente favorável equivale ao reconhecimento do interesse público da acção”.

A REN afetada por concelho consta do quadro seguinte, verificando-se que as maiores afetações ocorrem nos concelhos da Região Centro (241ha), sendo que na Região Norte (concelhos de Oliveira de Azeméis, Espinho, Vila Nova de Gaia e Porto), esse valor é muito inferior (17ha). De salientar que as áreas totais indicadas correspondem ao somatório das áreas das categorias e não à REN total.

Na Região Norte, verifica-se que há concelhos sem qualquer afetação de REN, como é o caso do Porto e de Oliveira de Azeméis, variando nos restantes concelhos desta região, entre os 3,6 ha em Vila Nova de Gaia e os 6 ha e os 8 ha, em Santa Maria da Feira e Espinho, respetivamente.

Estes concelhos envolvem sobretudo o Trecho 3 e o Trecho 4 e somente Oliveira de Azeméis se encontra na fronteira entre o Trecho 1 e o Trecho 2.

Os ecossistemas da REN mais interferidos são as áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo e áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos, com valores à volta de 2 ha de afetação. Em Oliveira do Bairro surgem ainda as Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção com cerca de 3 ha, que se localizam em zona de viaduto e em Santa Maria da Feira, as Zonas ameaçadas por cheia (cerca de 2 ha), também em zona de viaduto.

Na Região Centro as maiores áreas de REN afetada surgem no concelho de Estarreja (cerca de 103 ha), segue-se Aveiro com 62 ha, Albergaria-a-Velha com 51 ha e Ovar com 20 ha. Oliveira do Bairro não tem qualquer afetação.

Estes concelhos envolvem o Trecho 1 e o Trecho 2.

Os ecossistemas da REN mais interferidos são as áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos, com valores que variam entre os 25 (Albergaria-a-Velha) e os 37 ha (Aveiro). Ovar tem o valor mais baixo, com cerca de 7 ha.

Seguem-se as Zonas ameaçadas por cheia, com valores de maior afetação em Estarreja (cerca de 28 ha) e Albergaria-a-Velha (cerca de 21 ha). Aveiro e Ovar apresentam cerca de 3 ha afetados.

Destaca-se ainda as áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo em Estarreja (26 ha) e Aveiro (17 ha).

Seguidamente e para efeitos de comparação das alternativas é apresentada a quantificação das áreas de REN afetadas em cada Trecho, por cada uma das Alternativas de projeto. As áreas totais indicadas nos quadros correspondem ao somatório das áreas das categorias e não à REN total, cuja área é inferior, na medida em que algumas categorias podem ter áreas sobrepostas.

Quadro 5.202 – Área de REN Afetada por Concelho

		Áreas de Ocupação (ha)																			TOTAL (ha)			
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	SOL C	VAR M.MOURAO	ILBA OVAR		VAR V.N. GAIA	LIG. CANELAS	ILBA S JOÃO LOURE
Albergaria-A-Velha	Áreas de instabilidade de vertentes																							
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos	2.929	2.829								1.988	0.317	14.862									2.164		
	Cursos de águas e respetivos leitos e margens	0.527	0.816								0.296	0.19										0.178	0.178	
	Dunas costeiras e dunas fósseis																							
	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	0.343										0.873										0.432	0.294	
	Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção																							
	Zonas ameaçadas por cheias	2.93	2.842								2.008		11.618									2.174		
Exclusões REN																								
		TOTAL																					50.7887577	
		Áreas de Ocupação (ha)																			TOTAL (ha)			
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	SOL C	VAR M.MOURAO	ILBA OVAR		VAR V.N. GAIA	LIG. CANELAS	ILBA S JOÃO LOURE
Aveiro	Áreas de instabilidade de vertentes																							
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos	15.84									21.443													
	Cursos de águas e respetivos leitos e margens	0.272									0.285													
	Dunas costeiras e dunas fósseis																							
	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	8.692									9.009													
	Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção	1.908									1.512													
	Zonas ameaçadas por cheias	1.552									1.859													
Exclusões REN																								
		TOTAL																					62.372	
		Áreas de Ocupação (ha)																			TOTAL (ha)			
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	SOL C	VAR M.MOURAO	ILBA OVAR		VAR V.N. GAIA	LIG. CANELAS	ILBA S JOÃO LOURE
Espinho	Áreas de instabilidade de vertentes																							
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos																							
	Cursos de águas e respetivos leitos e margens									0.156												0.186		
	Dunas costeiras e dunas fósseis																							
	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo									0.536												0.886		
	Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção																							
	Zonas ameaçadas por cheias									1.041												0.826		
Exclusões REN																								
		TOTAL																					7.726	
		Áreas de Ocupação (ha)																			TOTAL (ha)			
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	SOL C	VAR M.MOURAO	ILBA OVAR		VAR V.N. GAIA	LIG. CANELAS	ILBA S JOÃO LOURE
Estarreja	Áreas de instabilidade de vertentes																							
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos		10.797	0.35									14.862									10.089		
	Cursos de águas e respetivos leitos e margens		2.954	0.255	0.162								4.452	0.126								3.701	0.139	
	Dunas costeiras e dunas fósseis																							
	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo		6.872	0.655									8.804									9.974		
	Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção																							
	Zonas ameaçadas por cheias		9.229										11.618									7.700		
Exclusões REN																								
		TOTAL																					102.738155	
		Áreas de Ocupação (ha)																			TOTAL (ha)			
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	SOL C	VAR M.MOURAO	ILBA OVAR		VAR V.N. GAIA	LIG. CANELAS	ILBA S JOÃO LOURE
Oliveira de Azeméis	Áreas de instabilidade de vertentes																							
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos																							
	Cursos de águas e respetivos leitos e margens																						0.00	0.00
	Dunas costeiras e dunas fósseis																							
	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo																							
	Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção																							
	Zonas ameaçadas por cheias																							
Exclusões REN																								
		TOTAL																					0.00	

(Cont.)

(Cont.)

		Áreas de Ocupação (ha)																				TOTAL (ha)			
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	SOL C	VAR M.MOURAO	ILBA OVAR	VAR V.N. GAIA	LIG. CANELAS	ILBA S JOÃO LOURE	ILAB LOUREIRO	
Oliveira do Bairro	Áreas de instabilidade de vertentes																								
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos	0.315									0.186														
	Cursos de águas e respetivos leitos e margens	0.292									0.223														
	Dunas costeiras e dunas fósseis																								
	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo																								
	Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção	2.005										1.169													
	Zonas ameaçadas por cheias	0.304										0.244													
Exclusões REN																									
		TOTAL																				4.738			
		Áreas de Ocupação (ha)																				TOTAL (ha)			
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	SOL C	VAR M.MOURAO	ILBA OVAR	VAR V.N. GAIA	LIG. CANELAS	ILBA S JOÃO LOURE	ILAB LOUREIRO	
Ovar	Áreas de instabilidade de vertentes																								
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos																								
	Cursos de águas e respetivos leitos e margens				0.318	0.21			0.178					0.132	0.304	5.645			0.277	0.378					
	Dunas costeiras e dunas fósseis															1.202									
	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo														0.185	5.465					0.428				
	Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção															1.561									
	Zonas ameaçadas por cheias				1.498	0.21								0.057	0.282					0.544					
Exclusões REN															1.371										
		TOTAL																				20.245			
		Áreas de Ocupação (ha)																				TOTAL (ha)			
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	SOL C	VAR M.MOURAO	ILBA OVAR	VAR V.N. GAIA	LIG. CANELAS	ILBA S JOÃO LOURE	ILAB LOUREIRO	
Porto	Áreas de instabilidade de vertentes																								
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos																								
	Cursos de águas e respetivos leitos e margens																								
	Dunas costeiras e dunas fósseis																								
	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo																								
	Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção																								
	Zonas ameaçadas por cheias																								
Exclusões REN																									
		TOTAL																				0.00			
		Áreas de Ocupação (ha)																				TOTAL (ha)			
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	SOL C	VAR M.MOURAO	ILBA OVAR	VAR V.N. GAIA	LIG. CANELAS	ILBA S JOÃO LOURE	ILAB LOUREIRO	
Santa Maria da Feira	Áreas de instabilidade de vertentes																								
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos								1.584	0.093									0.831						
	Cursos de águas e respetivos leitos e margens													0.126											
	Dunas costeiras e dunas fósseis																								
	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo					0.557															0.611				
	Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção																								
	Zonas ameaçadas por cheias					0.251			1.224	0.093									0.266	0.264					
Exclusões REN									0.173																
		TOTAL																				5.9			
		Áreas de Ocupação (ha)																				TOTAL (ha)			
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	SOL C	VAR M.MOURAO	ILBA OVAR	VAR V.N. GAIA	LIG. CANELAS	ILBA S JOÃO LOURE	ILAB LOUREIRO	
Vila Nova de Gaia	Áreas de instabilidade de vertentes																								
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos																		1.256						
	Cursos de águas e respetivos leitos e margens																								
	Dunas costeiras e dunas fósseis																								
	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo																		0.415						
	Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção																								
	Zonas ameaçadas por cheias										0.19							0.271	1.256			0.233			
Exclusões REN																									
		TOTAL																				3.621			

❖ Trecho 1

Analisando os dados apresentados no Quadro 5.202, constata-se que as áreas de REN afetadas pelas diversas alternativas não são muito diferentes, nem em termos globais nem em cada uma das cinco subcategorias.

A subcategoria com maior área afetada é a de *áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos*, seguindo-se as *áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo* e as *zonas ameaçadas pelas cheias*.

Considerando o conjunto das categorias afetadas, a área total varia entre 75,51 ha, no caso da Alternativa 1.1 (a mais favorável), e os 81,36 ha na Alternativa 1.4 ILAB (a menos favorável), correspondendo, respetivamente, a cerca de 34,4% e 30,1% da área total afetada por cada uma das referidas alternativas (219,2 ha e 270,0 ha, respetivamente).

Importa referir, porém, que a maior parte das áreas de REN afetadas, nas diversas subcategorias, é atravessada em viaduto ou ponte, reduzindo a significância do Impacte (ver **Desenho 33** – REN do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*). Os trechos em aterro/escavação com maior afetação de REN ocorrem, aproximadamente, do km 3+000 ao km 8+800 da Solução A, e do km 4+000 ao km 8+500 da Solução B, em ambos os casos sobre *áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos* e *áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo*. Também no trecho inicial das Ligações à Linha do Norte (km 0+000 ao km 0+800, aproximadamente) ocorre afetação de *áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos*, em aterro.

O impacte global do Trecho 1 em áreas de REN tem magnitude elevada e é significativo.

Quadro 5.203 – Área de REN afetada no Trecho 1, por Alternativa

Alternativas do Trecho 1	Subcategorias da REN											
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos		Cursos de águas e respetivos leitos e margens		Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo		Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção		Zonas ameaçadas por cheias		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1.1	33,06	43,78	5,12	6,78	16,56	21,93	3,91	5,18	16,86	22,33	75,51	100,00
1.1 ILAB	33,06	42,61	7,2	9,28	16,56	21,34	3,91	5,04	16,86	21,73	77,59	100,00
1.2	38,8	47,70	5,45	6,70	18,69	22,97	2,68	3,29	15,73	19,34	81,35	100,00
1.3	37,59	48,01	5,01	6,40	16,83	21,50	2,68	3,42	16,18	20,67	78,29	100,00
1.3 ILAB	37,59	46,77	7,09	8,82	16,83	20,94	2,68	3,33	16,18	20,13	80,37	100,00
1.4	36,54	46,09	5,13	6,47	20,94	26,41	2,68	3,38	13,99	17,65	79,28	100,00
1.4 ILAB	36,54	44,91	7,21	8,86	20,94	25,74	2,68	3,29	13,99	17,20	81,36	100,00

❖ Trecho 2

Relativamente ao Trecho 2, constata-se que o somatório das áreas das subcategorias de REN afetadas pelas diversas alternativas apresentam maior diferenciação, sobretudo no que respeita às Alternativas 2.2 e 2.3, as únicas que incluem a subcategoria *dunas costeiras e dunas fósseis*, afetada pelo Subtrecho B6, entre o km 41+000 e o km 43+000, aproximadamente. De referir, porém, que estas áreas se sobrepõem a *áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos*. Como já referido, os casos de sobreposição ocorrem também em outras subcategorias pelo que a REN total é inferior ao somatório das áreas afetadas, apresentado no quadro.

Considerando o conjunto das categorias afetadas, a área total varia entre 3,09 ha, no caso da Alternativa 2.5V (a mais favorável), e os 17,26 ha na Alternativa 2.2 (a menos favorável), correspondendo, respetivamente, a cerca de 2,9% e 14,3% da área total afetada por cada uma das referidas alternativas (125,1 ha e 106,4 ha, respetivamente).

Também no caso do Trecho 2, grande parte das áreas de REN é atravessada em viaduto ou ponte, A principal exceção é constituída pelo referido troço do Subtrecho B6.

O impacto global do Trecho 2 em áreas de REN tem magnitude reduzida a moderada e é significativo a pouco significativo.

Quadro 5.204 – Áreas de REN afetadas no Trecho 2, por Alternativa

Alternativas do Trecho 2	Subcategorias da REN											
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos		Cursos de águas e respetivos leitos e margens		Dunas costeiras e dunas fósseis		Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo		Zonas ameaçadas por cheias		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
2.1	1,58	25,53	0,87	14,05	0	0,00	0,56	9,05	3,18	51,37	6,19	100,00
2.1V	0,83	18,08	0,97	21,13	0	0,00	0,56	12,20	2,23	48,58	4,59	100,00
2.2	5,65	32,79	1,68	9,75	5,47	31,75	1,56	9,05	2,87	16,66	17,23	100,00
2.3	5,65	34,58	1,76	10,77	5,47	33,48	1,75	10,71	1,71	10,47	16,34	100,00
2.4	1,58	29,87	0,95	17,96	0	0,00	0,74	13,99	2,02	38,19	5,29	100,00
2.4V	0,83	22,49	1,05	28,46	0	0,00	0,74	20,05	1,07	29,00	3,69	100,00
2.5	1,58	33,98	0,81	17,42	0	0,00	0,43	9,25	1,83	39,35	4,65	100,00
2.5V	0,83	27,30	0,91	29,93	0	0,00	0,43	14,14	0,87	28,62	3,04	100,00

❖ Trecho 3

No Trecho 3, o número de subcategorias afetadas é menor do que nos anteriores, e o somatório das áreas das subcategorias de REN afetadas pelas diversas alternativas tem uma magnitude reduzida, sendo a Alternativa 3.2 menos favorável do que as restantes. As *zonas ameaçadas pelas cheias* e as *áreas com elevado risco de erosão hídrica do solo* são as mais afetadas, neste último caso, sobretudo na Alternativa 3.2.

Considerando o conjunto das subcategorias afetadas, a área total varia entre 2,11 ha, no caso da Alternativa 3.1 (a mais favorável), e os 4,37 ha na Alternativa 3.2 (a menos favorável), correspondendo, respetivamente, a cerca de 3,9% e 7,0% da área total afetada por cada uma das referidas alternativas (53,8 ha e 62,5 ha, respetivamente).

O impacto global do Trecho 3 em áreas de REN tem magnitude reduzida e é pouco significativo.

Quadro 5.205– Áreas de REN afetadas no Trecho 3, por Alternativa

Alternativas do Trecho 3	Subcategorias da REN									
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos		Cursos de águas e respetivos leitos e margens		Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo		Zonas ameaçadas por cheias		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
3.1	0,09	4,27	0,16	7,58	0,54	25,59	1,32	62,56	2,11	100,00
3.2	0,00	0,00	0,26	5,95	2,66	60,87	1,45	33,18	4,37	100,00
3.3	0,09	3,88	0,19	8,19	0,89	38,36	1,15	49,57	2,32	100,00

❖ Trecho 4

No Trecho 4 não há alternativas. O somatório das áreas das subcategorias de REN afetadas pelas diversas alternativas tem uma magnitude reduzida, o mesmo acontecendo nas subcategorias afetadas. As zonas ameaçadas pelas cheias e as áreas com elevado risco de erosão hídrica do solo são sobrepostas. As águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção correspondem ao rio Douro.

As áreas de REN são totalmente atravessadas pela ponte sobre o Rio Douro.

Considerando o somatório das áreas das subcategorias afetadas, a área total varia entre 2,11 ha, no caso da Alternativa 3.1 (a mais favorável), e os 4,37 ha na Alternativa 3.2 (a menos favorável), correspondendo, respetivamente, a cerca de 3,9% e 7,0% da área total afetada por cada uma das referidas alternativas (53,8 ha e 62,5 ha, respetivamente).

O impacto global do Trecho 3 em áreas de REN tem magnitude reduzida e é pouco significativo.

Quadro 5.206– Áreas de REN afetadas no Trecho 4

Trecho 4	Subcategorias da REN									
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos		Águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção		Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo		Zonas ameaçadas por cheias		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Solução C	1,26	29,79	1,29	30,50	0,42	9,93	1,26	29,78	4,23	100,00

❖ Conjugação das alternativas mais favoráveis em cada trecho

No quadro seguinte apresenta-se a afetação global de áreas de REN, pelo projeto, conjugando as alternativas mais favoráveis em cada trecho e a Solução C no Trecho 4.

Considerando a sobreposição de áreas entre diversas subcategorias e o facto de a maior parte das áreas afetadas serem atravessadas em ponte ou viaduto, conclui-se que o impacte global do projeto tem uma magnitude elevada, mas é significativo a pouco significativo.

Quadro 5.207– Áreas de REN afetadas pelo conjunto das alternativas mais favoráveis

Subcategorias da REN	Conjugação das alternativas mais favoráveis (1.1 + 2.5V + 3.1 + Solução C)	
	ha	%
Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos	35,78	41,88
Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	17,95	21,01
Cursos de águas e respetivos leitos e margens	6,19	7,25
Águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção	1,29	1,51
Zonas ameaçadas por cheias	20,31	23,77
Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção	3,91	4,58
Total	85,43	100,00

5.14.3.1.3 Reserva Agrícola Nacional

Segundo o regime jurídico da RAN (Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro), as áreas de RAN devem ser afetadas à atividade agrícola e são áreas *non aedificandi*, numa ótica de uso sustentado e de gestão eficaz do espaço rural (Art.º 20º). Nos solos da RAN são interditas todas as ações que diminuam ou destruam as potencialidades para o exercício da atividade agrícola das terras e dos solos (Art.º 21º).

As utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN só podem verificar-se (Art.º 22º, n.º 1) quando cumulativamente, não causem graves prejuízos para os objetivos a que se refere o artigo 4.º e não exista alternativa viável fora das terras ou solos da RAN, no que respeita às componentes técnica, económica, ambiental e cultural, devendo localizar -se, preferencialmente, nas terras e solos classificados como de menor aptidão. Esta possibilidade só pode concretizar-se quando estejam em causa vários tipos de ações, entre os quais (alínea I) do Art.º 22º, n.º 1) obras de construção, requalificação ou beneficiação de infraestruturas públicas rodoviárias, ferroviárias, aeroportuárias, de logística, de saneamento, de transporte e distribuição de energia elétrica, de abastecimento de gás e de telecomunicações, bem como outras construções ou empreendimentos públicos ou de serviço público.

Compete aos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente, do ordenamento do território, da economia, da agricultura, do desenvolvimento rural, das obras públicas e transportes aprovar, por portaria, os limites e as condições a observar para a viabilização das utilizações referidas anteriormente.

As utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN para as quais seja necessária a concessão, aprovação, licença, autorização administrativa ou comunicação prévia estão sujeitas a parecer vinculativo das respetivas entidades regionais da RAN, a emitir no prazo de 20 dias (Art.º 23º, n.º 1).

Quando a utilização esteja associada a um projeto sujeito a procedimento de avaliação de impacto ambiental em fase de projeto de execução, o parecer prévio vinculativo previsto no n.º 1 compreende a pronúncia da entidade regional da RAN nesse procedimento (Art.º 23º, n.º 7).

No entanto, nas áreas de RAN podem ser realizadas as ações de relevante interesse público que sejam reconhecidas como tal por despacho conjunto do membro do Governo competente pela área do desenvolvimento rural e demais áreas envolvidas em razão da matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na RAN (Art.º 25º, n.º 1).

Nos quadros seguintes é apresentada a quantificação das áreas de RAN afetadas em cada Trecho, por cada uma das Alternativas de projeto.

❖ Trecho 1

Como pode observar-se no quadro seguinte, no Trecho 1 são afetadas áreas de RAN, com magnitude elevada, ou muito elevada no caso das Alternativas 1.2 e 1.4 ILAB. As áreas afetadas variam entre 60,14 ha, no caso da Alternativa 1.1 (a mais favorável) e os 103,30 ha na Alternativa 1.2 (a menos favorável).

No entanto, alguns dos solos de RAN, nomeadamente na baixa do rio Vouga, são atravessados em viaduto ou ponte (ver **Desenho 32** – RAN do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*), reduzindo a significância do impacto. Os impactes são significativos, sendo muito significativos nas alternativas mais desfavoráveis.

Quadro 5.208 – Áreas de RAN afetadas no Trecho 1

Alternativas do Trecho 1	RAN	
	ha	% da área total da alternativa
1.1	60,14	27,43
1.1 ILAB	77,12	32,61
1.2	103,30	41,04
1.3	66,52	29,03
1.3 ILAB	83,50	33,89
1.4	83,76	33,13
1.4 ILAB	100,74	37,30

❖ Trecho 2

No Trecho 2 são afetadas áreas de RAN, com magnitude moderada. As diferenças entre alternativas são menos marcadas do que no Trecho 1. As áreas afetadas variam entre 21,76 ha, no caso da Alternativa 2.4V (a mais favorável) e os 36,10 ha na Alternativa 2.2 (a menos favorável).

Alguns dos solos de RAN são atravessados em viaduto ou ponte, reduzindo ligeiramente a significância do impacte. Os impactes são significativos, em todas as alternativas.

Quadro 5.209 – Áreas de RAN afetadas no Trecho 2

Alternativas do Trecho 2	RAN	
	ha	% da área total da alternativa
2.1	32,71	26,14
2.1V	31,05	24,73
2.2	36,10	30,00
2.3	26,81	26,35
2.4	23,42	21,97
2.4V	21,76	20,34
2.5	26,63	25,38
2.5V	24,97	23,47

❖ Trecho 3

No Trecho 3 são afetadas áreas de RAN, com magnitude reduzida. As áreas afetadas variam entre 2,22 ha, no caso da Alternativa 3.3 (a mais favorável) e os 4,41 ha na Alternativa 3.2 (a menos favorável).

Parte dos solos de RAN são atravessados em viaduto ou ponte, reduzindo a significância do impacte. Os impactes são pouco significativos, em todas as alternativas.

Quadro 5.210 – Áreas de RAN afetadas no Trecho 3

Alternativas do Trecho 3	RAN	
	ha	% da área total da alternativa
3.1	3,66	6,80
3.2	4,41	7,06
3.3	2,22	5,38

❖ Trecho 4

No Trecho 4 são afetadas áreas de RAN, com magnitude muito reduzida, atravessadas em viaduto ou ponte, reduzindo a significância do impacte. Os impactes são pouco significativos.

Quadro 5.211– Áreas de RAN afetadas no Trecho 4

Trecho 4	RAN	
	ha	% da área total da Solução C
Solução C	1,22	19,05

❖ Conjugação das alternativas mais favoráveis em cada trecho

No quadro seguinte apresenta-se a afetação global de áreas de RAN, pelo projeto, conjugando as alternativas mais favoráveis em cada trecho e a Solução C no Trecho 4.

Embora alguns solos de RAN sejam atravessadas em ponte ou viaduto, o impacte global do projeto tem uma magnitude elevada e é significativo.

Quadro 5.212 – Áreas de RAN afetadas pela conjugação das alternativas mais favoráveis

Conjugação das alternativas mais favoráveis	RAN	
	ha	% da área total das alternativas
1.1 + 2.4V + 3.3 + Solução C	85,34	22,83

5.14.3.1.4 *Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga*

As obras de aproveitamento hidroagrícola assumem importância a nível económico e social, pelo que importa garantir a utilização destas obras para os fins a que se destinam e respeitar a integridade dos perímetros agrícolas.

O regime jurídico das obras de aproveitamento hidroagrícola rege-se pelo Decreto-Lei n.º 269/82, de 10 de julho, com a redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 86/2002, de 6 de abril, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 169/2005, de 26 de setembro. No sentido de proteger as áreas beneficiadas, o Artigo 95 do Decreto-Lei n.º 262/82

O regime jurídico das obras de aproveitamento hidroagrícola estabelece a proibição de todas e quaisquer construções, atividades ou utilizações não agrícolas nas áreas beneficiadas, exceto as que, nos termos dos regulamentos da obra, foram admitidas como complemento da atividade agrícola.

A LAV em estudo desenvolve-se pontualmente dentro do perímetro do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga (AHV) (ver **Desenho 34** – Planta de Outras Condicionantes do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*), classificado como Aproveitamento Hidroagrícola do Grupo II – obras com importância regional.

O AHV é um aproveitamento hidroagrícola potencial, não se encontrando ainda em operação. Constitui uma expansão do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Vouga Lagunar que abrangia áreas dos atuais Blocos 2 a 9. O Baixo Vouga Lagunar tem algumas especificidades e importância particular, não apenas a nível agrícola e social, mas também pelos valores naturais presentes. O Baixo Vouga Lagunar encontra-se pressionado pelos efeitos de degradação relacionados com os efeitos das marés e das cheias descontroladas, carecendo de obras de defesa e drenagem.

As áreas afetadas são muito semelhantes às referidas anteriormente para o caso da ZPE e ZEC da Ria de Aveiro, uma vez que, na área afetada pelo projeto, os limites são idênticos aos do AHV.

As Soluções A e B atravessam o perímetro do AHV, em ponte sobre o rio Vouga, cerca do km 9+000 ao km 10+000, na zona dos Blocos 11 e 13. A Solução A afeta cerca de 2,86 ha e a Solução B cerca de 3,14 ha. A diferença entre alternativas não é significativa. O impacto é pouco significativo, ocorrendo, principalmente na zona de assentamento dos pilares, não se conhecendo, na fase atual, se haverá alguma afetação de infraestruturas de drenagem.

O troço inicial, e comum, das diversas alternativas da Ligação de Canelas à Linha do Norte também se desenvolve dentro do perímetro, em aterro e em viaduto, na zona do Baixo Vouga Lagunar.

O troço em aterro afetará cerca de 6,55 ha, os quais incluem, porém, o atual aterro da Linha do Norte, adjacente à qual as Ligações se desenvolvem no troço inicial. Neste troço é interetada uma vala de drenagem que terá que ser restabelecida.

Esta afetação e outras que possam vir a ser identificadas em fase de projeto de execução serão temporárias e objeto das necessárias medidas mitigadoras, pelo que se considera o impacto como pouco significativo, após mitigação.

O troço em viaduto afeta cerca de 5,46 ha. O impacto é pouco significativo, ocorrendo, principalmente na zona de assentamento dos pilares, não se conhecendo, na fase atual, se haverá alguma afetação de infraestruturas de drenagem.

A exclusão de prédios ou parcelas de prédios das áreas beneficiadas por obras de aproveitamento hidroagrícola só pode ser efetuada por despacho do Ministro da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural.

Na área do AHV, aplica-se também o regime jurídico da RAN, como referido na seção anterior.

5.14.3.1.5 Proteção a sobreiros e azinheiras

O regime jurídico de proteção ao sobreiro e à azinheira estabelece que, tendo em conta a importância económica e ecológica destas espécies, o corte ou arranque de sobreiros e azinheiras, em povoamentos ou isolados, carece de autorização da Autoridade Florestal Nacional, das Direções Regionais de Agricultura e Pescas ou do Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade, consoante os casos.

A implementação de empreendimentos de imprescindível utilidade pública é uma das situações em que o corte ou arranque é autorizado. No entanto, mesmo nos casos em que está prevista autorização podem ser exigidas medidas compensatórias, designadamente a plantação de novas áreas com as espécies afetadas.

Na área de estudo foram identificados alguns povoamentos de sobreiro, nas Soluções A e B e na Variante de Vila Nova de Gaia (ver **Desenho 29** – Vegetação e Habitats do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*), sendo, também, muito provável a ocorrência de exemplares isolados ao longo dos corredores.

Os impactes acima referidos sobre povoamentos de sobreiro ocorrem no Trecho 3, sendo a Alternativa 3.3 a que afeta menor área e, portanto, a mais favorável, considerando a informação disponível em fase de Estudo Prévio. As áreas afetadas são as seguintes:

- Alternativa 3.1, Subtrecho A9 = 1,75 ha;
- Alternativa 3.2, Subtrecho B7 = 1,29 ha;
- Alternativa 3.3, Variante de Vila Nova de Gaia = 0,60 ha.

Como referido anteriormente, é muito provável a ocorrência de exemplares isolados ou dispersos ao longo dos traçados, o que apenas poderá ser avaliado em fase de projeto de execução.

5.14.3.1.6 Recursos florestais

A área de estudo não se encontra abrangida por qualquer área pública submetida ao regime florestal, nem por Zonas de Intervenção Florestal. Não ocorre também Arvoredo de Interesse Público.

❖ Defesa da floresta contra incêndios

Na área de estudo ocorrem manchas florestais significativas, com predomínio de povoamentos de eucalipto, sobretudo até ao km 40+000 das Soluções A e B, nos Trechos 1 e 2 (ver **Desenho 29** – Vegetação e Habitats e **Desenho 5** – Uso do Solo do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*).

Entre as medidas de organização do território, o Decreto-Lei n.º 124/2006, na sua redação atual, estabelece as redes de defesa da floresta contra incêndios (RDFCI), que integram várias componentes, entre as quais (Art.º 12º), as redes de faixas de gestão de combustível e a rede de pontos de água.

As **redes de faixas de gestão de combustíveis** são constituídas por faixas e parcelas situadas em locais estratégicos para a prossecução de determinadas funções, onde se procede à modificação e à remoção total ou parcial da biomassa presente.

Relativamente às redes secundárias de faixas de gestão de combustível, o Art.º 15º, refere o seguinte:

1 – Nos espaços florestais previamente definidos nos planos municipais de defesa da floresta contra incêndios é obrigatório que a entidade responsável:

- a) Pela rede viária providencie a gestão do combustível numa faixa lateral de terreno confinante numa largura não inferior a 10 m;*
- b) Pela rede ferroviária providencie a gestão do combustível numa faixa lateral de terreno confinante contada a partir dos carris externos numa largura não inferior a 10 m;*

- c) *Pelas linhas de transporte e distribuição de energia elétrica em muito alta tensão e em alta tensão providencie a gestão do combustível numa faixa correspondente à projeção vertical dos cabos condutores exteriores acrescidos de uma faixa de largura não inferior a 10 m para cada um dos lados;*
- d) *Pelas linhas de transporte e distribuição de energia elétrica em média tensão providencie a gestão do combustível numa faixa correspondente à projeção vertical dos cabos condutores exteriores acrescidos de uma faixa de largura não inferior a 7 m para cada um dos lados.*

2 – Os proprietários, arrendatários, usufrutuários ou entidades que, a qualquer título, detenham terrenos confinantes a edificações, designadamente habitações, estaleiros, armazéns, oficinas, fábricas ou outros equipamentos, são obrigados a proceder à gestão de combustível numa faixa de 50 m à volta daquelas edificações ou instalações medida a partir da alvenaria exterior da edificação, de acordo com as normas constantes no anexo do presente decreto-lei e que dele faz parte integrante.

A LAV em estudo está, portanto, sujeita aos condicionamentos e cumprimento dos requisitos acima indicados.

A **rede de pontos de água** é constituída por um conjunto de estruturas de armazenamento de água, de planos de água acessíveis e de pontos de tomada de água, com funções de apoio ao reabastecimento dos equipamentos de luta contra incêndio (Decreto-Lei n.º 124/2006, Art.º 3º).

Os pontos de água para abastecimento de meios aéreos, devem obedecer a diversas especificações, entre as quais a garantia de uma zona de proteção imediata, constituída por uma faixa sem obstáculos num raio mínimo de 30 m, contabilizado a partir do limite externo do ponto de água. Devem também garantir uma zona de proteção alargada, abrangendo os cones de voo de aproximação e de saída e uma escapatória de emergência, concebida em função da topografia e regime de ventos locais.

Como pode observar-se no Desenho 2 – Áreas Percorridas por Incêndios e Rede de Pontos de Água do **Anexo 8.3** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*, encontram-se dentro dos corredores diversos pontos de água, dos quais apenas um acessível por meios terrestres e aéreos, sendo os restantes apenas acessíveis por meios terrestres.

O ponto de água acessível por meios aéreos localiza-se a cerca de 400 m a poente da Solução B (Trecho 1, Subtrecho B2), ao km 14+300.

Dos restantes pontos de água apenas dois poderão vir a ser inviabilizados ou interferidos pelo projeto, designadamente, pelo restabelecimento da EN224-3 ao km 26+000 da Solução B (Trecho 1, Subtrecho B3) e, sobretudo, ao km 40+500 da Solução A (Trecho 2, Subtrecho A6) / km 6+000 da ILBA de Ovar (Trecho 2).

Trata-se de impactes pouco significativos.

❖ Áreas percorridas por incêndios

Segundo o regime jurídico das áreas percorridas por incêndios florestais, nos terrenos com povoamentos florestais percorridos por incêndios, não incluídos em espaços classificados em planos municipais de ordenamento do território como urbanos, urbanizáveis ou industriais, ficam proibidas, pelo prazo de 10 anos, as seguintes ações:

- a) A realização de obras de construção de quaisquer edificações;
- b) O estabelecimento de quaisquer novas atividades agrícolas, industriais, turísticas ou outras que possam ter um impacto ambiental negativo;
- c) A substituição de espécies florestais por outras, técnica e ecologicamente desadequadas;
- d) O lançamento de águas residuais indústrias ou de uso doméstico ou quaisquer outros efluentes líquidos poluentes.

Estas proibições podem, porém, ser levantadas em várias circunstâncias, entre as quais tratando-se de uma ação de interesse público ou de um empreendimento com relevante interesse geral, como tal reconhecido por despacho conjunto dos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente, do ordenamento do território, da agricultura e do membro do Governo competente em razão da matéria.

Como pode observar-se no Desenho 2 – Áreas Percorridas por Incêndios e Rede de Pontos de Água do **Anexo 8.3** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*, os traçados em estudo atravessam algumas áreas percorridas por incêndios, sobretudo nos Trechos 1 e 2, pelo que o projeto está sujeito aos condicionamentos acima referidos.

❖ Controlo do nemátodo da madeira do pinheiro

O projeto implicará o abate/corte de exemplares de pinheiro, pelo que é necessário cumprir o estipulado no Decreto-Lei n.º 123/2015, nomeadamente o que se refere ao abate, desramação e circulação de madeira de coníferas, previsto no seu artigo 6º, de forma a assegurar a aplicação de medidas extraordinárias de proteção fitossanitária indispensáveis ao controlo do nemátodo da madeira do pinheiro.

5.14.3.1.7 Recursos geológicos

A constituição de servidões relativas a massas minerais (pedreiras) segue o regime previsto na Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, e Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro.

O prédio no qual se localiza uma pedreira, bem assim como os prédios vizinhos podem ser sujeitos a servidão administrativa, em razão do interesse económico da massa mineral (artigo 4º, da Lei n.º 54/2015).

A pesquisa e exploração de massas minerais não pode ser licenciada nas zonas de terreno que circundam edifícios, vias, instalações públicas, monumentos e outros imóveis classificados ou em vias de classificação, bem como nas respetivas zonas de proteção, ocorrências naturais relevantes, e locais classificados de interesse científico ou paisagístico, as quais são designadas como **zonas de defesa** (Lei n.º 54/2015, artigo 45º).

Segundo o artigo 4º, n.º 2, do Decreto-lei n.º 340/2007, “As zonas de defesa (...) devem ainda ser respeitadas sempre que se pretendam implantar, na vizinhança de pedreiras, novas obras ou outros objetos referidos no anexo II e alheios à pedreira”. O n.º 1 do mesmo artigo refere que as zonas de defesa “(...) devem observar as distâncias fixadas em portaria de cativação e, na falta desta, as constantes do anexo II do presente decreto-lei”.

Entre as distâncias definidas no Anexo II do DL 340/2007, incluem-se as seguintes:

- Linhas férreas: 50 m;
- Postes elétricos aéreos de média e alta tensão, postos elétricos de transformação ou de telecomunicações: 30 m.

Na área de estudo ocorrem várias pedreiras, conforme analisado na secção relativa aos Recursos Geológicos do presente EIA, para a qual se remete para uma informação mais detalhada. Indica-se seguidamente apenas os casos em que há interferência do projeto com pedreiras e concessões de caulino.

Quadro 5.213 – Concessões Mineiras de Caulinos e Locais de Exploração de Massas Minerais (Pedreiras)

Denominação	N.º de concessão	Substância	Situação atual/Fim	Impactes
Horta N.º 2	1480	caulino	Anulada – fim 1969	Afetada pela solução B (B1) no seu extremo, entre o km 7+690 e o km 8+500
Travanca	1418	caulino	Em vigor	Intersetada a meio pela solução A (A6) entre aprox. o km 42+235 e o km 43+245.
Sítio da Relva N.º 2	1489	caulino	Em vigor	O extremo SW desta concessão, afetada pela solução A (A4) no seu extremo, entre o km 35+771 e o km 35+885
Lage N.º 7	1991	Granito para a construção civil e obras públicas	Pedreira com caução - exploração até final de 2027	Afetada pela Variante de V. N. Gaia, entre aprox. o km 11+630 e o km 11+460. Grande parte da área atravessada já não se encontra em exploração
Fermil	4929	Granito	Pedreira com caução - Pedreira em fase de enceramento/recuperação	Afetada pela solução A (A9) no seu extremo, entre o km 63+135 e o km 63+250
Fundego	2282	Granito	Pedreira com caução - Exploração até final de 2017	Imediatamente a N da pedreira de Fundegos N.º 4. Afetada pela solução A (A9) no seu extremo, entre o km 63+530 e o km 63+605
Fundegos N.º 4	4403	Granito	Pedreira com caução - Exploração até final de 2017	Imediatamente a N da pedreira de Fermil. Afetada pela solução A (A9) no seu extremo, entre o km 63+250 e o km 63+530

Em função das afetações identificadas, deverá ser assegurada a compatibilização com as pedreiras em exploração, de modo a assegurar que as áreas em exploração mantenham as distâncias inerentes às zonas de defesa.

5.14.3.1.8 Domínio Público Hídrico

As principais linhas de água intercetadas pelo projeto são o rio Vouga e diversas linhas de água afluentes, como o Rio Antuã (afluente da margem direita), o Rio Douro e algumas linhas de água diretamente afluentes ao mar entre Esmoriz e Valadares. Para uma análise mais detalhada, consultar a secção do EIA relativa aos recursos hídricos.

Na área em estudo verifica-se, portanto, a presença de linhas de água pertencentes ao domínio público fluvial, incluindo “*Cursos de água navegáveis ou fluviáveis, com os respetivos leitos, e ainda as margens pertencentes a entes públicos*” e “*cursos de água não navegáveis nem fluviáveis, com os respetivos leitos e margens, desde que localizados em terrenos públicos, ou os que por lei sejam reconhecidos como aproveitáveis para fins de utilidade pública, como a produção de energia elétrica, irrigação, ou canalização de água para consumo público*”, (artigo 5.º da Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro). Segundo o artigo 11.º da referida Lei, no caso dos cursos de água navegáveis ou fluviáveis sujeitos à jurisdição dos órgãos locais da Direção-Geral da Autoridade Marítima ou Autoridades Portuárias, a margem tem uma largura de 50 metros. É o caso do rio Douro. Segundo o mesmo artigo, a margem dos restantes cursos de água navegáveis ou fluviáveis tem uma largura de 30 m, e a margem dos cursos de água não navegáveis ou fluviáveis tem uma largura de 10 m.

Segundo o artigo 60º da Lei n.º 58/2005, estão sujeitas a licença prévia diversas utilizações privativas dos recursos hídricos do domínio público, entre as quais, a imersão de resíduos, a realização de aterros e escavações, a extração de inertes, e outras atividades que possam pôr em causa o estado dos recursos hídricos do domínio público e que venham a ser condicionadas por regulamentos anexos aos instrumentos de gestão territorial ou por regulamentos anexos aos planos de gestão da bacia hidrográfica.

De acordo com o artigo 62º, estão sujeitas a autorização prévia de utilização de recursos hídricos as seguintes atividades quando incidam sobre leitos, margens e águas particulares: a realização de construções, implantação de infraestruturas hidráulicas, captação de águas, outras atividades que alterem o estado das massas de águas ou coloquem esse estado em perigo.

A ocupação de parcelas do domínio público hídrico depende de autorização da respetiva Administração da Região Hidrográfica.

A LAV está, portanto, sujeita ao cumprimento dos requisitos acima referidos.

Na secção de avaliação de impactes sobre os Recursos Hídricos do presente EIA, os impactes negativos sobre os recursos hídricos superficiais foram avaliados como diretos e indiretos, temporários, reversíveis e confinados, com magnitude reduzida e pouco significativos.

5.14.3.1.9 Infraestruturas rodoviárias

O projeto intersesta diversas estradas da rede nacional, da rede regional e da rede municipal, obrigando a restabelecimentos.

A constituição de servidões relativas às estradas classificadas no Plano Rodoviário Nacional segue o regime previsto no Decreto-Lei n.º 13/94 de 15 de janeiro. Para os IP, as zonas de servidão *non aedificandi* estabelecem uma faixa de proteção de 50 m para cada lado do eixo da estrada e nunca inferior a 20 m da zona da estrada. No caso das EN e ER a zona *non aedificandi* abrange uma faixa de 20 m de largura para cada lado do eixo da estrada e nunca inferior a 5 m da zona da estrada.

A constituição de servidões nas estradas e caminhos municipais segue o regime previsto na Lei n.º 2.110 de 19 de agosto de 1961. Relativamente às estradas municipais que foram desclassificadas da rede nacional, aplicam-se as disposições do Decreto-Lei n.º 13/71, de 23 de janeiro. As zonas *non aedificandi* abrangem uma faixa de 6 m ou 4,5 m para cada lado do eixo da via, consoante se trate de estradas ou caminhos municipais, que podem ser alargadas até um máximo de 8 m e 6 m, respetivamente.

Os pontos de interseção, em viaduto ou PS, da rede nacional são os seguintes:

- A1/IP1 (Solução A, ILBA de Loureiro, Ligação à LN)
- A25/IP5 (Solução A, Solução B)
- A29/IC1 (ILBA de Ovar, Variante de Monte Mourão, Ligação à LN)
- A41/IC24 (Solução A, Variante de Vila Nova de Gaia)
- EN1-12 (Solução A, Solução B)
- EN16 (Solução A)
- EN224 (Solução A, Solução B, ILAB de Loureiro)
- EN224-3 (Solução B).

Considerando não só a rede nacional, mas todas as vias, arruamentos e caminhos locais, o número de restabelecimentos é o seguinte:

- Solução A, 73
- Solução B, 74
- ILBA de S. João de Loure, 5
- ILBA de Canelas, 9
- ILAB de Loureiro, 6
- Variante de Monte Mourão, 8
- ILBA de Ovar, 4
- Variante de Vila Nova de Gaia, 4

Tendo em conta os valores acima apresentados e a grande variabilidade de situações relativas à afetação de vias, não se considera existir suficiente diferenciação para uma análise de alternativas.

No global, trata-se de impactes diretos, certos, temporários, ocasionais, parcialmente reversíveis, de magnitude elevada, com valor do recurso elevado, confinados e mitigáveis.

5.14.3.1.10 Infraestruturas ferroviárias

Entre as diversas consequências do regime de servidões do domínio público ferroviário, importa referir a proibição de fazer construções, edificações, aterros, depósitos de materiais ou plantação de árvores a distância inferior a 10 metros das linhas férreas ou de outras instalações ferroviárias; e a proibição de fazer escavações a menos de 5 metros das linhas.

A LAV em estudo terá interligações com Linha do Norte (LN), por meio das Ligações de Canelas e na zona da Estação de Campanhã. Tratando-se de duas infraestruturas do sistema ferroviário não se coloca a questão da interferência com as servidões da LN e os projetos estão devidamente compatibilizados.

A LAV irá, porém, implicar uma ampliação da área de domínio público ferroviário nestes pontos de interligação e, conseqüentemente, do regime de servidões.

A LAV irá também constituir, ao longo do seu traçado, uma nova área de domínio público ferroviário, com as inerentes servidões.

5.14.3.1.11 Linhas elétricas

A constituição de servidões administrativas respeitantes a infraestruturas de produção, transporte e distribuição de energia elétrica destinam-se a facilitar o estabelecimento destas infraestruturas e a eliminar o perigo previsível para pessoas, bem como evitar danos em bens materiais. De entre os diplomas que regulam esta matéria, importa referir o Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro, relativo a servidões administrativas que limitam o uso do solo sob as linhas elétricas à observância das condições de segurança regulamentadas.

Os corredores em estudo são atravessados por várias Linhas de alta tensão, sob jurisdição da REN, e de média e baixa tensão, sob jurisdição da EDP. Nesta fase de Estudo Prévio não foi feito um levantamento exaustivo destas infraestruturas.

Caso o projeto implique a necessidade de operar modificações na rede, essas modificações devem ser solicitadas à REN ou à EDP Distribuição.

5.14.3.1.12 Gasodutos

Ao longo de toda a extensão da RNTGN encontra-se constituída, ao abrigo do Decreto-lei n.º 11/94, de 13 de janeiro, uma faixa de servidão de gás natural com 20 m de largura centrada no eixo longitudinal do gasoduto. No interior da referida faixa, o uso do solo tem as seguintes restrições:

- Proibição de arar ou cavar a mais de 0,50 m de profundidade a menos de 2 m do eixo longitudinal do gasoduto;
- Proibição de plantação de árvores ou arbustos a menos de 5 m do eixo longitudinal do gasoduto;
- Proibição de qualquer tipo de construção, mesmo provisória, a menos de 10 m do eixo longitudinal do gasoduto.

Ao abrigo do disposto nos artigos 7º e 56º da Portaria n.º 142/2011, de 6 de abril, quaisquer intervenções nas imediações das infraestruturas da RNTGN que as possam afetar, direta o indiretamente, deverão ser previamente avaliadas pela REN-Gasodutos para que possam ser tomadas as medidas de proteção adicionais que venham a ser consideradas necessárias para a manutenção da segurança e operacionalidade da rede de transporte de gás natural.

O projeto em estudo tem algumas interferências com a RNTGN, conforme indicado no quadro seguinte, estando, portanto sujeito às servidões referidas.

Para as situações de paralelismo com a via férrea (a menos de 100 m), deverá ser considerada a sua reposição devido à necessidade de evitar a contaminação por correntes elétricas através do solo geradas pelas vias férreas eletrificadas. Estas correntes possuem características tendentes a provocar corrosão nas tubulações, com a conseqüente diminuição de longevidade e fiabilidade.

Nesta perspetiva, as alternativas que incluem a Solução A, no Trecho 1 (subtrecho A1) e no Trecho 2 (subtrecho A4), são mais penalizadoras do que as que integram a Solução B, na qual este tipo de impacte não se verifica.

Quadro 5.214 – Interferências do Projeto com Gasodutos

Projeto	km	Gasoduto	Obs.
Solução A	5+270	1º Escalão	
	8+700	1º Escalão	
	8+700 a 9+900	1º Escalão	Paralelo ao traçado a cerca de 20 m de afastamento
	10+750 a 11+200	1º Escalão	Zona do túnel de S. João de Loure
	11+200 a 12+000	1º Escalão	Paralelo ao traçado a cerca de 40 m de afastamento
	15+050	1º Escalão	
	28+600 a 28+900	1º Escalão	
	30+000 a 30+300	1º Escalão	
	30+300 a 31+400	1º Escalão	Paralelo ao traçado a cerca de 20 m de afastamento
	35+440	1º Escalão	
	39+310 a 39+710	2º Escalão	
	48+900	2º Escalão	
Solução B	5+480 (asc.) / 5+340 (desc.) da Ligação de Canelas	1º Escalão	Zona de viaduto
	9+250	1º Escalão	
	16+500	1º Escalão	Zona de Viaduto
	16+700	1º Escalão	
	27+800	1º Escalão	
	39+350	2º Escalão	
	46+060	2º Escalão	
48+650	2º Escalão		
ILBA de S. João de Loure	5+040	1º Escalão	

Projeto	km	Gasoduto	Obs.
ILBA de Canelas	4+140		Zona de viaduto
	6+100 a 6+600 da Ligação de Canelas		
ILAB de Loureiro	0+780 a 1+300	1º Escalão	
	1+650 a 1+400	1º Escalão	
ILBA de Ovar	5+634	2º Escalão	
Variante de Monte Mourão	5+120	2º Escalão	Zona de viaduto
	5+250	2º Escalão	

5.14.3.1.13 Outras infraestruturas

O projeto interfere com outras infraestruturas definindo servidões ou restrições de utilidade pública, nomeadamente infraestruturas enterradas, tais como, condutas de abastecimento de água, sistemas de saneamento e drenagem de águas residuais, redes de telecomunicações, entre outras, cujo levantamento exaustivo será feito apenas em projeto de execução, no âmbito dos serviços afetados.

5.14.3.1.14 Servidões radioelétricas

As Soluções A e B interseitam o feixe hertziano Aveiro/Sever do Vouga, cerca do km 15+500 e o km 15+000, respetivamente.

Os feixes hertzianos constituem servidões sobre as zonas de desobstrução constituídas por faixas que têm por eixo a linha que une, em projeção horizontal, as antenas de dois centros radioelétricos, destinando-se a garantir a livre propagação entre os dois referidos centros (artigo 6º do Decreto-Lei n.º 597/73, de 7 de novembro). A largura da zona de desobstrução não deve exceder 50 m para cada lado daquela linha. Nas zonas de desobstrução é proibida a implantação ou manutenção de edifícios ou de outros obstáculos que distem menos de 10 m do elipsóide da 1ª zona de Fresnel.

A entidade competente para conceder autorizações relativamente a obstáculos dentro da zona de servidão é a ANACOM.

5.14.3.1.15 Servidões militares e servidões aeronáuticas não militares

A área de estudo encontra-se abrangida pela servidão aeronáutica do Aeródromo de Manobra n.º 1, localizado em Maceda, Ovar.

A Solução A, a ILBA de Ovar e a Variante de Monte Mourão atravessam a zona de desobstrução E. A Solução B atravessa as zonas de desobstrução D e E. As superfícies de desobstrução são definidas para controlo da altura dos obstáculos fixos ou móveis nelas existentes constituídas por zonas cujas cotas limites são de 58,41 m para a Zona D e variável de 58,41 m a 158,41 m com gradiente de 5% para a Zona E.

Nestas zonas está a sujeita a autorização a existência de quaisquer plantações, estruturas, fios ou cabos aéreos e outros obstáculos, fixos ou móveis, mesmo que temporários, cujas alturas excedam as cotas limites indicadas.

A Solução B e a Variante de Monte Mourão atravessam também a zona 3 de proteção radioelétrica. Nesta zona está sujeita a autorização a existência de diversas estruturas, entre as quais, torres para antenas, vedações em rede metálica de comprimento superior a 20 m ou altura superior a 2,5 m.

A área de estudo encontra-se também abrangida pela servidão aeronáutica do Aeroporto Francisco de Sá Carneiro, estabelecida pelo Decreto Regulamentar n.º 7/83, de 3 de fevereiro.

A área de estudo da Solução C, a partir do km 2+000, está abrangida pela Zona 7 (superfície horizontal exterior) da servidão, que cobre uma área com um raio de 15 km com centro no ponto de referência. Nesta zona, carecem de licença prévia da Autoridade Nacional da Aviação Civil as construções ou a criação de quaisquer outros obstáculos, mesmo de caráter temporário, quando, simultaneamente, tenham mais de 30 m acima do solo e se elevem acima da cota de 190 m (Art.º 4º do Decreto Regulamentar n.º 7/83).

5.14.3.1.16 Vértices geodésicos

Nas imediações do projeto há apenas a assinalar a presença de dois marcos geodésicos, localizados, respetivamente a cerca de 250 m a nascente do km 0+350 da Solução C que, porém, se desenvolve em túnel neste troço, e a cerca de 1.000 m a poente do km 3+000 da Solução C (viaduto/ponte sobre o rio Douro).

O projeto não tem impactes.

5.14.3.1.17 Rede SIRESP

No que respeita à Rede SIRESP, à qual está associada uma zona de segurança que consiste na área do círculo com 100 m de raio e centro na respetiva Estação, e de acordo com a informação recebida da consulta realizada, na área em estudo não existem Estações Base da Rede SIRESP.

A Estação Base mais próxima situa-se a cerca de 1.100 m a poente do km 3+000 da Solução C.

5.14.3.1.18 Equipamentos escolares

O Decreto-Lei n.º 37.575 de 8 de outubro de 1949, estabelecia a proibição de erigir qualquer construção cuja distância a um recinto escolar fosse inferior a 12 metros. Este diploma foi, porém, revogado pelo Decreto-Lei n.º 80/2010, de 25 de junho.

A definição de zonas de proteção passou a ser definida caso a caso, ao abrigo do regime de proteção a edifícios públicos e outras construções de interesse público, competindo à entidade que tem a seu cargo a construção e ou a manutenção do edifício escolar em causa solicitar a delimitação da zona de proteção e respetivos condicionamentos (DGOTDU, 2011).

Os Regulamentos dos PDM de Aveiro e Vila Nova de Gaia não definem zonas de proteção específicas para os diversos equipamentos escolares do concelho.

Neste contexto, importa referir que os equipamentos escolares identificados no **Desenho 31** - Compromissos Urbanísticos do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* se localizam a distâncias superiores a 100 m do eixo dos corredores das respetivas Soluções, com as seguintes exceções:

- Escola Básica de Mamodeiro, concelho de Aveiro, localizada a cerca de 50 m do eixo da Solução A e junto à base do talude de aterro, a poente do km 4+000;
- Escola Básica do 1º Ciclo de Corvado, Vila Nova de Gaia, localizada a 50 m a poente do viaduto da Solução B, ao km 57+850;

Destas duas situações, a mais penalizadora é a relativa à Escola Básica de Mamodeiro, a qual poderá ser evitada optando pela alternativa Solução B.

Os condicionamentos relativos a este tipo de equipamentos, nomeadamente no que se refere a fontes de poluição sonora são analisados nos pontos 5.7 e 5.8 referente ao Ruído e Vibrações.

5.14.3.1.19 Património Cultural

As ocorrências de valores patrimoniais, assinaladas no **Desenho 36** – Património do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*, são descritas e analisadas no capítulo relativo ao Património Cultural, para o qual se remete.

Na presente secção importa referir que as Soluções em estudo não interferem com Património Cultural classificado e respetivas zonas de proteção.

5.14.3.1.20 Outros condicionamentos - Instalações de recolha e tratamento de resíduos

❖ Aterros sanitários

Na zona dos corredores em estudo existem algumas áreas controladas de deposição de resíduos sólidos urbanos, duas das quais são interferidas pelo projeto.

A Solução B, ao km 6+750, interfere ligeiramente com o limite nascente do aterro sanitário da ERSUC, em Eirol, Aveiro.

A Solução B, ao km 28+500, atravessa o aterro sanitário de Estarreja (aterro selado). A afetação é reduzida (cerca de 0,1 ha), produzida no limite do aterro, mas o edifício de apoio é afetado. O impacto é pouco significativo.

❖ Centrais solares

Do km 32+400 ao km 32+650, a Solução B (B4) afeta em escavação um parque fotovoltaico pertencente à EDP Renováveis. O parque abrange uma área de cerca de 6,5 ha, com uma potência instalada de 2,5 MHP, constituída por 10 mil módulos fotovoltaicos de 250 Wp de potência unitária, agrupados em 414 mesas fotovoltaicas.

A Solução B afeta cerca de 1,3 ha, afetando o limite da área instalada mais a norte e seccionando uma das áreas instaladas, a sul, criando uma área sobranete inviável. A Solução B afeta cerca de 20% da área total. A afetação direta da área instalada com painéis fotovoltaicos é de cerca de 18% ou de 21,4% se se incluir a área sobranete inviabilizada.

O impacto é significativo.

Entre o km 33+300 e o km 34+100, a Solução A (A4) atravessa, em aterro e escavação espaços atualmente com ocupação de floresta de produção, nos quais está prevista uma central fotovoltaica, abrangendo 3 blocos (Avanca 1, 2 e 3). O bloco Avanca 1 já tem autorização concedida e os dois restantes aguardam decisão sobre licenciamento.

Não se conhece a configuração e a dimensão dos blocos, pelo que se desconhece também se a zona de atravessamento da Solução A afeta áreas com potencialidade para a implantação dos painéis fotovoltaicos. Porém, o efeito de seccionamento é efetivo e **o impacto potencial pode ser significativo**, caso não seja possível compatibilizar a central solar com a LAV.

Cerca do km 37+500 ao km 38+000, está também prevista uma **central fotovoltaica (Acail)**, com autorização já concedida, que será intercetada pela Solução A (A5) em escavação e também pela Solução B (B5) que neste troço têm traçado comum.

Também neste caso não se conhece a configuração da área da central, pelo que se desconhece também se a zona de atravessamento das Soluções A e B afeta áreas com potencialidade para a implantação dos painéis fotovoltaicos. Porém, o efeito de seccionamento é efetivo e **o impacto potencial pode ser significativo**, caso não seja possível compatibilizar a central solar com a LAV.

5.14.3.2 Fase de Exploração

No caso da interferência com infraestruturas lineares, a sua adequada reposição e a aplicação de medidas mitigadoras restringem o impacto à fase de construção.

Porém, grande parte dos impactos analisados nas secções anteriores inicia-se na fase de construção e prolonga-se pela fase de exploração, nomeadamente aqueles que implicam afetação de áreas condicionadas por determinados usos do solo, espécies protegidas ou por restrições de utilidade pública.

A presença da Linha irá constituir uma servidão, condicionando alguns usos em prédios vizinhos, como é o caso da exploração de áreas concessionadas para a exploração de recursos geológicos.

5.14.3.3 Alternativa Zero

A alternativa de não implementação do projeto evitará as interferências com restrições e servidões de utilidade pública e outros condicionamentos, mantendo-se a situação atual.

5.14.3.4 Síntese de Impactes e Análise de Alternativas

Nas secções seguintes é feita uma síntese da avaliação dos impactes analisados anteriormente nas secções relativas ao ordenamento do território e às restrições e servidões de utilidade pública. A síntese é feita utilizando os critérios de avaliação adotados para a generalidade das componentes do presente EIA, com as ressalvas e indicadas na metodologia específica da presente componente.

A classificação utilizada é idêntica à proposta para a globalidade do EIA, com as seguintes exceções:

- i. Na magnitude foi introduzido um quatro nível (**magnitude muito elevada**, com **valor 7**);
- ii. Para os impactes positivos, foi introduzido o critério “**capacidade de potenciação/maximização**” com os seguintes valores: “**1 – não potenciável / maximizável**”, “**2 – potenciável / maximizável**”.

A síntese de avaliação é feita por trecho e por alternativa, de modo a permitir a comparação de alternativas.

As avaliações síntese conjugam as análises quantitativas e qualitativas feitas ao longo das secções anteriores. Num primeiro momento, as avaliações são feitas para cada um dos Trechos e para cada uma das alternativas em análise.

Esta avaliação permite, também, comparar as alternativas em presença e identificar a mais favorável em cada trecho.

São apenas consideradas as condicionantes relativamente às quais há informação suficiente para uma análise comparativa de alternativas.

Num segundo momento, as avaliações são feitas para a globalidade do projeto, com base na conjugação das alternativas mais favoráveis em cada trecho. Neste momento, incluem-se também as condicionantes relativamente às quais a informação disponível na fase de Estudo Prévio não é suficiente para uma análise comparativa de alternativas, mas é suficiente para uma análise dos impactes que resultam da globalidade do projeto, no conjunto dos quatro trechos.

5.14.3.4.1 Trecho 1

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho 1.

Considerando os cinco fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos: REN e RAN;**
- **Impactes significativos: ZEC e ZPE da Ria de Aveiro, AH do Vouga, interferência com gasodutos (Alternativas 1.1 e 1.1 ILAB).**
- **Impactes pouco significativos: interferência com gasodutos (restantes Alternativas).**

Análise comparativa de alternativas

Como pode observar-se no quadro, as diferenças entre alternativas não têm magnitude suficiente para serem diferenciadas através da aplicação dos critérios de avaliação, com exceção parcial da afetação de solos de RAN e das interferências com gasodutos.

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destrinçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude. Mesmo utilizando este critério, não se considera que as diferenças sejam suficientemente diferenciadoras no que respeita à afetação da ZEC e ZPE da Ria de Aveiro e do AH do Vouga. Apenas no caso da RAN, REN e gasodutos é possível fazer uma diferenciação.

Analisando a articulação do Trecho 1 com o Trecho 2 e verifica-se que a opção pelas Alternativas que não incluem a ILAB de Loureiro, embora mais curtas e ocupando menor área, implicam a opção pelo subtrecho A4, no Trecho 2, que afeta uma área muito superior de RAN e uma área ligeiramente superior de REN do que o subtrecho alternativo (B4). Deste modo, justifica-se a opção pelas Alternativas 1.1 ILAB, 1.3 ILAB e 1.4 ILAB, em detrimento das Alternativas 1.1, 1.3 e 1.4.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações quantitativas e qualitativas acima referidas, é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência, no que respeita à **RAN e à REN**:

- 1) **Alternativa 1.1 ILAB (A1+A2+A3+Ligação LN Sol. A+ILAB de Loureiro);**
- 2) Alternativa 1.1 (A1+A2+A3+Ligação LN Sol. A);
- 3) Alternativa 1.3 ILAB (B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Ligação LN Sol. A+ILAB de Loureiro);
- 4) Alternativa 1.3 (B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Ligação LN Sol. A);
- 5) Alternativa 1.4 ILAB (B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Ligação LN ILBA de Canelas +ILAB Loureiro);
- 6) Alternativa 1.4 (B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Ligação LN ILBA de Canelas);
- 7) Alternativa 1.2 (B1+B2+B3+Ligação LN Sol. B).

Relativamente à **interferência com gasodutos**, a ordenação é a seguinte:

- 1) **Alternativa 1.3 ILAB (B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Ligação LN Sol. A + ILAB de Loureiro);**
- 2) Alternativa 1.2 (B1+B2+B3+Ligação LN Sol. B).
- 3) Alternativa 1.4 (B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Ligação LN ILBA de Canelas);
- 4) Alternativa 1.3 (B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Ligação LN Sol. A);

- 5) Alternativa 1.4 ILAB (B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Ligação LN ILBA de Canelas + ILAB Loureiro);
- 6) Alternativa 1.1 (A1+A2+A3+Ligação LN Sol. A);
- 7) Alternativa 1.1 ILAB (A1+A2+A3+Ligação LN Sol. A+ILAB de Loureiro).

Ponderando a importância superior das figuras da RAN e da REN, bem como a magnitude das áreas afetadas, e tendo em conta a possibilidade de compatibilização do projeto com os gasodutos, considera-se que a ordenação preferencial deve ser a obtida para a RAN e a REN.

Quadro 5.215 – Avaliação de Impactes Negativos do Trecho 1 nas Restrições e Servidões de Utilidade Pública e Outras Condicionantes

Fatores de avaliação	Alternativa 1.1		Alternativa 1.1 ILAB		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3		Alternativa 1.3 ILAB		Alternativa 1.4		Alternativa 1.4 ILAB	
	Classific.	Sign.												
ZEC e ZPE da Ria da Aveiro	(14,54 ha, 7,90 em viaduto) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional ou diário, parcialmente reversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, localizado, mitigável	18	(14,54 ha, 7,90 em viaduto) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional ou diário, parcialmente reversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, localizado, mitigável	18	(14,31 ha, 7,67 em viaduto) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional ou diário, parcialmente reversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, localizado, mitigável	18	(14,31 ha, 7,67 em viaduto) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional ou diário, parcialmente reversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, localizado, mitigável	18	(14,31 ha, 7,67 em viaduto) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional ou diário, parcialmente reversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, localizado, mitigável	18	(14,31 ha, 7,67 em viaduto) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional ou diário, parcialmente reversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, localizado, mitigável	18	(14,31 ha, 7,67 em viaduto) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional ou diário, parcialmente reversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, localizado, mitigável	18

Fatores de avaliação	Alternativa 1.1		Alternativa 1.1 ILAB		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3		Alternativa 1.3 ILAB		Alternativa 1.4		Alternativa 1.4 ILAB	
	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.
REN	(75,51 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23	(77,59 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23	(81,35 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23	(78,29 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23	(80,37 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23	(79,28 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23	(81,36 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23
RAN	(60,14 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	22	(77,12 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	22	(103,30 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	24	(66,52 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	22	(83,50 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	22	(83,76 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	22	(100,74 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	24

Fatores de avaliação	Alternativa 1.1		Alternativa 1.1 ILAB		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3		Alternativa 1.3 ILAB		Alternativa 1.4		Alternativa 1.4 ILAB	
	Classific.	Sign.												
Aproveita- mento Hidroagrícola do Vouga	(14,87 ha, 8,32 em viaduto) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(14,87 ha, 8,32 em viaduto) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(15,15 ha, 8,60 em viaduto) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(15,15 ha, 8,60 em viaduto) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(15,15 ha, 8,60 em viaduto) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(15,15 ha, 8,60 em viaduto) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(15,15 ha, 8,60 em viaduto) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20

Fatores de avaliação	Alternativa 1.1		Alternativa 1.1 ILAB		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3		Alternativa 1.3 ILAB		Alternativa 1.4		Alternativa 1.4 ILAB	
	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.
Interferência com gasodutos	(6 interferências, 2 em paralelismo) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, irreversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	18	(8 interferências, 2 em paralelismo) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, irreversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	18	(4 interferências, 1 em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	17	(3 interferências) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	17	(5 interferências) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	17	(5 interferências, 2 em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	17	(7 interferências, 2 em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	17

5.14.3.4.2 Trecho 2

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho 2.

Considerando os quatro fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes significativos: REN e RAN, interferência com centrais solares, interferência com gasodutos (Alternativas 2.1, 2.1V e 2.2);**
- **Impactes pouco significativos: interferência com gasodutos (restantes Alternativas).**

Análise comparativa de alternativas

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destrinçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações quantitativas e qualitativas e a dimensão relativa das áreas afetadas, é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência, no que respeita à **RAN e à REN**:

- 1) **Alternativa 2.5V (B4+ILBA de Ovar+A6+ Variante de Monte Mourão);**
- 2) Alternativa 2.4V (B4+B5+A5+A6+Variante de Monte Mourão);
- 3) Alternativa 2.4 (B4+B5+A5+A6+A7);
- 4) Alternativa 2.5 (B4+ILBA de Ovar+A6+A7);
- 5) Alternativa 2.1V (A4+A5+A6+ Variante de Monte Mourão);
- 6) Alternativa 2.1 (A4+A5+A6+A7);
- 7) Alternativa 2.3 (B4+B5+B6);
- 8) Alternativa 2.2 (A4+B6).

Relativamente à **interferência com gasodutos**, a ordenação é a seguinte:

- 1) **Alternativa 2.5 (B4+ILBA de Ovar+A6+A7);**
- 2) Alternativa 2.4 (B4+B5+A5+A6+A7);
- 3) Alternativa 2.3 (B4+B5+B6);
- 4) Alternativa 2.5V (B4+ILBA de Ovar+A6+ Variante de Monte Mourão);

- 5) Alternativa 2.4V (B4+B5+A5+A6+Variante de Monte Mourão);
- 6) Alternativa 2.1 (A4+A5+A6+A7);
- 7) Alternativa 2.1V (A4+A5+A6+ Variante de Monte Mourão);
- 8) Alternativa 2.2 (A4+B6).

Relativamente à **interferência com centrais solares**, a ordenação é a seguinte:

- 1) Alternativa 2.2 (A4+B6);**
- 2) Alternativa 2.1V (A4+A5+A6+ Variante de Monte Mourão);
- 3) Alternativa 2.1 (A4+A5+A6+A7);
- 4) Alternativa 2.5V (B4+ILBA de Ovar+A6+ Variante de Monte Mourão);
- 5) Alternativa 2.5 (B4+ILBA de Ovar+A6+A7);
- 6) Alternativa 2.3 (B4+B5+B6);
- 7) Alternativa 2.4V (B4+B5+A5+A6+Variante de Monte Mourão);
- 8) Alternativa 2.4 (B4+B5+A5+A6+A7);

Ponderando a importância das figuras da RAN e da REN, das centrais solares, bem como a magnitude das áreas afetadas, e tendo em conta a possibilidade de compatibilização do projeto com os gasodutos, conclui-se que a Alternativa 2.5V é a mais equilibrada, no conjunto dos fatores analisados.

Quadro 5.216– Avaliação de Impactes negativos do Trecho 2 nas Restrições e Servidões de Utilidade Pública e Outras Condicionantes

Fatores de avaliação	Alternativa 2.1		Alternativa 2.1V		Alternativa 2.2		Alternativa 2.3		Alternativa 2.4		Alternativa 2.4V		Alternativa 2.5		Alternativa 2.5V	
	Classific.	Sig.														
REN	(6,19 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	19	(4,59 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	19	(17,23 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(16,34 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(5,29 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	19	(3,69 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	19	(4,65 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	19	(3,04 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	19
RAN	(32,21 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(31,05 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(36,10 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(26,81 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(23,42 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(21,76 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(26,63 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(24,97 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20

Fatores de avaliação	Alternativa 2.1		Alternativa 2.1V		Alternativa 2.2		Alternativa 2.3		Alternativa 2.4		Alternativa 2.4V		Alternativa 2.5		Alternativa 2.5V	
	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.
Interferência com gasodutos	(4 interferências, 1 em paralelismo) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, irreversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	18	(5 interferências, 1 em paralelismo, 1 em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, irreversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	18	(7 interferências, 1 em paralelismo) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, irreversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	18	(3 interferências) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	17	(2 interferências) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	17	(3 interferências, 1 em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	17	(2 interferências) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	17	(3 interferências, 1 em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	17

Fatores de avaliação	Alternativa 2.1		Alternativa 2.1V		Alternativa 2.2		Alternativa 2.3		Alternativa 2.4		Alternativa 2.4V		Alternativa 2.5		Alternativa 2.5V	
	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.	Classific.	Sig.
Interferência com centrais solares	(2 interferências com centrais previstas) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	18	(2 interferências com centrais previstas) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	18	(1 interferências com centrais previstas) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	18	(1 interferência com central existente, 1 com centrais previstas) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(1 interferência com central existente, 2 com centrais previstas) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(1 interferência com central existente, 2 com centrais previstas) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(1 interferência com central existente, 1 com centrais previstas) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(1 interferência com central existente, 1 com centrais previstas) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20

5.14.3.4.3 Trecho 3

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho 3.

Considerando os três fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes significativos: Povoamentos de sobreiro;**
- **Impactes pouco significativos: REN e RAN.**

Análise comparativa de alternativas

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destriçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações quantitativas e qualitativas e a dimensão relativa das áreas afetadas, é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência, no que respeita ao conjunto dos fatores analisados:

- 1) **Alternativa 3.3 (Variante de Vila Nova de Gaia);**
- 2) Alternativa 3.1 (A6+A9);
- 3) Alternativa 3.2 (B7).

Quadro 5.217 – Avaliação de Impactes negativos do Trecho 3 Restrições e Servidões de Utilidade Pública e Outras Condicionantes

Fatores de avaliação	Alternativa 3.1		Alternativa 3.2		Alternativa 3.3	
	Classificação	Signif.	Classificação	Signifi.	Classificação	Signif.
REN	(2,11 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	17	(4,37 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	17	(2,32 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	17
RAN	(3,66 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	16	(4,41 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	16	(2,22 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	16

Fatores de avaliação	Alternativa 3.1		Alternativa 3.2		Alternativa 3.3	
	Classificação	Signif.	Classificação	Signifi.	Classificação	Signif.
Povoamentos de Sobreiro	(1,75 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	18	(1,29 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	18	(0,60 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	18

5.14.3.4.4 Trecho 4

No Trecho 4 não há alternativas. Considerando os dois fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes pouco significativos: REN e RAN.**

Quadro 5.218 – Avaliação de Impactes negativos do Trecho 4 nas Restrições e Servidões de Utilidade Pública e Outras Condicionantes

Fatores de avaliação	Solução C	
	Classificação	Significância
REN	(4,23 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	17
RAN	(1,22 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	16

5.14.3.4.5 Conjugação das alternativas mais favoráveis em cada um dos trechos

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes da conjugação das alternativas mais favoráveis em cada Trecho.

Para além dos fatores avaliados em cada um dos Trechos, são também avaliados outros fatores que não são diferenciadores entre alternativas, mas são de grande importância para a avaliação global do projeto, verificando-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos: REN e RAN;**
- **Impactes significativos: ZEC e ZPE da Ria de Aveiro, AH do Vouga, povoamentos de sobreiro, interferência com recursos florestais, interferência com recursos geológicos, interferência com centrais solares, interferência com gasodutos, interferência com outras infraestruturas;**
- **Impactes pouco significativos: Domínio Público Hídrico.**

Quadro 5.219 – Avaliação Global de Impactes da Conjugação das Alternativas Mais Favoráveis em cada um dos Trechos nas Restrições e Servidões de Utilidade Pública e Outras Condicionantes

Fatores de avaliação	Alternativas 1.1 ILAB + 2.5V + 3.3 + C	
	Classificação	Significância
ZEC e ZPE da Ria de Aveiro	(Afetação de área da ZPE e ZEC Ria de Aveiro = 14,87 ha, 7,90 dos quais em ponte ou viaduto) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional ou diário, parcialmente reversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, localizado, mitigável	18
REN	(87,18 ha) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	25
RAN	(105,53 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	25
AH do Vouga	(14,87 ha, dos quais 8,32 em viaduto) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável.	19
Povoamentos de sobreiros	(0,60 ha) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	18
Interferência com centrais solares	(Afetação de 1 central existente e de 1 área prevista para central) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	19
Interferência com gasodutos	(11 interferências, 2 em paralelismo e 1 em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, irreversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	18
Domínio público hídrico	Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	15
Recursos florestais	Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	22
Recursos geológicos	Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	22
Outras infraestruturas (rodoviárias, elétricas, abastecimento de água, telecomunicações)	Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, parcialmente reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	18

5.14.3.5 Avaliação Comparativa de Alternativas

Em conformidade com as avaliações efetuadas nas secções anteriores, o quadro seguinte resume a hierarquização de alternativas em cada um dos quatro Trechos, relativamente aos impactes nas restrições e servidões de utilidade pública e outros condicionamentos.

Quadro 5.220 – Hierarquização de Alternativas nos Quatro Trechos – Impactes na Fase de Construção e na Fase de Exploração nas Restrições e Servidões de Utilidade Pública e Outras Condicionantes

Ordenação	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Trecho 4
1	Alternativa 1.1 ILAB (A1+A2+A3+Ligação Canelas A+ILAB de Loureiro)	Alternativa 2.5V (B4+ILBA de Ovar+A6+ Var. Monte Mourão)	Alternativa 3.3 (A8 + Variante de Vila Nova de Gaia)	Solução C
2	Alternativa 1.1 (A1+A2+A3+Ligação LN Sol. A)	Alternativa 2.4V (B4+B5+A5+A6+Var. Monte Mourão)	Alternativa 3.1 (A8 + A9)	
3	Alternativa 1.3 ILAB (B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+ Ligação LN Sol. A+ ILAB de Loureiro)	Alternativa 2.4 (B4+B5+A5+A6+A7)	Alternativa 3.2 (B7)	
4	Alternativa 1.3 (B1+ILBA S. J. Loure+A2+A3+Ligação LN Sol. A)	Alternativa 2.5 (B4+ILBA de Ovar+A6+A7)		
5	Alternativa 1.4 ILAB (B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Ligação LN ILBA de Canelas+ILAB Loureiro)	Alternativa 2.1V (A4+A5+A6+Var. Monte Mourão)		
6	Alternativa 1.4 (B1+B2+ILBA de Canelas+A3+Ligação ILBA de Canelas)	Alternativa 2.1 (A4+A5+A6+A7)		
7	Alternativa 1.2 (B1+B2+B3+Ligação LN Sol. B)	Alternativa 2.3 (B4+B5+B6)		
8	-	Alternativa 2.2 (A4+B6)		

5.14.4 IMPACTES CUMULATIVOS NO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES

Ao nível do ordenamento do território, interessa considerar o impacte cumulativo do projeto com outras ações existentes e previstas, com efeitos nos recursos afetados.

A identificação e avaliação de impactes cumulativos seguiram os seguintes passos:

- Identificação dos recursos afetados pelo Projeto;
- Limites espaciais e temporais pertinentes para a análise do significado do impacte sobre o recurso;

- Identificação de outros projetos ou ações, passados, presentes ou razoavelmente previsíveis no futuro que afetaram, afetam ou podem vir a afetar, com significado, os recursos identificados;
- Análise das interações entre os impactes do projeto em estudo e os impactes dos restantes projetos ou ações identificadas e determinação da importância relativa na afetação dos recursos;
- Identificação de medidas de mitigação ou valorização de impactes.

5.14.4.1 Identificação dos recursos afetados pelo Projeto

Por economia de análise, considerou-se como principais recursos afetados pelo projeto, as principais dimensões em que os impactes mais relevantes do projeto se fazem sentir:

- Acessibilidades, transportes, intermodalidade;
- Reforço do sistema urbano;
- Classes de uso do solo (PDM): Solo Rústico e Solo Urbano, como as classes que englobam as categorias de espaço mais significativamente afetadas pelo projeto;
- RAN;
- REN;
- ZEC e ZPE da Ria de Aveiro.

5.14.4.2 Identificação dos limites espaciais

No que respeita aos limites espaciais, foram consideradas as escalas de análise utilizadas na avaliação do projeto:

- Localizada, expressando a área de influência direta do projeto, à escala local;
- Concelhia, regional e suprarregional, expressando a influência direta e indireta da funcionalidade do projeto.

5.14.4.3 Identificação de projetos

Tendo em conta a diversidade dos projetos com potenciais efeitos cumulativos, a complexidade dos impactes e a tipologia do projeto em análise, a seleção dos projetos centrou-se nas acessibilidades, tendo-se incluído também o processo de expansão urbana e industrial.

5.14.4.4 Análise de interações

No quadro seguinte apresenta-se, de forma sistematizada e sintética, a análise efetuada.

Para cada projeto identificado, refere-se o impacte desse projeto em cada um dos recursos, e o impacte cumulativo global desse projeto com a LAV em estudo e com os outros projetos ou ações identificadas.

Da análise efetuada resulta um conjunto de impactes de sinal contrário, à semelhança do que tem vindo a verificar-se ao longo da análise de impactes.

Por um lado, impactes positivos significativos nas acessibilidades, na conectividade, no potencial de intermodalidade e de transporte, com reflexos igualmente positivos no reforço do sistema urbano regional.

Por outro lado, afetação de solo urbano e impactes negativos significativos em solo rústico, espaços objeto de políticas de proteção ambiental e de conservação de recursos, como os solos de RAN, as áreas de REN e, de forma mais limitada e localizada, na ZEC e ZPE da Ria de Aveiro.

Esta divergência entre conservação e desenvolvimento, que se coloca na avaliação de qualquer projeto, para ser mitigada implica a adoção de medidas de compensação, como as previstas para a afetação de sobreiros e azinheiras, e de outras medidas de mitigação de impactes indicadas no presente EIA, a aferir e desenvolver em projeto de execução.

Quadro 5.221 – Avaliação de Impactes Cumulativos no Ordenamento do Território e Condicionantes

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de Impacte					
	Acessibilidades, transportes, multimodalidade	Solo urbano e Sistema urbano	Solo Rústico	Solos integrados na RAN	REN	ZEC e ZPE da Ria de Aveiro
Projetos existentes / ações em curso						
A1 – Lisboa / Porto	<p>Impacte: Eixo estruturante com um impacte positivo muito significativo nas acessibilidades e mobilidade locais, regionais e intermetropolitanas.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia, regional e suprarregional.</p>	<p>Impacte: O impacte positivo significativo nas acessibilidades traduz-se também, positivamente, no reforço do sistema urbano e na criação de condições para a localização de atividades económicas.</p> <p>A construção da A1, implicou, porém, afetação de solo urbano, o que constitui um impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia e regional, no que respeita ao reforço do sistema urbano e criação de condições para a localização de atividades económicas.</p> <p>Negativo, significativo, no que respeita à afetação de solo urbano.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de áreas significativas de Solo Rústico.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de solos de RAN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação significativa de áreas de REN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A A1 atravessa a ZEC e a ZPE na baixa do rio Vouga, muito perto das Soluções A e B da LAV. A construção do troço Mealhada / Albergaria-a-Velha da A1 é anterior à criação da ZEC e da ZPE. No entanto os valores ambientais em causa já existiam.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo significativo.</p>

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de Impacte					
	Acessibilidades, transportes, multimodalidade	Solo urbano e Sistema urbano	Solo Rústico	Solos integrados na RAN	REN	ZEC e ZPE da Ria de Aveiro
A25 / IP5 – Aveiro / Vilar Formoso	<p>Impacte: Eixo fundamental com um impacte positivo muito significativo nas acessibilidades e mobilidade locais, regionais e internacionais, articulando com a A1 e a A29, na zona de estudo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia, regional e suprarregional.</p>	<p>Impacte: O impacte positivo significativo nas acessibilidades traduz-se também, positivamente, no reforço do sistema urbano e na criação de condições para a localização de atividades económicas. Este eixo transversal tem também um contributo muito importante ao nível da coesão territorial.</p> <p>A construção da A25/IP5, implicou, porém, afetação de solo urbano, o que constitui um impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia e regional, no que respeita ao reforço do sistema urbano, criação de condições para a localização de atividades económicas e coesão territorial.</p> <p>Negativo, significativo, no que respeita à afetação de solo urbano.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de áreas significativas de Solo Rústico.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de solos de RAN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação significativa de áreas de REN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: Não se aplica.</p> <p>Impacte cumulativo global: Não se aplica.</p>

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de Impacte					
	Acessibilidades, transportes, multimodalidade	Solo urbano e Sistema urbano	Solo Rústico	Solos integrados na RAN	REN	ZEC e ZPE da Ria de Aveiro
A29 / IC1	<p>Impacte: Eixo complementar com um impacte positivo significativo nas acessibilidades locais e regionais.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia, regional e suprarregional.</p>	<p>Impacte: O impacte positivo significativo nas acessibilidades traduz-se também, positivamente, no reforço do sistema urbano e na criação de condições para a localização de atividades económicas.</p> <p>A construção da A29/IC1, implicou, porém, afetação de solo urbano, o que constitui um impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia e regional, no que respeita ao reforço do sistema urbano e criação de condições para a localização de atividades económicas.</p> <p>Negativo, significativo, no que respeita à afetação de solo urbano.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de áreas significativas de Solo Rústico.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de solos de RAN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação significativa de áreas de REN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: Não se aplica.</p> <p>Impacte cumulativo global: Não se aplica.</p>

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de Impacte					
	Acessibilidades, transportes, multimodalidade	Solo urbano e Sistema urbano	Solo Rústico	Solos integrados na RAN	REN	ZEC e ZPE da Ria de Aveiro
A41 / IC 24 – Espinho Argoncilhe	<p>Impacte: Eixo complementar com um impacte positivo significativo nas acessibilidades transversais locais e regionais. Articula com a A1 e a A29 na área de estudo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia, regional e suprarregional.</p>	<p>Impacte: O impacte positivo significativo nas acessibilidades traduz-se também, positivamente, no reforço do sistema urbano e na criação de condições para a localização de atividades económicas.</p> <p>A construção da A41/IC24, implicou, porém, afetação de solo urbano, o que constitui um impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia e regional, no que respeita ao reforço do sistema urbano e criação de condições para a localização de atividades económicas.</p> <p>Negativo, significativo, no que respeita à afetação de solo urbano.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de áreas significativas de Solo Rústico.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de solos de RAN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação significativa de áreas de REN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: Não se aplica.</p> <p>Impacte cumulativo global: Não se aplica.</p>

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de Impacte					
	Acessibilidades, transportes, multimodalidade	Solo urbano e Sistema urbano	Solo Rústico	Solos integrados na RAN	REN	ZEC e ZPE da Ria de Aveiro
A44 e A20	<p>Impacte: Eixos complementares com um impacte positivo significativo nas acessibilidades na margem sul do rio Douro e nas ligações à margem norte, articulando com a A1 e A29 na área de estudo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia, regional e suprarregional.</p>	<p>Impacte: O impacte positivo significativo nas acessibilidades traduz-se também, positivamente, no reforço do sistema urbano e na criação de condições para a localização de atividades económicas.</p> <p>A construção da A44 e da A20, implicou, porém, afetação de solo urbano, o que constitui um impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia e regional, no que respeita ao reforço do sistema urbano e criação de condições para a localização de atividades económicas.</p> <p>Negativo, significativo, no que respeita à afetação de solo urbano.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de áreas significativas de Solo Rústico.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de solos de RAN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação significativa de áreas de REN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: Não se aplica.</p> <p>Impacte cumulativo global: Não se aplica.</p>

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de Impacte					
	Acessibilidades, transportes, multimodalidade	Solo urbano e Sistema urbano	Solo Rústico	Solos integrados na RAN	REN	ZEC e ZPE da Ria de Aveiro
Linha do Norte	<p>Impacte: Eixo ferroviário fundamental, principal ligação ferroviária da rede nacional, com importância central nas ligações suburbanas regionais e intermetropolitanas, para transporte de passageiros e mercadorias.</p> <p>Impacte cumulativo global: A articulação da Linha do Norte com a LAV e com a restante rede ferroviária, beneficiada ou em vias de beneficiação, constitui um incremento muito significativo da conectividade, atratividade e capacidade de resposta da rede, com impactes positivos, muito significativos, à escala local, regional e nacional. A articulação com a rede rodoviária tem importantes efeitos ao nível da intermodalidade e da mobilidade em geral.</p>	<p>Impacte: A construção e funcionalidade da Linha do Norte constituíram, em si mesmas, um fator fundamental e central de estruturação urbana e de localização de atividades económicas.</p> <p>A construção e beneficiações da Linha do Norte implicaram, por outro lado, alguma afetação de solo urbano.</p> <p>Impacte cumulativo global: Os impactes são positivos, muito significativos, ao nível da conectividade e da estruturação equilibrada do sistema urbano.</p> <p>Impacte cumulativo, negativo, no que respeita à afetação de solo urbano.</p>	<p>Impacte: A construção desta via implicou a ocupação de Solo Rústico.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta via implicou a ocupação de solos de RAN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta via implicou a afetação de áreas de REN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A LN atravessa a ZEC e a ZPE na zona do Baixo Vouga Lagunar, num troço onde vão confluír as Ligações de Canelas à LN, da LAV. A construção da LN é anterior à criação da ZEC e da ZPE. No entanto os valores ambientais em causa já existiam.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo significativo.</p>

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de Impacte					
	Acessibilidades, transportes, multimodalidade	Solo urbano e Sistema urbano	Solo Rústico	Solos integrados na RAN	REN	ZEC e ZPE da Ria de Aveiro
Expansão urbana e industrial	<p>Impacte: A expansão urbana e a expansão industrial têm um efeito contraditório sobre as acessibilidades e os transportes. Por um lado, beneficiam da melhoria e incremento das acessibilidades, por outro, criam novas necessidades.</p> <p>A expansão urbana extensiva que caracteriza a área de estudo cria problemas e necessidades particulares ao nível do transporte e mobilidade.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo.</p>	<p>Impacte: A expansão urbana e industrial traduz-se numa expansão do Solo Urbano. A expansão de tipo extensivo produz descontinuidade urbana, não favorece a colmatção e consolidação dos espaços urbanos, introduz desequilíbrios na distribuição e cobertura de funcionalidades urbanas, e desequilíbrios na relação rural-urbano.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: O processo de expansão urbana e industrial 'alimenta-se' de solo rústico, principalmente de solo agrícola e florestal.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: O processo de expansão urbana e expansão industrial tem afetado solos de RAN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: O processo de expansão urbana e expansão industrial tem afetado áreas de REN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A expansão urbana e industrial anterior à criação da ZEC e da ZPE afetou os valores ambientais em causa que já existiam.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>
Projetos previstos / ações previstas ou previsíveis						

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de Impacte					
	Acessibilidades, transportes, multimodalidade	Solo urbano e Sistema urbano	Solo Rústico	Solos integrados na RAN	REN	ZEC e ZPE da Ria de Aveiro
Restantes Fases da LAV Lisboa / Porto	<p>Impacte: Indispensável para a concretização do respetivo eixo ferroviário e das acessibilidades locais, regionais, intermetropolitanas e internacionais, proporcionadas, bem como do potencial de intermodalidade.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, significativo.</p>	<p>Impacte: Indispensáveis para a concretização da totalidade da Ligação em AV entre Lisboa e Porto. O impacte positivo significativo nas acessibilidades traduz-se também no reforço da conetividade, do sistema urbano e da coesão territorial.</p> <p>A construção destes projetos irá afetar diretamente solo urbano, com impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, ao nível da conetividade, estruturação mais equilibrada do sistema urbano e coesão territorial.</p> <p>Negativo, significativo, na afetação de solo urbano.</p>	<p>Impacte: As restantes fases irão implicar a ocupação de áreas de Solo Rústico.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: As restantes fases irão implicar a ocupação de solos de RAN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: As restantes fases irão implicar a afetação de áreas de REN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: Não se aplica.</p> <p>Impacte cumulativo global: Não se aplica.</p>

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de Impacte					
	Acessibilidades, transportes, multimodalidade	Solo urbano e Sistema urbano	Solo Rústico	Solos integrados na RAN	REN	ZEC e ZPE da Ria de Aveiro
Beneficiação da rede ferroviária com interligações com a Linha do Norte	<p>Impacte: As beneficiações já realizadas, em curso e previstas, na restante rede ferroviária, têm um efeito muito positivo no aumento da segurança e na melhoria do serviço de transporte de passageiros e mercadorias.</p> <p>Impacte cumulativo global: A articulação com a Linha do Norte e com a LAV constitui um incremento muito significativo da conectividade, atratividade e capacidade de resposta da rede, com impactes positivos, muito significativos, à escala local, regional e nacional. A articulação com a rede rodoviária tem importantes efeitos ao nível da intermodalidade e da mobilidade em geral.</p>	<p>Impacte: As beneficiações já realizadas, em curso e previstas, na restante rede ferroviária, em articulação com a Linha do Norte e com a LAV, têm um impacte positivo significativo nas acessibilidades, no reforço da conectividade, do sistema urbano e da coesão territorial.</p> <p>As beneficiações já realizadas, em curso e previstas, na restante rede ferroviária poderão vir a afetar solo urbano</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia e regional, e nacional.</p> <p>Negativo, significativo, na afetação de solo urbano.</p>	<p>Impacte: As beneficiações já realizadas, em curso e previstas, na restante rede ferroviária poderão vir a afetar solo Solo Rústico.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: As beneficiações já realizadas, em curso e previstas, na restante rede ferroviária poderão vir a implicar a ocupação de solos de RAN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: As beneficiações já realizadas, em curso e previstas, na restante rede ferroviária poderão vir a implicar a afetação de áreas de REN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: Não se aplica.</p> <p>Impacte cumulativo global: Não se aplica.</p>

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de Impacte					
	Acessibilidades, transportes, multimodalidade	Solo urbano e Sistema urbano	Solo Rústico	Solos integrados na RAN	REN	ZEC e ZPE da Ria de Aveiro
Adaptação das Estações de Aveiro e Porto Campanhã e construção da Estação de Santo Ovídio em Vila Nova de Gaia	<p>Impacte: As Estações são os pontos centrais de conectividade, intermodalidade e serviço seguro e eficiente ao transporte de passageiros e mercadorias.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo muito significativo.</p>	<p>Impacte: A adaptação das Estações de Aveiro e Porto Campanhã e a construção da Estação de Santo Ovídio irão reforçar ou criar novas centralidades urbanas e estimular a qualificação/requalificação do meio urbano envolvente, reforçando a polaridade e interconetividade dos centros urbanos.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, significativo.</p>	<p>Impacte: Não se aplica.</p> <p>Impacte cumulativo global: Não se aplica.</p>	<p>Impacte: Não se aplica.</p> <p>Impacte cumulativo global: Não se aplica.</p>	<p>Impacte: Não se aplica.</p> <p>Impacte cumulativo global: Não se aplica.</p>	<p>Impacte: Apenas se aplica a Aveiro, sem impactes expectáveis.</p> <p>Impacte cumulativo global: Não se aplica.</p>
<p>Nova ligação rodoviária sobre o rio Douro (Ponte Dom António Francisco dos Santos).</p> <p>Hipótese 1 – Projeto autónomo sem aproveitamento da infraestrutura da LAV</p>	<p>Impacte: Projeto intermunicipal previsto para ligação entre Vila Nova de Gaia, na zona de Oliveira do Douro, e a zona ribeirinha do Porto, na Av. Gustavo Eifel, com um impacte positivo significativo na ligação e mobilidade interconcelhias.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: O projeto afetará de Solo Urbano, em ambos os concelhos, embora com magnitude reduzida.</p> <p>O projeto reforçará a conexão do sistema urbano Porto-Gaia.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, no que respeita à afetação de Solo Urbano, mas com reduzido contributo do projeto da nova ligação.</p> <p>Positivo, no que respeita à conectividade do sistema urbano.</p>	<p>Impacte: O projeto afetará Solo Rústico, em Vila Nova de Gaia, mas com magnitude reduzida.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo, mas com reduzido contributo do projeto da nova ligação.</p>	<p>Impacte: O projeto irá afetar solos de RAN, em Vila Nova de Gaia, mas com magnitude reduzida.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo, mas com reduzido contributo do projeto da nova ligação.</p>	<p>Impacte: O projeto irá afetar áreas de REN, mas com magnitude reduzida</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo, mas com reduzido contributo do projeto da nova ligação.</p>	<p>Impacte: Não se aplica.</p> <p>Impacte cumulativo global: Não se aplica.</p>

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de Impacte					
	Acessibilidades, transportes, multimodalidade	Solo urbano e Sistema urbano	Solo Rústico	Solos integrados na RAN	REN	ZEC e ZPE da Ria de Aveiro
<p>Nova ligação rodoviária sobre o rio Douro (Ponte Dom António Francisco dos Santos).</p> <p>Hipótese 2 – Transposição do rio Douro em tabuleiro inferior da ponte da LAV</p>	<p>Impacte idêntico ao da Hipótese 1.</p>	<p>Embora não se conheça a configuração da rede viária de acesso à ponte da LAV, a afetação de Solo Urbano é previsivelmente mais reduzida, no lado de Vila Nova de Gaia.</p>	<p>Embora não se conheça a configuração da rede viária de acesso à ponte da LAV, a afetação de Solo Rústico (Vila Nova de Gaia) é previsivelmente mais reduzida, podendo mesmo ser evitada.</p>	<p>Embora não se conheça a configuração da rede viária de acesso à ponte da LAV, a afetação de solos de RAN (Vila Nova de Gaia) é previsivelmente mais reduzida, podendo mesmo ser evitada.</p>	<p>A afetação de áreas de REN é mais reduzida uma vez que, aproveitando a ponte da LAV, a nova ligação rodoviária afetará diretamente uma área bastante menor.</p>	<p>Impacte: Não se aplica.</p> <p>Impacte cumulativo global: Não se aplica.</p>

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de Impacte					
	Acessibilidades, transportes, multimodalidade	Solo urbano e Sistema urbano	Solo Rústico	Solos integrados na RAN	REN	ZEC e ZPE da Ria de Aveiro
Expansão urbana e industrial	<p>Impacte: A expansão urbana e a expansão industrial têm um efeito contraditório sobre as acessibilidades e os transportes. Por um lado, beneficiam da melhoria e incremento das acessibilidades, por outro, criam novas necessidades. A expansão urbana extensiva que caracteriza a área de estudo cria problemas e necessidades particulares ao nível do transporte e mobilidade.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo.</p>	<p>Impacte: A expansão urbana e industrial traduz-se numa expansão do Solo Urbano. A expansão de tipo extensivo produz descontinuidade urbana, não favorece a colmatação e consolidação dos espaços urbanos, introduz desequilíbrios na distribuição e cobertura de funcionalidades urbanas, e desequilíbrios na relação rural-urbano. É expectável que, em função das orientações estratégicas dos Programas de Ordenamento do Território e da sua regulação a nível dos Planos Municipais, esta tendência possa vir a ser minorada, mas não a ser contida.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: O processo de expansão urbana e industrial continuará a operar-se, a curto/médio prazo, em detrimento de solo rústico, como é ilustrado pelas áreas programadas (UOPG e SUOPG) definidas em PDM de diversos concelhos da área de estudo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: O processo de expansão urbana e expansão industrial tenderá a implicar desafetação de solos de RAN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: O processo de expansão urbana e expansão industrial tenderá a implicar a desafetação de áreas de REN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: Em função do estatuto de proteção, não é expectável que a expansão urbana e industrial venha a afetar de forma significativa a ZEC e a ZPE da Ria de Aveiro.</p> <p>Impacte cumulativo global: Não aplicável.</p>

5.15 PATRIMÓNIO

5.15.1 METODOLOGIA

O processo de avaliação de impactes começa com a avaliação do **Valor Patrimonial** de cada sítio localizado exclusivamente na área de projeto. Depois, é determinado o **Valor de Impacte Patrimonial**, a partir da relação existente entre o Valor Patrimonial de cada sítio e a magnitude de impacte (Intensidade de afetação e Área de impacte) previsto para cada ocorrência patrimonial.

❖ Valor de Impacte Patrimonial

O **Valor de Impacte Patrimonial** é o índice que relaciona o **Valor Patrimonial** com os impactes previstos para cada sítio. Deste índice resultará a hierarquização dos sítios no âmbito da avaliação de impactes patrimoniais e condicionará as medidas de minimização de impacte negativo propostas.

O **Valor de Impacte Patrimonial** relaciona o **Valor Patrimonial** com o Grau de Intensidade de Afetação e o Grau da Área afetada. Aos dois últimos fatores é atribuído um valor numérico conforme os Quadro 5.222 e Quadro 5.223.

O **Valor de Impacte Patrimonial** é obtido através da seguinte fórmula:

$$(\text{Valor Patrimonial}/2) * [(\text{Grau de Intensidade de Afetação} * 1,5 + \text{Grau da Área Afetada}) / 2].$$

Nesta fórmula reduz-se a metade o Valor Patrimonial para que seja sobretudo o peso da afetação prevista a determinar o **Valor de Impacte Patrimonial**. Pretende-se, assim, que a determinação das medidas de minimização a implementar dependa sobretudo da afetação prevista para determinada incidência patrimonial.

O Grau de Intensidade de Afetação é potenciado em um e meio em relação ao Grau da Área Afetada, de forma a lhe dar maior peso no **Valor de Impacte Patrimonial**, pois considera-se que é sobretudo daquele que depende a conservação de determinada incidência patrimonial. No entanto, ambos os valores são as duas faces da mesma moeda, e para que o seu peso não seja exagerado neste índice, o resultado da sua soma é dividido por dois.

Quadro 5.222 – Descritores do Grau de Magnitude de Impacte e respetivo valor numérico

Máxima	5
Elevada	4
Média	3
Mínima	2
Residual	1
Inexistente	0

Quadro 5.223 – Descritores do Grau de Área Afetada e respetivo valor numérico

Total	100%	5
Maioritária	60% a 100%	4
Metade	40% a 60%	3
Minoritária	10% a 40%	2
Marginal	0 a 10%	1
Nenhuma	0	0

Se o Valor Patrimonial for obtido usando todos os fatores já definidos, o Valor de Impacto Patrimonial mais baixo será igual a 2,5, enquanto o mais elevado será igual a 62,5. Só se obterá um valor inferior a 2,5 se o Valor Patrimonial for inferior a 4. Estes valores, que correspondem à Classe E do Impacte Patrimonial, têm as mesmas razões e levantam as mesmas reservas que os valores correspondentes à Classe E de Valor Patrimonial.

Conforme o Valor de Impacte Patrimonial cada ocorrência patrimonial é atribuível a uma **Classe de Impacte Patrimonial** à qual são aplicáveis medidas específicas de minimização de impacto.

Quadro 5.224 – Relação entre as Classes e o Valor de Impacte Patrimonial

Significado	Classe de Impacte Patrimonial	Valor de Impacte Patrimonial
Muito elevado	A	$\geq 47,5 \leq 62,5$
Elevado	B	$\geq 32,5 < 47,5$
Médio	C	$\geq 17,5 < 32,5$
Reduzido	D	$\geq 2,5 < 17,5$
Muito reduzido	E	$< 2,5$

5.15.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Os trabalhos realizados no âmbito deste descritor de Património (levantamento de informação bibliográfica e prospeções arqueológicas) revelaram a existência de 161 ocorrências na área de incidência deste projeto, distribuídas pelos 4 trechos em análise, os quais são seguidamente avaliados quanto aos seus impactes.

A avaliação no descritor *Património* considera que face à diferente forma de desenvolvimento do projeto os impactes são:

- diretos nos locais onde o mesmo se desenvolve em aterro ou escavação;
- potencialmente indiretos no caso dos viadutos e pontes (apenas os locais dos pilares, que ainda não se encontram definidos nesta fase de projeto, poderão ter impactes diretos). Todavia não existirão pilares nos leitos dos rios, porque isso não é permitido e apenas nos rios mais largos, como é o caso do Rio Douro (naturalmente com dificuldades em vencer tão grande vão pela obra de arte), se definem já de forma indicativa os pilares (um junto a cada margem).

- potencialmente indiretos no caso dos tuneis mineiros que se desenvolvem a grande profundidade e diretos nos tuneis cut and cover (túnel do Mamodeiro (A1) no Trecho 1, túnel do Monte Outeiro (A7) no Trecho 2).

5.15.2.1 Trecho 1

O Trecho 1 é formado por:

- duas soluções principais:
 - Solução A: km 0+000 ao km 27+722, subdividida em três segmentos;
 - Solução B: km 0+000 ao km 31+187, subdividida em três segmentos;
- por várias soluções pontuais que servem para a interligação entre as duas soluções principais:
 - ILBA São João Loure (km 10+142 / km 15+096);
 - ILBA Canelas (km 18+696 / km 25+356);
 - ILAB Loureiro (km 27+722 / km 31+187); e ainda,
- as ligações da linha de alta velocidade à Linha do Norte, através de três alternativas que se associam aos respetivos traçados da LAV na zona de ligação em Canelas e que são constituídos por via dupla (linha ascendente e linha descendente):
 - Ligação à Linha do Norte - Solução A: km 0+473 / km 7+625 e km 1+000 / km 7+645;
 - Ligação à Linha do Norte – ILBA Canelas: km 0+465 / km 6+110 e km 0+990 / km 6+330;
 - Ligação à Linha do Norte – Solução B (km 0+473 / km 6+515 e km 1+000 / km 6+675).

Os trabalhos realizados (levantamento de informação bibliográfica e prospeções arqueológicas) revelaram a existência de 90 registos de ocorrências patrimoniais nos corredores em estudo deste trecho (faixa com 400 m de largura e extensão variada conforme a solução proposta), que se distribuem assim:

- Solução A / Segmento A1 (km 0+000 / km 15+096) – 2 unidades;
- Solução A / Segmento A2 (km 15+096 / km 25+356) – 2 unidades;
- Solução A / Segmento A3 (km 25+356 / km 27+722) – 1 unidade;
- Solução B / Segmento B1 (km 0+000 / km 10+142) – 2 unidades;
- Solução B / Segmento B2 (km 10+142 / km 18+696) – 3 unidades;
- Solução B / Segmento B3 (km 18+696 / km 31+187) – 10 unidades;
- ILBA São João de Loure – 2 unidades;
- ILBA Canelas – 5 unidades;
- ILAB Loureiro – 4 unidades;

- Ligação à Linha do Norte Canelas (Solução A) – 20 unidades;
- Ligação à Linha do Norte Canelas (Solução B) – 24 unidades;
- Ligação à Linha do Norte (ILBA Canelas) – 15 unidades.

O primeiro facto a destacar consiste na ausência de ocorrências patrimoniais com classificação oficial (Monumento Nacional, Imóvel de Interesse Público, Imóvel de Interesse Concelhio ou em Imóvel em Vias de Classificação).

Ao longo dos corredores em estudo há ocorrências classificadas no Plano Diretor Municipal de Estarreja (Valor Patrimonial – 7 registos: n.º 133, n.º 135, n.º 138, n.º 139, n.º 140, n.º 141 e n.º 142) e no Plano Diretor Municipal de Aveiro (Património Arqueológico – 3 registos: n.º 159/CNS 14986, n.º 160/CNS 1454 e n.º 161), sendo necessário garantir autorização prévia das autarquias para a execução dos traçados com potenciais impactes negativos.

5.15.2.1.1 Solução A (Trecho 1)

A distribuição das 5 ocorrências patrimoniais pela Solução A é a seguinte:

- **Área de impacte direto:** 2 ocorrências patrimoniais (Segmento A1);
- **Área de impacte indireto:** 2 ocorrências patrimoniais (Segmento A2);
- **Área de impacte nulo:** 1 ocorrência patrimonial (Segmento A3).

A análise detalhada do potencial impacte direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte direto (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- **no Segmento A1 há 2 ocorrências patrimoniais com potencial impacte direto, por ação da eventual demolição do Moinho da Arregada (n.º 157), durante a construção dos encontros de um viaduto, e por ação de desmatagem e limpeza do terreno, no local de implantação do sítio arqueológico do Rio Vouga Sul (n.º 159/CNS 14986).** Por este motivo, caso se opte por este traçado e não fôr possível evitar os impactes negativos diretos nestas ocorrências, será necessário proceder ao registo exaustivo do Moinho da Arregada (n.º 157) e a realização de sondagens manuais de diagnóstico no Rio Vouga Sul (n.º 159/CNS 14986).

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) registaram-se 2 ocorrências patrimoniais no Segmento A2 (n.º 136 e n.º 137), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada.

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) identificou-se 1 ocorrência patrimonial no Segmento A3 (n.º 133).

Quadro 5.225 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 1: Solução A)

N.º	Designação	CNS	Tipo de Sítio	Km	Dist. ao eixo	Segmentos	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
133	Capela de São Joaquim	---	Capela	25+789	166	A3	---	---
136	Azenha do Vaz	---	Azenha	23+080	66	A2	---	---
137	Azenha do Tojal	---	Azenha	22+964	53	A2	---	---
157	Moinho da Arregada	---	Azenha	14+776	15	A1	12,5	D
159	Rio Vouga Sul	14986	Estação de ar livre	8+893	23	A1	---	---

Quadro 5.226 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 1: Solução A)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
133	Capela de São Joaquim	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
136	Azenha do Vaz	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevado
137	Azenha do Tojal	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevado
157	Moinho da Arregada	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
159	Rio Vouga Sul	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

5.15.2.1.2 Solução B (Trecho 1)

A distribuição das 15 ocorrências patrimoniais pela Solução B é a seguinte:

- **Área de impacte direto:** 1 ocorrência patrimonial (Segmento B2);
- **Área de impacte indireto:** 2 ocorrências patrimoniais (Segmento B1); 2 ocorrências patrimoniais (Segmento B2); 3 ocorrências patrimoniais (Segmento B3);
- **Área de impacte nulo:** 7 ocorrências patrimoniais (Segmento B3).

A análise detalhada do potencial impacte direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte direto (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- **no Segmento B2 há 1 ocorrência localizada na área de impacte direto (Moinho do Souto 2, n.º 156), mas sem impactes negativos conhecidos, porque o antigo moinho deve ter sido desmantelado e substituído por uma casa.**

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) registaram-se 2 ocorrências patrimoniais no Segmento B1 (n.º 160 e n.º 161); 2 ocorrências patrimoniais no Segmento B2 (n.º 155 e n.º 158); 3 ocorrências patrimoniais no Segmento B3 (n.º 139, n.º 153 e n.º 154), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada. A este conjunto pode juntar-se o Moinho do Souto 2 (n.º 156).

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) identificaram-se 7 ocorrências patrimoniais no Segmento B3 (n.º 127, n.º 128, n.º 129, n.º 138, n.º 140, n.º 141 e n.º 152).

Quadro 5.227 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 1: Solução B)

N.º	Designação	CNS	Tipo de Sítio	Km	Dist. ao eixo	Segmentos	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
127	Moinho Canto 2	---	Azenha	30+181	185	B3	---	---
128	Moinho Canto 3	---	Azenha	30+170	165	B3	---	---
129	Moinho Canto 4	---	Azenha	30+149	119	B3	---	---
138	Azenha do Lavoura 1	---	Moinho de água	22+852	107	B3	---	---
139	Azenha do Lavoura 2	---	Moinho de água	22+830	72	B3	---	---
140	Azenha do Almeida 1	---	Moinho de água	22+686	171	B3	---	---
141	Azenha do Almeida 2	---	Moinho de água	22+707	216	B3	---	---
152	Moinho da Carvalha	---	Moinho de água	20+060	138	B3	---	---
153	Quinta da Carvalha	---	Conjunto edificado	20+009	46	B3	---	---
154	Capela da Quinta da Carvalha	---	Capela	19+874	98	B3	---	---
155	Moinho do Souto 1	---	Azenha	15+053	39	B2	---	---
156	Moinho do Souto 2	---	Azenha	14+986	17	B2	---	---
158	Cruzeiro do Castelo	---	Cruzeiro	10+321	56	B2	---	---
160	Mamodeiro	1454	Monumento megalítico	5+238	74	B1	---	---
161	Capela de Nossa Senhora da Anunciação	---	Capela	3+789	86	B1	---	---

Quadro 5.228 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 1: Solução B)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
127	Moinho Canto 2	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
128	Moinho Canto 3	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
129	Moinho Canto 4	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
138	Azenha do Lavoura 1	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
139	Azenha do Lavoura 2	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevado
140	Azenha do Almeida 1	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
141	Azenha do Almeida 2	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
152	Moinho da Carvalha	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
153	Quinta da Carvalha	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevado
154	Capela da Quinta da Carvalha	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevado
155	Moinho do Souto 1	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevado
156	Moinho do Souto 2	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
158	Cruzeiro do Castelo	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevado
160	Mamodeiro	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevado

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
161	Capela de Nossa Senhora da Anunciação	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevado

5.15.2.1.3 Interligações Solução A e B e Ligações à Linha do Norte (Trecho 1)

A distribuição das 70 ocorrências patrimoniais pelas 6 soluções pontuais de interligação entre Soluções A e B e ligação à Linha do Norte em Canelas, é a seguinte:

- **Área de impacte direto:** 1 ocorrência patrimonial na ILBA de São João de Loure (n.º 157); 1 ocorrência patrimonial na Ligação ILBA Canelas (n.º 146); 2 ocorrências patrimoniais na Ligação Canelas (Solução B) (n.º 143 e n.º 146); 3 ocorrências patrimoniais na Ligação Canelas (Solução A) (n.º 137, n.º 149 e n.º 150); 1 ocorrência patrimonial na ILBA Canelas (n.º 143).
- **Área de impacte indireto:** 1 ocorrência patrimonial na ILBA de São João de Loure (n.º 157); 4 ocorrências patrimonial na Ligação ILBA Canelas (n.º 143, n.º 145, n.º 150 e n.º 151); 10 ocorrências patrimoniais na Ligação Canelas (Solução B) (n.º 138, n.º 139x2, n.º 142, n.º 143, n.º 144, n.º 145, n.º 146 e n.º 148x2); 7 ocorrências patrimoniais na Ligação Canelas (Solução A) (n.º 136x2, n.º 137 e n.º 148x2, n.º 149 e n.º 150); 2 ocorrências patrimoniais na ILBA Canelas (n.º 153 e n.º 154); 2 ocorrências patrimoniais na ILAB Loureiro (n.º 131 e n.º 132).
- **Área de impacte nulo:** 10 ocorrências patrimoniais na Ligação ILBA Canelas (n.º 142, n.º 144x2, n.º 145, n.º 146, n.º 147x2, n.º 148, n.º 149 e n.º 151); 12 ocorrências patrimoniais na Ligação Canelas (Solução B) (n.º 138, n.º 140x2, n.º 141x2, n.º 142, n.º 144, n.º 145, n.º 147x2 e n.º 151x2); 10 ocorrências patrimoniais na Ligação Canelas (Solução A) (n.º 144x2, n.º 145x2, n.º 146x2, n.º 147x2, n.º 151x2); 2 ocorrências patrimoniais na ILBA Canelas (n.º 135 e n.º 152); 2 ocorrências patrimoniais na ILAB Loureiro (n.º 129 e n.º 130).

A análise detalhada do potencial impacte direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte direto (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- **na ILBA de S. João de Loure, há 1 ocorrência patrimonial com potencial impacte direto, por ação da eventual demolição do Moinho da Arregada (n.º 157), durante a construção dos encontros de um viaduto.** Por este motivo, caso se opte por este traçado e não fôr possível evitar os impactes negativos diretos nesta ocorrência, será necessário proceder ao registo exaustivo do Moinho da Arregada (n.º 157).
- **na ILBA Canelas há 1 ocorrência patrimonial localizada na área de impacte direto (Moinho do Rio Jardim 1, n.º 134), mas sem impactes negativos diretos conhecidos, porque a antiga azenha já foi destruída.**
- **na Ligação Canelas à LN (Solução A) há 2 ocorrências patrimoniais com potenciais impactes negativos diretos (n.º 149 e n.º 150), por ação da demolição da Azenha do Aido e da Azenha da Passagem.** Por este motivo, caso se opte por este traçado e não fôr possível evitar os impactes negativos diretos nestas ocorrências, será necessário proceder ao registo exaustivo da Azenha do Aido (n.º 149) e da Azenha da Passagem (n.º 150).

- **na Ligação Canelas à LN (Solução A) há 1 ocorrência patrimonial localizada na área de impacto direto (Azenha do Tojal, n.º 137), mas sem impactes negativos diretos conhecidos, porque a antiga azenha já deve ter sido destruída.**
- **na Ligação de Canelas à LN (Solução B) há 1 ocorrência patrimonial com potenciais impactes negativos diretos (n.º 143), por ação da demolição da Azenha do Pinheiral.** Por este motivo, caso se opte por este traçado e não fôr possível evitar os impactes negativos diretos nesta ocorrência, será necessário proceder ao registo exaustivo da Azenha do Pinheiral (n.º 143).
- **na Ligação Canelas à LN (ILBA Canelas) e na Ligação Canelas à LN (Solução B) há 1 ocorrência patrimonial localizada na área de impacto direto (Azenha de Brejo, n.º 146), mas sem impactes negativos diretos conhecidos, porque a antiga azenha já deve ter sido destruída.**

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) da **ILBA de São João de Loure**, registou-se 1 ocorrência patrimonial (n.º 157), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada.

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) da **ILBA Canelas**, registaram-se 2 ocorrências patrimoniais (n.º 153 e n.º 154), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada.

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) da **ILBA Canelas**, identificaram-se 2 ocorrências patrimoniais (n.º 135 e n.º 152).

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) da **ILAB Loureiro**, registaram-se 2 ocorrências patrimoniais (n.º 131 e n.º 132), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada.

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) da **ILAB Loureiro**, identificaram-se 2 ocorrências patrimoniais (n.º 129 e n.º 130).

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) da **Ligação Canelas à LN (Solução A)**, registaram-se 7 ocorrências patrimoniais (n.º 136x2, n.º 137 e n.º 148x2, n.º 149 e n.º 150), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada.

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) da **Ligação Canelas à LN (Solução A)**, identificaram-se 10 ocorrências patrimoniais (n.º 144x2, n.º 145x2, n.º 146x2, n.º 147x2, n.º 151x2).

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) da **Ligação Canelas à LN (Solução B)**, registaram-se 10 ocorrências patrimoniais (n.º 138, n.º 139x2, n.º 142, n.º 143, n.º 144, n.º 145, n.º 146 e n.º 148x2), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada.

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) da **Ligação Canelas à LN (Solução B)**, identificaram-se 12 ocorrências patrimoniais (n.º 138, n.º 140x2, n.º 141x2, n.º 142, n.º 144, n.º 145, n.º 147x2 e n.º 151x2).

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) da **Ligação Canelas à LN (ILBA Canelas)**, registaram-se 4 ocorrências patrimoniais (n.º 143, n.º 145, n.º 150 e n.º 151), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada.

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) da **Ligação Canelas à LN (ILBA Canelas)**, identificaram-se 10 ocorrências patrimoniais (n.º 142, n.º 144x2, n.º 145, n.º 146, n.º 147x2, n.º 148, n.º 149 e n.º 151).

Quadro 5.229 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 1: Interligações)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Ligação	Km	Dist. ao eixo	Segmentos	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
129	Moinho Canto 4	Azenha	ILAB Loureiro	2+617	165	T1	---	---
130	Moinho de Arrôta	Azenha	ILAB Loureiro	1+051	180	T1	---	---
131	Escola Primária de Arrôta	Edifício	ILAB Loureiro	1+013	84	T1	17,85	C
132	Oratório do Senhor do Bonfim	Edifício	ILAB Loureiro	0+981	78	T1	---	---
134	Moinho do Rio Jardim 1	Azenha	ILBA Canelas	4+331	20	T1	---	---
135	Moinho do Rio Jardim 2	Moinho de água	ILBA Canelas	4+268	135	T1	---	---
152	Moinho da Carvalha	Moinho de água	ILBA Canelas	1+375	138	T1	---	---
153	Quinta da Carvalha	Conjunto edificado	ILBA Canelas	1+325	46	T1	---	---
154	Capela da Quinta da Carvalha	Capela	ILBA Canelas	1+189	98	T1	---	---
136	Azenha do Vaz	Azenha	L. Canelas SA1	7+604	49	T1	---	---
			L. Canelas SA2	7+600	91	T1	---	---
137	Azenha do Tojal	Azenha	L. Canelas SA1	7+493	72	T1	---	---
			L. Canelas SA2	7+483	22	T1	---	---
144	Azenha do Chão de Além	Azenha	L. Canelas SA1	2+873	165	T1	---	---
			L. Canelas SA2	2+856	169	T1	---	---
145	Azenha do Lagar	Azenha	L. Canelas SA1	3+636	155	T1	---	---
			L. Canelas SA2	3+624	186	T1	---	---
146	Azenha de Brejo	Azenha	L. Canelas SA1	3+125	137	T1	---	---
			L. Canelas SA2	3+108	145	T1	---	---
147	Alminha do Ameal	Alminha	L. Canelas SA1	2+701	135	T1	---	---
			L. Canelas SA2	2+685	140	T1	---	---
148	Capela do Ameal	Capela	L. Canelas SA1	2+272	57	T1	---	---
			L. Canelas SA2	2+257	45	T1	---	---
149	Azenha do Aido	Azenha	L. Canelas SA1	2+272	33	T1	13,39	D
			L. Canelas SA2	2+257	6	T1	---	---
150	Azenha da Passagem	Azenha	L. Canelas SA1	3+800	16	T1	21,42	C

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Ligação	Km	Dist. ao eixo	Segmentos	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
			L. Canelas SA2	3+788	50	T1	---	---
151	Pinheiral 1	Pontão	L. Canelas SA1	3+641	115	T1	---	---
			L. Canelas SA2	3+631	144	T1	---	---
138	Azenha do Lavoura 1	Moinho de água	L. Canelas SB1	6+500	127	T1	---	---
			L. Canelas SB2	6+667	91	T1	---	---
139	Azenha do Lavoura 2	Moinho de água	L. Canelas SB1	6+461	92	T1	---	---
			L. Canelas SB2	6+644	55	T1	---	---
140	Azenha do Almeida 1	Moinho de água	L. Canelas SB1	6+300	132	T1	---	---
			L. Canelas SB2	6+325	190	T1	---	---
141	Azenha do Almeida 2	Moinho de água	L. Canelas SB1	6+325	179	T1	---	---
			L. Canelas SB2	6+500	234	T1	---	---
142	Casa do Espinhal	Conjunto edificado	L. Canelas SB1	3+646	35	T1	---	---
			L. Canelas SB2	6+325	136	T1	---	---
143	Azenha do Pinheiral	Azenha	L. Canelas SB1	6+500	0	T1	---	---
			L. Canelas SB2	2+909	91	T1	---	---
144	Azenha do Chão de Além	Azenha	L. Canelas SB1	2+909	85	T1	---	---
			L. Canelas SB2	2+866	107	T1	---	---
145	Azenha do Lagar	Azenha	L. Canelas SB1	3+557	184	T1	---	---
			L. Canelas SB2	3+566	90	T1	---	---
146	Azenha de Brejo	Azenha	L. Canelas SB1	3+141	28	T1	---	---
			L. Canelas SB2	3+134	22	T1	---	---
147	Alminha do Ameal	Alminha	L. Canelas SB1	2+700	100	T1	---	---
			L. Canelas SB2	2+686	106	T1	---	---
148	Capela do Ameal	Capela	L. Canelas SB1	2+272	57	T1	---	---
			L. Canelas SB2	2+259	52	T1	---	---
151	Pinheiral 1	Pontão	L. Canelas SB1	3+557	223	T1	---	---
			L. Canelas SB2	3+566	131	T1	---	---
142	Casa do Espinhal	Conjunto edificado	Ligação ILBA Canelas SB1	4+672	112	T1	---	---
143	Azenha do Pinheiral	Azenha	Ligação ILBA Canelas SB1	3+549	70	T1	---	---
144	Azenha do Chão de Além	Azenha	Ligação ILBA Canelas SB1	2+877	120	T1	---	---
			Ligação ILBA Canelas SB2	2+346	187	T1	---	---
145	Azenha do Lagar	Azenha	Ligação ILBA Canelas SB1	3+378	111	T1	---	---
			Ligação ILBA Canelas SB2	3+607	67	T1	---	---
146	Azenha de Brejo	Azenha	Ligação ILBA Canelas SB1	3+149	24	T1	---	---

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Ligação	Km	Dist. ao eixo	Segmentos	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
			Ligação ILBA Canelas SB2	3+100	134	T1	---	---
147	Alminha do Ameal	Alminha	Ligação ILBA Canelas SB1	2+700	121	T1	---	---
			Ligação ILBA Canelas SB2	2+680	167	T1	---	---
148	Capela do Ameal	Capela	Ligação ILBA Canelas SB1	2+251	257	T1	---	---
149	Azenha do Aido	Azenha	Ligação ILBA Canelas SB2	3+874	164	T1	13,39	D
150	Azenha da Passagem	Azenha	Ligação ILBA Canelas SB2	3+750	96	T1	21,42	C
151	Pinheiral 1	Pontão	Ligação ILBA Canelas SB1	3+578	151	T1	---	---
			Ligação ILBA Canelas SB2	3+603	29	T1	---	---
157	Moinho da Arregada	Azenha	ILBA de S. João de Loure	4+742	5	T1	12,5	D
158	Cruzeiro do Castelo	Cruzeiro	ILBA de S. João de Loure	0+183	56	T1	---	---

5.15.2.2 Trecho 2

O Trecho 2 é também constituído por:

- duas soluções principais:
 - Solução A: km 27+722 ao km 49+887, subdividida em quatro segmentos;
 - Solução B: km 31+187 ao km 49+678, subdividida em três segmentos); e por
- duas soluções pontuais:
 - ILBA Ovar (km 33+765 / km 41+200) para interligação da Solução B com a Solução A;
 - Variante de Monte Mourão (km 0+000 / km 6+170), que constitui uma variante localizada à Solução A (segmento A7).

Os trabalhos realizados no (levantamento de informação bibliográfica e prospeções arqueológicas) revelaram a existência de 39 registos de ocorrências patrimoniais nos corredores em estudo (faixa com 400 m de largura e extensão variada conforme a solução proposta), que se distribuem assim:

- Solução A / Segmento A4 (km 27+722 / km 38+350) – 8 unidades;
- Solução A / Segmento A5 (km 38+350 / km 41+200) – 4 unidades;
- Solução A / Segmento A6 (km 41+200 / km 43+700) – 1 unidade;

- Solução A / Segmento A7 (km 43+700 / km 49+887) – 4 unidades;
- Solução B / Segmento B4 (km 31+187 / km 33+765) – 2 unidades;
- Solução B / Segmento B5 (km 33+765 / km 38+000) – 2 unidades;
- Solução B / Segmento B6 (km 38+000 / km 49+678) – 8 unidades;
- ILBA de Ovar – 8 unidades;
- Variante de Monte Mourão – 2 unidades.

O primeiro facto a destacar consiste na ausência de ocorrências patrimoniais com classificação oficial (Monumento Nacional, Imóvel de Interesse Público, Imóvel de Interesse Concelhio ou em Imóvel em Vias de Classificação).

Ao longo dos corredores em estudo há **ocorrências classificadas no Plano Diretor Municipal de Ovar** (Património Arqueológico – 3 registos: n.º 100/CNS 22746, n.º 110/CNS 20845, n.º 115; Património Cultural – 5 registos: n.º 104, n.º 114, n.º 116, n.º 119, n.º 120; Património Arqueológico e Cultural – 1 registos: n.º 105), no **Plano Diretor Municipal de Santa Maria da Feira** (Património Arqueológico – 1 registo: n.º 102/CNS 22809; Valor Patrimonial – 1 registo: n.º 103), sendo necessário garantir autorização prévia das autarquias para a execução dos traçados com potenciais impactes negativos.

5.15.2.2.1 Solução A (Trecho 2)

A distribuição das 17 ocorrências patrimoniais pela Solução A do Trecho 2 é a seguinte:

- **Área de impacte direto:** 4 ocorrências patrimoniais (Segmento A4); 1 ocorrência patrimonial (Segmento A5).
- **Área de impacte indireto:** 2 ocorrências patrimoniais (Segmento A4).
- **Área de impacte nulo:** 3 ocorrências patrimoniais (Segmento A4); 3 ocorrências patrimoniais (Segmento A5); 1 ocorrência patrimonial (Segmento A6); 4 ocorrências patrimoniais (Segmento A7).

A análise detalhada do potencial impacte direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte direto (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- **no Segmento A4 há 2 ocorrências patrimoniais com potencial impacte direto, por ação da eventual demolição da Escola Primária de Arrôta (n.º 131) e do Oratório do Senhor do Bonfim (n.º 132).** Por este motivo, caso se opte por este traçado, e não fôr possível evitar os impactes negativos diretos nestas ocorrências, será necessário proceder ao registo exaustivo da Escola Primária da Arrôta (n.º 131) e à transladação do Oratório do Senhor do Bonfim (n.º 132);
- **no Segmento A4, há 1 servidão administrativa associada a um conjunto molinológico (n.º 119), abrangida por este traçado, sem que tenha sido identificado qualquer elemento construído na área de afetação direta.** Por este motivo, não há impactes

negativos diretos, mas será necessário garantir a conservação *in situ* de todos os elementos arquitetónicos existentes nas imediações.

- **no Segmento A5 há 1 ocorrência patrimonial com potencial impacte direto, por ação de desmatação e escavação do terreno, no local de implantação do sítio arqueológico da Amieira (n.º 110/CNS 20845).** Por este motivo, caso se opte por este traçado e não for possível evitar os impactes negativos diretos nesta ocorrência, será necessário fazer sondagens manuais de diagnóstico no habitat (n.º 110/CNS 20845).

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) registaram-se 2 ocorrências patrimoniais no Segmento A4 (n.º 124 e n.º 130), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada.

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) identificaram-se 3 ocorrências patrimoniais no Segmento A4 (n.º 122, n.º 123 e n.º 125), 3 ocorrências patrimoniais no Segmento A5 (n.º 109, n.º 112, n.º 113), 1 ocorrência patrimonial no Segmento A6 (n.º 108) e 4 ocorrências patrimoniais no Segmento A7 (n.º 100, n.º 101, n.º 102 e n.º 103).

Quadro 5.230 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 2: Solução A)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Km	Dist. ao eixo	Segmentos	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
100	Necrópole de Chão do Grilo	Necrópole	49+686	194	A7	---	---
101	Marco da Ordem de Malta	Marco	48+124	100	A7	---	---
102	Além Rio	Achados Isolados	45+585	144	A7	---	---
103	Ponte Romana	Ponte	44+859	125	A7	---	---
108	Alminha de Santo António	Alminha	42+082	166	A6	---	---
109	Azenha do Vieira 2	Azenha	40+833	124	A5	---	---
110	Amieira	Mancha de ocupação	39+300	0	A5	---	---
112	Quinta de São Silvestre	Edifício	38+481	118	A5	---	---
113	Azenha do Borges	Azenha	38+496	120	A5	---	---
119	Azenha do Novo	Conjunto molinológico	34+717 / 35+027	0	A4	---	---
122	Alminha dos Quatro Caminhos	Alminha	32+193	204	A4	---	---
123	Moinho de Quintã	Azenha	30+387	136	A4	---	---
124	Capela de Nossa Senhora da Esperança	Capela	30+288	93	A4	---	---
125	Cruzeiro de Nossa Senhora da Esperança	Cruzeiro	30+224	181	A4	---	---
130	Moinho de Arrôta	Azenha	29+057	89	A4	---	---
131	Escola Primária de Arrôta	Escola	29+012	6	A4	17,85	C
132	Oratório do Senhor do Bonfim	Edifício	28+981	9	A4	---	---

Quadro 5.231 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 2: Solução A)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
100	Necrópole de Chão do Grilo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
101	Marco da Ordem de Malta	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
102	Além Rio	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
103	Ponte Romana	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
108	Alminha de Santo António	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
109	Azenha do Vieira 2	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
110	Amieira	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
112	Quinta de São Silvestre	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
113	Azenha do Borges	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
119	Azenha do Novo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
122	Alminha dos Quatro Caminhos	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
123	Moinho de Quintã	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
124	Capela de Nossa Senhora da Esperança	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
125	Cruzeiro de Nossa Senhora da Esperança	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
130	Moinho de Arrôta	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
131	Escola Primária de Arrôta	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Reduzido
132	Oratório do Senhor do Bonfim	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Total	Reduzido

5.15.2.2.2 Solução B (Trecho 2)

A distribuição das 12 ocorrências patrimoniais pela Solução B do Trecho 2 é a seguinte:

- **Área de impacto direto:** 1 ocorrência patrimonial (Segmento B5); 1 ocorrência patrimonial (Segmento B6);
- **Área de impacto indireto:** 1 ocorrência patrimonial (Segmento B4); 3 ocorrências patrimoniais (Segmento B6);
- **Área de impacto nulo:** 1 ocorrência patrimonial (Segmento B4); 1 ocorrência patrimonial (Segmento B5); 4 ocorrências patrimoniais (Segmento B6).

A análise detalhada do potencial impacto direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte direto (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- **no Segmento B5, há 1 servidão administrativa associada a conjunto molinológico (n.º 120), abrangida por este traçado, sem que tenha sido identificado qualquer elemento construído na área de afetação direta.** Por este motivo, não há impactes negativos diretos, mas será necessário garantir a conservação *in situ* todos os elementos arquitetónicos existentes nas imediações.

- **no Segmento B6, há 1 servidão administrativa associada a conjunto molinológico (n.º 104), abrangida por este traçado, sem que tenha sido identificado qualquer elemento construído na área de afetação direta.** Por este motivo, não há impactes negativos diretos, mas será necessário garantir a conservação *in situ* todos os elementos arquitetónicos existentes nas imediações.

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) há 1 ocorrência patrimonial no Segmento B4 (n.º 121) e há 3 ocorrências patrimoniais no Segmento B6 (n.º 105, n.º 106 e n.º 110), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada.

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) identificou-se 1 ocorrência patrimonial no Segmento B4 (n.º 126), 1 ocorrência patrimonial no Segmento B5 (n.º 115) e 4 ocorrências patrimoniais no Segmento B6 (n.º 100, n.º 107, n.º 112 e n.º 113).

Quadro 5.232 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 2: Solução B)

N.º	Designação	CNS	Tipo de Sítio	Km	Dist. ao eixo	Segmentos	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
100	Necrópole de Chão do Grilo	22746	Necrópole	49+463	208	B6	---	---
104	Ribeira do Louredo	---	Conjunto molinológico	44+074 / 44+396	0	B6	---	---
105	A Igreja Paroquial de São Martinho do Bispo	---	Igreja	43+518	41	B6	---	---
106	Cemitério de Arada	---	Cemitério	43+436	67	B6	---	---
107	Cruzeiro 1 de São Martinho do Bispo	---	Cruzeiro	43+500	131	B6	---	---
110	Amieira	20845	Mancha de ocupação	38+954	68	B6	---	---
112	Quinta de São Silvestre	---	Edifício	38+136	117	B6	---	---
113	Azenha do Borges	---	Azenha	38+151	119	B6	---	---
115	Capela de Nossa Senhora da Febres	---	Capela	35+607	101	B5	---	---
120	Rio Negro	---	Conjunto molinológico	33+948 / 34+271	0	B5	---	---
121	Alminha do Seixo	---	Alminha	32+727	41	B4	---	---
126	Moinho Canto 1	---	Azenha	30+191	176	B4	---	---

Quadro 5.233 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 2: Solução B)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
100	Necrópole de Chão do Grilo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
104	Ribeira do Louredo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
105	A Igreja Paroquial de São Martinho do Bispo	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
106	Cemitério de Arada	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
107	Cruzeiro 1 de São Martinho do Bispo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
110	Amieira	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
112	Quinta de São Silvestre	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
113	Azenha do Borges	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
115	Capela de Nossa Senhora da Febres	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
120	Rio Negro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
121	Alminha do Seixo	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
126	Moinho Canto 1	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

5.15.2.2.3 Interligações Solução A e Solução B e Variante Monte Mourão (Trecho 2)

A distribuição das 10 ocorrências patrimoniais pelas 2 soluções alternativas pontuais é a seguinte:

- **Área de impacte direto:** 2 ocorrências patrimoniais na ILBA de Ovar (n.º 114 e n.º 120);
- **Área de impacte indireto:** 2 ocorrências patrimoniais na ILBA de Ovar (n.º 117 e n.º 118) e 1 ocorrência patrimonial na Variante de Monte Mourão (n.º 103);
- **Área de impacte nulo:** 4 ocorrências patrimoniais na ILBA de Ovar (n.º 109, n.º 111, n.º 115 e n.º 116) e 1 ocorrência patrimonial na Variante de Monte Mourão (n.º 195).

A análise detalhada do potencial impacte direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte direto (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- **Na ILBA de Ovar, há 2 servidões administrativas associadas a conjuntos molinológicos (n.º 114 e n.º 120), abrangidas por este traçado, sem que tenha sido identificado qualquer elemento construído na área de afetação direta.** Por este motivo, não há impactes negativos diretos, mas será necessário assegurar a conservação *in situ* todos os elementos arquitetónicos existentes nas imediações.

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) existem 2 ocorrências patrimoniais na ILBA de Ovar (n.º 117 e n.º 118) e 1 ocorrência patrimonial na Variante de Monte Mourão (n.º 103), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada.

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) enumeram-se 4 ocorrências patrimoniais na ILBA de Ovar (n.º 109, n.º 111, n.º 115 e n.º 116) e 1 ocorrência patrimonial na Variante de Monte Mourão (n.º 195).

Quadro 5.234 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 2: Interligações)

N.º	Designação	CNS	Tipo de Sítio	Km	Dist. ao eixo	Segmentos	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
100	Necrópole de Chão do Grilo	22746	Necrópole	5+969	195	V. Monte Mourão	---	---
103	Ponte Romana	---	Ponte	1+169	38	V. Monte Mourão	---	---
109	Azenha do Vieira 2		Azenha	6+819	127	ILBA de Ovar	---	---
111	Senhora das Alminhas	---	Alminha	4+840	162	ILBA de Ovar	---	---
114	Ribeira da Senhora da Graça	---	Conjunto molinológico	4+061 / 4+319	0	ILBA de Ovar	---	---
115	Capela de Nossa Senhora da Febres	---	Capela	1+830	192	ILBA de Ovar	---	---
116	Capela de Nossa Senhora de Lourdes	---	Capela	1+759	199	ILBA de Ovar	---	---
117	Azenha do Almeida	---	Azenha	1+500	37	ILBA de Ovar	---	---
118	Fonte de São João	---	Fonte	1+485	71	ILBA de Ovar	---	---
120	Rio Negro	---	Conjunto molinológico	0+192 / 0+517	0	ILBA de Ovar	---	---

Quadro 5.235 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 2: Interligações)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
100	Necrópole de Chão do Grilo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
103	Ponte Romana	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
109	Azenha do Vieira 2	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
111	Senhora das Alminhas	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
114	Ribeira da Senhora da Graça	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
115	Capela de Nossa Senhora da Febres	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
116	Capela de Nossa Senhora de Lourdes	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
117	Azenha do Almeida	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
118	Fonte de São João	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
120	Rio Negro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

5.15.2.3 Trecho 3

O Trecho 3 é formado por:

- duas soluções principais:
 - Solução A (km 49+887 ao km 66+320, subdividida em 2 segmentos);
 - Solução B (km 49+678 ao km 66+258, com apenas 1 segmento); e

- uma variante à Solução A (segmento A9):
 - Variante a Vila Nova de Gaia (km 0+000 ao km 14+660).

Os trabalhos realizados (levantamento de informação bibliográfica e prospeções arqueológicas) revelaram a existência de 103 registos de ocorrências patrimoniais nos corredores em estudo (faixa com 400 m de largura e extensão variada conforme a solução proposta), que se distribuem assim:

- Solução A / Segmento A8 (km 49+887 / km 51+500) – 0 unidades;
- Solução A / Segmento A9 (km 51+500 / km 66+320) – 36 unidades;
- Solução B / Segmento B7 (km 49+678 / km 66+258) – 41 unidades;
- Variante de Vila Nova de Gaia – 26 unidades.

Neste conjunto, há apenas 1 ocorrência patrimonial com a **Zona Especial de Proteção** abrangida pelo corredor do Trecho 3, sem qualquer impacte negativo (direto e indireto) no conjunto classificado, devido à sua distância ao projeto, designadamente:

- **N.º 52 – Escola Primária do Cedro**, Monumento de Interesse Público (Portaria n.º 388/2013, DR, 2.ª série, n.º 115, de 18-06-2013).

Ao longo dos corredores em estudo há **ocorrências classificadas no Plano Diretor Municipal de Vila Nova de Gaia**:

- Área Complementar e Espaço Público com Nível de Proteção Estrutural – 1 registo: n.º 53;
- Património Arquitetónico com Nível de Proteção Estrutural – 17 registos: n.º 54, n.º 55, n.º 58, n.º 62, n.º 63, n.º 66, n.º 67, n.º 68, n.º 72, n.º 73, n.º 76, n.º 77, n.º 83, n.º 85, n.º 87 e n.º 88;
- Património Arquitetónico e Área Complementares em quintas com Nível de Proteção Estrutural – 3 registos: n.º 56, n.º 57 e n.º 74;
- Património Arquitetónico (Edifícios e Áreas Complementares), Proteção Integral – 5 registos: n.º 59, n.º 60, n.º 75, n.º 79, n.º 86;
- Zona de Valor Arqueológico – 6 registos: n.º 64, n.º 69, n.º 70, n.º 71, n.º 89, n.º 90).

No **Plano Diretor Municipal de Espinho** há 1 registo classificado como Zona de Valor Arqueológico (n.º 92) e 5 registos classificados como Património Arquitetónico (n.º 93, n.º 94, n.º 96, n.º 97 e n.º 99).

Como estas ocorrências estão classificadas nos respetivos Planos Diretores será necessário garantir autorização prévia das autarquias para a execução dos traçados com potenciais impactes negativos.

5.15.2.3.1 Solução A (Trecho 3)

A distribuição das 36 ocorrências patrimoniais pela Solução A é a seguinte:

- **Área de impacte direto**: 9 ocorrências patrimoniais (Segmento A9);
- **Área de impacte indireto**: 11 ocorrências patrimoniais (Segmento A9);

- **Área de impacte nulo:** 16 ocorrências patrimoniais (Segmento A9).

A análise detalhada do potencial impacte direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte direto do Segmento A9 (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- **há 6 servidões administrativas abrangidas pelo eixo da ferrovia (n.º 56, n.º 57, n.º 73, n.º 74, n.º 86 e n.º 88), mas não estão previstos impactes diretos nos respetivos edifícios e elementos patrimoniais**, devido à sua distância ao eixo e à construção do projeto em túnel.
- **há 3 vias antigas (n.º 58, n.º 72 e n.º 83) localizadas sobre o eixo da ferrovia**. Contudo, a estrutura original dos antigos caminhos já deve ter sido destruídas. Por estes motivos, **considera-se que não há impactes negativos diretos nestas ocorrências, porque estes já foram concretizados**.

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) foram registadas 11 ocorrências patrimoniais (n.º 53, n.º 54, n.º 55, n.º 59, n.º 60, n.º 63, n.º 64, n.º 69, n.º 76, n.º 77 e n.º 81), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada. A este conjunto, juntam-se os edifícios observados nas ocorrências n.º 56, n.º 57, n.º 73, n.º 74, n.º 86 e n.º 88.

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) identificaram-se 16 ocorrências patrimoniais no Segmento A9: n.º 52, n.º 61, n.º 62, n.º 75, n.º 78, n.º 79, n.º 80, n.º 82, n.º 87, n.º 89, n.º 90, n.º 94, n.º 95, n.º 96, n.º 97 e n.º 98.

Quadro 5.236 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 3: Solução A)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Km	Dist. ao eixo	Segmentos	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
52	Escola Primária do Cedro	Escola	66+211	186	A9	---	---
53	Bairro do Cedro	Conjunto edificado	66+140	28	A9	---	---
54	Rua da Junqueira de Baixo, 651-649	Conjunto edificado	65+077	68	A9	---	---
55	Rua da Junqueira de Cima, 147	Conjunto edificado	65+098	36	A9	---	---
56	Quinta do Guardal	Conjunto edificado	64+788	0	A9	---	---
57	Quinta da Fonte do Touro	Conjunto edificado	64+692 / 64+737	0	A9	---	---
58	Rua da Mina e Rua do Monte de São Caetano	Via	64+554	0	A9	---	---
59	Quinta e Vivenda das Freiras	Conjunto edificado	64+374	95	A9	---	---
60	Santuário do Monte de São Caetano	Conjunto edificado	64+305	62	A9	---	---
61	Cruzeiro 1 de São Caetano	Cruzeiro	64+337	181	A9	---	---
62	Rua Doutor António Vale, 356-358	Conjunto edificado	64+221	171	A9	---	---
63	Rua Doutor António Vale, 635	Conjunto edificado	63+950	89	A9	---	---

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Km	Dist. ao eixo	Segmentos	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
64	Calçada de Novias	Via	63+773	85	A9	---	---
69	Marco da Mouta de Baixo	Marco	60+348	62	A9	---	---
72	Rua do Outeiral	Via	57+779	0	A9	---	---
73	Lugar do Outeiral (Norte)	Conjunto edificado	57+812	13	A9	---	---
74	Quinta do Outeiral	Conjunto edificado e paisagístico	57+045 / 57+790	0	A9	---	---
75	Solar do Outeiral	Conjunto edificado	57+802	123	A9	---	---
76	Lugar do Outeiral (Sul)	Conjunto edificado	57+722	25	A9	---	---
77	Fonte	Núcleo de povoamento	57+640	185	A9	---	---
78	Cruzeiro 1 de Nossa Senhora das Fontes	Cruzeiro	57+661	173	A9	---	---
79	Capela de Nossa Senhora das Fontes	Conjunto edificado	57+616	119	A9	---	---
80	Cruzeiro 2 de Nossa Senhora das Fontes	Cruzeiro	57+612	153	A9	---	---
81	Boavista 1	Conjunto edificado	57+499	6	A9	15,6	D
82	Cruzeiro 3 de Nossa Senhora das Fontes	Cruzeiro	57+483	102	A9	---	---
83	Largo Doutor Manuel Ramos e Rua de Casaldeita	Via	56+650	0	A9	---	---
86	Rua da Póvoa de Cima, 605	Conjunto edificado	56+208	7	A9	---	---
87	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Capela	55+914	157	A9	---	---
88	Quinta Amarela	Conjunto edificado	55+697	0	A9	---	---
89	Marco da Póvoa de Cima	Marco	55+753	101	A9	---	---
90	Marco da Póvoa do Rameiro	Marco	55+520	190	A9	---	---
94	Moinho do Ti Eusébio	Moinho	54+569	198	A9	---	---
95	Espigueiro da Picadela	Espigueiro	54+566	182	A9	---	---
96	Cruzeiro Norte de Altos Céus	Cruzeiro	53+529	148	A9	---	---
97	Cruzeiro Sudeste de Altos Céus	Cruzeiro	53+283	149	A9	---	---
98	Alminha de São Mamede	Alminha	53+048	185	A9	---	---

Quadro 5.237 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 3: Solução A)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
52	Escola Primária do Cedro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
53	Bairro do Cedro	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
54	Rua da Junqueira de Baixo, 651-649	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
55	Rua da Junqueira de Cima, 147	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
56	Quinta do Guardal	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
57	Quinta da Fonte do Touro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
58	Rua da Mina e Rua do Monte de São Caetano	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
59	Quinta e Vivenda das Freiras	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
60	Santuário do Monte de São Caetano	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
61	Cruzeiro 1 de São Caetano	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
62	Rua Doutor António Vale, 356-358	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
63	Rua Doutor António Vale, 635	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
64	Calçada de Novias	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
69	Marco da Mouta de Baixo	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
72	Rua do Outeiral	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
73	Lugar do Outeiral (Norte)	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
74	Quinta do Outeiral	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
75	Solar do Outeiral	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
76	Lugar do Outeiral (Sul)	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
77	Fonte	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
78	Cruzeiro 1 de Nossa Senhora das Fontes	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
79	Capela de Nossa Senhora das Fontes	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
80	Cruzeiro 2 de Nossa Senhora das Fontes	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
81	Boavista 1	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Parcial	Reduzido
82	Cruzeiro 3 de Nossa Senhora das Fontes	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
83	Largo Doutor Manuel Ramos e Rua de Casaldeita	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
86	Rua da Póvoa de Cima, 605	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
87	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
88	Quinta Amarela	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
89	Marco da Póvoa de Cima	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
90	Marco da Póvoa do Rameiro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
94	Moinho do Ti Eusébio	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
95	Espigueiro da Picadela	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
96	Cruzeiro Norte de Altos Céus	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
97	Cruzeiro Sudeste de Altos Céus	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
98	Alminha de São Mamede	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

5.15.2.3.2 Solução B (Trecho 3)

A distribuição das 41 ocorrências patrimoniais pela Solução A é a seguinte:

- **Área de impacte direto:** 11 ocorrências patrimoniais (Segmento B7);
- **Área de impacte indireto:** 19 ocorrências patrimoniais (Segmento B7);
- **Área de impacte nulo:** 11 ocorrências patrimoniais (Segmento B7).

A análise detalhada do potencial impacte direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte direto do Segmento B7 (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- **há duas ocorrências patrimoniais com potencial impacte direto (n.º 70 – Calçada de Curvado; n.º 81 – Boavista)**, porque o eixo da ferrovia corta a antiga calçada e o edifício da Boavista situa-se a cerca de 1 m do eixo, devendo ser realizados todos os esforços em fase de projeto de execução para a evitar a afetação do edificado. No caso de ser impossível evitar os impactes diretos, deve-se proceder ao registo exaustivo de todo o edificado.
- **há 6 servidões administrativas abrangidas pelo eixo da ferrovia (n.º 56, n.º 57, n.º 75, n.º 76, n.º 86 e n.º 88), mas não estão previstos impactes diretos nos respetivos edificados e elementos patrimoniais**, devido à sua distância ao eixo e à construção do projeto em túnel.
- **há 3 vias antigas (n.º 58, n.º 72 e n.º 83) localizadas sobre o eixo da ferrovia**. Contudo, a estrutura original dos antigos caminhos já deve ter sido destruídas. Por estes motivos, **considera-se que não há impactes negativos diretos nestas ocorrências, porque estes já foram concretizados**.

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) foram registadas 19 ocorrências patrimoniais no Segmento B7 (n.º 53, n.º 54, n.º 55, n.º 59, n.º 60, n.º 63, n.º 64, n.º 66, n.º 71, n.º 73, n.º 74, n.º 77, n.º 78, n.º 79, n.º 80, n.º 82, n.º 89, n.º 91 e n.º 92), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada. A este conjunto, juntam-se os edificados observados nas ocorrências n.º 56, n.º 57, n.º 75, n.º 76, n.º 86 e n.º 88.

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) identificaram-se 11 ocorrências patrimoniais no Segmento B7: n.º 52, n.º 61, n.º 62, n.º 65, n.º 67, n.º 68, n.º 87, n.º 93, n.º 94, n.º 95 e n.º 99.

Quadro 5.238 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 3: Solução B)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Km	Dist. ao eixo	Segmentos	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
52	Escola Primária do Cedro	Escola	66+126	186	B7	---	---
53	Bairro do Cedro	Conjunto edificado	66+054	28	B7	---	---
54	Rua da Junqueira de Baixo, 651-649	Conjunto edificado	64+991	61	B7	---	---
55	Rua da Junqueira de Cima, 147	Conjunto edificado	65+005	30	B7	---	---

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Km	Dist. ao eixo	Segmentos	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
56	Quinta do Guardal	Conjunto edificado	64+705	0	B7	---	---
57	Quinta da Fonte do Touro	Conjunto edificado	64+631/ 64+650	0	B7	---	---
58	Rua da Mina e Rua do Monte de São Caetano	Via	64+468	0	B7	---	---
59	Quinta e Vivenda das Freiras	Conjunto edificado	64+288	95	B7	---	---
60	Santuário do Monte de São Caetano	Conjunto edificado	64+219	62	B7	---	---
61	Cruzeiro 1 de São Caetano	Cruzeiro	64+251	181	B7	---	---
62	Rua Doutor António Vale, 356-358	Conjunto edificado	64+135	171	B7	---	---
63	Rua Doutor António Vale, 635	Conjunto edificado	63+864	80	B7	---	---
64	Calçada de Novias	Via	63+686	53	B7	---	---
65	Cruzeiro 1 de Santa Apolónia	Cruzeiro	60+636	139	B7	---	---
66	Travessa de Santa Apolónia, 147	Conjunto edificado	60+536	85	B7	---	---
67	Capela de Santa Apolónia	Capela	60+530	124	B7	---	---
68	Rua do Senhor dos Aflitos, 160	Conjunto edificado	60+500	137	B7	---	---
70	Calçada de Curvado	Via	58+392	0	B7	22,39	C
71	Marco do Couto	Marco	58+392	43	B7	---	---
72	Rua do Outeiral	Via	57+770	0	B7	---	---
73	Lugar do Outeiral (Norte)	Conjunto edificado	57+742	55	B7	---	---
74	Quinta do Outeiral	Conjunto edificado e paisagístico	57+734	79	B7	---	---
75	Solar do Outeiral	Conjunto edificado	57+232	2	B7	---	---
76	Lugar do Outeiral (Sul)	Conjunto edificado	57+230	0	B7	---	---
77	Fonte	Núcleo de povoamento	57+607	96	B7	---	---
78	Cruzeiro 1 de Nossa Senhora das Fontes	Cruzeiro	57+626	78	B7	---	---
79	Capela de Nossa Senhora das Fontes	Conjunto edificado	57+573	36	B7	---	---
80	Cruzeiro 2 de Nossa Senhora das Fontes	Cruzeiro	57+576	69	B7	---	---
81	Boavista 1	Conjunto edificado	57+444	1	B7	15,6	D
82	Cruzeiro 3 de Nossa Senhora das Fontes	Cruzeiro	57+482	45	B7	---	---
83	Largo Doutor Manuel Ramos e Rua de Casaldeita	Via	56+596	0	B7	---	---
86	Rua da Póvoa de Cima, 605	Conjunto edificado	56+151	17	B7	---	---
87	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Capela	55+842	190	B7	---	---
88	Quinta Amarela	Conjunto edificado	55+638	25	B7	---	---

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Km	Dist. ao eixo	Segmentos	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
89	Marco da Póvoa de Cima	Marco	55+687	52	B7	---	---
91	Cemitério de Guetim	Cemitério	54+908	53	B7	---	---
92	Igreja de Santo Estevão e Nossa Senhora da Guia	Igreja e cruzeiro	54+887	68	B7	---	---
93	Cruzeiro de Santo Estevão	Cruzeiro	54+839	131	B7	---	---
94	Moinho do Ti Eusébio	Moinho	54+500	165	B7	---	---
95	Espigueiro da Picadela	Espigueiro	54+500	180	B7	---	---
99	Escola EB1 Esmojães	Escola	52+814	150	B7	---	---

Quadro 5.239 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 3: Solução B)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
52	Escola Primária do Cedro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
53	Bairro do Cedro	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
54	Rua da Junqueira de Baixo, 651-649	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
55	Rua da Junqueira de Cima, 147	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
56	Quinta do Guardal	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
57	Quinta da Fonte do Touro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
58	Rua da Mina e Rua do Monte de São Caetano	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
59	Quinta e Vivenda das Freiras	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
60	Santuário do Monte de São Caetano	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
61	Cruzeiro 1 de São Caetano	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
62	Rua Doutor António Vale, 356-358	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
63	Rua Doutor António Vale, 635	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
64	Calçada de Novias	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
65	Cruzeiro 1 de Santa Apolónia	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
66	Travessa de Santa Apolónia, 147	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
67	Capela de Santa Apolónia	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
68	Rua do Senhor dos Aflitos, 160	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
70	Calçada de Curvadelo	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Parcial	Reduzido
71	Marco do Couto	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
72	Rua do Outeiral	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
73	Lugar do Outeiral (Norte)	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
74	Quinta do Outeiral	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
75	Solar do Outeiral	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
76	Lugar do Outeiral (Sul)	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
77	Fonte	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
78	Cruzeiro 1 de Nossa Senhora das Fontes	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
79	Capela de Nossa Senhora das Fontes	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
80	Cruzeiro 2 de Nossa Senhora das Fontes	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
81	Boavista 1	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Parcial	Reduzido
82	Cruzeiro 3 de Nossa Senhora das Fontes	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
83	Largo Doutor Manuel Ramos e Rua de Casaldeita	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
86	Rua da Póvoa de Cima, 605	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
87	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
88	Quinta Amarela	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
89	Marco da Póvoa de Cima	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
91	Cemitério de Guetim	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
92	Igreja de Santo Estevão e Nossa Senhora da Guia	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
93	Cruzeiro de Santo Estevão	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
94	Moinho do Ti Eusébio	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
95	Espigueiro da Picadela	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
99	Escola EB1 Esmojães	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

5.15.2.3.3 Interligações Solução A e Solução B (Trecho 3)

A distribuição das 26 ocorrências patrimoniais pela Variante de Vila Nova de Gaia é a seguinte:

- **Área de impacto direto:** 8 ocorrências patrimoniais (n.º 56, n.º 57, n.º 72, n.º 74, n.º 83, n.º 86, n.º 87 e n.º 88);
- **Área de impacto indireto:** 5 ocorrências patrimoniais (n.º 53, n.º 60, n.º 69, n.º 84, n.º 90);
- **Área de impacto nulo:** 13 ocorrências patrimoniais (n.º 52, n.º 54, n.º 55, n.º 58, n.º 61, n.º 73, n.º 76, n.º 81, n.º 82, n.º 85, n.º 96, n.º 97 e n.º 98).

A análise detalhada do potencial impacte direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacto direto (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- **há 6 servidões administrativas abrangidas pelo eixo da ferrovia (n.º 56, n.º 57, n.º 74, n.º 86, n.º 87 e n.º 88), mas não estão previstos impactes diretos nos respetivos**

edificados e elementos patrimoniais, devido à sua distância ao eixo e à construção do projeto em túnel.

- **há 2 vias antigas (n.º 72 e n.º 83) localizadas sobre o eixo da ferrovia**. Contudo, a estrutura original dos antigos caminhos já deve ter sido destruídas. Por estes motivos, **considera-se que não há impactes negativos diretos nestas ocorrências, porque estes já foram concretizados**.

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) existem 2 ocorrências patrimoniais na Variante de Vila Nova de Gaia (n.º 53, n.º 60, n.º 69, n.º 84 e n.º 90), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada. A este conjunto, juntam-se os edificados observados nas ocorrências n.º 56, n.º 57, n.º 74, n.º 76, n.º 86, n.º 87 e n.º 88.

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) enumeram-se 13 ocorrências patrimoniais: n.º 52, n.º 54, n.º 55, n.º 58, n.º 61, n.º 73, n.º 76, n.º 81, n.º 82, n.º 85, n.º 96, n.º 97 e n.º 98.

Quadro 5.240 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 3: Interligações)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Km	Dist. ao eixo	Segmentos	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
52	Escola Primária do Cedro	Conjunto edificado	14+537	186	V. V. N. Gaia	---	---
53	Bairro do Cedro	Conjunto edificado	14+466	28	V. V. N. Gaia	---	---
54	Rua da Junqueira de Baixo, 651-649	Conjunto edificado	13+425	146	V. V. N. Gaia	---	---
55	Rua da Junqueira de Cima, 147	Conjunto edificado	13+433	112	V. V. N. Gaia	---	---
56	Quinta do Guardal	Conjunto edificado	13+086/13+162	0	V. V. N. Gaia	---	---
57	Quinta da Fonte do Touro	Conjunto edificado	13+047/13+087	0	V. V. N. Gaia	---	---
58	Rua da Mina e Rua do Monte de São Caetano	Via	12+910	146	V. V. N. Gaia	---	---
60	Santuário do Monte de São Caetano	Conjunto edificado	12+661	98	V. V. N. Gaia	---	---
61	Cruzeiro 1 de São Caetano	Cruzeiro	12+669	104	V. V. N. Gaia	---	---
69	Marco da Mouta de Baixo	Marco	8+879	58	V. V. N. Gaia	---	---
72	Rua do Outeiral	Via	6+286	2	V. V. N. Gaia	---	---
73	Lugar do Outeiral (Norte)	Conjunto edificado	6+367	100	V. V. N. Gaia	---	---
74	Quinta do Outeiral	Conjunto edificado e paisagístico	6+289/6+592	0	V. V. N. Gaia	---	---
76	Lugar do Outeiral (Sul)	Conjunto edificado	6+253	114	V. V. N. Gaia	---	---
81	Boavista 1	Conjunto edificado	6+034	168	V. V. N. Gaia	---	---
82	Cruzeiro 3 de Nossa Senhora das Fontes	Cruzeiro	6+019	216	V. V. N. Gaia	---	---
83	Largo Doutor Manuel Ramos e Rua de Casaldeita	Via	5+225	0	V. V. N. Gaia	---	---
84	Cruzeiro 1 de São Brás	Cruzeiro	5+263	96	V. V. N. Gaia	---	---

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Km	Dist. ao eixo	Segmentos	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
85	Capela de São Brás	Capela	5+152	112	V. V. N. Gaia	---	---
86	Rua da Póvoa de Cima, 605	Conjunto edificado	4+749	22	V. V. N. Gaia	---	---
87	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Capela	4+398	0	V. V. N. Gaia	---	---
88	Quinta Amarela	Conjunto edificado	4+161	0	V. V. N. Gaia	---	---
90	Marco da Póvoa do Rameiro	Marco	4+822	51	V. V. N. Gaia	---	---
96	Cruzeiro Norte de Altos Céus	Cruzeiro	2+031	148	V. V. N. Gaia	---	---
97	Cruzeiro Sudeste de Altos Céus	Cruzeiro	1+785	149	V. V. N. Gaia	---	---
98	Alminha de São Mamede	Alminha	1+549	185	V. V. N. Gaia	---	---

Quadro 5.241 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 3: Interligações)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
52	Escola Primária do Cedro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
53	Bairro do Cedro	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
54	Rua da Junqueira de Baixo, 651-649	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
55	Rua da Junqueira de Cima, 147	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
56	Quinta do Guardal	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
57	Quinta da Fonte do Touro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
58	Rua da Mina e Rua do Monte de São Caetano	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
60	Santuário do Monte de São Caetano	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
61	Cruzeiro 1 de São Caetano	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
69	Marco da Mouta de Baixo	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
72	Rua do Outeiral	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
73	Lugar do Outeiral (Norte)	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
74	Quinta do Outeiral	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
76	Lugar do Outeiral (Sul)	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
81	Boavista 1	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
82	Cruzeiro 3 de Nossa Senhora das Fontes	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
83	Largo Doutor Manuel Ramos e Rua de Casaldeita	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
84	Cruzeiro 1 de São Brás	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
85	Capela de São Brás	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
86	Rua da Póvoa de Cima, 605	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
87	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
88	Quinta Amarela	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
90	Marco da Póvoa do Rameiro	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
96	Cruzeiro Norte de Altos Céus	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
97	Cruzeiro Sudeste de Altos Céus	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
98	Alminha de São Mamede	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

5.15.2.4 Trecho 4

O Trecho 4 apresenta apenas a Solução C como Alternativa em estudo (Alternativa 4.1)

Os trabalhos realizados (levantamento de informação bibliográfica e prospeções arqueológicas) revelaram a existência de 53 ocorrências no corredor em estudo (faixa com 400 m de largura e 4 360 m de extensão).

Neste conjunto, registam-se apenas 2 ocorrências patrimoniais com a **Zona Especial de Proteção** abrangida pelo corredor do Trecho 4, sem qualquer impacte negativo (direto e indireto) nos conjuntos classificados, devido à sua distância ao projeto, designadamente:

- **N.º 25 – Zona Histórica do Porto**, Imóvel de Interesse Público (Decreto n.º 67/97, DR, I Série-B, n.º 301, de 31-12-1997 e Portaria n.º 975/2006, DR, II Série, n.º 113, de 12-06-2006);
- **N.º 52 – Escola Primária do Cedro**, Monumento de Interesse Público (Portaria n.º 388/2013, DR, 2.ª série, n.º 115, de 18-06-2013).

Apesar deste facto, devido à importância e à magnitude deste projeto, a Direção Regional de Cultura do Norte deve-se pronunciar e aprovar previamente a sua execução neste trecho.

A distribuição das ocorrências patrimoniais pelas áreas de impacte é a seguinte:

- **Área de impacte direto:** 15 ocorrências patrimoniais;
- **Área de impacte indireto:** 20 ocorrências patrimoniais;
- **Área de impacte nulo:** 18 ocorrências patrimoniais.

A análise detalhada do potencial impacte direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte direto (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- **há apenas uma ocorrência patrimonial com potencial impacte direto (n.º 33 – Travessa de Azevedo Magalhães, n.º 8)**, porque o limite do edifício situa-se a cerca de 5 m do eixo da ferrovia, devendo ser realizados todos os esforços em fase de projeto de execução para a evitar a afetação do edificado. No caso de ser impossível evitar os impactes diretos, deve-se proceder ao registo exaustivo de todo o edificado.
- **os sítios n.º 42 (Igreja de Jesus Cristo dos Santos dos Últimos Dias) e n.º 43 (Cravelos 1) localizam-se próximo do eixo da ferrovia (5 m e 11 m, respetivamente), mas**

num troço que será desenvolvido em túnel. Por este motivo, não há impactes negativos diretos previstos, mas é preciso considerar a possibilidade de existirem impactes indiretos, decorrentes das vibrações causadas pela escavação do túnel. Nestes edifícios deve-se proceder à monitorização do edificado, através do controlo de fendas.

- **a via romana que ligaria Olisipo a Bracara (n.º 48), em Vila Nova de Gaia, localiza-se sobre o eixo da ferrovia.** Contudo, a estrutura original do antigo itinerário já deve ter sido destruída e o troço da ferrovia desenvolve-se em túnel. Por estes motivos, **considera-se que não há impactes negativos diretos nesta ocorrência.**
- **há 9 servidões administrativas abrangidas pelo eixo da ferrovia (n.º 17, n.º 19, n.º 22, n.º 29, n.º 30, n.º 31, n.º 36 e n.º 46), mas não estão previstos impactes diretos nos respetivos edificados e elementos patrimoniais como o Rio Douro (n.º 27),** devido à sua distância ao eixo.
- **o sítio n.º 24 já se encontra destruído (Fábrica de Louça de Massarelos),** sendo apenas uma referência bibliográfica. Desta forma, não há impactes negativos diretos neste registo patrimonial.
- **a Ponte de São João (n.º 28) localiza-se a 11 m de distância do eixo da ferrovia,** mas não está previsto qualquer tipo de afetação direta negativa nesta infraestrutura.

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) foram registadas 20 ocorrências patrimoniais (n.º 2, n.º 3, n.º 5, n.º 6, n.º 8, n.º 9, n.º 10, n.º 11, n.º 12, n.º 15, n.º 16, n.º 18, n.º 20, n.º 21, n.º 26, n.º 38, n.º 39, n.º 47, n.º 50 e n.º 51), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada.

A construção da nova ponte sobre o rio Douro vai seguramente causar impactes negativos na paisagem e na relação de um conjunto de edifícios com a sua envolvente alargada, como é caso dos sítios localizados junto à margem no concelho de Vila Nova de Gaia (n.º 29 – Capela Românica de Quebrantões; n.º 30 – Quinta de Santo António; n.º 31 – Quinta da Bajanca; n.º 33 – Travessa de Azevedo Magalhães, n.º 8) e daqueles situados na margem Norte, com vistas largas para o rio Douro (n.º 16 – n.º 56/86 da Rua do Barão de Nova Sintra; n.º 20 – Quinta do China). Nestes casos específicos, deverá ser desenvolvido um projeto de arquitetura paisagística que isole os edifícios do exterior e possibilite a manutenção do campo de visão alargado para o rio Douro.

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) identificaram-se 18 ocorrências patrimoniais: n.º 1, n.º 4, n.º 7, n.º 13, n.º 14, n.º 23, n.º 25, n.º 32, n.º 34, n.º 35, n.º 37, n.º 40, n.º 41, n.º 44, n.º 45, n.º 49, n.º 52 e n.º 53.

Quadro 5.242 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 4)

N.º	Designação	CNS	Tipo de Sítio	Km	Dist. ao eixo	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
1	Centro Juvenil de Campanhã - Seminário dos Meninos Desamparados	---	Conjunto edificado	4+360	190	---	---
2	Zona Residencial de Campanhã	---	Conjunto edificado	4+182 / 4+360	66	---	---
3	Estação de Campanhã	---	Conjunto edificado	4+360	80	---	---

N.º	Designação	CNS	Tipo de Sítio	Km	Dist. ao eixo	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
4	Edifício Manuel Reis e Alfredo Cardoso	---	Conjunto edificado	4+224	106	---	---
5	Noeda	10618	Povoado fortificado	4+224	94	---	---
6	Antiga Fábrica Michin	---	Conjunto edificado	4+159	51	---	---
7	Fonte de Noêda	---	Fonte	4+206	170	---	---
8	Presa Velha - Lugar da Formiga	---	Habitat rural	3+803 / 4+118	44	---	---
9	Casa do Dr. José Moreira da Fonseca	---	Conjunto edificado	3+946	41	---	---
10	Fabrica de Vidro de Embalagem Barbosa & Almeida	---	Conjunto edificado	3+931	56	---	---
11	Barão de Nova Sintra	---	Habitat rural	3+601 / 3+787	31	---	---
12	Quinta de António Dias Pereira	---	Conjunto edificado	3+697 / 3+871	68	---	---
13	União Elétrica Portuguesa	---	Conjunto edificado	3+978	159	---	---
14	Rua 14 de Outubro, 348-374	---	Conjunto edificado	3+730	185	---	---
15	Quinta Wright	---	Conjunto edificado	3+450 / 3+715	31	---	---
16	Rua do Barão de Nova Sintra, 56 - 86	---	Conjunto edificado	3+666	89	---	---
17	Frente d'Água Freixo	---	Núcleo de povoamento	3+164 / 3+974	0	---	---
18	Casa da Quinta do Rego Lameiro	---	Conjunto edificado	3+843	85	---	---
19	Marginal do Freixo e Central Elétrica	---	Habitat rural	3+208 / 4+113	0	---	---
20	Quinta da China	---	Conjunto edificado	3+329 / 3+549	27	---	---
21	Cemitério do Prado do Repouso	---	Cemitério	3+418	34	---	---
22	Fontaínhas	---	Núcleo de povoamento	3+159 / 3+454	0	---	---
23	Colégio dos Órfãos	---	Conjunto edificado	2+269	177	---	---
24	Fábrica de Louça de Massarelos	---	Conjunto edificado	3+269	0	---	---
25	Zona histórica do Porto	---	Cidade	3+098	171	---	---
26	Fornos da antiga Fábrica de Louça de Massarelos	---	Conjunto edificado	3+225	37	---	---
27	Rio Douro	---	Via fluvial	3+024 / 3+159	0	---	---
28	Ponte de São João	---	Ponte	3+405	11	---	---
29	Capela Românica de Quebrantões	---	Capela	2+158 / 2+988	0	---	---
30	Quinta de Santo António	---	Conjunto edificado	2+399 / 2+710	0	---	---

N.º	Designação	CNS	Tipo de Sítio	Km	Dist. ao eixo	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
31	Quinta da Bajanca	---	Conjunto edificado	2+206 / 3+384	0	---	---
32	Rua de Vieira Pinto, 408 - 524	---	Conjunto edificado	2+192	122	---	---
33	Travessa de Azevedo Magalhães, 8	---	Conjunto edificado	2+076 / 2+345	0	---	---
34	Real Companhia Vinícola	---	Conjunto edificado	2+063	179	---	---
35	Arco velho	---	Elemento arquitetónico	2+044	142	---	---
36	Gervide	---	Núcleo de povoamento	2+063	23	---	---
37	Quinta da Gervide e Capela de Santo Aleixo	---	Conjunto edificado	2+032	179	---	---
38	Rua do Agro de Moínhos, 76	---	Conjunto edificado	1+660	73	---	---
39	Cemitério de Mafamude	---	Cemitério	1+309	93	---	---
40	Igreja de São Cristóvão	---	Igreja	1+233	184	---	---
41	Escola Primária Joaquim Nicolau de Almeida	---	Conjunto edificado	0+954	141	---	---
42	Igreja de Jesus Cristo dos Santos dos Últimos Dias	---	Igreja	0+904	5	---	---
43	Cravelos 1	---	Conjunto edificado	0+622	11	---	---
44	Avenida da República, 2156	---	Conjunto edificado	0+593	160	---	---
45	Rua Soares dos Reis, 639	---	Edifício	0+321	186	---	---
46	Vila Rute	---	Conjunto edificado	0+261	0	---	---
47	Igreja Velha de Santo Ovídeo	---	Igreja	0+196	29	---	---
48	Via Olisipo - Bracara no concelho de Vila Nova de Gaia	---	Via	0+133	0	---	---
49	Rua do Clube dos Caçadores, 103 e Rua de Dom Dinis, 16-18	---	Conjunto edificado	0+092	134	---	---
50	Rua do Clube dos Caçadores, 112	---	Conjunto edificado	0+038	85	---	---
51	Igreja Paroquial de Santo Ovídio	---	Igreja	0+051	68	---	---
52	Escola Primária do Cedro	---	Escola	0+000	131	---	---
53	Bairro do Cedro	---	Conjunto edificado	0-000	131	---	---

Quadro 5.243 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 4)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
1	Centro Juvenil de Campanhã - Seminário dos Meninos Desamparados	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
2	Zona Residencial de Campanhã	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
3	Estação de Campanhã	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
4	Edifício Manuel Reis e Alfredo Cardoso	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
5	Noeda	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
6	Antiga Fábrica Michin	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
7	Fonte de Noêda	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
8	Presa Velha - Lugar da Formiga	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
9	Casa do Dr. José Moreira da Fonseca	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
10	Fabrica de Vidro de Embalagem Barbosa & Almeida	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
11	Barão de Nova Sintra	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
12	Quinta de António Dias Pereira	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
13	União Eléctrica Portuguesa	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
14	Rua 14 de Outubro, 348-374	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
15	Quinta Wright	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
16	Rua do Barão de Nova Sintra, 56 - 86	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
17	Frente d'Água Freixo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
18	Casa da Quinta do Rego Lameiro	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
19	Marginal do Freixo e Central Eléctrica	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
20	Quinta da China	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
21	Cemitério do Prado do Repouso	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
22	Fontainhas	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
23	Colégio dos Órfãos	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
24	Fábrica de Louça de Massarelos	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
25	Zona histórica do Porto	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
26	Fornos da antiga Fábrica de Louça de Massarelos	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
27	Rio Douro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
28	Ponte de São João	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
29	Capela Românica de Quebrantões	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
30	Quinta de Santo António	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
31	Quinta da Bajanca	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
32	Rua de Vieira Pinto, 408 - 524	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
33	Travessa de Azevedo Magalhães, 8	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
34	Real Companhia Vinícola	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
35	Arco velho	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
36	Gervide	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
37	Quinta da Gervide e Capela de Santo Aleixo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
38	Rua do Agro de Moínhos, 76	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
39	Cemitério de Mafamude	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
40	Igreja de São Cristóvão	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
41	Escola Primária Joaquim Nicolau de Almeida	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
42	Igreja de Jesus Cristo dos Santos dos Últimos Dias	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
43	Cravelos 1	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
44	Avenida da República, 2156	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
45	Rua Soares dos Reis, 639	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
46	Vila Rute	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
47	Igreja Velha de Santo Ovídeo	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
48	Via Olisipo - Bracara no concelho de Vila Nova de Gaia	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
49	Rua do Clube dos Caçadores, 103 e Rua de Dom Dinis, 16-18	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
50	Rua do Clube dos Caçadores, 112	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
51	Igreja Paroquial de Santo Ovídio	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzido
52	Escola Primária do Cedro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
53	Bairro do Cedro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

Durante a fase de construção é expectável que, pontualmente, os valores da velocidade de vibração nos edifícios mais próximos às atividades construtivas possam apresentar algum significado em função da distância à frente de obra, conforme referido no ponto 5.8.2 do presente documento.

Esta situação corresponde contudo a um potencial impacte e que será acompanhado com monitorização da obra.

5.15.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante a fase de exploração não se preveem impactes patrimoniais negativos, sendo por isso considerados **nulos**.

Relativamente às vibrações durante a fase de exploração, foi feita uma análise conservativa no ponto 5.8.3, de modo a aferir o número de recetores com potencial risco de impacte, por troço e alternativa. Face ao nível de incerteza associado a esta análise é recomendável uma análise mais detalhada em fase de Projeto de Execução de modo a aferir com maior rigor os recetores em risco, para posteriormente adotar as medidas de minimização necessárias, as quais terão também efeitos positivos sobre sítios patrimoniais que se encontrem próximos.

5.15.4 ALTERNATIVA ZERO

A não concretização do projeto proposto corresponde a manter-se a situação atual que não tem qualquer diferença pontual para a situação com projeto.

5.15.5 SÍNTESE DE IMPACTES

Os trabalhos executados no âmbito do Descritor Património para a área de projeto demonstraram a existência de 161 ocorrências em toda a área de estudo distribuídos pelos 4 trechos em estudo (a mesma ocorrência patrimonial pode ser abrangida por várias soluções), conforme os seguintes quadros síntese.

Não há impactes negativos diretos e indiretos em ocorrências patrimoniais com classificação oficial (Monumento Nacional, Imóvel de Interesse Público, Imóvel de Interesse Concelhio ou em Imóvel em Vias de Classificação).

A avaliação de impactes patrimoniais revelou a existência de 12 potenciais impactes patrimoniais negativos: 6 registos no Trecho 1 (n.º 143, n.º 149, n.º 150, n.º 157x2 e n.º 159); 3 registos no Trecho 2 (n.º 110, n.º 131, n.º 132); 2 registos no Trecho 3 (n.º 70 e n.º 81); 1 registo no Trecho 4 (n.º 33).

O valor patrimonial das ocorrências patrimoniais é globalmente reduzido, com 7 ocorrências patrimoniais de Classe de Valor Patrimonial reduzido (5 azenhas, 1 antiga escola primária, 1 conjunto edificado), com 2 ocorrências patrimoniais de Classe de Valor Patrimonial Médio (1 oratório e 1 via antiga) e com 3 ocorrências patrimoniais de valor Nulo ou Indeterminado (2 potenciais sítios arqueológicos e 1 conjunto edificado).

❖ Trecho 1

Quadro 5.244 – Síntese de Impactes – Trecho 1

Segmentos	N.º	Área de Impacte Direto	Área de Impacte Indireto	Área de Impacte Nulo	Impactes Negativos Diretos	Impactes Negativos Indiretos
Segmento A1	2	2	0	0	2	0
Segmento A2	2	0	2	0	0	2
Segmento A3	1	0	0	1	0	1
Segmento B1	2	0	2	0	0	2
Segmento B2	3	1	2	0	0	3
Segmento B3	10	0	3	7	0	3
ILBA São João de Loure	2	1	1	0	1	1
ILBA Canelas	5	1	2	2	0	2
ILAB Loureiro	4	0	2	2	0	2
L. LN Canelas (Solução A)	20	3	7	10	2	7
L. LN Canelas (Solução B)	24	2	10	12	1	10
L. LN (ILBA Canelas)	15	1	4	10	0	4
Totais	90	11	35	44	6	37

No **Trecho 1** há 6 ocorrências patrimoniais com potenciais impactes negativos diretos:

Quadro 5.245 – Ocorrências Patrimoniais com Potenciais Impactes Negativos Diretos – Trecho 1

N.º	Segmento	Designação	Tipo	Classe Valor Patrimonial	Km	Dist. (m)
143	Lig. LN Sol. B	Azenha do Pinheiral	Azenha ou moinho de água	D	3+589	0
149	Lig. LN Sol. A	Azenha do Aido	Azenha ou moinho de água	D	3+905	6
150	Lig. LN Sol. A	Azenha da Passagem	Azenha ou moinho de água	D	3+800	16
157	A1	Moinho da Arregada	Azenha ou moinho de água	D	14+776	15
157	ILBA S. João de Loure	Moinho da Arregada	Azenha ou moinho de água	D	4+742	5
159	A1	Rio Vouga Sul	Estação de ar livre	-	8+893	23

Apesar do valor patrimonial dos locais identificados na área de afetação negativa direta não existem motivos para condicionar 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.

Assim, em **termos patrimoniais pode considerar-se como viável o projeto de empreitada proposta para análise.**

As medidas de minimização patrimonial específicas preconizadas deverão ser realizadas numa *fase prévia à obra* e no decorrer do respetivo *Acompanhamento Arqueológico (fase de construção)*, conforme se discrimina nos pontos 7.3.2 e 7.3.3, do Capítulo 7 do EIA.

❖ Trecho 2

Quadro 5.246 – Síntese de Impactes – Trecho 2

Segmentos	N.º	Área de Impacte Direto	Área de Impacte Indireto	Área de Impacte Nulo	Impactes Negativos Diretos	Impactes Negativos Indiretos
Segmento A4	8	3	2	3	2	2
Segmento A5	4	1	0	3	1	0
Segmento A6	1	0	0	1	0	0
Segmento A7	4	0	0	4	0	0
Segmento B4	2	0	1	1	0	1
Segmento B5	2	1	0	1	0	0
Segmento B6	8	1	3	4	0	3
ILBA de Ovar	8	2	2	4	0	2
Variante Monte Mourão	2	0	1	1	0	2
Totais	39	8	9	22	3	10

No **Trecho 2** há 3 ocorrências patrimoniais com potenciais impactes negativos diretos:

Quadro 5.247 – Ocorrências Patrimoniais com Potenciais Impactes Negativos Diretos – Trecho 2

N.º	Segmento	Designação	Tipo	Classe Valor Patrimonial	Km	Dist. (m)
110	A5	Amieira	Mancha de ocupação	-	39+300	0
131	A4	Escola Primária de Arrôta	Edifício	D	29+012	6
132	A4	Oratório do Sr.º do Bonfim	Edifício	C	28+981	9

Apesar do valor patrimonial dos locais identificados na área de afetação negativa direta não existem motivos para condicionar 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.

Assim, em **termos patrimoniais pode considerar-se como viável o projeto de empreitada proposta para análise.**

As medidas de minimização patrimonial específicas preconizadas deverão ser realizadas numa *fase prévia à obra* e no decorrer do respetivo *Acompanhamento Arqueológico (fase de construção)*, conforme se discrimina nos pontos 7.3.2 e 7.3.3, do Capítulo 7 do EIA.

❖ Trecho 3

Quadro 5.248 – Síntese de Impactes – Trecho 3

Segmentos	N.º	Área de Impacte Direto	Área de Impacte Indireto	Área de Impacte Nulo	Impactes Negativos Diretos	Impactes Negativos Indiretos
Segmento A8	0	0	0	0	0	0
Segmento A9	36	9	11	16	0	17
Segmento B7	41	11	19	11	2	25
Variante de V. N. Gaia	26	8	5	13	0	5
Totais	103	28	35	40	1	47

No **Trecho 3** há 2 ocorrência patrimonial com potenciais impactes negativos diretos:

Quadro 5.249 – Ocorrências Patrimoniais com Potenciais Impactes Negativos Diretos – Trecho 3

N.º	Segmento	Designação	Tipo	Classe Valor Patrimonial	Km	Dist. (m)
70	B7	Calçada de Curvado	Via	C	58+392	0
81	B7	Boavista 1	Conjunto edificado	D	57+444	1

Apesar do valor patrimonial dos locais identificados na área de afetação negativa direta não existem motivos para condicionar 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.

Assim, em **termos patrimoniais pode considerar-se como viável o projeto de empreitada proposta para análise.**

As medidas de minimização patrimonial específicas preconizadas deverão ser realizadas numa **fase prévia à obra** e no decorrer do respetivo **Acompanhamento Arqueológico (fase de construção)**, conforme se discrimina nos pontos 7.3.2 e 7.3.3, do **Ponto 7. Medidas de Minimização** do EIA.

❖ Trecho 4

Quadro 5.250 – Síntese de Impactes – Trecho 4

Segmentos	N.º	Área de Impacte Direto	Área de Impacte Indireto	Área de Impacte Nulo	Impactes Negativos Diretos	Impactes Negativos Indiretos
Solução C – Total	53	15	20	18	1	20

No **Trecho 4** há 1 ocorrência patrimonial com potenciais impactes negativos diretos.

Quadro 5.251 – Ocorrências Patrimoniais com Potenciais Impactes Negativos Diretos – Trecho 4

N.º	Segmento	Designação	Tipo	Classe Valor Patrimonial	Km	Dist. (m)
33	Solução C	Travessa de Azevedo Magalhães, 8	Conjunto edificado	-	2+076 / 2+345	0

Apesar do valor patrimonial dos locais identificados na área de afetação negativa direta não existem motivos para condicionar este projeto, desde que sejam cumpridas as medidas mitigadoras preconizadas, pelo que globalmente os impactos conhecidos na **fase de construção** são minimizáveis e na **fase de exploração** serão nulos.

Assim, em **termos patrimoniais pode considerar-se como viável o projeto de empreitada proposta para análise.**

As medidas de minimização patrimonial específicas preconizadas deverão ser realizadas numa **fase prévia à obra** e no decorrer do respetivo **Acompanhamento Arqueológico (fase de construção)**, conforme se discrimina nos pontos 7.3.2 e 7.3.3, do **Ponto 7. Medidas de Minimização** do EIA.

5.15.6 AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS

As 161 ocorrências patrimoniais, que constituem a amostra base do nosso estudo, representam 285 registos e potenciais impactos patrimoniais face às alternativas de traçado que se constituem em cada trecho.

Considerando a sua dispersão regular (diferenças quantitativas reduzidas), optou-se por aplicar na maioria das zonas um método comparativo simples e quantitativo linear, que valoriza o número de impactos diretos negativos efetivos e, depois, em caso de igualdade de registos, o número de impactos indiretos negativos.

Quadro 5.252 – Distribuição dos Impactes Negativos pelas Alternativas

Trechos / Alternativas / Segmentos			Impactes diretos		Impactes indiretos	
Trecho 1	Alternativa 1.1	A1 + A2 + A3 + ILAB Loureiro + Ligação LN Solução A	4	2+2	9	2+7
	Alternativa 1.2	B1 + B2 + B3+ Ligação LN Solução B	1	1	18	2+3+3+10
	Alternativa 1.3	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + A3 + ILBA Loureiro + Ligação LN Solução A	3	1+2	14	2+1+2+2+7
	Alternativa 1.4	B1 + B2 + ILBA Canelas + A3 + ILAB Loureiro + Ligação LN Solução A	2	2	16	2+3+2+2+7
Trecho 2	Alternativa 2.1	A4 + A5 + A6 + A7	3	2+1	2	2
	Alternativa 2.2	A4 + B6	2	2	5	2+3
	Alternativa 2.3	B4 + B5 + B6	0	0	4	1+3
	Alternativa 2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7	1	1	1	1
	Alternativa 2.4V	B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão	1	1	2	1+1
	Alternativa 2.5	B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7	0	0	3	1+2
	Alternativa 2.5V	B4 + ILBA de Ovar + A6 + Var. Monte Mourão	0	0	4	1+2+1
Trecho 3	Alternativa 3.1	A8 + A9	0	0	17	17
	Alternativa 3.2	B7	2	2	25	25
	Alternativa 3.3	A8 + Variante de Vila Nova de Gaia	0	0	5	5
Trecho 4	Alternativa 4.1	Solução C	1	1	20	20

Considerando a distribuição das ocorrências pelas alternativas em estudo, a solução global que apresenta menor significância de impactes e menor risco de impactes negativos diretos é a seguinte: **Alternativa 1.2 (Trecho 1); Alternativa 2.5 (Trecho 2); Alternativa 3.3 (Trecho 3); Alternativa 4.1 (Trecho 4).**

5.15.7 IMPACTES CUMULATIVOS

Dada a existência de vestígios de interesse arqueológico e potencial ocorrência de outros na zona, considera-se que os impactes cumulativos com outros projetos, poderão ocorrer, nomeadamente quando se trate de novos projetos, contudo, com potenciais impactes reduzidos dadas as preocupações e o cumprimento necessário das obrigações legais de proteção do património, que se associam a todos eles, quando implique a movimentação de terras.

Deste modo, também face a projetos existentes na zona, nomeadamente de outras infraestruturas lineares, como as vias rodoviárias, linhas elétricas, gasodutos não se considera que o presente projeto implique impactes negativos com significado dadas as preocupações e medidas adotadas no desenvolvimento do mesmo com os estudos patrimoniais realizados.

Na generalidade, os impactes patrimoniais decorrentes deste projeto são de magnitude reduzida. Por este motivo, os impactes cumulativos são diminutos e poderão ser minimizados mediante a aplicação das medidas de minimização que se considerem mais adequadas à proteção dos elementos sobre os quais se detetam impactes diretos negativos.

Em particular, refere-se também que sobre o património arquitetónico, a proposta do presente projeto de contemplar no atravessamento do rio Douro, uma ponte que permite a integração do modo rodoviário e pedonal no tabuleiro inferior e com isso poder-se eliminar o projeto previsto de uma outra nova ponte para aqui prevista pelos municípios do Porto e de Gaia à cota baixa, correspondente à Ponte António Francisco dos Santos, se reveste de uma importante medida para a minimização dos impactes cumulativos nesta zona, e dada a proximidade à zona protegida do Centro Histórico do Porto.

A ponte proposta e como é visível nas simulações que se apresentam no descritor Paisagem (ponto 5.11), adota uma solução arquitetónica com semelhanças com a imagem da Ponte Luis I, na zona histórica, com uma ponte de ferro em arco e dois tabuleiros, um superior para a ferrovia, cuja cota tem que estar alinhada com a cota da estação de Campanhã, e um tabuleiro inferior para o modo rodoviário e pedonal que permite a ligação à cota baixa pretendida pelos municípios, pelo encerramento da única ligação existente a esta cota entre as duas margens do rio e que era feita pela Ponte Luis I, que terá o tráfego rodoviário encerrado de forma definitiva no tabuleiro inferior.

5.16 ANÁLISE DE RISCO

5.16.1 METODOLOGIA

No presente ponto apresenta-se uma identificação e análise dos riscos ambientais e humanos associados à ligação de alta velocidade entre Aveiro (Oiã) e Porto (Campanhã), considerados como situações específicas que decorram da ocorrência de um acidente e que tenham eventualmente consequências negativas em termos ambientais e/ou danos humanos em indivíduos presentes no exterior.

Ao longo do estudo foram identificados os impactes das principais ações do projeto, que correspondem aos riscos mais correntes das fases de construção e exploração da linha férrea em estudo. Sendo riscos correntes, não serão retomados na presente análise.

Neste ponto serão postos em evidência os riscos que, correspondendo a ocorrências mais raras, têm uma magnitude mais significativa ou que sendo mais específicos do presente projeto justificam ser postos em evidência.

A presente análise de risco foi desenvolvida para a fase de construção e para a fase de exploração do projeto tendo em conta em cada uma das fases, quais as atividades ou ocorrências que poderão conduzir a danos ambientais e/ou humanos externos.

Assim, para a fase de construção começou-se por identificar as ações de projeto suscetíveis de induzir riscos ambientais e/ou humanos seguida da respetiva análise e identificação das medidas implementadas para redução da sua probabilidade de ocorrência.

Quanto à fase de exploração efetuou-se uma análise qualitativa e quantitativa da ocorrência de acidentes ferroviários, avaliando-se a frequência da sua ocorrência e possíveis consequências.

Para tal efetuou-se uma análise estatística geral dos acidentes ferroviários com identificação das principais causas de acidentes graves e frequência da sua ocorrência, de acordo com os dados estatísticos internacionais.

Em seguida, analisaram-se as alternativas de traçado em estudo quanto aos potenciais fatores de risco externos, internos e áreas de sensibilidade humana e ambiental, tendo em consideração algumas características específicas do traçado das alternativas, que implicam um incremento da probabilidade de acidente.

O presente ponto termina com uma análise comparativa e sintética das alternativas de traçado em cada um dos trechos ao nível dos riscos ambientais e humanos.

5.16.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

5.16.2.1 Identificação dos riscos especiais típicos

A identificação dos riscos associados à fase de construção do projeto tem como base as ações de projeto suscetíveis de induzir diferentes tipologias de acidentes.

Os diferentes fatores de risco e suas causas, em termos gerais e de acordo com as ações da fase de construção, podem ser sistematizados conforme o indicado no Quadro 5.253.

Quadro 5.253 – Riscos Associados à Fase de Construção

Ações de Projeto	Causas	Riscos
Alterações na morfologia	<ul style="list-style-type: none"> - Instabilidade das formações geológicas; - Aumento do escoamento superficial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Riscos geomorfológicos relacionados com ravinamento e deslizamento de vertentes e eventualmente quedas de blocos.
Alterações dos acessos e da rede viária	<ul style="list-style-type: none"> - Alteração das condições de segurança da circulação rodoviária e pedonal; - Não cumprimento de condições de segurança, como sinalização e informação sobre a atividade; - Circulação de tráfego de pesados e de movimentação de máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Acidentes rodoviários nos acessos provisórios e nas vias existentes.
Implantação e funcionamento de estaleiros Transporte de materiais e movimentação de terras	<ul style="list-style-type: none"> - Presença de máquinas e de equipamentos, uso de materiais potencialmente contaminantes, podendo ocorrer o seu derrame; - Movimentação de terras acarretando o aumento eventual de sólidos nas linhas de água. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminação dos solos e das linhas de água; - Obstrução dos leitos dos cursos de água com riscos temporários para a ecologia.
Construção de túneis	<ul style="list-style-type: none"> - Instabilidade das formações geológicas; - Presença de máquinas e equipamentos e uso de materiais inflamáveis; - Aumento do escoamento subterrâneo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Risco de soterramento e afogamento; - Risco elétrico e de incêndio; - Risco de atropelamento.

Nos pontos seguintes faz-se uma discussão de cada um destes aspetos apresentando-se uma síntese de eventuais medidas de minimização.

5.16.2.2 Alterações na morfologia

Face à constituição litológica dos materiais ocorrentes e das características morfológicas, os riscos associados à morfologia são em geral reduzidos e facilmente controláveis.

Os fenómenos de deslizamento ou assentamento que constituem um dos principais riscos na construção de vias férreas normalmente só são visíveis algum tempo após a construção.

São assim situações possíveis de ocorrer quando os materiais não tenham sido devidamente compactados, ou em que o tipo de drenagem utilizada seja insuficiente ou se verifique a inexistência de coberto vegetal. Podem ocorrer ainda situações de sulcagem e ravinamento devido à escorrência das águas superficiais.

Tendo em conta as características geológicas e hidrogeológicas dos terrenos e as condicionantes geométricas do traçado, as escavações são de um modo geral de reduzida dimensão. A altura de escavação máxima na Solução A (A7) é de 18,2 m numa extensão de 1252 m e de 16,7 m na Solução B (B7) numa extensão de 50 m. Para minimização dos riscos foram adotados no projeto uma geometria para estes taludes de 1/1,5 (v/h) no caso da Solução A e 1/1 (v/h) no caso da Solução B e introduzidas banquetas de 8 e 10 m, respetivamente.

Quanto aos taludes de aterro, de um modo geral, os aterros previstos têm uma altura inferior a 10 m, contudo na Solução A (A2), Solução B (B3) e na Variante Vila Nova de Gaia existem aterros com altura superior, máxima de 19,3 m (em 184,6 m de extensão), 17,8 m (em 216 m de extensão) e 14,6 m (em 151,0 m de extensão), respetivamente.

Para minimização dos riscos associados a estes aterros, para taludes de aterro com altura superior a 10 m, foi considerada a execução de uma banqueta com 3,0 m de largura a cada 10,0 m de altura do aterro.

Com o objetivo de evitar o ravinamento provocado pela circulação das águas superficiais, uma das preocupações será também o revestimento vegetal dos taludes como forma de aumentar a sua consolidação e reduzir situações de ravinamento desencadeados essencialmente pela precipitação a que o talude estará sujeito.

Conforme foi já descrito em pontos anteriores, nos taludes em escavação ou aterro, prevê-se a instalação de dispositivos que reduzirão também estes potenciais impactes, nomeadamente:

- Valas de crista, valeta de banqueta e descidas de talude no caso de taludes de escavação;
- Vala de pé e descidas de taludes no caso de aterros.

Conclui-se assim que as características geológicas gerais da zona de intervenção dão-lhe condições de estabilidade moderada a elevada não se identificando zonas de riscos especiais, que alterem os aspetos já identificados na avaliação de impactes, uma vez que a zona aluvionar do rio Vouga, constituída por materiais de fracas características geotécnicas, será atravessado em viaduto / ponte.

Deste modo não se identificam riscos geomorfológicos invulgares pelo que as medidas de projeto adotadas conferem às situações de risco existentes uma magnitude reduzida que não justifica uma avaliação mais detalhada.

No ponto de vista das alternativas não são significativas as diferenças de riscos.

5.16.2.3 Construção de túneis

As alternativas em estudo para os diferentes trechos do troço Aveiro (Oiã) / Porto (Campanhã) envolvem a construção de túneis, atividade que apresenta riscos específicos que exigirão a necessidade de ser estabelecido um Plano de Segurança próprio em fase de obra.

Entre os múltiplos riscos associados à construção de túneis são de salientar o risco de soterramento, o qual depende das características do subsolo, assim como do método construtivo utilizado, o risco de atropelamento por máquinas ou veículos em movimento e os riscos elétricos e de incêndio.

O risco de soterramento decorre da descompressão do terreno, a qual pode ser rápida ou lenta, conforme as características geológicas o terreno. A minimização deste risco pode ser efetuada colocando um sustimento provisório das paredes enquanto não é efetuado o revestimento definitivo ou então na utilização de tuneladoras, que ao avançarem aplicam de imediato o revestimento definitivo.

O risco de atropelamento por máquinas ou veículos em movimentos poderá ser minimizado pela conveniente iluminação das frentes de trabalho, além da existência de vias de circulação para peões e veículos separadas e devidamente sinalizadas. Além disso, os veículos e máquinas deverão ser dotadas, sempre que possível, de sinalização sonora e luminosa.

No que respeita aos riscos elétricos, a instalação elétrica deverá ser adequada às características dos locais, devendo ser corretamente isolada, protegida contra sobrecargas e estar devidamente instalada, evitando a passagem de cabos elétricos pelo chão. Os quadros de obra deverão dispor de proteções diferenciais e, em locais húmidos, a tensão deverá ser reduzida.

O risco de incêndio, por sua vez, está associado à armazenagem de combustíveis e materiais inflamáveis / óleos, além dos eventuais trabalhos de soldadura e presença de instalação elétrica. Pelo potencial de consequências significativas, é fundamental o controlo adequado das fontes de risco, assim como a existência de meios adequados de combate a incêndios.

5.16.2.4 Alterações de acessos e da rede viária

Os riscos decorrentes de eventuais alterações introduzidas nos acessos locais durante o período de construção dependem da forma como são efetuados e em especial das medidas adotadas em termos de sinalização e do comportamento do tráfego envolvido na obra.

A redução do risco passa pelo cumprimento das normas e cuidados adequados a desenvolver na obra e por uma adequada informação sobre o tipo, duração das obras e acessos alternativos com a devida sinalização.

Estas situações serão mais importantes, onde a existência de uma maior pressão urbana e de vias rodoviárias com tráfego elevado trazem maiores riscos.

Assim, e em todos os locais onde existam interceções de acessos locais e municipais terão de ser adotadas todas as medidas com a adequada sinalização para o tráfego utente.

Para além destes aspetos, constituirão ainda riscos associados todos os acessos provisórios à obra e em particular a sua ligação com as vias existentes. As populações locais e atividades que possam ser perturbadas deverão ser devidamente acauteladas.

Em geral todas as medidas de minimização típicas destas perturbações estão devidamente regulamentadas, sendo sinteticamente:

- A colocação de vedações e sinalização de proteção em todos os locais da zona afeta à obra que ofereçam perigo para a população local e sempre que necessário, resguardos laterais para a proteção contra quedas nos acessos pedonais localizados na área afeta à obra;
- A sinalização na rede viária intercetada e utilizada para acesso à obra, mediante painéis informativos, as áreas afetadas pela construção e criadas as condições que reduzam as situações de perigo;
- A identificação dos percursos alternativos criados com o objetivo de desviar o tráfego das áreas em construção, que deverão ser divulgados localmente e devidamente sinalizados bem como mantidas as boas condições de circulação;
- Programar os desvios de trânsito em função do faseamento da obra evitando o efeito de barreira urbana nas zonas adjacentes à obra;
- Definir as adequadas alterações na circulação rodoviária e pedonal que garantam a menor perturbação possível em termos de mobilidade;
- Implementar, sempre que necessário, a sinalização vertical e horizontal (colocação de semáforos e sinais limitadores de velocidade, marcação de separadores, de passadeiras para peões, e de Ilhéus na faixa de rodagem, etc.), ajustando também a já existente;
- Conferir especial atenção à circulação de todos os veículos pesados de apoio à obra na via pública, visando a redução da sua circulação junto às áreas adjacentes à obra com usos sensíveis, especialmente nas horas de maior congestionamento, bem como a programação e a articulação dos sentidos de circulação das saídas com a circulação rodoviária e pedonal;
- Adotar medidas que visem minimizar a afetação da mobilidade da população (quer rodoviária, quer pedonal) e da acessibilidade a bens e serviços, nomeadamente assegurar a acessibilidade da população a áreas residenciais adjacentes à obra.

Com a adoção destas medidas e de outras mais específicas, que sejam identificadas nas fases de Projeto de Execução ou gestão e acompanhamento da obra, prevêem-se que os riscos desta componente sejam moderados.

Também neste caso os diferentes riscos associados às alternativas não introduzem elementos de diferenciação dignos de registo.

5.16.2.5 Estaleiros, frentes de obra e ações de construção

Durante a fase de construção nos estaleiros e nas frentes de obra poderão ocorrer eventuais contaminações acidentais, decorrentes do derrame acidental de substâncias poluentes, originando a contaminação dos solos e dos recursos hídricos.

No estudo e em várias áreas temáticas foram identificadas as zonas mais sensíveis, que correspondem às zonas de uso agrícola e linhas de água.

Os maiores riscos estão assim associados às linhas de água, que poderão transferir para uma vasta área contaminações pontuais.

A situação deve ser tida em conta particularmente na zona dos estaleiros e outras infraestruturas de apoio à obra, pois são pontos de risco de ocorrência de contaminações acidentais associadas a máquinas, manuseamento de produtos, combustíveis e produção de efluentes industriais e domésticos.

A tipologia dos trabalhos a desenvolver e produtos manuseados e armazenados torna o risco associado à construção como potencialmente moderado e muito pontual.

Face à sensibilidade destas zonas, deve assim proceder-se à escolha criteriosa dos estaleiros, evitando áreas mais sensíveis e adotando todos os cuidados de segurança e funcionamento exigidos na lei em relação à laboração dos estaleiros e utilização de maquinaria.

As medidas de minimização estarão assim muito dependentes de uma boa gestão ambiental e da formação de trabalhadores envolvidos na obra, que deverá ter como aspetos essenciais:

- Os procedimentos ambientais a executar nas diversas fases de obra, com especial ênfase para as atividades a realizar, sua importância e consequências ambientais do não cumprimento dos mesmos;
- Sensibilização dos trabalhadores para o controlo da produção de resíduos, alertando para o destino final adequado dos mesmos, e assegurando que se evitará o espalhamento indiscriminado de resíduos pelos locais de obra;
- Sensibilização para as consequências graves decorrentes de derrames acidentais de combustível e óleo, alertando para os cuidados a ter aquando das operações de manutenção de maquinaria e veículos afetos à obra.

As diferenças das alternativas não têm repercussões significativas nos riscos associados a esta componente.

5.16.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

5.16.3.1 Introdução

Durante a fase de exploração da ligação de alta velocidade entre Aveiro (Oiã) e Porto (Campanhã), os riscos ambientais e humanos externos estão associados à ocorrência de um acidente ferroviário ou à eventual incidência de um incêndio devido à passagem do comboio numa zona sensível e com inadequada manutenção da infraestrutura.

Por outro lado, a segurança da exploração de qualquer infraestrutura em linha, tal como da ligação de alta velocidade em estudo, depende em larga escala da fase de projeto, que deverá ter em atenção a aplicação de todas as medidas e tecnologias disponíveis com vista à redução do risco de acidentes.

O traçado mais adequado, a utilização da tecnologia mais segura e as medidas de operação mais adequadas estabelecidas com base na análise de falhas, a melhor construção e os procedimentos de segurança mais eficazes para a criação de condições para uma manutenção adequada, são as melhores garantias de proteção do ambiente e da segurança de pessoas e bens.

Em seguida far-se-á a descrição e avaliação das causas e frequência de acidentes em linhas de comboios em geral e em linhas de comboios de alta velocidade em particular, com base em dados estatísticos internacionais publicados.

5.16.3.2 Identificação das causas e consequências de acidentes ferroviários

5.16.3.2.1 *Análise estatística geral*

De uma forma geral, as causas de acidentes com comboios podem ser agrupadas em quatro categorias diferentes:

- Falha do sistema de sinalização;
- Falha de operação ou gestão;
- Falha mecânica do carril;
- Outras causas.

A ocorrência de **falha do sistema de sinalização** está relacionada com erro no projeto dos sistemas de sinalização e/ou de controlo da circulação ferroviária ou falha no funcionamento do equipamento nomeadamente devido a deficiente manutenção ou inspeção.

A maioria destas falhas podem ser evitadas com a aplicação de procedimentos de controlo de qualidade dos equipamentos utilizados durante o fabrico e a sua instalação e com a adoção de ações periódicas de inspeção e manutenção.

São associados aos acidentes por **falha de operação ou gestão**, os devidos a:

- Procedimentos inexistentes ou inadequados de operação, gestão e manutenção da infraestrutura;
- Erro humano na aplicação e cumprimento dos procedimentos existentes;
- Inadequada formação dos operadores;
- Inadequada manutenção da infraestrutura;
- Excesso de velocidade.

A proteção da ocorrência deste tipo de acidentes pode ser melhorada pela criação e implementação de procedimentos de operação, gestão e manutenção adequados, com a formação regular dos operadores e com a realização de ações de inspeção e manutenção periódica.

A ocorrência da **falha mecânica dos carris** está relacionada com o defeito do carril devido a erro de projeto, qualidade inadequada do material utilizado na construção ou deficiente manutenção ou inspeção. A maioria destes defeitos é detetada aquando da realização dos testes preliminares, podendo a sua eficácia ser aumentada através da aplicação de procedimentos de controlo de qualidade durante o fabrico, instalação e teste dos carris.

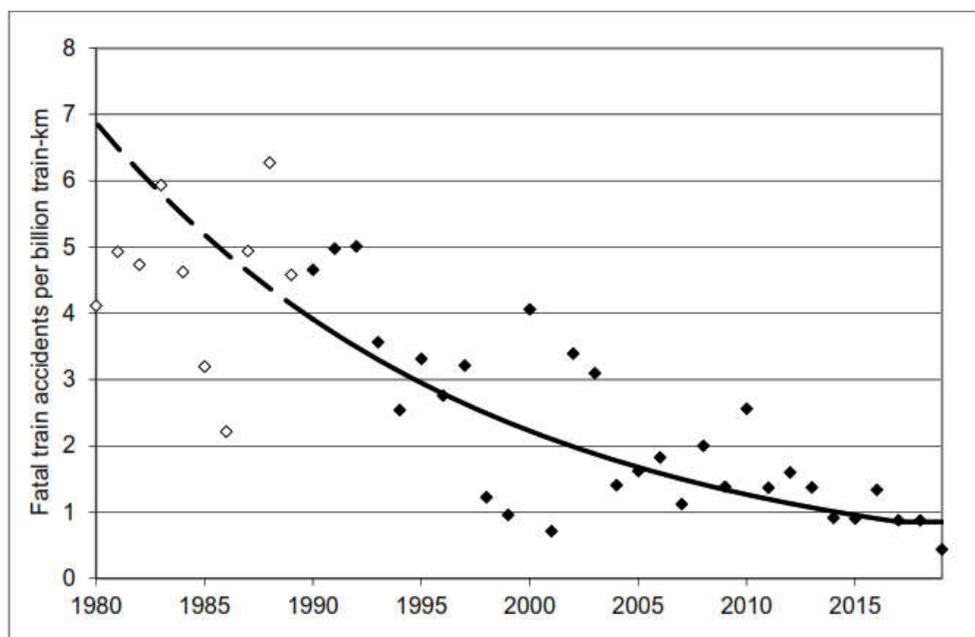
Os acidentes incluídos na categoria **outras causas** incluem, entre outros, os devidos a fenómenos naturais (como por exemplo sismos, deslizamentos de terra e inundações) e os na sequência de atos de sabotagem ou vandalismo. Um projeto da infraestrutura ferroviária bem desenvolvido e a adoção dos métodos de construção apropriados às características dos terrenos e condições geológicas e hidrogeológicas, minimizam os possíveis efeitos da ocorrência destes fenómenos.

No Quadro 5.254 apresenta-se para cada uma das causas de acidente acima referidas, os principais fatores que condicionam a frequência da sua ocorrência.

Quadro 5.254 – Condicionantes da Frequência de Ocorrência de Acidentes Ferroviários

Causa do Acidente	Condicionantes da Frequência
Falha do Sistema de Sinalização	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade do projeto; - Características do sistema de sinalização e dos equipamentos de controlo; - Periodicidade da inspeção e manutenção do sistema.
Falha de Operação ou Gestão	<ul style="list-style-type: none"> - Manuais de operação, gestão e manutenção; - Formação dos operadores; - Inspeção e manutenção da infraestrutura.
Falha Mecânica dos Carris	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade do projeto e construção; - Periodicidade de manutenção e inspeção.
Outras Causas	<ul style="list-style-type: none"> - Características morfológicas dos solos atravessados; - Características climáticas da região; - Sismologia; - Medidas de proteção física adotadas; - Densidade populacional nas áreas de implantação.

Embora as estatísticas elaboradas pela *European Railways Agency* (ERA), referentes a acidentes de comboio com fatalidades, incluam todo o tipo de comboios, não sendo específicas para comboios de alta velocidade de transporte de passageiros, como é o caso em estudo, estes fornecem dados indicativos que demonstram claramente que entre 1980 e 2019 se observou, de forma consistente, um decréscimo dos acidentes ferroviários com fatalidade (Figura 5.63).



Fonte: "Fatal Train Accidents on Europe Railways: 1980-2019"

Figura 5.63 – Acidentes Ferroviários com Fatalidades por bilhão de km de Linha Férrea

Em termos de causas de acidentes graves e tendo em conta os registos para o período 2000 – 2019, verifica-se que os valores estatísticos associados a cada uma das causas são os indicativos no Quadro 5.255

Quadro 5.255 – Comparação das Causas de Acidentes Ferroviários

Causa do Acidente	Número de Acidentes	% de Acidentes
Falha do Sistema de Sinalização	15	14
Falha de Operação ou Gestão	55	50
Falha Mecânica dos Carris	14	13
Outras Causas	25	23

Fonte: "Fatal Train Accidents on Europe Railways: 1980-2019"

Constata-se que metade dos acidentes graves registados com comboios na União Europeia entre 2000 e 2019 tiveram como origem falha de operação ou gestão.

Relativamente aos comboios de alta velocidade, estes constituem uma das formas de transporte mais seguras dado os elevados padrões de segurança implementados.

Para a União Europeia não existem estatísticas de acidentes específicas para os comboios de alta velocidade, no entanto, a análise do caso francês permite uma identificação dos cenários de acidente mais prováveis.

Em França existe a exploração do TGV desde 1981 tendo-se num período de 41 anos registado um total de 17 acidentes com algum significado, os quais estão identificados no Quadro 5.256.

De salientar, que muitos acidentes ocorreram em linha férreas convencionais, onde além do TGV circulam outros comboios, estando deste modo o TGV sujeito ao mesmo tipo de riscos externos que qualquer outro comboio e um dos acidentes (novembro de 2015) registou-se durante a realização de testes.

Da análise dos registos de acidentes ocorridos com o TGV conclui-se que cerca de metade dos acidentes (9 dos 17 totais) deveram-se a colisões do comboio com veículos ou máquinas presentes na linha férrea, os quais, com exceção do acidente de novembro de 1998, registaram-se em passagens de nível.

No caso concreto em análise, ou seja, na ligação de alta velocidade entre Aveiro (Oiã) e Porto (Campanhã), não existem passagens de nível sendo todos os cruzamentos da linha férrea realizados de forma desnivelada, minimizando desta forma o risco de colisão do comboio com veículos ou máquinas presentes na via férrea.

Dos restantes 9 acidentes registados com TGV, 2 deles tiveram como origem causas naturais (chuvas intensas e avalanche de neve), o que na situação em análise está minimizado pelo facto do projeto da via férrea ter em consideração as condições geológicas e climáticas da zona atravessada.

Observaram-se também 2 acidentes cuja causa principal foi falha mecânica, nomeadamente da roda do comboio durante uma paragem de emergência e do sistema de mudança de linha.

Um acidente teve como origem falha no sistema de sinalização, outro teve como origem um incêndio na locomotiva do comboio. Finalmente, o primeiro acidente registado com o TGV (dezembro de 1983), teve como causa um atentado bombista, que constitui um ato de vandalismo/terrorismo cuja minimização da probabilidade de ocorrência só pode ser conseguida com a adoção de procedimentos de gestão adequados.

O último acidente com um comboio de alta velocidade decorreu durante a realização de um teste e teve como origem excesso de velocidade de circulação, que se pode dever a erro humano.

Relativamente às consequências dos acidentes registados com o TGV, estes incluem descarrilamento com danos no comboio e linha férrea, danos humanos e materiais (quando presentes na envolvente próxima pessoas ou veículos) e incêndio.

Quadro 5.256 – Causas e Consequências de Acidentes com TGV

Data do Acidente	Local do Acidente	Descrição das Causas do Acidente	Consequências Externas do Acidente ⁽¹⁾
dezembro 1983	Próximo de Tain-l'Hermitage	Colocação de uma bomba numa carruagem do comboio	- Explosão seguida de incêndio da carruagem;
setembro 1988	Voiron	Colisão do comboio com um camião parado numa passagem de nível	- Descarrilamento da locomotiva; - Destruição do camião; - Morte dos ocupantes do camião.
dezembro 1992	Estação de Macôn-Loché	Dano numa roda do comboio durante uma paragem de emergência, que originou posteriormente o seu descarrilamento	- Descarrilamento do comboio de alta velocidade; - Ferimentos em pessoas presentes na estação devido à projeção de balastro.
dezembro 1993	Picardie	Abertura de um buraco na linha férrea com 7 m de comprimento, 4 m de largura e 1,5 m de profundidade na sequência de um período de chuvas intensas	- Descarrilamento da locomotiva a alta velocidade e das últimas quatro carruagens; - Danos na catenária e nos carris.
agosto 1995	Próximo de Vitré	Colisão do comboio com trator desocupado parado numa passagem de nível	- Destruição do trator.
setembro 1997	Bierne	Colisão do comboio com uma máquina de asfaltar pavimentos parada numa passagem de nível	- Descarrilamento da locomotiva do comboio e de 6 carruagens; - Destruição da máquina de asfaltar.
outubro 1997	Próximo de Montchair	Incêndio na casa de máquinas do comboio, que provocou a paragem de emergência	-
novembro 1997	Próximo de Laval	Colisão do comboio com um camião de transporte de carbonato de cálcio numa passagem de nível	- Descarrilamento da locomotiva do comboio; - Danos na catenária e nos carris; - Destruição do camião.
maio 1998	Próximo de Hoeven	Colisão do comboio com um camião fora de uma passagem de nível, numa zona não protegida	- Descarrilamento da locomotiva e de duas carruagens do comboio; - Danos na catenária e nos carris; - Morte do condutor do camião; - Destruição do camião.
novembro 1998	Próximo de Guipavas	Colisão do comboio com camião utilizado por trabalhadores, que estavam a proceder a trabalhos na via férrea	- Destruição do camião; - Danos num veículo que se encontrava próximo devido à projeção de peças do camião.

Data do Acidente	Local do Acidente	Descrição das Causas do Acidente	Consequências Externas do Acidente ⁽¹⁾
junho 2000	Próximo de Croisilles	Falha mecânica no sistema de mudança de linha, que deu origem à projeção de peças	- Descarrilamento da locomotiva a alta velocidade.
janeiro 2001	Próximo de Laval	Avalanche após uma tempestade de neve, que atingiu a linha férrea	- Descarrilamento da locomotiva.
janeiro 2003	Esquelbecq	Colisão do comboio com um camião de transporte de mercadorias numa passagem de nível	- Descarrilamento de uma carruagem; - Danos no camião.
dezembro 2007	Próximo de Tossiat	Colisão do comboio com um camião numa passagem de nível	- Descarrilamento do comboio; - Danos severos no camião; - Morte do condutor do camião; - Ferimentos nos passageiros do comboio.
outubro 2008	Próximo de Gouda	Colisão do comboio com a carruagem de outro comboio que estava a sair da Estação de Comboio de Gouda	- Danos materiais.
julho 2014	Próximo de Denguin	Colisão de um comboio expresso regional com um comboio TGV, que se deslocava no mesmo sentido, devido a uma falha no sistema de sinalização	- Ferimentos nos passageiros dos comboios.
novembro 2015	Eckwersheim	Excesso de velocidade do comboio, durante um teste de uma nova linha Paris - Strasbourg	- Descarrilamento do comboio; - 11 fatalidades; - 42 feridos.

Fonte: *tgw web*

(1) Exclusão dos danos no comboio e de eventuais fatalidades ou feridos entre os passageiros do TGV.

5.16.3.3 Definição dos Cenários de Acidente

Tendo em conta os registos de acidentes com o TGV, conclui-se que o cenário de acidente grave mais credível de ocorrer na nova linha entre Aveiro (Oiã) / Porto (Campanhã), com potencial impacte ambiental e humano externo, ao nível de indivíduos presentes no exterior do comboio, é a ocorrência de um descarrilamento do comboio a alta velocidade, mas com probabilidade muito reduzida.

Todos os restantes cenários de acidente, nomeadamente colisão entre comboios ou do comboio com uma estrutura presente na linha, quebra do sistema de mudança de direção, entre outros, embora credíveis e possíveis de ocorrer não tem associado qualquer impacte ambiental ou humano exterior, desde que não ocorra um descarrilamento.

Não existindo descarrilamento, como os comboios em estudo são para transporte exclusivo de passageiros, não efetuando o transporte de qualquer tipo de mercadorias, o acidente embora podendo apresentar consequências graves em termos da integridade dos passageiros transportados, apresentará impactes inexistentes a nível ambiental e humanos exteriores.

Em termos de cenários de acidentes, com origem no exterior que possam afetar o comboio de alta velocidade, é de referir uma eventual fuga de gás natural numa das estações da REN Gasodutos, com uma dimensão que possa atingir a linha férrea.

A presença na proximidade do traçado de uma estação da REN Gasodutos tem associada a ocorrência potencial de uma despressurização de emergência ou decorrente de uma atividade de manutenção, que originará a libertação de gás natural através da chaminé de descarga, dando origem à dispersão de uma nuvem de gás, o que, se atingir uma fonte de ignição com uma concentração entre os limites de inflamabilidade, poderá ocasionar um incêndio (*flash fire*) ou uma explosão.

Estudos desenvolvidos no âmbito da *Rede Ferroviária de Alta Velocidade* (RAVE) demonstraram que a libertação de gás natural constitui um acontecimento de reduzida probabilidade ($1,4 \times 10^{-4}$ incidentes de fuga/ano) e que, além disso, mesmo nas condições mais desfavoráveis, a nuvem inflamável apresenta um raio máximo de 15 m em torno do ponto de libertação e uma sobrepressão de 0,1 bar, com origem numa explosão (que pode causar ferimentos) num raio de 45 m.

No projeto em análise, observa-se a presença de subestações da REN Gasodutos em dois locais, ao km 8+400 da Solução A ou ao km 8+500 da Solução B e cerca do km 2+500 da Solução A e Solução B. Em ambas as situações, constata-se que as subestações da REN Gasodutos ficam localizadas a pelo menos 100 m, pelo que estão garantidas as condições de segurança necessárias para que uma eventual descarga de gás natural não atinja a linha férrea com uma concentração que constitua um perigo de acidente.

Além disso, uma vez que a distância mínima do eixo ferroviário ao limite das subestações é de 100 m, também não é exetável que um eventual descarrilamento atinja a área das subestações, pelo que na presente análise comparativa das alternativas não foram tidas em consideração as subestações da REN Gasodutos.

5.16.3.4 Análise de Consequências

Em caso de descarrilamento de um comboio a alta velocidade ou queda da catenária, as condições de ocupação do solo na área envolvente próxima da linha férrea constituem um elemento fundamental pois as potenciais consequências variam significativamente com as condições locais existentes.

De facto, em determinadas condições o descarrilamento de um comboio a alta velocidade poderá dar origem às seguintes consequências:

- Incêndio na sequência de elevada quantidade de energia libertada durante o descarrilamento;
- Danos humanos e/ou materiais;
- Danos ecológicos.

5.16.3.5 Comparação de Alternativas

Tendo por objetivo a comparação das alternativas de traçado em termos de potenciais consequências ambientais e humanas externas na sequência de um descarrilamento do comboio de alta velocidade ou da queda de catenária, localizam-se as diferentes situações de risco potencial para cada um dos troços e alternativas, designadamente:

❖ Fatores de Risco Externo

- Zonas de muito elevado e elevado risco de incêndio;
- Cruzamento com gasoduto (1º escalão);
- Cruzamento com linhas elétricas de muito alta ou alta tensão.

❖ Fatores de Risco Interno do Projeto

- Risco de instabilidade de taludes (escavações superiores a 10 m);
- Risco de arrastamento de aterro (aterros superiores a 10 m);
- Túneis de extensão superior a 1500 m;
- Viadutos / Pontes de extensão superior a 500 m;

❖ Áreas de Maior Sensibilidade Ambiental e Humana

- Áreas urbanas;
- Áreas de Conservação da Natureza;
- Atravessamento de cursos de água principais.

Uma vez que em termos de atravessamento de áreas de conservação da natureza (ZEC da Ria de Aveiro, no Trecho 1 e na Ligação à Linha do Norte), as alternativas em estudo são similares, este fator não foi considerado na avaliação de alternativas.

No Quadro 5.257 sintetiza-se para cada uma das alternativas em estudo os aspetos quantitativos de cada um dos fatores acima referidos.

Da análise do quadro constata-se que:

❖ Trecho 1

Considerando as quatro alternativas do Trecho 1, observa-se que a Alternativa 1.1 apresenta-se como mais favorável ao nível dos fatores de risco interno e às áreas de sensibilidade humana e ambiental, devido à menor extensão de escavações e aterros de dimensão significativa (> 10 m), além de uma menor extensão de atravessamentos de áreas urbanas e linhas de água principais (rio Largo e Rio Vouga).

Pelo contrário, a Alternativa 1.2 apresenta-se como a mais desfavorável devido à maior extensão de áreas com risco muito elevado e elevado de incêndio, assim como o maior número de cruzamentos com linhas de alta tensão e gasodutos do 1º escalão.

Concluiu-se assim que do ponto de vista do risco, no Trecho 1, a alternativa **mais favorável é a Alternativa 1.1 e a mais desfavorável a Alternativa 1.2.**

❖ Trecho 2

Das oito alternativas em avaliação no Trecho 2 verifica-se que, do ponto de vista dos fatores de risco externo, a Alternativa 2.3 apresenta-se mais favorável, dada a menor extensão de áreas com risco muito elevado e elevado de incêndio e ausência de cruzamento com linhas elétricas de alta tensão e gasoduto de 1º escalão. Neste âmbito, a mais desfavorável é a Alternativa 2.1.

Quanto aos fatores de risco interno, a Alternativa 2.2 é a mais desfavorável devido à elevada extensão de aterros / escavações de altura significativa (> 10 m) e de viadutos / pontes com comprimento superior a 500 m.

Por sua vez, a alternativa mais favorável é a Alternativa 2.4, que tem apenas uma ponte com comprimento superior a 500 m, que é a Ponte sobre a Ribeira de Remôlha.

Por último, ao nível das áreas atravessadas de sensibilidade ambiental e humana, observa-se que as Alternativas 2.4 e 2.5 são as mais desfavoráveis, devido à maior extensão de atravessamentos de áreas com ocupação humana (cerca de 3 000 m), além do atravessamento de linhas de água principais (Ribeira de Remôlha e Ribeira do Lagar). Neste aspeto, a alternativa mais favorável é a Alternativa 2.1V, pela menor extensão de áreas urbanas atravessadas (1 285 m).

Em termos gerais, e tendo em conta a contribuição dos vários fatores, concluiu-se que a alternativa do Trecho 2 **mais desfavorável é a Alternativa 2.1 e a mais favorável é a Alternativa 2.4.**

❖ Trecho 3

Relativamente às três alternativas do Trecho 3, verifica-se que, em termos de fonte de risco externo, a Alternativa 3.1 é mais desfavorável face às Alternativas 3.2 e 3.3, pois apresenta uma extensão muito superior de atravessamento de áreas de muito elevado e elevado risco de incêndio. Neste factor, a alternativa mais favorável é a Alternativa 3.3.

Quanto aos factores de riscos interno, a Alternativa 3.3 apresenta-se a mais desfavorável devido à elevada extensão de túneis com comprimento superior a 1,5 km (túnel Casadeita, túnel de Negrelos e túnel de Vila Nova de Gaia) e a Alternativa 3.2 como mais favorável.

Finalmente, nos fatores de sensibilidade ambiental e humana, a Alternativa mais favorável é a 3.1 e a mais desfavorável a Alternativa 3.2, respetivamente, pela maior e menor extensão de áreas urbanas atravessadas.

Tendo em conta os vários factores de risco analisados, constata-se que globalmente no Trecho 3, a alternativa **mais favorável é a Alternativa 3.2 e mais desfavorável é a Alternativa 3.3.**

5.16.4 CONCLUSÕES

A análise desenvolvida permitiu concluir que os riscos associados às fases de construção e exploração na nova linha ferroviária entre Aveiro (Oiã) e Porto (Campanhã) são reduzidos e possíveis de minimização com a adoção de medidas de minimização adequadas como as previstas no projeto em estudo.

Além disso, as estatísticas de acidentes com comboios de alta velocidade indicam que se trata de um meio de transporte muito seguro, encontrando-se a ocorrência de alguns acidentes relacionados com situações que foram eliminadas no presente projeto, pelo que na situação em análise, os riscos serão ainda inferiores.

Ao nível das alternativas em estudo, para cada um dos trechos, as diferenças em termos de risco não são significativas, apresentando qualquer uma delas um risco muito reduzido.

No Trecho 1 conclui-se que a alternativa mais favorável é a Alternativa 1.1 e a mais desfavorável a Alternativa 1.2; no Trecho 2 a mais favorável é a Alternativa 2.4 e a mais desfavorável é a Alternativa 2.1 e no Trecho 3, apresenta-se ligeiramente mais vantajosa a Alternativa 3.2. sendo a mais desfavorável a Alternativa 3.3.

Quadro 5.257 – Quantificação dos Fatores de Risco

Trechos	Alternativas	Fatores de Risco Externos			Fatores de Risco Internos				Áreas de Sensibilidade Ambiental e Humana	
		Muito Elevado e Elevado Risco de Incêndio (m)	N.º Cruzamentos Linhas Alta Tensão	N.º Cruzamentos Gasoduto (1º Escalão)	Escavação com altura > 10 m (m)	Aterro com altura > 10 m (m)	Túnel > 1,5 km (m)	Viaduto / Ponte > 500 m (m)	Áreas Urbanas Atravessadas (m)	N.º Atravessamentos de Linhas de Água Principais
1	1.1	7496	1	5	830	450	-	3405	1625	2
	1.2	12200	5	4	1700	850	-	5415	2600	4
	1.3	6700	5	3	1720	2600	-	4240	1800	2
	1.4	10500	5	6	2730	3210	-	5415	1700	4
2	2.1	2500	3	3	600	1200	-	1200	2800	2
	2.1 V	1600	3	3	0	2100	-	2680	1285	3
	2.2	800	3	3	250	1050	-	4703	2100	2
	2.3	800	0	0	250	800	-	4023	2300	1
	2.4	2500	0	0	600	950	-	520	3000	1
	2.4 V	1600	0	0	0	1850	-	2000	1485	2
	2.5	2500	0	0	600	1100	-	1080	3040	1
	2.5 V	1600	0	0	0	2000	-	2560	1525	3
3	3.1	1000	3	0	1500	300	4330	3208	1230	4
	3.2	100	2	0	900	100	3440	2883	3744	2
	3.3	500	2	0	1450	0	8105	1090	1500	2
4	4.1	0		0	0	0		1820	100	1

6. AVALIAÇÃO GLOBAL DE ALTERNATIVAS

6.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo procede-se à avaliação global integrada das alternativas de traçado considerando a análise ambiental efetuada anteriormente em cada área temática, de modo a concluir sobre a combinação de traçados que represente menores impactes para o território e o ambiente em geral.

Atendendo à fase de Estudo Prévio em que se encontra o projeto são analisadas diferentes soluções alternativas para o seu traçado, que se repartem pelos 4 trechos em que foi dividido o projeto de forma a tornar mais objetiva e simplificada a análise dos impactes das soluções propostas.

Nos **Trechos 1, 2 e 3** as alternativas de traçado são decorrentes das Soluções A e B e respetivas interligações e variantes e no **Trecho 4**, apenas existe uma alternativa correspondente à Solução C (Figura 6.1 – Esquema de Alternativas do Traçado da LAV):

Quadro 6.1 – Alternativas a Avaliar

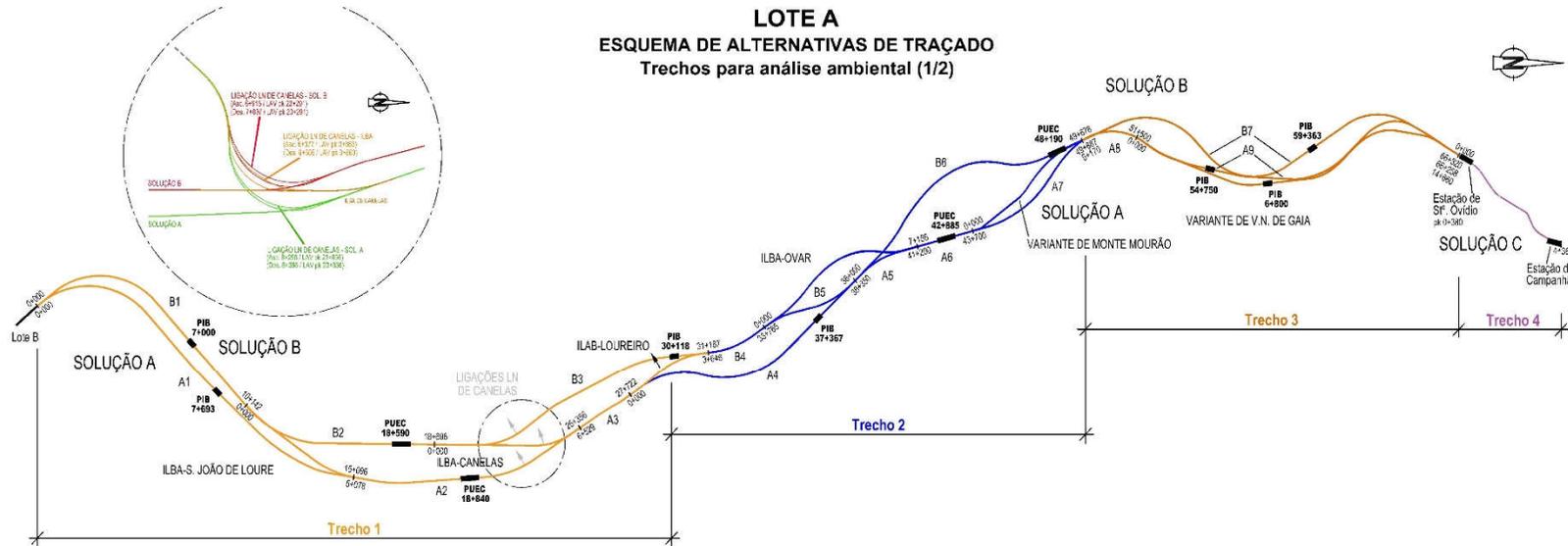
Trechos	Soluções de Traçado	ALTERNATIVA	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa
TRECHO 1 km 0 – km 28 ao km 31	<ul style="list-style-type: none"> Solução A (A1, A2, A3) Solução B (B1, B2, B3) ILBA S. João de Loure ILBA Canelas ILAB Loureiro Ligação LN de Canelas - Solução A Ligação LN de Canelas - Solução B Ligação LN de Canelas - ILBA Canelas 	Alternativa 1.1	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3
		Alternativa 1.1 ILAB	A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro
		Alternativa 1.2	B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B)
		Alternativa 1.3	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3
		Alternativa 1.3 ILAB	B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro
		Alternativa 1.4	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3
		Alternativa 1.4 ILAB	B1 + B2 + ILBA de Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3 + ILAB Loureiro
		TRECHO 2 km 28 ao km 31 – km 50	<ul style="list-style-type: none"> Solução A (A4, A5, A6, A7) Solução B (B4, B5, B6) ILBA Ovar Variante de Monte Mourão
Alternativa 2.1 V	A4 + A5 + A6 + Variante de Monte Mourão		
Alternativa 2.2	A4 + B6		
Alternativa 2.3	B4 + B5 + B6		
Alternativa 2.4	B4 + B5 + A5 + A6 + A7		
Alternativa 2.4 V	B4 + B5 + A5 + A6 + Variante de Monte Mourão		
Alternativa 2.5	B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7		
Alternativa 2.5 V	B4 + ILBA de Ovar + A6 + Variante de Monte Mourão		

Trechos	Soluções de Traçado	ALTERNATIVA	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa
TRECHO 3 km 50 – km 66	<ul style="list-style-type: none"> Solução A (A8, A9) Solução B (B7) Variante de V. N. de Gaia 	Alternativa 3.1	A8 + A9
		Alternativa 3.2	B7
		Alternativa 3.3	A8 + Variante de Vila Nova de Gaia
TRECHO 4 km 0 – km 5	<ul style="list-style-type: none"> Solução C 	Alternativa 4.1	C

No Capítulo 5, cada descritor avaliou os impactes das várias alternativas e desenvolveu uma análise comparativa específica, classificando as alternativas da mais favorável para a menos favorável.

Na síntese que a seguir se faz, conclui-se sobre a escolha de cada descritor em cada um dos Trechos (Ponto 6.2) e em função da conclusão em cada um deles, procede-se seguidamente à identificação do traçado globalmente mais favorável, que é ponderado também face à importância de cada fator ambiental (Ponto 6.3).

Por fim no Ponto 6.4, conclui-se sobre a alternativa de projeto escolhida face à não realização do projeto (alternativa zero).



Alternativas Trecho 1	Vias Duplas (m)	Lig. LN-Canelas Vias Únicas (m)
1.1 = A1 + A2 + A3	27722	16622
1.1LAB = A1 + A2 + A3 + ILour	31368	16622
1.2 = B1 + B2 + B3	31157	14012
1.3 = B1 + IL + A2 + A3	27846	16622
1.3LAB = B1 + IL + A2 + A3 + ILour	31492	16622
1.4 = B1 + B2 + IL + A3	27591	12982
1.4LAB = B1 + B2 + IL + A3 + ILour	31237	12982

Alternativas Trecho 2	Vias Duplas (m)
2.1 = A4 + A5 + A6 + A7	22165
2.1V = A4 + A5 + A6 + V.M.L.M.	22148
2.2 = A4 + B5	22306
2.3 = B4 + B5 + B6	18491
2.4 = B4 + B5 + A5 + A6 + A7	18350
2.4V = B4 + B5 + A5 + A6 + V.M.L.M.	18333
2.5 = B4 + ILover + A6 + A7	18451
2.5V = B4 + ILover + A6 + V.M.L.M.	18434

Alternativas Trecho 3	Vias Duplas (m)
3.1 = A8 + A9	16433
3.2 = B7	16580
3.3 = A8 + VG	18273

Alternativas Trecho 4	Vias Duplas (m)
4.1 = C	4360

Trecho 1 + Trecho 2	
1.1	2.1
1.3	2.1V
1.4	2.2
1.1LAB	2.3
2.4	
1.2	2.4V
1.3LAB	2.5
1.4LAB	2.5V

Trecho 1 + Trecho 2			
1.1 = A1 + A2 + A3	2.1 = A4 + A5 + A6 + A7		
1.3 = B1 + ILBA S.Loure + A2 + A3	2.1V = A4 + A5 + A6 + V.M.L.M.		
1.4 = B1 + B2 + ILBA Canelas + A3	2.2 = A4 + B6		
	2.3 = B4 + B5 + B6		
1.1L = A1 + A2 + A3 + ILAB Loureiro	2.4 = B4 + B5 + A5 + A6 + A7		
1.2 = B1 + B2 + B3	2.4V = B4 + B5 + A5 + A6 + V.M.L.M.		
1.3L = B1 + ILBA S.Loure + A2 + A3 + ILAB Loureiro	2.5 = B4 + ILover + A6 + A7		
1.4L = B1 + B2 + ILBA Canelas + A3 + ILAB Loureiro	2.5V = B4 + ILover + A6 + V.M.L.M.		

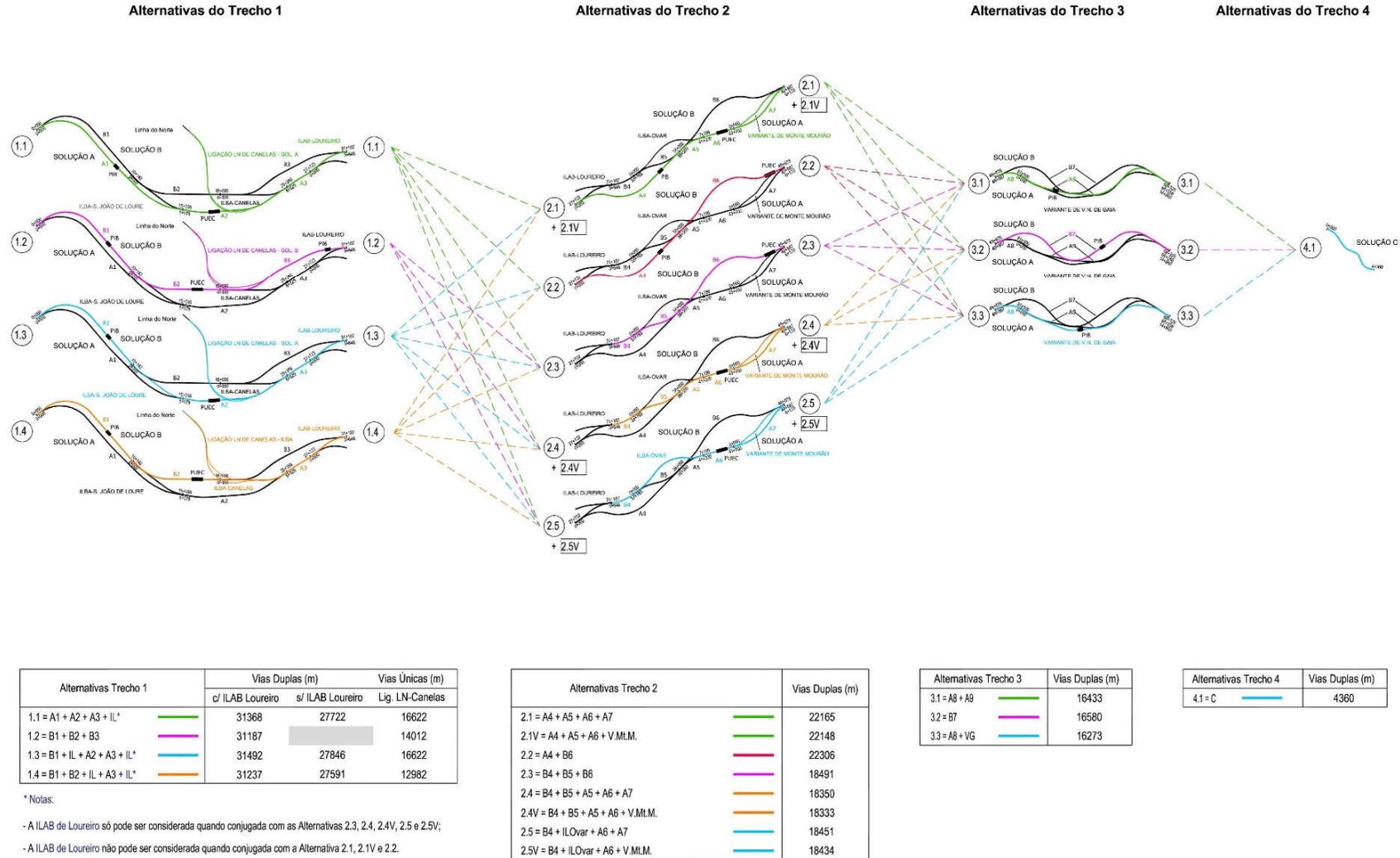


Figura 6.1 – Esquema de Alternativas do Traçado da LAV

6.2 SÍNTESE DAS CONCLUSÕES DE CADA DESCRITOR PARA A ESCOLHA DA ALTERNATIVA MAIS FAVORÁVEL

6.2.1 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Da avaliação realizada e quanto aos aspectos climáticos locais, verificou-se que em qualquer uma das alternativas, não existem situações de risco em termos de acumulação de ar frio a montante da via, já que as principais zonas de baixa são transpostas em viadutos e os aterros são, em geral, de reduzidas dimensões, sendo por isso os impactes da sua implantação, classificados de **não significativos e considerando-se sem diferenciação as alternativas em estudo, dado que todas têm esta mesma forma de inserção no território.**

Ao nível das alterações climáticas os impactes são também indiferentes qualquer que seja a alternativa, uma vez que é o projeto em si que vai contribuir de forma positiva para a redução de gases com efeito de estufa por se tratar de um meio de transporte não poluente e do mesmo, puderem decorrer transferências modais de outros modos de transporte mais poluentes.

O projeto e qualquer que seja a alternativa está também adaptado às alterações climáticas previstas, com um sistema de drenagem transversal e longitudinal capaz de lidar com o aumento de eventos de precipitação extrema e com materiais de via (carris e travessas) adaptados ao aumento de temperatura. Também o facto do corredor da via se vir a constituir como uma faixa de gestão de combustível em zonas com risco de incêndio, contribui para a minimização da propagação de incêndios.

Os impactes são classificados de **positivos, significativos e semelhantes para qualquer uma das soluções em estudo.**

6.2.2 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

A análise comparativa de alternativas para o descritor Geologia, Geomorfologia e Recursos Geológicos fundamentou-se essencialmente nos volumes do balanço de materiais, na extensão de escavações e aterros com alturas superiores a 10,0 m e no número e extensão de obras de arte e túneis, como também nos recursos geológicos afetados.

No Trecho 1 considera-se **que a Alternativa 1.1, correspondente à Solução A1 + A2 + A3 + Lig. Linha do Norte Sol. A, será a que apresenta menores impactes, seguindo-se a Alternativa 1.3 ILAB correspondente à Solução B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A3 + Lig. Linha do Norte Sol. A + ILAB Loureiro**, que sendo semelhante nos vários critérios, considerou-se contudo, que no balanço de terras, ir recorrer a terras de empréstimo (Alternativa 1.3 ILAB – 46 577 m³) é menos favorável do que depositar terras em excesso (Alternativa 1.1 + 67 520 m³), sendo contudo as diferenças pouco significativas.

Todavia e porque da escolha do Trecho 2 resulta como solução mais favorável a Alternativa 2.3, correspondente à Solução B4+ B5 e B6, que se inicia no corredor da Solução B, **considera-se mais favorável a escolha da Alternativa 1.3 ILAB Loureiro, que permite ligar a Solução A à Solução B.**

Todas as restantes são mais desfavoráveis em todos os critérios.

No **Trecho 2** a alternativa mais favorável será a Alternativa 2.3, correspondente à Solução B4 + B5 + B6, seguindo-se a Alternativa 2.5, correspondente à Solução B4 + ILBA Ovar + A6 + A7.

A escolha deve-se ao balanço de terras mais equilibrado (as restantes manifestam um balanço de terras mais penalizante e cerca de 3 a 9 vezes superior às Alternativas 2.3 e 2.5, destacando-se as Alternativas 2.1V, 2.2 e 2.5V com excesso de materiais superior a 1 milhão de m³, sendo a primeira (**Alternativa 2.1V, que inclui o subtrecho A4**) a mais desequilibrada, e, portanto, a **mais desfavorável globalmente.**

A Alternativa 2.3 (juntamente com a Alternativa 2.4) tem também menor extensão de escavações e aterros de altura importante. Acresce que não intersesta as áreas de concessão mineira de Caulino Travanca e Caulino Vista Alegre (traçado A6), presente na maioria das alternativas (com exceção da Alternativa 2.2).

No **Trecho 3** a alternativa mais favorável é a Alternativa 3.3, correspondente à Solução A8 + Var. Vila Nova de Gaia, por ter um balanço de terras mais equilibrado (as restantes alternativas apresentam um volume de sobrantes superior a 1 milhão de m³) e tem a vantagem de ao atravessar a pedreira da Lage n.º 7, em fase de encerramento, poder utilizar-se o material proveniente da escavação para recuperação da pedreira. Segue-se a Alternativa 3.1 e por fim a Alternativa 3.2 como a mais desfavorável.

Globalmente a combinação de alternativas mais favorável é assim:

**ALTERNATIVA 1.3 ILAB (A1 + A2 + A3+ILAB DO LOUREIRO) + ALTERNATIVA 2.3 (B4 + B5 + B6)
+ ALTERNATIVA 3.3 (A8 + VAR. VILA NOVA DE GAIA) + ALTERNATIVA 4.1 (SOLUÇÃO C)**

LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE. LIGAÇÃO LN (SOLUÇÃO A)

6.2.3 SOLOS

A análise comparativa de alternativas para o descritor Solos fundamentou-se na avaliação global de solos afetados, conjugado com a afetação de solos de maior valor agrícola correspondentes aos solos integrados na RAN.

No **Trecho 1** analisou-se a articulação do Trecho 1 com o Trecho 2 e verificou-se que a opção pelas Alternativas que não incluem a ILAB de Loureiro, embora mais curtas e ocupando menor área, implicam a opção pelo segmento A4, no Trecho 2, que afeta uma área superior face à do segmento alternativo (B4). Deste modo, justifica-se a opção pelas Alternativas 1.1 ILAB, 1.3 ILAB e 1.4 ILAB, em detrimento das Alternativas 1.1, 1.3 e 1.4.

Assim, no Trecho 1, a **Alternativa 1.1** é a menos gravosa em perda total de solos e áreas de RAN, sendo, portanto, considerada mais favorável (220 ha e 70 ha de RAN), seguindo-se a **Alternativa 1.3** (231 ha e 67 ha de RAN) e de um modo geral as restantes alternativas que não incorporam a ILAB Loureiro, por serem menos extensas.

No entanto face à escolha no Trecho 2, que recai sobre as alternativas que se iniciam no corredor da Solução B como as mais favoráveis e as do corredor da Solução A como as menos favoráveis, a alternativa mais favorável do Trecho 1 que permitirá a articulação com a alternativa escolhida no Trecho 2 (Alternativa 2.3), **será a Alternativa 1.1 ILAB** (244 ha e 87 ha de RAN).

Na Ligação à Linha do Norte a Solução A é também assim a escolhida, por se associar a esta alternativa de traçado.

A **Alternativa 1.4 ILAB** é considerada a Alternativa indutora de mais impactes significativos, ao apresentar uma maior perda permanente de solos e de áreas de RAN (279 ha e 101 ha de RAN), sendo por isso a **menos favorável** do Trecho 1.

No **Trecho 2** as diferenças são pouco expressivas entre as várias alternativas, todavia a **Alternativa 2.3** é a menos gravosa em perda total de solos e uma das mais baixas áreas de RAN (102 ha e 27 ha de RAN), sendo, portanto, a considerada mais favorável. Seguem-se as **Alternativas 2.4 e 2.4V e as Alternativas 2.5/ 2.5V, todas com valores idênticos** (107 ha /108 ha e 22 ha a 27 ha de RAN), tendo todas início do corredor da Solução B.

A **Alternativa 2.1** é considerada a Alternativa indutora de mais impactes significativos, ao apresentar uma maior perda permanente de solos e de RAN (125 ha e 33 ha de RAN), sendo por isso a **menos favorável do Trecho 2**.

No **Trecho 3**, a **Alternativa 3.3** é a menos gravosa em perda total de solos e de RAN (49 ha e 2 ha de RAN), sendo, portanto, a considerada mais favorável. Segue-se a **Alternativa 3.1** (53 ha e 4 ha de RAN).

A **Alternativa 3.2** é considerada a Alternativa indutora de mais impactes significativos, ao apresentar uma maior perda permanente de solos (62 ha e 4 ha de RAN), sendo por isso a **menos favorável do Trecho 3**.

O **Trecho 4** só apresenta na sua constituição a **Alternativa 4.1**, que apresenta cerca de 5 ha de solos afetados permanentemente e 1 ha de RAN, salientando-se que neste trecho são os tuneis propostos que contribuem para uma significativa redução de impactes de solos urbanos (43% do total da área de afetação) a que acrescem os 17% que se obtém por via dos viaduto/ponte previstos.

Globalmente a combinação de alternativas mais favorável é assim:

ALTERNATIVA 1.1 ILAB (A1 + A2 + A3 + ILAB LOUREIRO) + ALTERNATIVA 2.3 (B4 + B5 + B6) + ALTERNATIVA 3.3 (A8 + VAR. VILA NOVA DE GAIA) + ALTERNATIVA 4.1 (SOLUÇÃO C)

LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE. LIGAÇÃO LN (SOLUÇÃO A)

6.2.4 USO DO SOLO

Face à avaliação realizada assume-se como diferenciador entre as soluções e ao nível dos impactes no Uso do Solo, a afetação global de área e a afetação de usos mais sensíveis, como os agrícolas e os urbanos, onde nomeadamente se considera também as edificações habitadas afetadas.

No **Trecho 1** analisou-se a articulação do Trecho 1 com o Trecho 2 e verificou-se que a opção pelas Alternativas que não incluem a ILAB de Loureiro, embora mais curtas e ocupando menor área, implicam a opção pelo segmento A4, no Trecho 2, que afeta uma área superior face à do segmento alternativo (B4). Deste modo, justifica-se a opção pelas Alternativas 1.1 ILAB, 1.3 ILAB e 1.4 ILAB, em detrimento das Alternativas 1.1, 1.3 e 1.4.

Assim, no Trecho 1, a **Alternativa 1.1** é a menos gravosa em perda total de solos e de usos mais sensíveis, sendo, portanto, a considerada mais favorável (220 ha, 63 ha espaços agrícolas, 2,8 ha tecido edificado e 24 habitações afetadas). Segue-se a **Alternativa 1.3** (231 ha, 63 ha espaços agrícolas, 2,4 ha tecido edificado e 18 habitações afetadas).

A **Alternativa 1.4 ILAB** é considerada a Alternativa indutora de mais impactes significativos (279 ha, 83 ha espaços agrícolas, 5,6 ha tecido edificado e 40 habitações afetadas), sendo por isso a **menos favorável** do Trecho 1.

Todavia e face à escolha no Trecho 2, a alternativa mais favorável do Trecho 1 que permite a articulação com a alternativa mais favorável no segundo trecho, que incorpora a Solução B no seu início (Alternativa 2.4V), leva assim a adotar a ILAB Loureiro no Trecho 1, sendo neste caso a mais favorável das alternativas que incorporam a ILAB, a **Alternativa 1.3 ILAB**, fundamentalmente pela menor área ocupada e menor afetação de edificado habitado (254 ha, 68 ha espaços agrícolas, 2,8 ha tecido edificado e 23 habitações afetadas). A Alternativa 1.1 ILAB (244 ha, 68 ha espaços agrícolas, 3,2 ha tecido edificado e 29 habitações afetadas), apresenta maior intromissão no aglomerado de Mamodeiro.

Para esta alternativas de traçado a a Ligação à Linha do Norte será a Solução A.

Globalmente, nos dois trechos, com a Alternativa 1,3 ILAB Loureiro e a Alternativa 2.4V, são afetados 361 ha, dos quais 81 ha são espaços agrícolas, e 6,6 ha é tecido edificado com 57 edifícios habitados.

No **Trecho 2**, a **Alternativa 2.4V é a considerada mais favorável**, tendo uma menor afetação de área, de espaços agrícolas e de intromissão com edificado (107 ha, 13 ha espaços agrícolas, 3,7 ha tecido edificado e 34 habitações afetadas). A Alternativa 2.4V em particular evita sobretudo os segmentos A4 (Arrota, Coxo e Quintã) e B6 (Arada), não seccionando estes aglomerados.

Segue-se a **Alternativa 2.3**, com idênticas afetações globais e de usos mais sensíveis (102 ha, 12 ha espaços agrícolas, 4,6 ha tecido edificado e 35 habitações afetadas), pese embora incorpore o segmento B6 (Arada).

A **Alternativa 2.1** é considerada a Alternativa indutora de mais impactes significativos, ao apresentar uma maior perda permanente de área e respetivos usos, de áreas agrícolas, tecido edificado e habitações (125 ha, 20 ha espaços agrícolas, 5,0 ha tecido edificado e 44 habitações afetadas), sendo por isso a **menos favorável do Trecho 2**.

No **Trecho 3** a alternativa com uma menor área de afetação (49 ha) corresponde à **Alternativa 3.3**, sendo que a que tem maior afetação é a Alternativa 3.2 (62 ha). Surge também como **claramente preferível** pelos menores impactes nos usos agrícolas (37 ha) e sobretudo nos urbanos (1,8 ha e 14 habitações afetadas).

A **Alternativa 3.2 tem muito maiores impactes globais, sendo por isso a menos favorável** (62 ha, 32 ha espaços agrícolas, 9,9 ha tecido edificado e 169 habitações afetadas).

A **Alternativa 3.1 tem um posicionamento intermedio** (53 ha, 36 ha espaços agrícolas, 4,6 ha tecido edificado e 92 habitações afetadas).

O **Trecho 4** só apresenta na sua constituição a **Alternativa 4.1**, cuja área de afetação representa 6,4 ha, salientando-se que neste trecho são os tuneis propostos e ainda dos viaduto/ponte previstos que contribuem para uma significativa redução de impactes, sobretudo no tecido edificado (6,4 ha, 1,8 ha espaços agrícolas, 2,2 ha tecido edificado e 43 habitações afetadas).

Do lado do Porto, porém, devido ao condicionamento imposto pelo atual viaduto da Linha do Norte e Estação da Campanhã, a Solução C terá impactes negativos de magnitude moderada em bairros na zona da Rua do Freixo.

Globalmente a combinação de alternativas mais favorável é assim:

**ALTERNATIVA 1.3 ILAB (B1 + ILBA S.J. LOURE + A2 + A3 + ILAB LOUREIRO) +
ALTERNATIVA 2.4V (B4 + B5 + A5 + A6 + VAR. MONTE MOURÃO) + ALTERNATIVA 3.3
(A8 + VAR. VILA NOVA DE GAIA) + ALTERNATIVA 4.1 (SOLUÇÃO C)**

LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE. LIGAÇÃO LN (SOLUÇÃO A).

6.2.5 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Face à avaliação realizada considerou-se que os aspetos de análise e de potencial impacte não apresentam diferenças significativas entre as soluções, sendo além disso impactes classificados de não significativos.

De facto, todas as soluções restabelecem de forma adequada as linhas de água intercetadas (ponte/viaduto ou PH), promovem a drenagem das águas caídas na plataforma e nos taludes e o seu encaminhamento para pontos de descarga no solo ou nas linhas de água e assim a possibilidade da sua infiltração no solo, minimizando os impactes da área impermeabilizada e da redução da recarga de aquíferos.

Face à avaliação realizada considerou-se que os aspetos de análise e de potencial impacte (linhas de água interferidas e a restabelecer por PH) não apresentam diferenças significativas entre as alternativas, sendo além disso impactes classificados de não significativos.

As alternativas são relativamente próximas entre si, pelo que as travessias das linhas de água efetuam-se em zonas semelhantes.

No **Trecho 1**, o impacte é potencialmente **menor na Alternativa 1.4** pela interferência em menos linhas de água e a restabelecer por PH (34 pontes/viadutos e 17 PH), **logo seguida da Alternativa 1.4 ILAB** com 39 pontes/viadutos e 18 PH.

Todavia, como no Trecho 2 as alternativas mais favoráveis são as que se iniciam na Solução (B4), levam assim a que a **escolha no Trecho 1 recaia sobre a Alternativa 1.4 ILAB que permite fazer essa articulação entre a Solução A e a Solução B.**

A alternativa menos favorável é a Alternativa 1.3 com 47 pontes/viadutos e 18 PH.

No **Trecho 2**, a **Alternativa 2.3 é a mais favorável** pela interferência em menos linhas de água e a restabelecer por PH (15 pontes/viadutos e 8 PH).

A alternativa menos favorável é a Alternativa 2.1 com 28 pontes/viadutos e 8 PH.

No **Trecho 3**, a **Alternativa 3.2 é a mais favorável** pela interferência em menos linhas de água e a restabelecer por PH (9 pontes/viadutos e 4 PH).

A alternativa menos favorável é a Alternativa 3.1 com 12 pontes/viadutos e 5 PH.

Globalmente a combinação de alternativas mais favorável é assim:

ALTERNATIVA 1.4 ILAB (B1 + B2 + ILBA CANELAS + A3 + ILAB LOUREIRO) + ALTERNATIVA 2.3 (B4 + B5 + B6) + ALTERNATIVA 3.2 (B7) + ALTERNATIVA 4.1 (SOLUÇÃO C)

LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE. LIGAÇÃO LN (ILBA CANELAS)

6.2.6 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

A análise comparativa de alternativas no que respeita ao descritor dos recursos hídricos subterrâneos tem por base o número de captações subterrâneas afetadas num raio de 100 m das alternativas estudadas, como também, a afetação da circulação das águas subterrâneas associadas à interseção de níveis aquíferos nas escavações, em particular com a execução de túneis

Das sete alternativas de traçado presentes no **Trecho 1**, as que apresentam **menor afetação de captações subterrâneas (10) são as Alternativas 1.3 e 1.3 ILAB**, seguindo-se as restantes alternativas com igual número de captações nas imediações de 100,0 m (12), à exceção da Alternativa 1.2 com a afetação de 13 captações.

A afetação do nível freático com a construção dos túneis prevê-se em todas as alternativas do Trecho 1, com exceção das Alternativas 1.1 e 1.1 ILAB.

No **Trecho 2**, as alternativas com menor afetação de captações subterrâneas (4) são as **Alternativas 2.5 e 2.5V**. Para as Alternativas 2.1, 2.1V e 2.2 identifica-se a afetação de 6 captações, seguindo-se as Alternativas 2.3, 2.4 e 2.4V (5 captações).

A alternativa que menor número de captações irá afetar no **Trecho 3** é a Alternativa 3.3, com 9 captações, enquanto, a Alternativa 3.1 afetará o dobro (18). As Alternativas 3.1 (A9) e 3.2 (B7) contemplam a execução de dois túneis cada, com interseção do nível freático, o que permite identificar a **Alternativa 3.3 como a alternativa mais favorável**.

Desde modo, constata-se que para o descritor dos recursos hídricos subterrâneos, as alternativas com **menos impactes para as captações subterrâneas inventariadas são as Alternativas 1.3 ILAB compilada com as Alternativas 2.5 ou 2.5V**, somando também as captações afetadas pelas Alternativas 3.3 e 4, contabilizando no total 40 afetações.

Globalmente a combinação de alternativas mais favorável é assim:

**ALTERNATIVA 1.3 ILAB (B1 + ILBA S.J. LOURE + A2 + A3 + ILAB LOUREIRO) +
ALTERNATIVA 2.5 (B4 + ILBA OVAR + A6 + A7) OU ALTERNATIVA 2.5V (B4 + ILBA OVAR + A6 +
A7 + VAR. MONTE MOURÃO) + ALTERNATIVA 3.3 (A8 + VAR. VILA NOVA DE GAIA) +
ALTERNATIVA 4.1 (SOLUÇÃO C)**

E COMO LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE. LIGAÇÃO LN (SOLUÇÃO A)

6.2.7 QUALIDADE DO AR

Durante a fase de exploração, uma vez que está prevista a circulação de composições de tração elétrica não haverá a emissão direta de poluentes atmosféricos, com **impactes diretos nulos**.

Indiretamente, o projeto contribuirá, contudo, de forma positiva para a melhoria da qualidade do ar nacional, face à transferência modal que se espera de meios de transporte mais poluentes.

Os impactes na qualidade do ar, a nível nacional, serão assim **positivos**, mas **pouco significativos em termos globais**, atribuindo-se uma **magnitude moderada**.

Em termos comparativos, **não se apresentam diferenças entre várias alternativas, uma vez que este impacte decorre da mais valia do funcionamento do projeto em si.**

6.2.8 Ruído

Com base nos dados da Fase 2 e o esquema de alternativas, é seguidamente apresentado, por Trecho e por Alternativa, o número total de recetores em incumprimento face ao zonamento definido em cada local:

Quadro 6.2 – Número de recetores em incumprimento de ruído por Alternativas para o Trecho 1, Fase 2

Trecho 1 – Alternativas			
1.1	1.2	1.3	1.4
2	0	2	2

Quadro 6.3 – Número de recetores em incumprimento de ruído por Alternativas para o Trecho 2, Fase 2

Trecho 2 – Alternativas							
2.1	2.1V	2.2	2.3	2.4	2.4V	2.5	2.5V
3	4	5	3	1	2	0	1

Quadro 6.4 – Número de recetores em incumprimento de ruído por Alternativas para o Trecho 3, Fase 2

Trecho 3 – Alternativas		
3.1	3.2	3.3
1	1	0

Quadro 6.5 – Número de recetores em incumprimento de ruído por Alternativas para o Trecho 4, Fase 2

Trecho 4
Solução C
0

Usando como primeiro critério de ordenação o número de recetores acima dos limites para zonas em que se inserem, obtêm-se a seguinte ordenação de alternativas por Trechos:

❖ **Trecho 1**, por ordem crescente de impacte:

- Alternativa 1.2 – Menos desfavorável.**
- Alternativa 1.1; Alternativa 1.3; Alternativa 1.4 – Mais desfavoráveis.

❖ **Trecho 2**, por ordem crescente de impacte:

1. **Alternativa 2.5 – Menos desfavorável;**
2. Alternativa 2.5V; Alternativa 2.4;
3. Alternativa 2.4V;
4. Alternativa 2.1; Alternativa 2.3;
5. Alternativa 2.1V;
6. Alternativa 2.2 – Mais desfavorável.

❖ **Trecho 3**, por ordem crescente de impacte:

1. **Alternativa 3.3 – Menos desfavorável;**
2. Alternativa 3.1; Alternativa 3.2 – Mais desfavoráveis.

❖ **Trecho 4**

O Trecho 4 inclui apenas a **Solução C**, e onde não se identificam quaisquer recetores em **incumprimento** face aos limites de zona em que se inserem.

Globalmente a combinação de alternativas mais favorável é assim:

ALTERNATIVA 1.2 (B1 + B2 + B3) + ALTERNATIVA 2.5 (B4 + ILBA OVAR + A6) + ALTERNATIVA 3.3 (A8 + VAR. VILA NOVA DE GAIA) + ALTERNATIVA 4.1 (SOLUÇÃO C)

LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE. LIGAÇÃO LN (SOLUÇÃO B)

6.2.9 VIBRAÇÕES

Seguidamente são apresentados o resumo dos valores parciais do número de recetores com potencial risco de impacte por Trecho e Alternativa.

Quadro 6.6 – Número de recetores em risco de impacte por vibrações, por alternativa - Trecho 1

Alternativas			
1.1	1.2	1.3	1.4
67	65	67	66

Quadro 6.7 – Número de recetores em risco de impacte por vibrações, por alternativa - Trecho 2

Alternativas							
2.1	2.1V	2.2	2.3	2.4	2.4V	2.5	2.5V
55	51	77	82	60	56	50	46

Quadro 6.8 – Número de recetores em risco de impacte por vibrações, por alternativa - Trecho 3

Alternativas		
3.1	3.2	3.3
440	417	584

Quadro 6.9 – Número de recetores em risco de impacte por vibrações, por alternativa - Trecho 4

Alternativa
Solução C
174

Como se pode concluir da observação dos valores apresentados, existem diferenças entre alternativas que têm algum significado, nomeadamente nos Trechos 2 e Trecho 3. No Trecho 2 verifica-se uma diferença máxima de 36 recetores abaixo das distâncias críticas entre as alternativas 2.2 e 2.5V. Para o Trecho 3 verifica-se que a Variante a Vila Nova de Gaia implica mais riscos de impacte devido ao facto de possuir uma maior extensão em túnel que é uma situação mais exigente em termos do ruído re-radiado. Para o Trecho 1 as diferenças verificadas não têm grande significado verificando-se uma diferença de apenas duas situações de risco identificadas.

Note-se, que a análise das alterações ao campo vibrático introduzidas pela passagem de composições está muito dependente de parâmetros relacionados com o solo e estrutura dos edifícios algo que não foi diferenciado na análise apresentada que reflete uma resposta padrão à excitação gerada pelo tráfego ferroviário com as características do projeto.

Com base nos valores previstos para as vibrações anteriores é feita uma ordenação das alternativas da seguinte forma e por ordem de impacte:

❖ **Trecho 1**

1. **Alternativa 1.2 – menos desfavorável;**
2. Alternativa 1.4;
3. Alternativa 1.1 e Alternativa 1.3 – mais desfavorável.

❖ **Trecho 2**

1. **Alternativa 2.5V – menos desfavorável;**
2. Alternativa 2.5;
3. Alternativa 2.1V;
4. Alternativa 2.1;

5. Alternativa 2.4V;
6. Alternativa 2.4;
7. Alternativa 2.2;
8. Alternativa 2.3 – mais desfavorável.

❖ Trecho 3

1. **Alternativa 3.2 – menos desfavorável**
2. Alternativa 3.1
3. Alternativa 3.3 – mais desfavorável

❖ Trecho 4

O Trecho 4 inclui apenas a Solução C, e onde se identificam vários recetores com potencial impacte.

Globalmente a combinação de alternativas mais favorável é assim:

ALTERNATIVA 1.2 (B1 + B2 + B3) + ALTERNATIVA 2.5V (B4 + ILBA OVAR + A6 + VARIANTE MONTE MOURÃO) + ALTERNATIVA 3.2 (B7) + ALTERNATIVA 4.1 (SOLUÇÃO C)

LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE. LIGAÇÃO LN (SOLUÇÃO B)

6.2.10 GESTÃO DE RESÍDUOS

O único aspeto relevante considerado nos impactes derivados da gestão de resíduos foi a gestão de resíduos gerados pelo projeto na fase de construção e na fase de exploração, cuja magnitude e significância serão semelhantes nas alternativas em estudo, além dos seus impactes negativos serem pouco relevantes. Deste modo considera-se que o impacte associado à gestão de resíduos não é um critério de avaliação que se considere diferenciador. **Pelo exposto, classificam-se sem diferenciação as alternativas.**

6.2.11 FLORA

O principal impacte sobre a flora e vegetação corresponde à destruição do coberto vegetal com a implantação da infraestrutura, podendo hierarquizar-se as diferentes alternativas com base na perda de habitats, que por ordem de importância são: área de habitats da Diretiva Habitat afetados; área de habitats naturais e seminaturais afetados; e área de coberto vegetal afetado.

No **Trecho 1** verifica-se que as Alternativas 1.1 e 1.1 ILAB, são as que apresentam maior área de afetação de habitats da Diretiva Habitat (quase o dobro dos restantes).

As Alternativas 1.3 e 1.3 ILAB apresentam-se, neste critério, mais favoráveis, seguindo-se a Alternativa 1.2 e Alternativas 1.4 e 1.4 ILAB. As Alternativas 1.1 e 1.1 ILAB são, claramente, mais desfavoráveis.

Relativamente à afetação de habitats naturais e seminaturais, as Alternativas 1.1 e 1.1 ILAB destacam-se, mais uma vez, pela negativa, com uma afetação de mais do dobro comparativamente a algumas das outras alternativas apresentadas. Neste parâmetro a Alternativa 1.2 surge como mais favorável, seguido de perto pelas Alternativas 1.4 e 1.4 ILAB e, posteriormente, pelas Alternativas 1.3 e 1.3 ILAB.

Por fim, no que se refere à afetação global de coberto vegetal, a Alternativa 1.4 ILAB é a menos favorável. Segue-se a Alternativa 1.4, a Alternativa 1.3 ILAB, a Alternativa 1.2, a Alternativa 1.1 ILAB, Alternativa 1.3 e Alternativa 1.1.

Da conjugação dos diferentes critérios, verifica-se que as **Alternativas 1.3 e 1.3 ILAB** são as **mais favoráveis**, no entanto por via da escolha do Trecho 2 (Alternativa 2.2) deve ser adotada a Alternativa 1.1. As **menos favoráveis** correspondem às **Alternativa 1.1 e 1.1 ILAB**, sendo a **alternativa com ILAB Loureiro a pior**. As restantes alternativas apresentam uma posição intermédia, sendo a Alternativa 1.2 a mais próxima das Alternativas 1.3.

No **Trecho 2** em termos de habitats da Diretiva Habitats, as Alternativas 2.1, 2.1V e 2.2 surgem como mais favoráveis, sem afetação de habitats. Em contrapartida, as Alternativas 2.5 e 2.5V surgem com maior afetação de habitats da Diretiva Habitat (0,20 ha), sendo seguidas de perto (0,19 ha), pelas restantes alternativas. No que se refere a habitats naturais e seminaturais, a Alternativa 2.2 assume destaque pela positiva, sendo a mais favorável. A Alternativa 2.4V, é a menos favorável.

Por fim, no que se refere à afetação global de coberto vegetal, a Alternativa 2.1 é a menos favorável (116ha), e a Alternativa 2.3 mais favorável (90,25ha).

Da combinação dos diferentes fatores, a **Alternativa 2.2** surge como **mais favorável**, seguido de perto pela **Alternativa 2.1V**. As **Alternativas 2.5 e 2.5V** são as **menos favoráveis**, seguidas de perto pelas **Alternativas 2.4 e 2.4V**.

No **Trecho 3** destaca-se uma reduzida afetação de habitats da Diretiva Habitats, o que seria expectável, pela elevada expansão urbana nesta área. A Alternativa 3.3 surge como menos favorável (0,41ha face a 0ha das restantes). Esta situação inverte-se no que se refere à afetação de habitats naturais e seminaturais, em que a Alternativa 3.1 (4,42ha), seguida da 3.2 4,02ha), são claramente piores. No que se refere ao coberto vegetal, em geral, a Alternativa 3.3 mantém-se como mais favorável (40,93ha), seguido da Alternativa 3.1 (45,11ha) e, por fim, da Alternativa 3.2 (49,71ha).

Da conjugação entre os diferentes fatores, a **Alternativa 3.3** surge como **mais favorável**, e a **Alternativa 3.2** como **menos favorável**.

No **Trecho 4** a **Alternativa 4.1** é única.

Globalmente a combinação de alternativas mais favorável é assim:

**ALTERNATIVA 1.3 (B1 + ILBA S.J. LOURE + A2 + A3) + ALTERNATIVA 2.2 (A4+B6) +
ALTERNATIVA 3.3 (A8 + VAR. VILA NOVA DE GAIA) + ALTERNATIVA 4.1 (SOLUÇÃO C)**

LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE. LIGAÇÃO LN (SOLUÇÃO A)

6.2.12 FAUNA

Na fase de exploração, o efeito barreira que este tipo de infraestrutura implica é minimizado pela presença de um número elevado de locais de passagens, sob a forma de passagens hidráulicas, passagens inferiores, pontes, viadutos e túneis subterrâneos, a distâncias entre estes e dimensões adequadas para a fauna da região. Os impactes desta permeabilidade são **positivos e significativos**.

Ao nível da perturbação sonora, verificou-se que existe distância suficiente às áreas sensíveis para atenuar o impacto da exploração da ferrovia de alta velocidade, pelo que estes impactes, embora **negativos**, são **reduzidos e pouco significativos**.

Em termos de mortalidade por atropelamento ou colisão, a implementação de medidas de mitigação ao nível da permeabilidade, vedação e barreiras permite reduzir este impacte **negativo, não se esperando impactes com significado**.

Os impactes identificados nos pontos anteriores são comuns a qualquer das alternativas no que se refere à comunidade faunística.

O fator diferenciador de alternativas para a fauna tem a ver com a maior ou menor permeabilidade que as alternativas poderiam garantir, mas conforme a análise realizada não existem diferenças que permitam destacar uma ou outra alternativa em detrimento de outras.

Neste sentido, em relação à fauna, **qualquer das alternativas é viável**, desde que adotadas as medidas de mitigação propostas (locais de passagem, vedação e barreiras transparentes com faixas nos viadutos que atravessam a zona da ZEC Ria de Aveiro, viadutos sobre o rio Largo, o rio Vouga e os viadutos da Ligação à Linha do Norte em Canelas).

6.2.13 PAISAGEM

Na Paisagem o principal critério diferenciador é a extensão relativa de ocorrências de projeto de elevada magnitude localizadas em áreas de moderada a elevada sensibilidade visual.

Da análise efetuada, no **Trecho 1** e comparando as Alternativas entre si, a **Alternativa 1.1** é a menos gravosa uma vez que o seu traçado é composto apenas em 26% por ocorrências potenciadoras de impacte significativo, sendo por isso **a mais favorável**. A ILAB Loureiro tem um somatório de ocorrências significativas e de relação visual estabelecida com a envolvente com pouco impacte, pelo que a alternativa 1.1 ILAB se considera também como favorável.

As Alternativas 1.1 ILAB, 1.2 e 1.3 e 1.3 ILAB apresentam valores muito semelhantes aos da Alternativa com menor percentagem de ocorrências significativas no seu traçado, com apenas mais um ponto percentual que esta.

As **Alternativas 1.4 e 1.4 ILAB** são consideradas as alternativas indutoras de mais impactes significativos, ao apresentar na sua extensão a percentagem mais expressiva de ocorrências significativas sendo por isso as **menos favoráveis**.

No **Trecho 2**, a **Alternativa 2.4** é a menos gravosa uma vez que o seu traçado é composto apenas em **11%** por ocorrências com impacte significativo, sendo por isso **a mais favorável**.

As Alternativas 2.4, 2.4V e 2.5 apresentam valores ligeiramente superiores aos da Alternativa com menor percentagem de ocorrências significativas no seu traçado, com, respetivamente, ocorrências significativas na ordem dos 15%, 16% e 17% da extensão do seu traçado.

As Alternativas mais gravosas no Trecho 2 são a **Alternativa 2.3 e a Alternativa 2.2**, cujo traçado apresenta na sua composição, respetivamente, 38% e 42% de ocorrências significativas, sendo as **menos favoráveis**.

No **Trecho 3**, a **Alternativa 3.3** é a menos gravosa uma vez que o seu traçado é composto apenas em 13% por ocorrências com impacte significativo.

As Alternativas 3.1 e 3.2 têm na composição do seu traçado uma representatividade de ocorrências significativas consideravelmente superiores às da Alternativa 3.3, apesar de semelhantes entre si. Ainda assim, é possível distinguir **a Alternativa 3.1 como a indutora de mais impactes significativos**, ao apresentar na sua extensão a percentagem mais expressiva de ocorrências significativas neste Trecho: 27%.

O **Trecho 4** só apresenta na sua constituição a **Alternativa 4.1**, cujo traçado é composto em cerca de 43% por ocorrências significativas.

Globalmente a combinação de alternativas mais favorável é assim:

ALTERNATIVA 1.1 ILAB (A1 + A2 + A3 + ILAB LOUREIRO) + ALTERNATIVA 2.4 (B4 + B5 + A5 + A6 + A7) + ALTERNATIVA 3.3 (A8 + VAR. VILA NOVA GAIA) + ALTERNATIVA 4.1 (SOLUÇÃO C)

LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE. LIGAÇÃO LN (SOLUÇÃO A)

6.2.14 SOCIOECONOMIA

No **Trecho 1** os fatores considerados na avaliação para a comparação de alternativas, são:

- Impactes muito significativos: Espaços florestais, sobretudo em função da magnitude muito elevada das afetações;
- Impactes significativos: Habitações e habitat social, anexos urbanos, unidades e áreas empresariais, áreas agrícolas.
- Impactes pouco significativos: Equipamentos sociais, anexos rurais.

Considerando os fatores com maior significância, verifica-se que, no que respeita à **afetação permanente de habitações**, a Alternativa 1.2 surge como a mais desfavorável. Surge também como mais desfavorável na **afetação temporária de áreas habitadas**, e na **afetação permanente de anexos urbanos**. A Alternativa 1.3 surge como mais favorável na afetação de **anexos rurais**.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações qualitativas, é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência:

- 1) **Alternativa 1.3 ILAB (B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A + ILAB de Loureiro);**
- 2) Alternativa 1.3 (B1 + ILBA S. J. Loure + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A);
- 3) Alternativa 1.1 ILAB (A1 + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A + ILAB de Loureiro);
- 4) Alternativa 1.1 (A1 + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A);
- 5) Alternativa 1.4 ILAB (B1 + B2 + ILBA de Canelas + A3 + Ligação LN ILBA de Canelas + ILAB Loureiro);
- 6) Alternativa 1.4 (B1 + B2 + ILBA de Canelas + A3 + Ligação LN ILBA de Canelas);
- 7) Alternativa 1.2 (B1 + B2 + B3 + Ligação LN Sol. B).

No **Trecho 2** os fatores considerados na avaliação para a comparação de alternativas, são:

- Impactes muito significativos: Habitações e habitat social, em algumas alternativas;
- Impactes significativos: Habitações e habitat social, anexos urbanos, unidades e áreas empresariais, áreas agrícolas, anexos rurais, espaços florestais.
- Impactes pouco significativos: Equipamentos sociais.

Tal como no Trecho 1, na maior parte dos fatores avaliados, as diferenças entre alternativas não têm magnitude suficiente para serem diferenciadas através da aplicação dos critérios de avaliação.

Considerando os fatores com maior significância, verifica-se que, no que respeita à **afetação permanente de habitações**, as Alternativas 2.1, 2.4, 2.4V e 2.5 surgem como mais desfavoráveis. A 2.1 e a 2.1V surgem como mais desfavoráveis na **afetação permanente de anexos urbanos**. A 2.1, 2.2 e 2.5 surgem como mais desfavoráveis na **afetação permanente de anexos rurais**.

As Alternativas 2.3 e 2.5V surgem como mais favoráveis na afetação de **unidades empresariais**. As Alternativas 2.1, 2.1V e 2.4 surgem como mais desfavoráveis no atravessamento de **espaços industriais**, sobretudo programados ou previstos.

As Alternativas 2.4 e 2.5V surgem como mais favoráveis na afetação de **equipamentos**.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações qualitativas, é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência:

- 1) **Alternativa 2.4V (B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão);**
- 2) Alternativa 2.5V (B4 + ILBA de Ovar + A6 + Var. Monte Mourão);
- 3) Alternativa 2.4 (B4 + B5 + A5 + A6 + A7);
- 4) Alternativa 2.5 (B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7);
- 5) Alternativa 2.1V (A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão);
- 6) Alternativa 2.3 (B4 + B5 + B6);
- 7) Alternativa 2.1 (A4 + A5 + A6 + A7);
- 8) Alternativa 2.2 (A4 + B6).

No **Trecho 3** os fatores considerados na avaliação para a comparação de alternativas, são:

- Impactes muito significativos: Habitações e habitat social, em duas alternativas; anexos urbanos, numa alternativa
- Impactes significativos: Habitações e habitat social numa alternativa, anexos urbanos, em duas alternativas, unidades e áreas empresariais, áreas agrícolas numa alternativa, anexos rurais, em duas alternativas, espaços florestais, equipamentos numa alternativa.
- Impactes pouco significativos: Áreas agrícolas, em duas alternativas; anexos rurais, numa alternativa, equipamentos numa alternativa.

No caso do Trecho 3, na maior parte dos fatores avaliados, as diferenças entre alternativas já têm magnitude suficiente para serem diferenciadas através da aplicação dos critérios de avaliação.

Considerando os fatores com maior significância, verifica-se que, no que respeita à **afetação permanente de habitações**, à **afetação permanente de anexos urbanos** e à **afetação permanente de anexos rurais**, a Alternativa 3.2 surge como a mais desfavorável e a 3.3 como a mais favorável. A 3.1 surge como a mais favorável na **afetação permanente de equipamentos** e a 3.3 como mais desfavorável. A 3.3 surge como a mais favorável na **afetação de unidades empresariais** e a 3.2 como a mais desfavorável na **afetação permanente de áreas agrícolas**.

O grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, juntamente com as avaliações qualitativas efetuadas anteriormente no ponto 5.11.3.4, permitem destriçar as alternativas e ordená-las pela seguinte ordem de preferência:

- 1) **Alternativa 3.3 (Variante de Vila Nova de Gaia);**
- 2) Alternativa 3.1 (A6 + A9);
- 3) Alternativa 3.2 (B7).

Globalmente a combinação de alternativas mais favorável é assim:

**ALTERNATIVA 1.3 ILAB (B1 + ILBA S.J. LOURE + A2 + A3 + ILAB LOUREIRO) +
ALTERNATIVA 2.4V (B4 + B5 + A5 + A6 + VARIANTE MONTE MOURÃO) + ALTERNATIVA 3.3 (A8
+ VARIANTE VILA NOVA GAIA) + ALTERNATIVA 4.1 (SOLUÇÃO C)**

LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE. LIGAÇÃO LN (SOLUÇÃO A)

Globalmente, corresponde à afetação de 127 habitações, 161 anexos, 85,6 ha de áreas agrícolas e de 258 anexos rurais, 284,7 ha de espaços florestais de produção, 33 unidades ligadas a atividades económicas /unidades empresariais, atravessamento de 6 espaços industriais existentes e 7 espaços industriais programados ou previstos, afetação de 3 equipamentos sociais e desportivos:

- **Impactes muito significativos: Habitações e habitat social, anexos urbanos, espaços florestais de produção.**
- **Impactes significativos: Emprego (positivos), Aquisição de bens e serviços na economia local (positivos), unidades e áreas empresariais, áreas agrícolas, anexos rurais, equipamentos.**
- **Impactes pouco significativos:** Em nenhum fator se registam impactes pouco significativos.

6.2.15 SAÚDE HUMANA

É na fase de construção que se assinalam os principais impactes negativos ao nível da saúde humana, relativos às perturbações inerentes às ações de construção, sobretudo em termos da qualidade de vida. Os mesmos serão, todavia, temporários, reversíveis e localizados às frentes de obra, pelo que não devem constitui diferenciação para as alternativas entre si.

Na fase de exploração, e em termos de qualidade de vida, os impactes serão negativos e de caráter permanente, associados ao tráfego ferroviário, sendo, contudo, pouco significativos em qualquer uma das soluções, de acordo com os valores que se preveem no fator Ruido e Vibrações e das medidas de minimização possíveis de introduzir, pelo que em **termos comparativos, não se apresentam diferenças entre várias alternativas.**

6.2.16 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Os critérios considerados para a avaliação comparada de alternativas, correspondem à afetação de *Solo Rustico e Solo Urbano e Urbanizável e Áreas Programadas*, onde se considera serem impactes mais significativos. No entanto por vezes com estes critérios a diferenciação entre alternativas não suficientes, pelo que é necessário recorrer às avaliações qualitativas e quantitativas efetuadas anteriormente.

No **Trecho 1** analisou-se a articulação do Trecho 1 com o Trecho 2 e verificou-se que a opção pelas Alternativas que não incluem a ILAB de Loureiro, embora mais curtas e ocupando menor área, implicam a opção pelo subtrecho A4, no Trecho 2, que afeta uma área muito superior de espaços urbanos de baixa densidade e outros espaços em solo urbano e urbanizável, do que o subtrecho alternativo (B4). Deste modo, justifica-se a opção pelas Alternativas 1.1 ILAB, 1.3 ILAB e 1.4 ILAB, em detrimento das Alternativas 1.1, 1.3 e 1.4.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações quantitativas e qualitativas realizadas anteriormente (com realce para as categorias e subcategorias com maior sensibilidade social ou ambiental), é possível concluir pela **maior favorabilidade da Alternativa 1.3 ILAB**, seguindo-se a Alternativa 1.1 ILAB.

A alternativa menos favorável é a Alternativa 1.4.

No **Trecho 2** é possível concluir pela **maior favorabilidade da Alternativa 2.5V**, seguindo-se a Alternativa 2.5.

A alternativa menos favorável é a Alternativa 2.1.

No **Trecho 3** é possível concluir pela **maior favorabilidade da Alternativa 3.3**, seguindo-se a Alternativa 3.1.

A alternativa menos favorável é a Alternativa 3.2.

Globalmente a combinação de alternativas mais favorável é assim:

**ALTERNATIVA 1.3 ILAB (B 1 + ILBA S.J. LOURE + A2 + A3 + ILAB LOUREIRO) +
ALTERNATIVA 2.5V (B4 + ILBA OVAR + A6 + VARIANTE MONTE MOURÃO) + ALTERNATIVA 3.3
(A8 + VAR. VILA NOVA GAIA) + ALTERNATIVA 4.1 (SOLUÇÃO C)**

LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE. LIGAÇÃO LN (SOLUÇÃO A)

Globalmente, corresponde à afetação de 336,6 ha de solo rustico, 61,16 ha de solo urbano e urbanizável e 21,42 ha de áreas programadas.

6.2.17 CONDICIONANTES

No **Trecho 1** os fatores considerados na avaliação para a comparação de alternativas, são:

- Impactes muito significativos: REN e RAN;
- Impactes significativos: ZEC e ZPE da Ria de Aveiro, AH do Vouga, interferência com gasodutos (Alternativas 1.1 e 1.1 ILAB).
- Impactes pouco significativos: interferência com gasodutos (restantes Alternativas).

As diferenças entre alternativas não têm magnitude suficiente para serem diferenciadas através da aplicação dos critérios de avaliação, com exceção parcial da afetação de solos de RAN e das interferências com gasodutos.

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destrinçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude. Mesmo utilizando este critério, não se considera que as diferenças sejam suficientemente diferenciadoras no que respeita à afetação da ZEC e ZPE da Ria de Aveiro e do AH do Vouga. Apenas no caso da RAN, REN e gasodutos é possível fazer uma diferenciação.

Analisando a articulação do Trecho 1 com o Trecho 2 verifica-se que a opção pelas Alternativas que não incluem a ILAB de Loureiro, embora mais curtas e ocupando menor área, implicam a opção pelo subtrecho A4, no Trecho 2, que afeta uma área muito superior de RAN e uma área ligeiramente superior de REN do que o subtrecho alternativo (B4). **Deste modo, justifica-se a opção pelas Alternativas 1.1 ILAB, 1.3 ILAB e 1.4 ILAB, em detrimento das Alternativas 1.1, 1.3 e 1.4.**

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações quantitativas e qualitativas acima referidas, é possível ordenar as alternativas no que respeita à **RAN e à REN**, identificando-se assim:

- **Alternativa 1.1 ILAB (A1+A2+A3+Ligação LN Sol. A+ILAB de Loureiro) é a mais favorável**
- Alternativa 1.2 (B1 + B2 + B3 + Ligação LN Sol. B) é a menos favorável.

Relativamente à **interferência com gasodutos**:

- **Alternativa 1.3 ILAB (B1+ILBA S. J. Loure + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A + ILAB de Loureiro) é a mais favorável**
- Alternativa 1.1 ILAB (A1 + A2 + A3 + Ligação LN Sol. A + ILAB de Loureiro) é a menos favorável.

Ponderando a importância superior das figuras da RAN e da REN, bem como a magnitude das áreas afetadas, e **tendo em conta a possibilidade de compatibilização do projeto com os gasodutos, considera-se que a ordenação preferencial deve ser a obtida para a RAN e a REN.**

No **Trecho 2** os fatores considerados na avaliação para a comparação de alternativas, são:

- Impactes significativos: REN e RAN, interferência com centrais solares, interferência com gasodutos (Alternativas 2.1, 2.1V e 2.2);
- Impactes pouco significativos: interferência com gasodutos (restantes Alternativas).

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destrinçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude.

Assim no que respeita à **RAN e à REN**:

- **Alternativa 2.5V (B4 + ILBA de Ovar + A6+ Variante de Monte Mourão) é a alternativa mais favorável.**
- Alternativa 2.2 (A4 + B6) é a alternativa menos favorável.

Relativamente à **interferência com gasodutos**:

- **Alternativa 2.5 (B4 + ILBA de Ovar + A6 + A7) é a alternativa mais favorável.**
- Alternativa 2.2 (A4+B6) é a alternativa menos favorável.

Relativamente à **interferência com centrais solares**:

- **Alternativa 2.2 (A4 + B6) é a alternativa mais favorável.**
- Alternativa 2.4 (B4 + B5 + A5 + A6 + A7) é a alternativa menos favorável.

Ponderando a importância das figuras da RAN e da REN, das centrais solares, bem como a magnitude das áreas afetadas, e tendo em conta a possibilidade de compatibilização do projeto com os gasodutos, **conclui-se que a Alternativa 2.5V é a mais equilibrada, no conjunto dos fatores analisados.**

No **Trecho 3** os quatro fatores considerados na avaliação para a comparação de alternativas, são:

- Impactes significativos: Povoamentos de sobreiro;
- Impactes pouco significativos: REN e RAN.

A Alternativa 3.3 é a mais favorável, pelas menores afetações, segue-se a Alternativa 3.1 e Alternativa 3.2.

Globalmente a combinação de alternativas mais favorável é assim:

ALTERNATIVA 1.1 ILAB (A1 + A2 + A3 + ILAB LOUREIRO) + ALTERNATIVA 2.5V (B4 + ILBA OVAR + A6 + VAR. MONTE MOURÃO) + ALTERNATIVA 3.3 (A8 + VAR. VILA NOVA GAIA) + ALTERNATIVA 4.1 (SOLUÇÃO C)

LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE. LIGAÇÃO LN (SOLUÇÃO A)

Globalmente, corresponde à afetação de 14,87 ha (dos quais 7,9 ha em viaduto) da ZEC/ZPE Ria de Aveiro, 87,18 ha de REN, 105,53 ha de RAN, 14,87 ha (dos quais 8,32 em viaduto) do AH Vouga, 0,6 ha de povoamento de sobreiros, afetação de 1 central existente e de 1 área prevista para central, 11 interferências com gasodutos, 2 em paralelismo e 1 em viaduto.

6.2.18 PATRIMÓNIO

Nos 4 trechos em estudo existem 161 ocorrências patrimoniais. Considerando a sua dispersão regular (diferenças quantitativas reduzidas), optou-se por aplicar um método comparativo simples e quantitativo linear, que valoriza o número de impactes diretos negativos efetivos e, depois, em caso de igualdade de registos, o número de impactes indiretos negativos.

Considerando a distribuição das ocorrências pelas alternativas em estudo, a **alternativa que apresenta menor significância de impactes e menor risco de impactes negativos diretos e indiretos**, no **Trecho 1**, é a **Alternativa 1.2** com 1 sítio de impacte direto e 18 indiretos. As alternativas menos favoráveis são as Alternativas 1.1 e 1.1 ILAB, com 4 sítios de impacte direto e 9 indiretos.

No **Trecho 2** é a **Alternativa 2.5** a mais favorável com zero sítios (a par das Alternativas 2.3 e 2.5V) mas com apenas 3 sítios de impacte indireto (as outras alternativas referidas têm 4 sítios). A Alternativa menos favorável é a Alternativa 2.1, com 3 sítios de impacte direto e 2 indiretos.

No **Trecho 3** a **Alternativa 3.3** com zero sítios (a par da Alternativa 3.1), mas com apenas 5 sítios de impacte indireto (a outra alternativa referida tem 17 sítios) é a mais favorável. A Alternativa menos favorável é a Alternativa 3.2, com 1 sítios de impacte direto e 25 indiretos.

No **Trecho 4** a **Solução C**, que é a única alternativa, tem 1 sítio com impacte negativo direto e 20 indiretos.

Globalmente a combinação de alternativas mais favorável é assim:

ALTERNATIVA 1.2 (B1 + B2 + B3) + ALTERNATIVA 2.5 (B4 + ILBA OVAR + A6 + A7) OU ALTERNATIVA 2.5V (B4 + ILBA OVAR + A6 + VAR. MONTE MOURÃO) + ALTERNATIVA 3.3 (A8 + VAR. VILA NOVA GAIA) + ALTERNATIVA 4.1 (SOLUÇÃO C)

LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE. LIGAÇÃO LN (SOLUÇÃO B)

6.2.19 ANÁLISE DE RISCO

A análise desenvolvida permitiu concluir que os riscos associados às fases de construção e exploração na nova linha ferroviária entre Aveiro (Oiã) e Porto (Campanhã) são reduzidos e possíveis de minimização com a adoção de medidas de minimização adequadas como as previstas no projeto em estudo.

Além disso, as estatísticas de acidentes com comboios de alta velocidade indicam que se trata de um meio de transporte muito seguro, encontrando-se a ocorrência de alguns acidentes relacionados com situações que foram eliminadas no presente projeto, pelo que na situação em análise, os riscos serão ainda inferiores.

Ao nível das alternativas em estudo, para cada um dos trechos, as diferenças em termos de risco não são significativas, **apresentando qualquer uma delas um risco muito reduzido, pelo que não se considera um fator diferenciador.**

Nos quadros seguintes apresenta-se uma síntese dos principais valores de afetação em cada uma das alternativas.

No **Desenho 37** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* localizam-se os principais impactes sobre a cartografia de projeto.

Quadro 6.10 – Síntese dos Principais Aspetos de Impacte nas Soluções em Análise – Trecho 1

Descritores	Alternativa 1 (A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3)	Alternativa 1.1 ILAB (A1 + A2 +(Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro)	Alternativa 1.2 (B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B))	Alternativa 1.3 (B1 + ILBA S.J. ILLoure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3)	Alternativa 1.3 ILAB (B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro)	Alternativa 1.4 (B1 + B2 + ILBA Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3)	Alternativa 1.4 ILAB (B1 + B2 + ILBA Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3)
Geologia, Geomorfologia e Hidrogeologia							
Volume de desmonte com explosivos (m ³)	366 192	369 976	564 744	468 889	472 673	645 010	648 794
Balanço de Terras (m ³)	67 520	-650 435	1 341 741	671 377	-46 577	1 785 068	1 067 114
Interferência com áreas de recursos geológicos	Sim, 1	Sim, 1	Sim, 4	Sim, 4	Sim, 4	Sim, 4	Sim, 4
Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais							
Restabelecimento de Linhas de água atravessadas	36 PH + 20 Viad.	41 PH + 21 Viad.	44 PH + 21 Viad.	42 PH + 17 Viad.	47 PH + 18 Viad.	34 PH + 17 Viad.	39 PH + 18 Viad.
Captações de água	12	12	13	10	10	12	12
Solos e Uso do Solo							
Extensão total (m)	44 344	47 990	45 199	44 468	48 114	40 573	44 217
Afetação de solos e respetivos usos (ha)	220	244	252	231	254	255	279
Solos em RAN (ha)	70	87	103	67	84	84	101
Espaços agrícolas afetados (ha)	63	68	85	63	68	77	83
Tecido edificado afetado (ha)	2,8	3,2	3,7	2,4	2,8	5,2	5,6
Edifícios habitados afetados (n.º)	24	29	43	18	23	35	40
Fauna, Flora e Habitats Naturais							
Afetação de Habitats da Diretiva Habitat (ha)	2,99	2,99	1,53	1,46	1,46	1,62	1,62
Afetação de habitats naturais e seminaturais (ha)	3,51	3,51	1,33	1,92	1,92	1,42	1,42
Afetação de coberto vegetal (ha)	204,82	226,86	236,44	215,23	237,27	239,19	261,23
Passagens para Fauna (nº)	70	80	77	73	82	60	69

Descritores	Alternativa 1 (A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3)	Alternativa 1.1 ILAB (A1 + A2 +(Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro)	Alternativa 1.2 (B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B))	Alternativa 1.3 (B1 + ILBA S.J. ILoure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3)	Alternativa 1.3 ILAB (B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro)	Alternativa 1.4 (B1 + B2 + ILBA Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3)	Alternativa 1.4 ILAB (B1 + B2 + ILBA Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3)	
Paisagem								
Ocorrências com impacte significativo na extensão do traçado (m/%)	11553 m / 26%	12757 m / 27%	12277 m / 27%	11846 m / 27%	13050 m / 27%	12414 m / 31%	13618 m / 31%	
Ruído e Vibrações								
Recetores em incumprimento face ao zonamento definido	2	2	0	2	2	2	2	
Recetores em risco de impacte por vibrações	67	67	65	67	67	66	66	
Aspetos Socioeconómicos e de Ordenamento do Território								
Edifícios afetados	Habitções	24	29	43	18	23	35	40
	Anexos urbanos	48	62	115	42	56	51	65
	Anexos rurais	51	72	80	36	57	58	79
	Atividades económicas / unidades empresariais	8	8	7	7	7	9	9
	Equipamentos sociais	2	2	0	1	1	2	2
Efeito barreira	Zonas	8	7	8	7	7	10	10
	Extensão total (m)	7600	7300	9715	6175	5875	12065	11765
Conjugação de efeitos (incómodos ambientais, efeito de barreira) no mesmo local	Zonas	4	3	5	5	4	5	4
	Extensão total (m)	4100	3800	6615	5415	5115	5165	4865

Descritores	Alternativa 1 (A1 + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3)	Alternativa 1.1 ILAB (A1 + A2 +(Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro)	Alternativa 1.2 (B1 + B2 + B3 + (Lig. LN Sol. B))	Alternativa 1.3 (B1 + ILBA S.J. IL Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3)	Alternativa 1.3 ILAB (B1 + ILBA S.J. Loure + A2 + (Lig. LN Sol. A) + A3 + ILAB Loureiro)	Alternativa 1.4 (B1 + B2 + ILBA Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3)	Alternativa 1.4 ILAB (B1 + B2 + ILBA Canelas + (Lig. LN ILBA de Canelas) + A3)
Aspetos Socioeconómicos e de Ordenamento do Território (Cont.)							
Afetação de ZEC e ZPE da Ria de Aveiro (ha)	14,54 (7,9 em viaduto)	14,54 (7,9 em viaduto)	14,31 (7,7 em viaduto)	14,31 (7,7 em viaduto)	14,31 (7,7 em viaduto)	14,31 (7,7 em viaduto)	14,31 (7,7 em viaduto)
Afetação de áreas de REN (ha)	75,51	77,59	81,35	78,29	80,37	79,28	81,36
Afetação de áreas de RAN (ha)	60,14	77,12	103,30	66,52	83,50	83,76	100,74
Afetação Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga (ha)	14,87 (8,3 em viaduto)	14,87 (8,3 em viaduto)	15,15 (8,6 em viaduto)	15,15 (8,6 em viaduto)	15,15 (8,6 em viaduto)	15,15 (8,6 em viaduto)	15,15 (8,6 em viaduto)
Interferência com gasodutos (n.º)	6	8	4	3	5	5	7
Património							
Número de ocorrências patrimoniais	4	4	1	3	3	2	2

Quadro 6.11 – Síntese dos Principais Aspetos de Impacte nas Soluções em Análise – Trecho 2

Descritores	Alternativa 2.1 (A4 + A5 + A6 + A7)	Alternativa 2.1V (A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão)	Alternativa 2.2 (A4 + B6)	Alternativa 2.3 (B4 + B5 + B6)	Alternativa 2.4 (B4 + B5 + A5 + A6 + A7)	Alternativa 2.4V (B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão)	Alternativa 2.5 (B4 + ILBA Ovar + A6 + A7)	Alternativa 2.5V (B4 + ILBA Ovar + A6 + Var. Monte Mourão)
Geologia, Geomorfologia e Hidrogeologia								
Volume de desmonte com explosivos (m ³)	195 441	97 311	151 610	220 614	264 445	166 314	219 391	121 261
Balanço de Terras (m ³)	-404 635	-1 293 775	-1 060 506	-180 571	475 301	-413 301	-141 013	-1 030 154
Interferência com áreas de recursos geológicos	Sim, 3	Sim, 3	Sim, 3	Não	Sim, 2	Sim, 2	Sim, 2	Sim, 2
Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais								
Restabelecimento de Linhas de água atravessadas	28 PH + 8 Viad.	25 PH + 8 Viad.	20 PH + 9 Viad.	15 PH + 8 Viad.	23PH + 7 Viad.	20 PH + 7 Viad.	20 PH + 9 Viad.	17 PH + 9 Viad.
Captações de água	6	6	6	5	5	5	4	4
Solos e Uso do Solo								
Extensão total (m)	22 165	22 148	22 306	18 491	18 350	18 333	18 451	18 434
Afetação de solos e respetivos usos (ha)	125	126	120	102	107	107	108	108
Solos em RAN (ha)	33	31	36	27	23	22	27	25
Espaços agrícolas afetados (ha)	20	19	18	12	15	13	15	14
Tecido edificado afetado (ha)	5,0	4,7	5,5	4,6	4,1	3,7	4,4	4,1
Edifícios habitados afetados (n.º)	44	37	38	35	41	34	49	42
Fauna, Flora e Habitats Naturais								
Afetação de Habitats da Diretiva Habitat (ha)	0,00	0,00	0,00	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20
Afetação de habitats naturais e seminaturais (ha)	0,58	0,68	0,34	0,53	0,77	0,87	0,44	0,54
Afetação de coberto vegetal (ha)	116,00	114,69	108,35	90,25	97,90	96,59	96,85	95,54
Passagens para Fauna (nº)	52	47	43	33	41	49	41	36

Descritores	Alternativa 2.1 (A4 + A5 + A6 + A7)	Alternativa 2.1V (A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão)	Alternativa 2.2 (A4 + B6)	Alternativa 2.3 (B4 + B5 + B6)	Alternativa 2.4 (B4 + B5 + A5 + A6 + A7)	Alternativa 2.4V (B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão)	Alternativa 2.5 (B4 + ILBA Ovar + A6 + A7)	Alternativa 2.5V (B4 + ILBA Ovar + A6 + Var. Monte Mourão)	
Paisagem									
Ocorrências com impacte significativo na extensão do traçado (m/%)	4401 m / 20%	5334 m / 24%	9284 m / 42%	6970 m / 38%	2087 m / 11%	3020 m / 16%	3180 m / 17%	4113 m / 23%	
Ruído e Vibrações									
Recetores em incumprimento face ao zonamento definido	3	4	5	3	1	2	0	1	
Recetores em risco de impacte por vibrações	55	51	77	82	60	56	50	46	
Aspetos Socioeconómicos e de Ordenamento do Território									
Edifícios afetados	Habitacões	44	37	38	35	41	34	49	42
	Anexos urbanos	76	75	64	47	59	58	50	49
	Anexos rurais	170	146	162	131	139	115	163	139
	Atividades económicas / unidades empresariais	16	11	13	12	15	10	15	10
	Equipamentos sociais	2	1	4	3	1	0	1	0
Efeito barreira	Zonas	10	8	7	7	10	8	8	5
	Extensão total (m)	7290	5740	4690	4020	6620	5070	5950	4400
Conjugação de efeitos (incómodos ambientais, efeito de barreira) no mesmo local	Zonas	6	5	4	5	9	8	6	5
	Extensão total (m)	4450	3850	4000	3600	4050	3450	3800	3200

Descritores	Alternativa 2.1 (A4 + A5 + A6 + A7)	Alternativa 2.1V (A4 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão)	Alternativa 2.2 (A4 + B6)	Alternativa 2.3 (B4 + B5 + B6)	Alternativa 2.4 (B4 + B5 + A5 + A6 + A7)	Alternativa 2.4V (B4 + B5 + A5 + A6 + Var. Monte Mourão)	Alternativa 2.5 (B4 + ILBA Ovar + A6 + A7)	Alternativa 2.5V (B4 + ILBA Ovar + A6 + Var. Monte Mourão)
Aspetos Socioeconómicos e de Ordenamento do Território (Cont.)								
Afetação de áreas de REN	6,19	4,59	17,23	16,345	5,29	3,69	4,65	3,04
Afetação de áreas de RAN	32,21	31,05	36,10	26,81	23,42	21,76	26,63	24,97
Interferência com gasodutos (n.º)	4	5	7	3	2	3	2	3
Interferência com centrais solares (n.º)	2	2	1	1	1	1	1	1
Património								
Número de ocorrências patrimoniais	3	3	2	0	1	1	0	

Quadro 6.12 – Síntese dos Principais Aspetos de Impacte nas Soluções em Análise – Trecho 3

Descritores	Alternativa 3.1 (A8+A9)	Alternativa 3.2 (B7)	Alternativa 3.3 (A8 + Var. Vila Nova de Gaia)	
Geologia, Geomorfologia e Hidrogeologia				
Saldo Final de Terras Movimentadas (m ³)	263 434	287 421	278 482	
Movimento de Terras (m ³)	1 013 014	1 159 348	819 076	
Interferência com áreas de recursos geológicos de interesse económico / Zonas de defesa	Sim,3	Não	Sim, 1	
Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais				
Restabelecimento de Linhas de água atravessadas	12 PH + 5 Viad.	9 PH + 4 Viad.	11 PH + 2 Viad.	
Captações de água	18	13	9	
Solos e Uso do Solo				
Extensão total (m)	16 433	16 580	16 273	
Afetação de solos e respetivos usos (ha)	53	62	49	
Solos em RAN (ha)	4	4	2	
Espaços agrícolas afetados (ha)	36	32	37	
Tecido edificado afetado (ha)	4,6	9,9	1,8	
Edifícios habitados afetados (n.º)	92	169	14	
Fauna, Flora e Habitats Naturais				
Afetação de Habitats da Diretiva Habitat (ha)	0,00	0,00	0,41	
Afetação de habitats naturais e seminaturais (ha)	4,42	4,02	1,40	
Afetação de coberto vegetal (ha)	45,11	49,71	40,93	
Passagens para Fauna (nº)	23	20	19	
Paisagem				
Sensibilidade elevada da bacia visual (%)	4372 m / 27%	3880 m / 23%	2096 m / 13%	
Área visível (%)				
Ruído e Vibrações				
Recetores em incumprimento face ao zonamento definido	1	1	0	
Recetores em risco de impacte por vibrações	440	417	584	
Aspetos Socioeconómicos e de Ordenamento do Território				
Edifícios afetados diretamente	Habitações	92	169	14
	Anexos urbanos	103	286	11
	Anexos rurais	219	401	51
	Atividades económicas / unidades empresariais	31	37	14
	Equipamentos sociais	0	1	2

Descritores		Alternativa 3.1 (A8+A9)	Alternativa 3.2 (B7)	Alternativa 3.3 (A8 + Var. Vila Nova de Gaia)
Aspetos Socioeconómicos e de Ordenamento do Território (Cont.)				
Efeito barreira	Zonas	5	6	3
	Extensão total (m)	3000	5650	1330
Conjugação de efeitos (incómodos ambientais, efeito de barreira) no mesmo local	Zonas	5	6	3
	Extensão total (m)	3000	5650	1330
Afetação de áreas de REN (ha)		2,11	4,37	2,32
Afetação de áreas de RAN (ha)		3,66	4,41	2,22
Afetação de povoamento de sobreiros (ha)		1,75	1,29	0,60
Património				
Número de ocorrências patrimoniais		0	2	0

Quadro 6.13 – Síntese dos Principais Aspetos de Impacte nas Soluções em Análise – Trecho 4

Descritores	Alternativa 4.1 (C)
Geologia, Geomorfologia e Hidrogeologia	
Volume de desmonte com explosivos (m³)	6 480
Balanço de Terras (m³)	26 319
Interferência com áreas de recursos geológicos	Não
Hidrologia e Qualidade das Águas Superficiais	
Restabelecimento de Linhas de água atravessadas	0 PH + 1 Viad.
Captações de água	17
Solos e Uso do Solo	
Extensão total (m)	4 360
Afetação de solos e respetivos usos (ha)	6
Solos em RAN (ha)	1
Espaços agrícolas afetados (ha)	1,8
Tecido edificado afetado (ha)	2,2
Edifícios habitados afetados (n.º)	43
Fauna, Flora e Habitats Naturais	
Afetação de Habitats da Diretiva Habitat (ha)	0,00
Afetação de habitats naturais e seminaturais (ha)	0,00
Afetação de coberto vegetal (ha)	2,83
Passagens para Fauna (nº)	3

Descritores		Alternativa 4.1 (C)
Paisagem		
Sensibilidade elevada da bacia visual (%)		1883 m / 43%
Área visível (%)		
Ruído e Vibrações		
Recetores em incumprimento face ao zonamento definido		0
Recetores em risco de impacte por vibrações		174
Aspetos Socioeconómicos e de Ordenamento do Território		
Edifícios afetados diretamente	Habitacões	43
	Anexos urbanos	36
	Anexos rurais	11
	Atividades económicas / unidades empresariais	3
	Equipamentos sociais	0
Efeito barreira	Zonas	2
	Extensão total (m)	330
Conjugação de efeitos (incómodos ambientais, efeito de barreira) no mesmo local	Zonas	2
	Extensão total (m)	330
Aspetos Socioeconómicos e de Ordenamento do Território		
Afetação de áreas de REN (ha)		4,23
Afetação de áreas de RAN (ha)		1,22
Património		
Número de ocorrências patrimoniais		1

6.3 AVALIAÇÃO GLOBAL

Considerando a escolha que cada um dos descritores fez anteriormente, obtém-se a panorâmica geral por alternativa e trecho, conforme as figuras seguintes.

Da sua análise que evidencia, de uma forma clara, a escolha dos descritores, verifica-se que:

- os descritores Clima e Alterações Climáticas, Qualidade do Ar, Fauna, Gestão de Resíduos, Saúde Humana e Análise de Risco, consideram a **escolha de alternativas indiferente**;
- no **Trecho 1**, a **alternativa mais escolhida** pelos descritores (6) é a **Alternativa 1.3 ILAB**, escolhida por **Geologia, Uso do Solo, Recursos Hídricos Subterrâneos, Flora, Socioeconomia e Ordenamento**.

Segue-se, a **Alternativa 1.1 ILAB** escolhida por 3 descritores, Solos, Paisagem e Condicionantes, assim como a **Alternativa 1.1**, também escolhida por 3 descritores, Património, Ruído e Vibrações Paisagem e pelo Ruído, que a considera idêntica à Alternativa 1.1 ILAB.

A **Alternativa 1.3** é escolhida por apenas 2 descritores (Flora e Recursos Hídricos Subterrâneos) e as restantes **Alternativas 1.1 e 1.4** ILAB, por apenas 1 descritor.

A **Alternativa 1.4** não é escolhida por nenhum descritor.

- no **Trecho 2**, a **alternativa mais escolhida** pelos descritores (5) é a **Alternativa 2.5V**, escolhida por **Recursos Hídricos Subterrâneos, Vibrações, Ordenamento, Condicionantes e Património**.

Segue-se, as **Alternativas 2.5** com 4 descritores: os Recursos Hídricos Subterrâneos e Património, que considera igualmente favorável a Alternativa 2.5V, e ainda a Socioeconomia e o Ruído.

Na **Alternativa 2.3**, os descritores que a escolhem (3) são os Solos, Recursos Hídricos Superficiais e Geologia.

As restantes **Alternativas 2.2, 2.4 e 2.4V** são escolhidas apenas por um descritor, sendo que as **Alternativa 2.1 e 2.1V**, não são escolhidas por nenhum.

- no **Trecho 3**, a **alternativa escolhida por quase todos os descritores (11)**, com exceção dos **Recursos Hídricos Superficiais e das Vibrações** (que escolhem a Alternativa 3.2), é a **Alternativa 3.3**. São os descritores Geologia, Solos, Uso do Solo, Recursos Hídricos Subterrâneos, Flora, Paisagem, Património, Socioeconomia, Ordenamento, Condicionantes e Ruído.

A **Alternativa 3.1** não é escolhida por nenhum descritor.

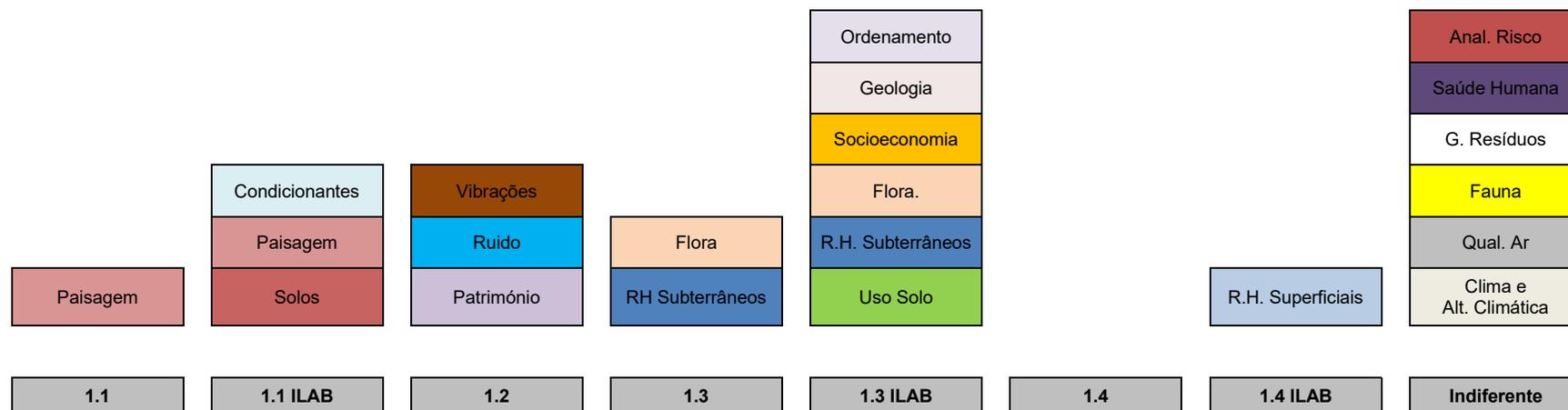


Figura 6.2 – Síntese da Escolha das Áreas Temáticas – Trecho 1

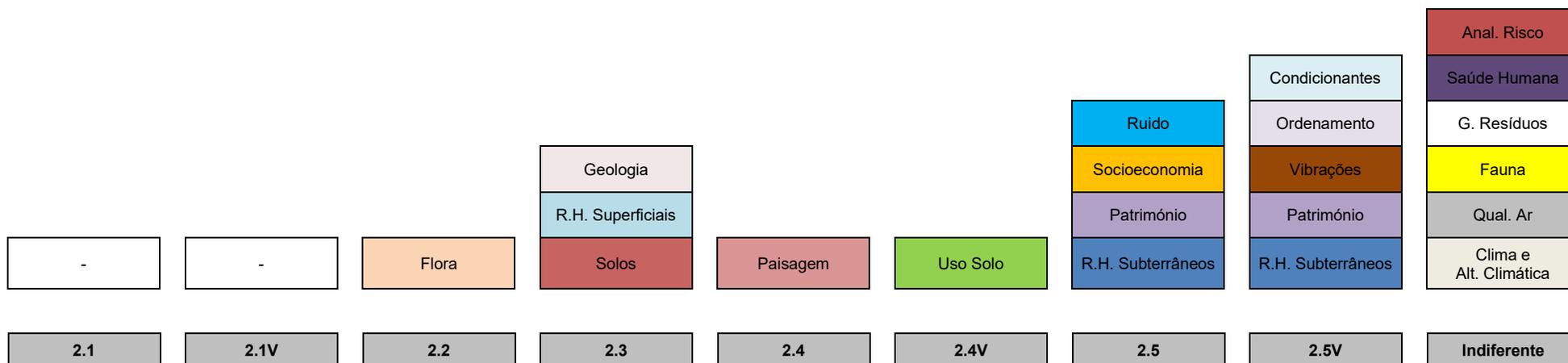


Figura 6.3 – Síntese da Escolha das Áreas Temáticas – Trecho 2

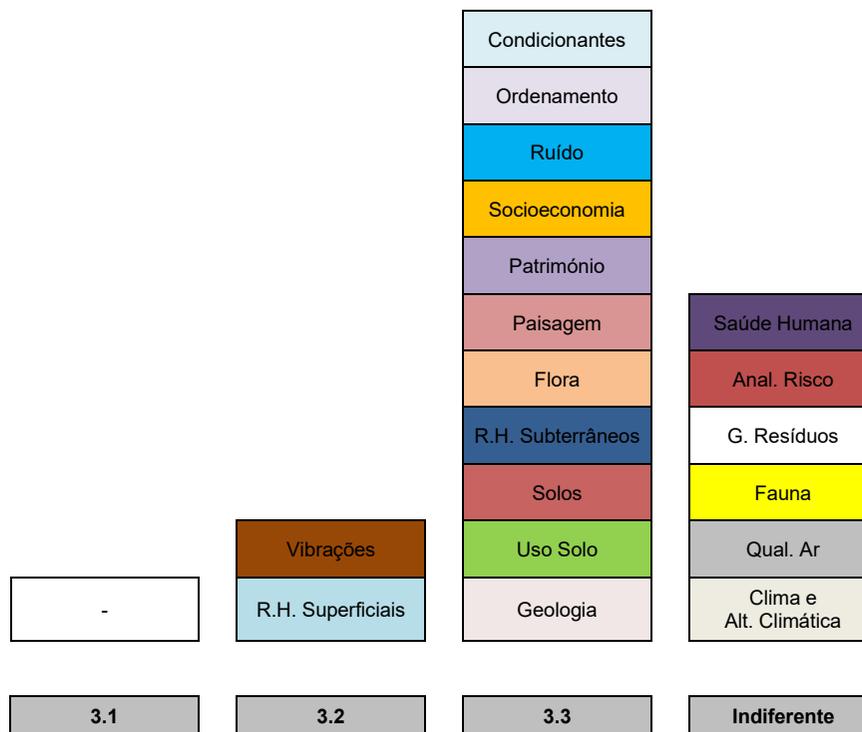


Figura 6.4 – Síntese da Escolha das Áreas Temáticas – Trecho 3

6.3.1 AVALIAÇÃO GLOBAL PONDERADA

Feita a súmula da avaliação desenvolvida por cada descritor, procede-se agora à avaliação ponderada face à importância de cada descritor, a qual decorre da tipologia de projeto e das características da zona.

De facto, apesar de serem analisados no EIA todos os descritores como equiparáveis, uma vez que apresentam entre eles repercussões diferentes, face à tipologia do projeto, e conseqüentemente gravidade dos impactes identificados, é importante também escalonar os descritores de modo a obter um resultado final mais fiável e adaptado ao projeto em estudo e à zona, hierarquizando-os.

Para tal, definiu-se assim uma escala numérica para hierarquizar as alternativas em função da escolha no respetivo descritor que foi feita no Ponto 6.2, segundo três classes: Mais Favorável (3), Ligeiramente Favorável (2) e Menos Favorável (1). Nas situações em que se considera que os impactes são semelhantes, considera-se sem valorização (0) pois não introduzem diferenciação na comparação das alternativas. Nos casos em que duas soluções são semelhantes, estas são classificadas de modo idêntico, dentro da escala de 1 a 3:

- 0 – Indistintas – Não existe uma distinção clara entre os corredores alternativos;
- 1 – Solução Menos Favorável – correspondente à solução de corredor que represente maiores impactes;
- 2 – Solução Ligeiramente Favorável – correspondente à(s) solução(es) de classificação de impactes intermédia;
- 3 – Solução Mais Favorável – correspondente à solução de corredor que represente menores impactes.

Seguidamente, considerou-se a aplicação do denominado Grau de Importância, o qual será aduzido a cada descritor com base num fator de multiplicação que permitirá a obtenção de um valor final de impacte ponderado:

- 1 – Grau de Importância I (menos importante);
- 2 – Grau de Importância II;
- 3 – Grau de Importância III (mais importante).

Quadro 6.14 – Hierarquia de Descritores na Comparação de Corredores Alternativos

Grau de Importância I	Grau de Importância II	Grau de Importância III
Solos Recursos Hídricos Gestão de Resíduos Análise de Risco	Clima e Alterações Climáticas Qualidade do Ar Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais Uso do Solo Sistemas Ecológicos Paisagem Património Cultural Saúde Humana	Ruído Vibrações Componente Social Ordenamento do Território e Condicionantes
1	2	3

Os três níveis de importância considerados e a respetiva justificação para a sua atribuição a cada um dos diferentes descritores é a seguinte:

- Grau de Importância I

No Grau de Importância I incluem-se os descritores que se podem considerar como pouco relevantes para a comparação de alternativas, ou seja, por apesar de haver diferenças entre as soluções em estudo, estas são pouco expressivas; ou por não se prever que a concretização do projeto venha a condicionar de modo expressivo essa componente do ambiente, sendo ainda que eventuais correções de traçado ou ajustes não se refletem em alterações na classificação dos impactes. Desta forma consideram-se, para efeitos de comparação de alternativas, como descritores pouco importantes. Neste inclui-se os **Solos, Recursos Hídricos e Gestão de Resíduos, Análise de Risco**.

- Grau de Importância II

No segundo grau de importância consideram-se os descritores que, pela sua importância efetiva e pela sua relevância face à tipologia do projeto em causa e ao território onde o projeto se desenvolve, apresentam impactes significativos. Estes descritores podem originar impactes com magnitudes expressivas. Neste Grau de importância e tendo em consideração a análise realizada ao nível do **Capítulo 5**, incluem-se os seguintes descritores ambientais: **Clima e Alterações Climáticas, Qualidade do Ar, Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais, Uso do Solo, Sistemas Ecológicos, Paisagem, Património Cultural e Saúde Humana**.

- Grau de Importância III

Tendo em consideração a envolvente ao projeto e os fatores mais afetados, considera-se que os descritores mais diferenciadores e mais sensíveis face aos seus impactes são a **Componente Social, o Ordenamento do Território e Condicionantes, o Ruído e as Vibrações**.

De facto, dada a inserção do projeto em áreas de densa ocupação urbana (sobretudo para norte de Ovar até ao Porto), e a rede urbana de pequenos aglomerados presente no restante território, os fatores relacionados com a implantação do projeto no território, bem como as dinâmicas existentes, são os fatores essenciais na avaliação comparativa de impactes.

Nos quadros seguintes apresenta-se assim, por trecho, a avaliação ponderada face a importância do descritor e que permite chegar também à hierarquização final das alternativas, de uma forma quantificada (valores mais altos correspondem às alternativas mais favoráveis e os valores mais baixos, às alternativas menos favoráveis).

Quadro 6.15 – Comparação das Soluções Alternativas – TRECHO 1

Descritor	Grau de Importância	Alternativa 1.1		Alternativa 1.1 ILAB		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3		Alternativa 1.3 ILAB		Alternativa 1.4		Alternativa 1.4 ILAB								
		Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração							
Clima e Alterações Climáticas	2	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0			
Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais	2	Solução ligeiramente e favorável	2	4	Solução menos favorável	1	2	Solução menos favorável	1	2	Solução menos favorável	1	2	Solução mais favorável	3	6	Solução menos favorável	1	2	Solução menos favorável	1	2
Solos	1	Solução ligeiramente e favorável	2	2	Solução mais favorável	3	3	Solução ligeiramente e favorável	2	2	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução menos favorável	1	1
Uso do solo	2	Solução ligeiramente e favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente e favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução mais favorável	3	6	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução menos favorável	1	2
Qualidade do Ar	2	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0
Recursos Hídricos Superficiais	1	Solução ligeiramente e favorável	2	2	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução ligeiramente e favorável	2	2	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução menos favorável	1	1	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução mais favorável	3	3
Recursos Hídricos Subterrâneos	1	Solução ligeiramente e favorável	2	2	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução menos favorável	1	1	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução mais favorável	3	3	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução ligeiramente favorável	2	2
Ruído	3	Solução menos favorável	1	3	Solução menos favorável	1	3	Solução mais favorável	3	9	Solução menos favorável	1	3	Solução menos favorável	1	3	Solução menos favorável	1	3	Solução menos favorável	1	3
Vibrações	3	Solução menos favorável	1	3	Solução menos favorável	1	3	Solução mais favorável	3	9	Solução menos favorável	1	3	Solução menos favorável	1	3	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6
Gestão de Resíduos	1	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0
Flora	2	Solução menos favorável	1	2	Solução menos favorável	1	2	Solução ligeiramente e favorável	2	4	Solução mais favorável	3	6	Solução mais favorável	3	6	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4
Fauna	2	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0

Descritor	Grau de Importância	Alternativa 1.1		Alternativa 1.1 ILAB		Alternativa 1.2		Alternativa 1.3		Alternativa 1.3 ILAB		Alternativa 1.4		Alternativa 1.4 ILAB								
		Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração							
Paisagem	2	Solução mais favorável	3	6	Solução mais favorável	3	6	Solução ligeiramente e favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução menos favorável	1	2	Solução menos favorável	1	2			
Componente Social	3	Solução ligeiramente e favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução menos favorável	1	3	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução mais favorável	3	9	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6
Saúde Humana	2	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0
Ordenamento do Território	3	Solução ligeiramente e favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente e favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução mais favorável	3	9	Solução menos favorável	1	3	Solução ligeiramente favorável	2	6
Condicionantes	3	Solução ligeiramente e favorável	2	6	Solução mais favorável	3	9	Solução menos favorável	1	3	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6
Património Cultural	2	Solução menos favorável	1	2	Solução menos favorável	1	2	Solução mais favorável	3	6	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4
Análise de Risco	1	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0
TOTAL		57		59		49		56		65		49		50								

Quadro 6.16 – Comparação das Soluções Alternativas – TRECHO 2

Descritor	Grau de Importância	Alternativa 2.1		Alternativa 2.1V		Alternativa 2.2		Alternativa 2.3		Alternativa 2.4		Alternativa 2.4V		Alternativa 2.5		Alternativa 2.5V						
		Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valorização	Classificação	Valoração					
Clima e Alterações Climáticas	2	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0			
Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais	2	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução menos favorável	1	2	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução mais favorável	3	6	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4
Solos	1	Solução menos favorável	1	1	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução mais favorável	3	6	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4
Uso do solo	2	Solução menos favorável	1	2	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução mais favorável	3	6
Qualidade do Ar	2	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0
Recursos Hídricos Superficiais	1	Solução menos favorável	1	1	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução mais favorável	3	3	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução ligeiramente favorável	2	2
Recursos Hídricos Subterrâneos	1	Solução menos favorável	1	1	Solução menos favorável	1	1	Solução menos favorável	1	1	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução mais favorável	3	3	Solução mais favorável	3	3
Ruído	3	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução menos favorável	1	3	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução mais favorável	3	9	Solução ligeiramente favorável	2	6
Vibrações	3	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução menos favorável	1	3	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução mais favorável	3	9
Gestão de Resíduos	1	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0

Descritor	Grau de Importância	Alternativa 2.1		Alternativa 2.1V		Alternativa 2.2		Alternativa 2.3		Alternativa 2.4		Alternativa 2.4V		Alternativa 2.5		Alternativa 2.5V									
		Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valoração	Classificação	Valorização	Classificação	Valoração								
Flora	2	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução mais favorável	3	6	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução menos favorável	1	2	Solução menos favorável	1	2			
Fauna	2	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0			
Paisagem	2	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução menos favorável	1	2	Solução menos favorável	1	2	Solução mais favorável	3	6	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4			
Componente Social	3	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução menos favorável	1	3	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução mais favorável	3	9	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6
Saúde Humana	2	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0
Ordenamento do Território	3	Solução menos favorável	1	3	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução mais favorável	3	9
Condicionantes	3	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução menos favorável	1	3	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução mais favorável	3	3
Património Cultural	2	Solução menos favorável	1	2	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução mais favorável	3	6	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução ligeiramente favorável	2	4
Análise de Risco	1	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0
TOTAL		46		53		48		58		60		61		61		62									

Quadro 6.17 – Comparação das Soluções Alternativas – TRECHO 3

Descritor	Grau de Importância	Alternativa 3.1			Alternativa 3.2			Alternativa 3.3		
		Classificação	Valoração		Classificação	Valoração		Classificação	Valoração	
Clima e Alterações Climáticas	2	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0
Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais	2	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução menos favorável	1	2	Solução mais favorável	3	6
Solos	1	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução menos favorável	1	1	Solução mais favorável	3	3
Uso do solo	2	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução menos favorável	1	2	Solução mais favorável	3	6
Qualidade do Ar	2	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0
Recursos Hídricos Superficiais	1	Solução menos favorável	1	1	Solução mais favorável	3	3	Solução ligeiramente favorável	2	2
Recursos Hídricos Subterrâneos	1	Solução ligeiramente favorável	2	2	Solução menos favorável	1	1	Solução mais favorável	3	3
Ruído	3	Solução menos favorável	1	3	Solução menos favorável	1	3	Solução mais favorável	3	9
Vibrações	3	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução mais favorável	3	9	Solução menos favorável	1	3
Gestão de Resíduos	1	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0
Flora	2	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução menos favorável	1	2	Solução mais favorável	3	6
Fauna	2	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0
Paisagem	2	Solução menos favorável	1	2	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução mais favorável	3	6

Descritor	Grau de Importância	Alternativa 3.1			Alternativa 3.2			Alternativa 3.3		
		Classificação		Valoração	Classificação		Valoração	Classificação		Valoração
Componente Social	3	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução menos favorável	1	3	Solução mais favorável	3	9
Saúde Humana	2	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0
Ordenamento do Território	3	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução menos favorável	1	3	Solução mais favorável	3	9
Condicionantes	3	Solução ligeiramente favorável	2	6	Solução menos favorável	1	3	Solução mais favorável	3	9
Património Cultural	2	Solução ligeiramente favorável	2	4	Solução menos favorável	1	2	Solução mais favorável	3	6
Análise Risco	1	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0	Indistinta	0	0
TOTAL		50			38			77		

Da análise dos quadros anteriores com a avaliação ponderada face à importância do descritor, a ordenação das alternativas, da mais para a menos favorável, surge assim a seguinte:

❖ Trecho 1

Alternativa 1.3 ILAB – Mais favorável.

Alternativa 1.1 ILAB

Alternativa 1.1

Alternativa 1.3

Alternativa 1.4 ILAB

Alternativa 1.4 – Mais desfavorável

Alternativa 1.2 – Mais desfavorável

❖ Trecho 2

Alternativa 2.5V – Mais favorável;

Alternativa 2.5

Alternativa 2.4V

Alternativa 2.4;

Alternativa 2.3

Alterativa 2.1V

Alternativa 2.2

Alternativa 2.1 – Mais desfavorável.

❖ Trecho 3

Alternativa 3.3 – Mais favorável;

Alternativa 3.1

Alternativa 3.2 – Mais desfavorável.

O **Trecho 4** inclui apenas a alternativa 4.1, correspondente **à Solução C**.

Assim, desta avaliação ponderada, a combinação de traçado globalmente mais favorável é a seguinte:

Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Trecho 4
Alternativa 1.3 ILAB (B1 + ILBA SJ Loure + A2 + A3+ ILAB Loureiro) Ligação à Linha do Norte: Solução A	Alternativa 2.5 V (B4 + ILBA Ovar + A6 + Variante Monte Mourão)	Alternativa 3.3 (A8 + Variante Vila Nova de Gaia)	Alternativa 4.1 (Solução C)

Esta ponderação valida a escolha anterior, sem ponderação, e assinala-se esquematicamente na figura seguinte, face ao esquema geral de alternativas:

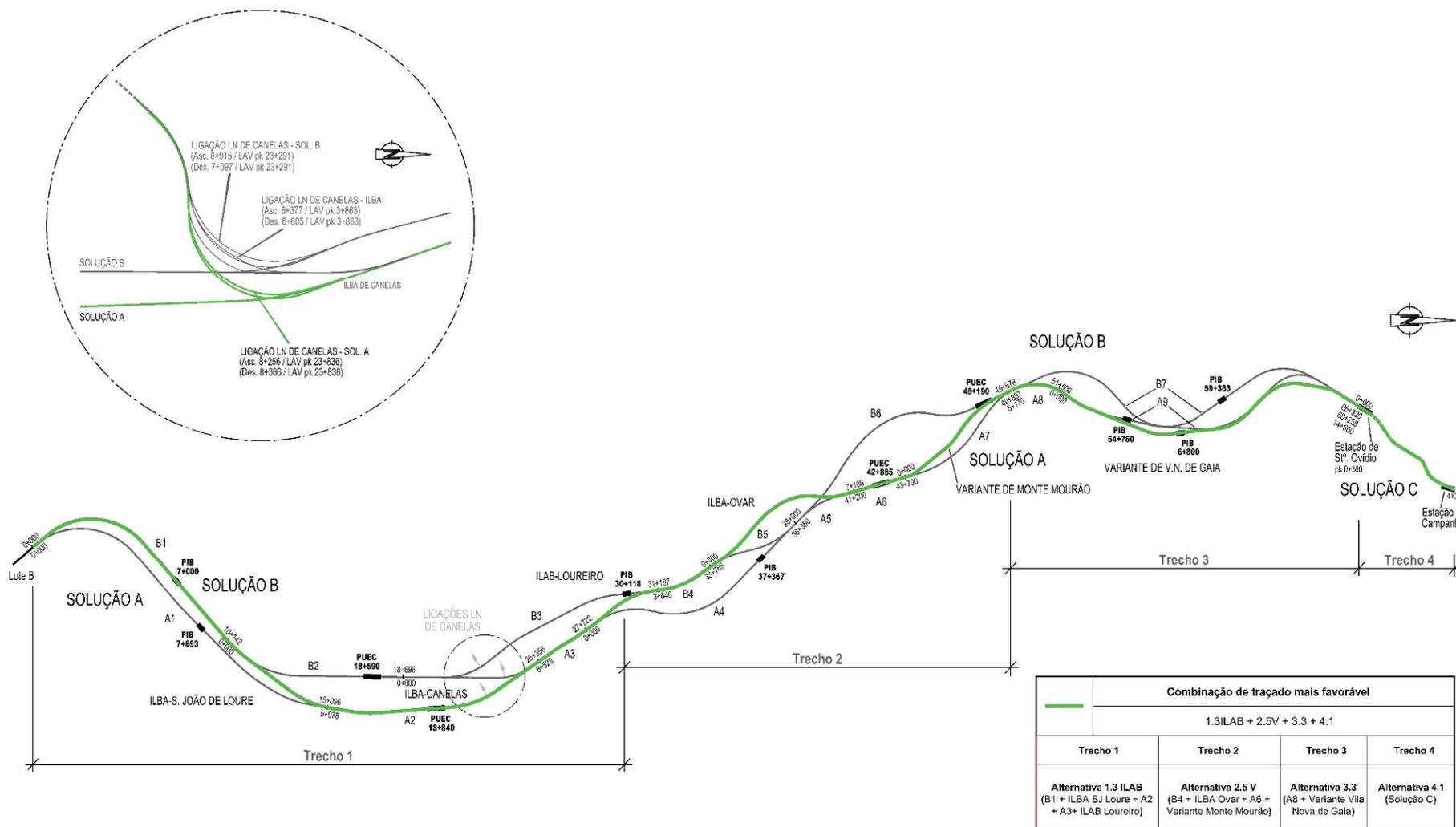


Figura 6.5 – Combinação de Traçado Mais Favorável

Esta escolha de alternativas vem também validar as opções feitas quanto à apresentação de novos traçados alternativos para evitar a passagem em zonas mais sensíveis e que decorreram da articulação feita com os municípios, conforme se apresentou na justificação dos traçados no ponto 3.2.2. do Capítulo 3 da *Descrição do Projeto*.

Nomeadamente, no Trecho 1 a consideração da **ILBA de S. João de Loure (que integra a Alternativa 1.3 ILAB)**, para ligar o segmento B1 ao segmento A2 e com isso puder ter uma alternativa à passagem na zona de Frossos e Antão, que ocorre no segmento B2, revelou-se um aspeto positivo para a minimização de impactes.

A introdução desta interligação decorreu da preocupação manifestada pela Câmara Municipal de Albergaria-a-Velha quanto aos aglomerados de Frossos (km 13+700) e Fontão (km 15+000) serem zonas com aproveitamento turístico, em face das suas características rurais e naturais, pelo que a existência de uma alternativa de traçado, seria uma situação a considerar e avaliar.

Também, a **ILAB Loureiro**, que interliga a Solução A (A3), com a Solução B (B4), no final do Trecho 1, teve o mesmo objetivo de criar uma alternativa ao segmento A4 da solução A (Trecho 2), onde ocorre o seccionamento de várias povoações na freguesia de Loureiro (Oliveira de Azeméis), e que tem assim uma alternativa de traçado através da Solução B (B4). Esta situação corresponde também a uma situação de sensibilidade no território levantada pela Câmara Municipal de Oliveira de Azeméis.

No Trecho 2 a criação da **ILBA de Ovar**, corresponde a uma interligação criada para unir o km 33+765 da Solução B, com o km 47+200 da Solução A, e que permite desviar a LAV de uma zona localizada entre a A1 e a A29, onde a Câmara Municipal de Ovar tem prevista a construção de um centro empresarial e imediatamente a norte, um parque fotovoltaico já aprovado, e as Soluções A e B têm neste local a sua passagem em ponto comum, pelo que a ILBA de Ovar constitui um traçado alternativo.

Também no Trecho 2 para evitar a afetação área de expansão do Europarque em Santa Maria da Feira, que já era uma condicionante dos estudos prévios de 2010, foi desenvolvida a **Variante de Monte Mourão**, com uma extensão de 6.170 m, em alternativa à Solução A, entre o km 43+700 e o km 49+887, e posicionada mais a poente da Solução A e mais próxima da A29. Contudo, os condicionamentos de ocupação urbana e industrial (existente) a norte, junto à A29, impossibilitaram uma maior ripagem para poente, para o concelho de Ovar, como sugeriu aliás esta autarquia, mas obtém-se, todavia, e face à Solução A, uma menor interferência com as áreas ocupadas da zona industrial e da zona habitacional de Monte do Outeiro, que fica antes do nó da A29, ao km 47+500 da Solução A, desenvolvendo-se igualmente numa área de ocupação prevista para o Europarque.

Finalmente no Trecho 3 a criação da **Variante de Vila Nova de Gaia** revela-se também como uma opção muito positiva, pois acaba por resultar na escolha de quase todos os descritores.

Também do contacto com a Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia esta entidade sugeriu no início dos estudos que fosse analisada a possibilidade de um traçado mais a nascente, na zona de Vilar do Paraíso, com passagem pelo local das pedreiras a norte da A29 (cujo encerramento está para breve), e com isso um alinhamento mais favorável e em túnel, a sul e a norte das mesmas, o que minimizaria a afetação de áreas urbanas, e que veio a corresponder à Variante de Vila Nova de Gaia.

No âmbito do desenvolvimento desta variante foi contactada a DGEG para avaliar os aspetos formais e legais desta possibilidade de atravessar a zona das pedreiras (neste caso no limite nascente); também foram contactados os proprietários das pedreiras, tendo-se concluído pela viabilidade técnica da variante com a vantagem de nas áreas já exploradas ser possível a deposição de material a extrair dos túneis da LAV e com isso contribuir para a recuperação das pedreiras. Este processo vai também de encontro ao objetivo da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia de ver encerradas e recuperadas pedreiras que na atualidade estão inseridas em meio urbano.

O encerramento das pedreiras e a sua recuperação seria também um processo positivo na melhoria da qualidade urbana do local e com a passagem da LAV minimizada pelo traçado no essencial em túnel.

Por último, no Trecho 4 a **Solução C** que se apresenta, sofreu também ajustes sequenciais, de modo a que pudesse viabilizar na travessia do rio Douro, uma ponte que comportasse dois tabuleiros, um superior para o modo ferroviário e um inferior para o modo rodoviário, e com isso permitindo que a nova travessia do rio Douro que as Câmaras Municipais de Vila Nova de Gaia e do Porto têm prevista (Ponte António Francisco dos Santos), possa ser viabilizada nesta obra de arte, minimizando-se assim significativos impactes cumulativos nesta zona do Douro.

De facto, esse foi também um aspeto identificado como positivo e de interesse por ambas as Câmaras Municipais quanto ao atravessamento do rio Douro, e sendo possível, poder efetuar-se uma única obra de arte que incluía os dois modos de transporte (AV e rodovia).

Os principais condicionamentos referidos assinalam-se, de forma esquemática na figura seguinte face ao corredor escolhido.

No **Desenho 37 – Síntese de Impactes** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* é possível visualizar, numa escala de pormenor, os traçados alternativos e os seus impactes face aos condicionamentos existentes.

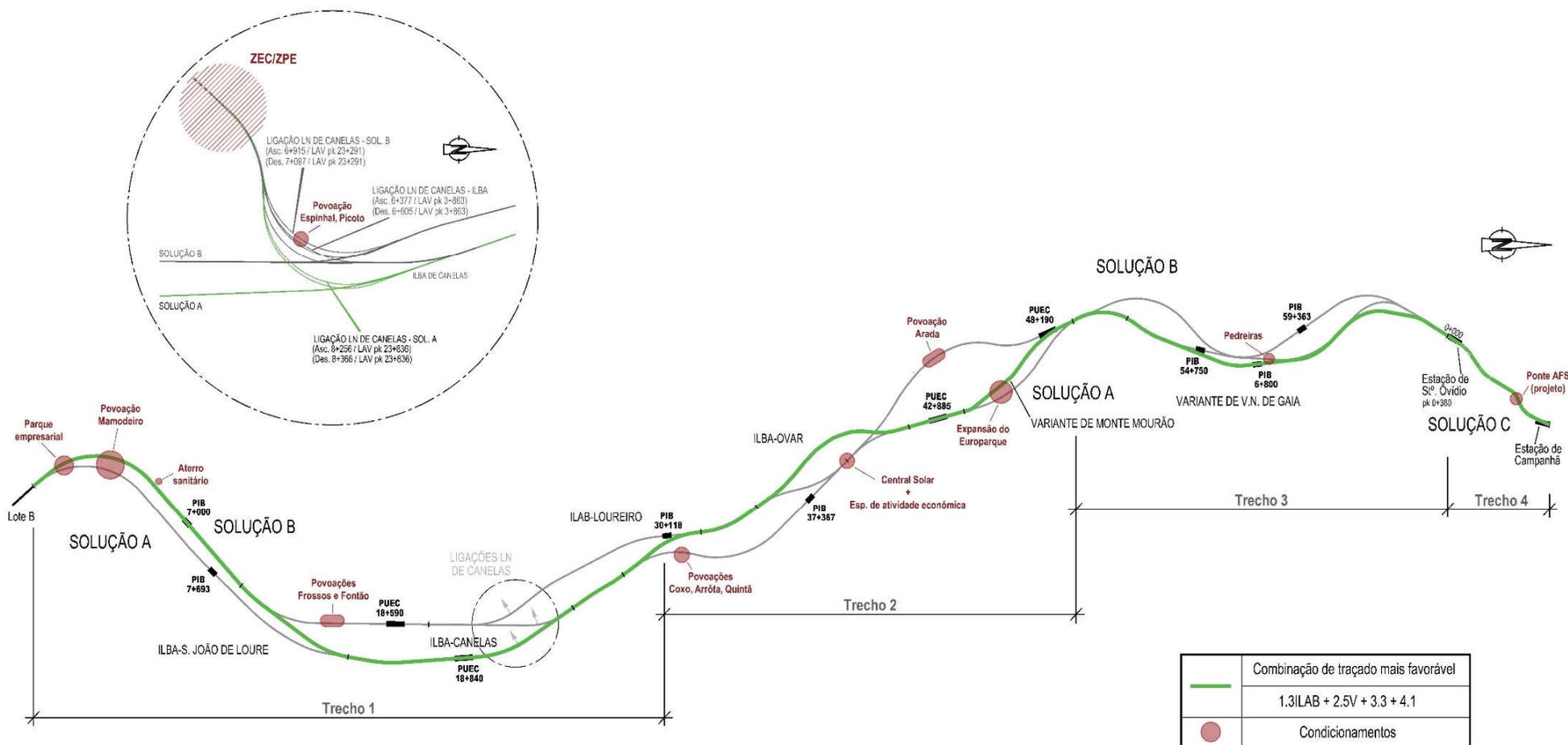


Figura 6.6 – Combinação de Traçado Mais Favorável / Condiçionamentos

6.4 ALTERNATIVAS DE PROJETO E ALTERNATIVA ZERO

Como se referiu, aquando da análise da Alternativa Zero nos vários descritores, esta alternativa significa que o projeto não será construído, inviabilizando, portanto a concretização dos seus efeitos, positivos, significativos a muito significativos, no emprego e economia local, na mobilidade e nos transportes de passageiros e mercadorias no eixo Lisboa – Porto, na intermodalidade, na libertação de capacidade da Linha do Norte para o transporte de mercadorias, no incremento do transporte ferroviário em detrimento de modos ambientalmente menos sustentáveis, e no contributo para a redução de emissões de CO₂.

A não construção do projeto evitará, porém, impactes significativos ou muito significativos em áreas urbanas e habitações (mais de 120 famílias afetadas), zonas industriais e empresariais existentes ou previstas, áreas agrícolas e florestais, o incremento do efeito de barreira, segmentação e compartimentação do território, e incómodos ambientais.

Numa perspetiva de sustentabilidade, neste caso de sustentabilidade social, o *trade-off* entre impactes positivos e negativos não pode ser resolvido a favor dos impactes positivos quando ocorrem impactes negativos significativos ou muito significativos, uma vez que os custos sociais e socioeconómicos são muito elevados.

A resolução do *trade-off* em favor da construção do projeto depende, assim, da adequação, eficácia e eficiência das medidas de mitigação, as quais devem ser suficientemente poderosas para permitir reduzir a significância dos impactes negativos para pouco significativos, ou seja, para impactes socialmente aceitáveis, numa perspetiva de sustentabilidade social.

Este é o ponto em que a resolução do *trade-off* entre impactes positivos e negativos a favor dos impactes positivos se torna socialmente aceitável, e esta é a missão que compete à definição e implementação de medidas de mitigação, e à monitorização e à gestão dos impactes nas fases de projeto, construção e exploração.

Na fase de projeto de execução, a opção por alternativas socialmente menos gravosas, a otimização de soluções de projeto que evitam ou reduzem impactes (túneis, viadutos e pontes) e a implementação de outras medidas de mitigação e de compensação, permitirá reduzir a significância dos impactes.

7. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

7.1 METODOLOGIA

Neste capítulo apresentam-se as medidas necessárias para evitar, minimizar ou compensar os potenciais impactes negativos identificados na avaliação de impactes pelos diferentes descritores.

Propõem-se também, quando pertinente, medidas potenciadoras de impactes positivos, ou seja, medidas que visam desenvolver os efeitos positivos que a concretização do projeto irá originar.

A definição de medidas de minimização de impactes desdobra-se assim em três objetivos ou momentos fundamentais: evitar os impactes; minimizar os impactes não evitáveis; compensar os impactes não evitáveis ou minimizáveis.

Estas medidas são apresentadas da seguinte forma:

- **Medidas de carácter geral** respeitantes à fase de construção e que consistem num conjunto de boas práticas ambientais, a ser tomado em consideração pelo adjudicatário da Obra / Dono de Obra, e que integram as Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção, definidas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) para esta fase dos projetos;
- **Medidas específicas** em relação a alguns dos descritores analisados no EIA, que decorrem da avaliação específica efetuada face à relação do projeto com o local. Estas medidas repartem-se entre as medidas para:
 - **Projeto de Execução**, em que face à avaliação das diferentes alternativas que se faz na presente fase, se apontam os aspetos a ter em conta na fase seguinte de projeto, para a alternativa de traçado que vier a resultar do presente procedimento de AIA;
 - **Fase de Construção**, em que as medidas se subdividem pela:
 - Fase Previa à Obra;
 - Fase de Construção;
 - Fase de Conclusão da Obra.
 - **Fase de Exploração**.

7.2 MEDIDAS DE CARÁTER GERAL

As medidas de minimização gerais da fase de construção têm em consideração as medidas apresentadas no documento elaborado pela Agência Portuguesa de Ambiente (APA), denominado “Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção”, onde as aplicáveis ao presente projeto estão sintetizadas no Quadro 7.1, para aplicação:

Quadro 7.1 – Medidas de Carácter Geral

Numeração da Medida Geral (MG)	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Descritor Ambiental Aplicável
Fase de Preparação Prévia à Execução das Obras			
1	Desenvolvimento de 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.	1	Socioeconomia
2	Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações.	2	Socioeconomia
3	Realizar ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos, com particular destaque para a prevenção da contaminação do meio ambiente.	3	Todos
4	Implementar o Projeto de Integração Paisagística (PIP), a desenvolver em fase de projeto de execução para a solução escolhida, de forma a garantir o enquadramento paisagístico adequado que garanta a atenuação das afetações visuais associadas à presença das obras e respetiva integração na área envolvente.	5	Paisagem Socioeconomia
5	Implementar o Plano de Acompanhamento Ambiental (PAA), a desenvolver em fase de projeto de execução para a solução escolhida, e que contempla as medidas de minimização aqui indicadas e medidas que venham eventualmente a ser propostas na DIA, sem prejuízo de outras que se venham a verificar necessárias. Este PAA propõe a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) das obras e ser elaborado pelo adjudicatário da empreitada antes do início da execução da obra, e previamente sujeito à aprovação do dono da obra, de acordo com as especificações técnicas da IP.	6	Todos

(Cont.)

(Cont.)

Numeração da Medida Geral (MG)	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Descriptor Ambiental Aplicável
Fase de Execução da Obra			
Implantação dos Estaleiros e Parques de Materiais			
6	<p>A seleção dos estaleiros deve excluir as seguintes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Áreas de Rede Natura • Áreas do domínio hídrico; • Áreas inundáveis; • Zonas de proteção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração); • Perímetros de proteção de captações; • Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN); • Áreas de ocupação agrícola; • Proximidade de áreas urbanas; • Zonas de proteção do património. 	7	Todos
7	<p>Os estaleiros e parques de materiais devem ser vedados, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento e garantir um melhor enquadramento paisagístico e atenuação das afetações visuais associadas à presença das obras e respetiva integração na área envolvente.</p>	8	Paisagem Socioeconomia
Desmatção, Limpeza e Decapagem de Solos			
8	<p>As ações pontuais de desmatção, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra.</p>	9	Solos Uso do Solo
Escavações e Movimentação de Terras			
9	<p>Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas.</p>	14	Geologia Solos
10	<p>Executar os trabalhos que envolvam escavações a céu aberto e movimentação de terras de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido.</p>	15	Recursos Hídricos Qualidade do Ar
11	<p>A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respetivo deslizamento.</p>	16	Geologia
12	<p>Utilizar, sempre que possível, os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para fora da área de intervenção).</p>	17	Geologia

(Cont.)

(Cont.)

Numeração da Medida Geral (MG)	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Descritor Ambiental Aplicável
Fase de Execução da Obra (Cont.)			
Escavações e Movimentação de Terras (Cont.)			
13	Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou que estejam em excesso, devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósito previamente a serem encaminhados para destino final adequado.	18	Geologia Solos Uso do Solo
14	Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação, estes devem ser armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos e das águas subterrâneas, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até esses materiais serem encaminhados para destino final adequado.	19	Solos Gestão de Resíduos
15	A seleção das zonas de depósito para as terras sobrantes deve excluir as seguintes áreas: <ul style="list-style-type: none"> • Áreas do domínio hídrico; • Áreas inundáveis; • Zonas de proteção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração); • Perímetros de proteção de captações; • Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN) • Outras áreas com estatuto de proteção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza; • Outras áreas onde possam ser afetadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras; • Áreas de ocupação agrícola; • Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas; • Zonas de proteção do património. 	21	Todos
16	Privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso.	23	Socioeconomia Ambiente Sonoro
17	Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações nas atividades das populações.	24	Socioeconomia

(Cont.)

(Cont.)

Numeração da Medida Geral (MG)	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Descriptor Ambiental Aplicável
Fase de Execução da Obra (Cont.)			
Construção e Reabilitação de Acessos			
18	Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local.	25	Socioeconomia
19	Sempre que se preveja a necessidade de efetuar desvios de tráfego submeter previamente os respetivos planos de alteração à entidade competente para autorização.	26	Socioeconomia
Circulação de Veículos e Funcionamento de Maquinaria			
20	Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afeta à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por ação do vento, quer por ação da circulação de veículos e de equipamentos de obra.	27 e 37	Socioeconomia Paisagem
21	Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para os estaleiros, das terras de empréstimo e materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis.	28	Socioeconomia Ambiente Sonoro
22	Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adotadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras.	29	Socioeconomia Qualidade do Ar
23	Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras.	30	Socioeconomia Qualidade do Ar
24	Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.	31	Socioeconomia Ambiente Sonoro
25	Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.	32	Ambiente Sonoro
26	Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.	33	Ambiente Sonoro Qualidade do Ar Recursos Hídricos Solos
27	Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações sejam realizadas preferencialmente no período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor.	34	Ambiente Sonoro

(Cont.)

(Cont.)

Numeração da Medida Geral (MG)	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Descriptor Ambiental Aplicável
Fase de Execução da Obra (Cont.)			
Circulação de Veículos e Funcionamento de Maquinaria (Cont.)			
28	A saída de veículos das zonas de estaleiros e das frentes de obra para a via pública deverá ser feita de forma a evitar a sua afetação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos.	38	Socioeconomia Qualidade do Ar Paisagem
Gestão de Produtos, Efluentes e Resíduos			
29	Definir e implementar um Plano de Gestão de Resíduos, considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos	40	Gestão de Resíduos
30	Assegurar o correto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens e leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração.	41	Gestão de Resíduos
31	São proibidas queimas a céu aberto.	42	Qualidade do Ar
32	Os resíduos produzidos nas áreas sociais dos estaleiros e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem.	43	Gestão de Resíduos
33	Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem.	45	Gestão de Resíduos
34	Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos.	46	Gestão de Resíduos
35	Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes dos estaleiros, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento.	47	Gestão de Resíduos
36	Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.	49	Gestão de Resíduos Solos

(Cont.)

(Cont.)

Numeração da Medida Geral (MG)	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Descritor Ambiental Aplicável
Fase de Execução da Obra (Cont.)			
Fase Final da Execução das Obras			
37	Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos.	50	Todos
38	Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos.	51	Socioeconomia
39	Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afetadas no decurso da obra.	52	Socioeconomia Ordenamento e Condicionantes
40	Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados pelas obras de construção.	53	Recursos Hídricos
41	Proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística da área envolvente degradada – através da reflorestação com espécies autóctones e do restabelecimento das condições naturais de infiltração, com a descompactação e arejamento dos solos.	54	Todos
42	Proceder à recuperação paisagística dos locais de empréstimo de terras, caso se constate a necessidade de recurso a materiais provenientes do exterior da área e intervenção.	55	Todos

7.3 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO ESPECÍFICAS

As medidas de minimização seguintes resultam da avaliação realizada no presente estudo e em face das alternativas avaliadas:

7.3.1 MEDIDAS PARA O PROJETO DE EXECUÇÃO

7.3.1.1 Alterações Climáticas

FPE 1 – Dimensionamento adequado do sistema de drenagem, com vista à adaptação do mesmo às alterações climáticas projetadas para a área de estudo, designadamente o aumento de fenómenos extremos de precipitação.

FPE 2 – Utilização de materiais de construção que tenham capacidade para suportar temperaturas mais elevadas, de forma a mitigar a deformação dos materiais.

FPE 3 – Dimensionamento adequado dos sistemas de refrigeração ou climatização de modo a evitar situações de stress térmico, face à possibilidade de ocorrência de temperaturas mais elevadas, do aumento do número de dias com temperaturas muito altas e da ocorrência de ondas de calor mais frequentes e intensas.

FPE 4 – O projeto das estações ferroviárias deverá procurar otimizar o desempenho energético das mesmas, por exemplo, através da seleção da orientação dos edifícios tendo em atenção o percurso solar permitindo um melhor aproveitamento da energia do sol como fonte de conforto (luminoso e térmico); instalação de coletores solares térmicos na cobertura; instalação de painéis fotovoltaicos; seleção de materiais de construção adequados; entre outros.

FPE 5 – Ao nível dos impactos das alterações climáticas poderá ocorrer uma redução da estabilidade do solo desencadeada por fenómenos de precipitação intensa, o que pode dar origem à ocorrência de deslizamentos ou quedas de rochas, impondo assim a necessidade de implementação de medidas de proteção estrutural de taludes, pelo que o projeto deverá avaliar, para cada um dos taludes, a necessidade de recurso a:

- rede metálica recobrimdo os taludes (em particular na sua zona mais superficial) por forma a acautelar a queda de blocos definidos pelas várias descontinuidades ocorrentes;
- a utilização mais ou menos esporádica de pregagens com ou sem betão projetado em zonas que se revelem potencialmente mais perigosas, quer pela elevada altura dos taludes, quer pela possibilidade de conjugação favorável a rotura planares ou de outro tipo;
- betão projetado em áreas de maior fracturação e/ou alteração dos maciços;
- máscaras e/ou esporões drenantes;
- o recurso a valeta larga de terra em situações particulares, mais suscetíveis à queda de blocos rochosos.

7.3.1.2 Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais

FPE 6 – Em fase prévia à execução da obra, a elaboração de uma situação de referência no que se refere à eventual existência de solos contaminados, para que os solos e rochas provenientes de operações de escavação, sejam ou não utilizadas na obra ou encaminhadas com licenciamento prévio.

FPE 7 – Dado que se preveem em alguns casos a execução de taludes de maiores dimensões, deverá-se efetuar uma prospeção geotécnica complementar, especialmente nos troços em túnel e nos locais em que se prevê o atravessamento de situações mais complexas (como descontinuidades importantes). Este estudo complementar terá como objetivo assegurar a estabilidade de taludes, através de soluções eficientes e medidas necessárias para minimizar eventuais riscos de erosão e instabilidade das vertentes e taludes, que poderão afetar o avanço da obra. A par deste estudo, deve ser elaborado um projeto de drenagem, de modo a minimizar os eventuais problemas associados à degradação da qualidade dos recursos hídricos.

FPE 8 – Relativamente aos recursos geológicos, deve-se ter especial atenção à afetação das áreas concessionadas à exploração, caso tenham os direitos para exploração do recurso e o Plano de Lavra se encontrar aprovado, para que se estabeleça efetivamente as áreas afetadas pelas soluções apresentadas e qual a importância dessa afetação.

7.3.1.3 Recursos Hídricos

FPE 9 – Para velocidades de saída superiores a 4,5 m/s, deverá-se preconizar estruturas de dissipação de energia de acordo com as velocidades calculadas, contudo, recomenda-se que mesmo para velocidades abaixo dos 4,5 m/s sejam consideradas estruturas de controle de erosão, como tapetes de dissipação em enrocamento.

FPE 10 – Nas passagens hidráulicas que apresentem subida de água a montante, deverá-se prever a proteção do talude até ao nível de subida das águas.

FPE 11 – Na fase de Projeto de Execução e para a solução que vier a ser escolhida, deverão ser adotadas secções simples (sem septos), para evitar a deposição de caudal sólido e material flutuante, que futuramente poderá vir a originar graves inundações nos terrenos contíguos a montante.

FPE 12 – Para a cheia centenária, a cota inferior do tabuleiro da ponte sobre o Rio Douro, deve ser no mínimo igual a 16,2 m, relativamente ao Zero Hidrográfico, ou seja 14,2 relativamente ao NMM.

FPE 13 – O posicionamento de quaisquer pilares de suporte da nova travessia no leito do rio Douro não deve interferir, direta ou indiretamente (por alteração dos padrões típicos de deposição de sedimentos) com os fundos existentes.

FPE 14 – No que diz respeito aos recursos hídricos subterrâneos, os traçados em estudo truncam aquíferos com importância regional e local, zonas sensíveis como a área de proteção do Aquífero Quaternário de Aveiro e a zona de recarga do Aquífero Cretácico de Aveiro, pelo que se deverá efetuar uma caracterização da situação de referência dos recursos hídricos subterrâneos. Esta caracterização deverá ser realizada especialmente nos troços em aterro, escavação e em túnel, e deverá incluir a avaliação e quantificação das condições hidrogeológicas locais, para uma melhor avaliação da magnitude dos impactos e das respetivas medidas de minimização a implementar.

FPE 15 – A realização de um inventário e caracterização de todos os pontos de água e respetivos perímetros de proteção, que poderão ser afetados de forma direta ou indireta pela implementação da plataforma, torna-se imprescindível para o avanço do projeto, apresentando-se para cada ponto a respetiva medida de minimização. Salienta-se que nesta fase de EIA, apenas foi apresentada uma listagem de captações licenciadas, não sendo possível avaliar as captações não licenciadas e a magnitude das afetações nas águas subterrâneas.

FPE 16 – Face ao já identificado no EIA, e no caso de vir a ser escolhida a Solução B no Trecho 1, a qual intersecta, com o túnel de Mamodeiro, o limite E do perímetro de captação alargada do Mamodeiro, estabelecido na Portaria n.º 12/2022, de 4 de janeiro, referem-se como possíveis medidas de minimização a ter em conta no Projeto de Execução:

- i) Assegurar uma correta impermeabilização de toda a seção do túnel (incluindo a soleira);
- ii) Adoção de suportes e de drenagem na frente no maciço.

7.3.1.4 Ruído

FPE 17 – Elaboração do projeto de medidas de minimização do Ruído para a alternativa escolhida e de acordo com o projeto final que vier a ser definido nessa fase.

Em termos gerais, deverão ser tomadas medidas de minimização sempre que o valor de LA_{eq} (P) seja superior aos limites de exposição máxima para o período parâmetro, L_{den} (períodos diurno-entardecer-noturno), para o parâmetro L_n (período noturno) e sempre que se verifique a ultrapassagem do limite de exposição máxima e caso se verifique ultrapassagem do critério estabelecido na Regra de Boa Prática.

Essas medidas de minimização do ruído resultante da exploração de infraestruturas de transporte ferroviário poderão ser encaradas a quatro níveis:

- Intervenção ao nível do material circulante

A redução de ruído no material circulante, é genericamente dividida de acordo com os processos que dão origem à emissão de ruído:

- Ruído da interação roda carril (rolamento) em que a rugosidade/irregularidade e composição da roda é importante na geração de ruído. A manutenção do bom estado das rodas é uma medida fundamental pois, qualquer irregularidade/assimetria poderá ser fonte importante de ruído e vibrações. A nível de projeto e escolha de material circulante importa ainda referir a possibilidade da existência de amortecedores de vibrações, que limitam a geração de ruído e/ou painéis absorventes localizados na sua proximidade que reduzam a propagação de ruído. Estas duas medidas deverão ser avaliadas na fase de Projeto de Execução.
- Ruído aerodinâmico gerado pelas composições estando condicionado pelos fatores de forma de cada composição em particular pela locomotiva e nas ligações entre carruagens. Tipicamente aumenta de acordo com a velocidade de circulação. As medidas de minimização estão dependentes do tipo de composições escolhidas no que diz respeito à geração de ruído. Como medidas de minimização que visem reduzir a propagação de ruído, tipicamente recorre-se a barreiras acústicas.
- Ruído gerado pelo pantógrafo, com uma componente de ruído aerodinâmico e outra gerada pelo contacto com a catenária. Este aspeto está relacionado com a escolha do tipo de composição que irá circular na LAV e nas medidas que o fornecedor de equipamento disponibiliza para minimizar a geração de ruído. Em termos da redução da propagação de ruído as barreiras acústicas são a escolha mais comum.
- Ruído gerado pelo sistema de frenagem será implementada a nível do projeto de execução com a escolha de sistema de frenagem eletro-magnético.
- Ruído gerado por equipamentos inerentes ao funcionamento da composição tais como sistemas de refrigeração, motores elétricos usados para a tração e que estão dependentes do fornecedor do equipamento.

- Intervenção ao nível da via.

Ao nível da via, as medidas de minimização poderão passar pela interposição de material resiliente no carril, entre o carril e a travessa, sob a travessa ou entre o balastro e a laje de assentamento e ainda entre o carril e o limite da plataforma. Estas medidas são mais indicadas para redução de vibrações, traduzindo como consequência, também, a redução dos níveis sonoros do ruído. Os benefícios em termos de nível sonoro podem atingir valores da ordem dos 8 dB(A). Dado que o ruído aerodinâmico é um fenómeno relevante para composições a circular a alta velocidade e dependente do material circulante escolhido, a opção feita neste estudo, de barreiras acústicas como medida de minimização afigura-se como a opção mais conservadora no sentido de garantir a redução de níveis de ruído junto do recetor. Julga-se, no entanto, que as medidas de redução na fonte, e nomeadamente na infraestrutura deverão ser avaliadas em fase de Projeto de Execução.

- Implantação da via no terreno

A sensibilidade e preocupação do projetista de via, na problemática do ruído, pode significar grandes benefícios com acréscimo de custos justificável. Efetivamente, a definição das cotas da rasante e alteamento dos taludes de escavação poderá tornar-se numa medida de minimização suficiente para reduzir os níveis sonoros para valores equivalentes aos propiciados por barreiras acústicas.

Em situações de túnel não há propagação de ruído para as áreas envolventes devendo, no entanto, evitar-se a existência de recetores sensíveis nas proximidades dos emboquilhamentos. Quando não for possível as paredes dos túneis deverão ser revestidas por material absorvente entre o emboquilhamento e o interior do túnel.

- Implementação de medidas de minimização no caminho de propagação do ruído

Considera-se uma medida de minimização no caminho de propagação do ruído a interposição de obstáculos entre a via e os recetores. Esta solução pode ser consubstanciada em barreiras acústicas, taludes naturais, ou todas as soluções que barrem o caminho de propagação do ruído entre a fonte e o recetor.

Quando comprovadamente esgotadas as medidas mencionadas poderá aplicar-se o n.º 4 do Artigo 19º do Regulamento Geral do Ruído, que permite a intervenção ao nível da fachada dos edifícios, aumentando o índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, $D_{2m,n,w}$. Embora possa ser, em alguns casos, mais económica, esta medida de minimização pode implicar dificuldades na sua aplicação, uma vez que há necessidade de negociar com terceiros, ou seja, com os ocupantes das habitações, que podem ou não ser os respetivos proprietários. A implementação desta medida pode passar pela realização da obra ou equivalente compensação monetária ao proprietário.

Seguidamente, com base nas previsões efetuadas, apresenta-se uma estimativa de medidas de minimização cuja implementação deverá ser considerada em fase de projeto de execução para a solução de traçado que vier a ser escolhida. De acordo com o que foi referido nos parágrafos anteriores as medidas de minimização estão dependentes de inúmeros fatores, estando muito dependentes do material circulante escolhido e das opções de pormenor no que diz respeito à infraestrutura. Assim, uma análise mais detalhada é essencial em fase posterior recorrendo a uma maior quantidade de dados que previsivelmente serão disponibilizados.

De notar ainda algumas das medidas a adotar para redução de ruído ou vibrações serão benéficas para ambos os indicadores, sobretudo as que são implementadas na fonte como é o caso das medidas que visem reduzir a geração de ruído de rolamento.

No quadro seguinte estão apresentadas as estimativas das medidas de minimização do ruído previstas de acordo com o troço onde se encontram. Estas medidas só serão necessárias implementar na Fase 2, ou seja, a partir de 2030.

Neste quadro está indicado o início, fim e extensão de cada barreira bem como o lado do traçado em que esta deverá ser implementada. As medidas propostas resumem-se a barreiras acústicas. Note-se, uma vez mais, que os valores apresentados são estimativas indicativas.

Para um projeto desta dimensão, o número de medidas de minimização de ruído é relativamente pequeno, mostrando que o desenvolvimento do traçado foi efetuado de forma a minimizar os efeitos do ruído.

Face às alternativas de traçado estudadas identificam-se como necessárias medidas na seguintes alternativas e trechos:

❖ Trecho 1

Quadro 7.2 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 1 – Alternativa 1.1

Barreira	Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Localização	Tipo de medida
A3-1	A3	25+870	25+960	90	2,5	225	nascente	Barreira Acústica absorvente
A3-2	A3	25+690	26+735	126	2,5	315	nascente	Barreira Acústica absorvente
Total				216	-	540		-

Quadro 7.3 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 1 – Alternativa 1.3

Barreira	Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Localização	Tipo de medida
A3-1	A3	25+870	25+960	90	2,5	225	nascente	Barreira Acústica absorvente
A3-2	A3	25+690	26+735	126	2,5	315	nascente	Barreira Acústica absorvente
Total				216	-	540		-

Quadro 7.4 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 1 – Alternativa 1.4

Barreira	Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Localização	Tipo de medida
A3-1	A3	25+870	25+960	90	2,5	225	nascente	Barreira Acústica absorvente
A3-2	A3	25+690	26+735	126	2,5	315	nascente	Barreira Acústica absorvente
Total				216	-	540		-

No **Trecho 1** apenas se identifica a necessidade de medidas nas Alternativas 1.1, 1.3 e 1.4, mais precisamente a implantação de 2 barreiras no troço A3 que integra todas estas alternativas, e a que se associam 216m de extensão total de barreira e 540 m² de área total.

A Alternativa 1.2, que se baseia na Solução B, não tem necessidade de medidas, as restantes alternativas têm medidas idênticas.

1. Alternativa 1.2 – 0m

2. Alternativa 1.1 – 216 m de extensão total, 540 m² de área total;
3. Alternativa 1.3 – 216 m de extensão total, 540 m² de área total;
4. Alternativa 1.4 – 216 m de extensão total, 540 m² de área total.

❖ Trecho 2

Quadro 7.5 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 2 – Alternativa 2.1

Barreira	Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Localização	Tipo de medida
A4-1	A4	29+725	29+860	135	2	270	Nascente	Barreira Acústica absorvente
Total				135	-	270		

Quadro 7.6 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 2 – Alternativa 2.1V

Barreira	Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Localização	Tipo de medida
A4-1	A4	29+725	29+860	135	2	270	Nascente	Barreira Acústica absorvente
Var MM-1	Var. Monte Mourão	0+714	0+783	69	2	130	Nascente	Barreira Acústica absorvente
Total				204	-	400		

Quadro 7.7 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 2 – Alternativa 2.2

Barreira	Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Localização	Tipo de medida
A4-1	A4	29+725	29+860	135	2	270	Nascente	Barreira Acústica absorvente
Total				135	-	270		

Quadro 7.8 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 2 – Alternativa 2.3

Barreira	Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Localização	Tipo de medida
B5-1	B5	34+850	34+950	100	2	200	Poente	Barreira Acústica absorvente
B6-1	B6	43+025	43+125	100	2	200	Nascente	Barreira Acústica absorvente
B6-2	B6	43+820	43+890	70	2,5	175	Nascente	Barreira Acústica absorvente
Total				270	-	575		

Quadro 7.9 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 2 – Alternativa 2.4

Barreira	Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Localização	Tipo de medida
B5-1	B5	34+850	34+950	100	2	200	Poente	Barreira Acústica absorvente
Total				100	-	200		

Quadro 7.10 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 2 – Alternativa 2.4V

Barreira	Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Localização	Tipo de medida
Var MM-1	Var. Monte Mourão	0+714	0+783	69	2	130	Nascente	Barreira Acústica absorvente
Total				169	-	330		

Quadro 7.11 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 2 – Alternativa 2.5V

Barreira	Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Localização	Tipo de medida
Var MM-1	Var. Monte Mourão	0+714	0+783	69	2	130	Nascente	Barreira Acústica absorvente
Total				69	-	130		

No **Trecho 2** identifica-se a necessidade de medidas nas Alternativas 2.1, 2.1V, 2.2, 2.3, 2.4, 2.4V e 2.5V, mais precisamente a implantação de 1 barreiras no troço B5, 2 barreiras no troço B6 e 1 barreira na Variante de Monte Mourão, e a que se associam 216m de extensão total e 540 m² de área total.

A Alternativa 2.5 não tem necessidade de medidas. Das restantes alternativas, a Alternativa 2.3 tem a maior necessidade de medidas:

1. Alternativa 2.5 – 0m
2. Alternativa 2.5V – 69 m de extensão total, 130 m² de área total;
3. Alternativa 2.4 – 100 m de extensão total, 200 m² de área total;
4. Alternativa 2.1 – 135 m de extensão total, 270 m² de área total;
5. Alternativa 2.2 – 135 m de extensão total, 270 m² de área total;
6. Alternativa 2.4V – 169 m de extensão total, 330 m² de área total;
7. Alternativa 2.1V – 204 m de extensão total, 400 m² de área total;
8. Alternativa 2.3 – 270 m de extensão total, 575 m² de área total.

❖ Trecho 3

Quadro 7.12 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 3 – Alternativa 3.1

Barreira	Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Localização	Tipo de medida
A9-1	A9	57+225	57+400	175	2	350	Nascente	Barreira Acústica absorvente
Total				175	-	350		

Quadro 7.13 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 3 – Alternativa 3.2

Barreira	Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Localização	Tipo de medida
B7-1	B7	55+300	55+400	100	2	200	Nascente	Barreira Acústica absorvente
Total				100	-	200		

No **Trecho 3** apenas se identifica a necessidade de medidas nas Alternativas 3.1 e 3.2 mais precisamente a implantação de 2 barreiras, uma no troço A9 e outra no troço B7.

A Alternativa 3.3, que se baseia no essencial na Variante de Vila Nova de Gaia, não tem necessidade de medidas:

1. Alternativa 3.3 – 0m
2. Alternativa 3.2 – 100 m de extensão total, 200 m² de área total;
3. Alternativa 3.1 – 175 m de extensão total, 350 m² de área total.

❖ Trecho 4

Não se identifica a necessidade de medidas de minimização na Solução C.

7.3.1.5 Vibrações

FPE 18 – Elaboração do projeto de medidas de minimização do Ruído para a alternativa escolhida e de acordo com o projeto final.

Para a especialidade vibrações a implementação de medidas de minimização está condicionada a uma análise posterior, para a alternativa escolhida para projeto de execução. De facto, tal como foi anteriormente referido na Avaliação de Impactes (ponto 5.8 do Capítulo 5), a sua análise é complexa dadas as características dos fenómenos vibráticos em que, as características do solo e das habitações em análise têm uma contribuição significativa para a incomodidade sentida pelas populações.

Neste estudo, optou-se por um cenário relativamente conservador, não sendo, no entanto, o mais exigente. Assim, para as situações analisadas existe um potencial risco de impacte algo que, para recetores mais distantes da linha férrea, não sucede, ou se acontecer, será em casos muito pontuais.

No próximo quadro estão apresentadas as estimativas das medidas de minimização propostas para as vibrações e aplicada na infraestrutura, de acordo com o troço onde se encontram. Dado que a incomodidade foi avaliada com base no valor máximo de vibração não existe diferença entre os valores da Fase 1 e da Fase 2. Está indicado o início, fim e extensão de cada medida.

As medidas propostas não estão especificadas podendo ser diversas desde que impliquem, preferencialmente uma redução da energia transmitida entre os carris e o solo que se localiza por baixo do balastro por intermédio da colocação de material resiliente entre ambos. Este tipo de medidas atua na fonte de vibrações reduzindo a excitação do solo na vizinhança próxima da via. Existem outras soluções que visam minimizar a propagação entre a fonte de perturbação e o recetor mas que não se consideram nesta fase do estudo porque se prevê que as medidas de redução na fonte serão suficientes para reduzir o impacte, e mais simples de implementar.

Tal como referido anteriormente, os valores apresentados são estimativas iniciais que necessitam de confirmação em fase de Projeto de Execução e para a alternativa escolhida.

As características do solo em torno de cada recetor o tipo de edificado exposto às vibrações são fatores muito significativos no efeito que esta poderá gerar. Assim prevê-se que apenas algumas das medidas propostas venham a ser futuramente implementadas e após uma análise mais detalhada de cada caso.

Quadro 7.14 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Fase 1/ Fase2

Troço	Medida	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
A1	1	3+352	3+985	633	Material Resiliente
A1	2	10+065	10+149	84	Material Resiliente
A1	3	10+274	10+365	91	Material Resiliente
A2	1	16+132	16+322	189	Material Resiliente
A2	2	1+755	1+788	33	Material Resiliente
A2	3	17+965	18+027	62	Material Resiliente
A2 LIG CANELAS DESC	4	3+459	3+565	106	Material Resiliente
A2	5	23+323	23+447	124	Material Resiliente
A2	6	23+600	23+666	66	Material Resiliente
A3	1	25+731	25+975	244	Material Resiliente
A3	2	26+415	26+533	118	Material Resiliente
A3	3	26+636	26+751	115	Material Resiliente
A4	1	28+837	29+342	505	Material Resiliente
A4	2	29+580	29+857	277	Material Resiliente
A4	3	34+298	34+378	80	Material Resiliente
A4	4	35+110	35+238	128	Material Resiliente
A5	1	38+988	39+252	264	Material Resiliente

Troço	Medida	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
A5	2	40+479	40+629	150	Material Resiliente
A6	1	41+743	41+807	64	Material Resiliente
A6	2	42+148	42+494	346	Material Resiliente
A7	1	43+695	43+864	169	Material Resiliente
A7	2	44+121	44+560	439	Material Resiliente
A7	3	46+885	46+968	83	Material Resiliente
A7	4	47+479	47+676	197	Material Resiliente
A7	5	48+623	48+683	60	Material Resiliente
A9	1	51+571	51+744	173	Material Resiliente
A9	2	51+965	52+092	127	Material Resiliente
A9	3	52+932	53+499	567	Material Resiliente
A9	4	53+643	54+810	1167	Material Resiliente
A9	5	55+322	56+424	1102	Material Resiliente
A9	6	56+574	56+703	129	Material Resiliente
A9	7	56+857	56+939	82	Material Resiliente
A9	8	57+190	57+533	343	Material Resiliente
A9	9	57+700	57+850	150	Material Resiliente
A9	10	59+940	61+491	1551	Material Resiliente
A9	11	61+746	61+848	102	Material Resiliente
A9	12	62+243	62+753	510	Material Resiliente
A9	13	64+333	65+308	975	Material Resiliente
A9	14	65+410	65+853	443	Material Resiliente
A9	15	66+035	66+320	285	Material Resiliente
B1	1	3+565	4+220	655	Material Resiliente
B3 LIG CANELAS SOL B DESC	1	3+707	3+802	95	Material Resiliente
B3	2	22+834	23+004	170	Material Resiliente
B3	3	23+317	23+479	162	Material Resiliente
B3	4	26+639	26+754	115	Material Resiliente
B3	5	27+136	27+261	125	Material Resiliente
B3	6	29+598	29+805	207	Material Resiliente
B3	7	29+978	30+035	57	Material Resiliente
B4	1	31+655	31+825	170	Material Resiliente
B4	2	32+057	32+157	100	Material Resiliente
B5	1	34+375	34+453	78	Material Resiliente
B5	2	34+852	34+952	100	Material Resiliente
B5	3	35+373	35+793	420	Material Resiliente
B6	1	39+055	39+267	212	Material Resiliente
B6	2	41+114	41+312	198	Material Resiliente

Troço	Medida	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
B6	3	41+796	41+868	72	Material Resiliente
B6	4	42+049	42+205	156	Material Resiliente
B6	5	42+931	43+026	95	Material Resiliente
B6	6	43+462	43+923	461	Material Resiliente
B6	7	45+268	45+439	171	Material Resiliente
B6	8	45+744	45+832	88	Material Resiliente
B6	9	45+941	46+205	264	Material Resiliente
B6	10	46+881	46+995	114	Material Resiliente
B6	11	47+106	47+412	306	Material Resiliente
B7	1	51+193	51+529	336	Material Resiliente
B7	2	52+173	53+818	1645	Material Resiliente
B7	3	54+824	55+155	331	Material Resiliente
B7	4	55+282	55+577	295	Material Resiliente
B7	5	55+723	56+331	608	Material Resiliente
B7	6	56+532	56+650	118	Material Resiliente
B7	7	57+120	57+245	125	Material Resiliente
B7	8	58+073	58+164	91	Material Resiliente
B7	9	58+384	58+476	92	Material Resiliente
B7	10	58+739	59+276	537	Material Resiliente
B7	11	59+551	59+706	155	Material Resiliente
B7	12	60+096	60+257	161	Material Resiliente
B7	13	60+356	60+779	423	Material Resiliente
B7	14	61+367	61+556	189	Material Resiliente
B7	15	61+713	62+760	1047	Material Resiliente
B7	16	62+837	62+975	138	Material Resiliente
B7	17	64+337	65+258	921	Material Resiliente
B7	18	65+348	65+780	432	Material Resiliente
B7	19	65+992	66+257	265	Material Resiliente
ILAB LOUREIRO	1	1+758	1+814	56	Material Resiliente
ILAB LOUREIRO	2	2+213	2+253	40	Material Resiliente
ILBA CANELAS LIG DESC	1	29+007	29+075	68	Material Resiliente
ILBA CANELAS LIG DESC	2	3+780	4+093	313	Material Resiliente
ILBA OVAR	1	1+578	1+701	123	Material Resiliente
ILBA OVAR	2	4+556	4+690	134	Material Resiliente
ILBA OVAR	3	5+451	5+573	122	Material Resiliente
ILBA OVAR	4	6+463	6+616	153	Material Resiliente
VAR MNT MOURAO	1	0	0+168	168	Material Resiliente
VAR MNT MOURAO	2	0+427	0+562	135	Material Resiliente

Troço	Medida	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
VAR MNT MOURAO	3	0+683	0+825	142	Material Resiliente
VAR VN GAIA	1	0+105	0+249	144	Material Resiliente
VAR VN GAIA	2	0+467	0+587	120	Material Resiliente
VAR VN GAIA	3	1+433	2+000	567	Material Resiliente
VAR VN GAIA	4	2+147	2+598	451	Material Resiliente
VAR VN GAIA	5	3+457	3+545	88	Material Resiliente
VAR VN GAIA	6	3+955	5+934	1979	Material Resiliente
VAR VN GAIA	7	6+239	6+393	154	Material Resiliente
VAR VN GAIA	8	6+638	6+715	77	Material Resiliente
VAR VN GAIA	9	8+515	10+117	1602	Material Resiliente
VAR VN GAIA	10	10+232	10+655	423	Material Resiliente
VAR VN GAIA	11	10+914	11+723	809	Material Resiliente
VAR VN GAIA	12	12+336	13+049	713	Material Resiliente
VAR VN GAIA	13	13+170	14+205	1035	Material Resiliente
VAR VN GAIA	14	14+376	14+666	290	Material Resiliente
SOL C	1	0	0+618	618	Material Resiliente
SOL C	2	0+674	1+410	736	Material Resiliente

Considerando as alternativas em estudo, as medidas indicativas necessárias são as seguintes:

❖ **Trecho 1**

Quadro 7.15 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 1 – Alternativa 1.1 ILAB

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
A1	3+352	3+985	633	Material Resiliente
A1	10+065	10+149	84	Material Resiliente
A1	10+274	10+365	91	Material Resiliente
A2	16+132	16+322	190	Material Resiliente
A2	1+755	1+788	33	Material Resiliente
A2	17+965	18+027	62	Material Resiliente
A2 LIG CANELAS DESC	3+459	3+565	106	Material Resiliente
A2	23+323	23+447	124	Material Resiliente
A2	23+600	23+666	66	Material Resiliente
A3	25+731	25+975	244	Material Resiliente
A3	26+415	26+533	118	Material Resiliente
A3	26+636	26+751	115	Material Resiliente
ILAB LOUREIRO	1+758	1+814	56	Material Resiliente
ILAB LOUREIRO	2+213	2+253	40	Material Resiliente
Total			1962	

Comparativamente, à **Alternativa 1.1 (s/ ILAB Loureiro)**, esta tem uma necessidade menor de medidas em 1 866 m de extensão.

Quadro 7.16 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 1 – Alternativa 1.2

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
B1	3+565	4+220	655	Material Resiliente
B3 LIG CANELAS SOL B DESC	3+707	3+802	95	Material Resiliente
B3	22+834	23+004	170	Material Resiliente
B3	23+317	23+479	162	Material Resiliente
B3	26+639	26+754	115	Material Resiliente
B3	27+136	27+261	125	Material Resiliente
B3	29+598	29+805	207	Material Resiliente
B3	29+978	30+035	57	Material Resiliente
Total			1586	

Quadro 7.17 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 1 – Alternativa 1.3 ILAB

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
B1	3+565	4+220	655	Material Resiliente
A2	17+965	18+027	62	Material Resiliente
A2 LIG CANELAS DESC	3+459	3+565	106	Material Resiliente
A2	23+323	23+447	124	Material Resiliente
A2	23+600	23+666	66	Material Resiliente
A3	25+731	25+975	244	Material Resiliente
A3	26+415	26+533	118	Material Resiliente
A3	26+636	26+751	115	Material Resiliente
ILAB LOUREIRO	1+758	1+814	56	Material Resiliente
ILAB LOUREIRO	2+213	2+253	40	Material Resiliente
Total			1586	

Comparativamente à **Alternativa 1.3 (s/ ILAB Loureiro)**, esta tem uma necessidade menor de medidas em 1 490 m de extensão.

Quadro 7.18 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 1 – Alternativa 1.4 ILAB

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
B1	3+565	4+220	655	Material Resiliente
ILBA CANELAS LIG DESC	29+007	29+075	68	Material Resiliente
ILBA CANELAS LIG DESC	3+780	4+093	313	Material Resiliente
A3	25+731	25+975	244	Material Resiliente
A3	26+415	26+533	118	Material Resiliente

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
A3	26+636	26+751	115	Material Resiliente
ILAB LOUREIRO	1+758	1+814	56	Material Resiliente
ILAB LOUREIRO	2+213	2+253	40	Material Resiliente
Total			1609	

Comparativamente à **Alternativa 1.4 (s/ ILAB Loureiro)**, esta tem uma necessidade menor de medidas em 1513 m de extensão.

No Trecho 1 a **Alternativa com maior necessidade de medidas é a Alternativa 1.1 ILAB e a que terá menor necessidade de medidas é a Alternativa 1.3:**

1. **Alternativa 1.3 – 1490 m;**
2. Alternativa 1.4 – 1513 m;
3. Alternativa 1.2 – 1586 m; Alternativa 1.3 ILAB - 1586m
4. Alternativa 1.4 ILAB – 1609 m,
5. Alternativa 1.1 – 1866 m;
6. Alternativa 1.1 ILAB – 1962 m.

❖ Trecho 2

Quadro 7.19 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 2 – Alternativa 2.1

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
A4	28+837	29+342	505	Material Resiliente
A4	29+580	29+857	277	Material Resiliente
A4	34+298	34+378	80	Material Resiliente
A4	35+110	35+238	128	Material Resiliente
A5	38+988	39+252	264	Material Resiliente
A5	40+479	40+629	150	Material Resiliente
A6	41+743	41+807	64	Material Resiliente
A6	42+148	42+494	346	Material Resiliente
A7	43+695	43+864	169	Material Resiliente
A7	44+121	44+560	439	Material Resiliente
A7	46+885	46+968	83	Material Resiliente
A7	47+479	47+676	197	Material Resiliente
A7	48+623	48+683	60	Material Resiliente
Total			2762	

Quadro 7.20 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 2 – Alternativa 2.1V

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
A4	28+837	29+342	505	Material Resiliente
A4	29+580	29+857	277	Material Resiliente
A4	34+298	34+378	80	Material Resiliente
A4	35+110	35+238	128	Material Resiliente
A5	38+988	39+252	264	Material Resiliente
A5	40+479	40+629	150	Material Resiliente
A6	41+743	41+807	64	Material Resiliente
A6	42+148	42+494	346	Material Resiliente
VAR MNT MOURAO	0	0+168	168	Material Resiliente
VAR MNT MOURAO	0+427	0+562	135	Material Resiliente
VAR MNT MOURAO	0+683	0+825	142	Material Resiliente
Total			2259	

Quadro 7.21 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 2 – Alternativa 2.2

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
A4	28+837	29+342	505	Material Resiliente
A4	29+580	29+857	277	Material Resiliente
A4	34+298	34+378	80	Material Resiliente
A4	35+110	35+238	128	Material Resiliente
B6	39+055	39+267	212	Material Resiliente
B6	41+114	41+312	198	Material Resiliente
B6	41+796	41+868	72	Material Resiliente
B6	42+049	42+205	156	Material Resiliente
B6	42+931	43+026	95	Material Resiliente
B6	43+462	43+923	461	Material Resiliente
B6	45+268	45+439	171	Material Resiliente
B6	45+744	45+832	88	Material Resiliente
B6	45+941	46+205	264	Material Resiliente
B6	46+881	46+995	114	Material Resiliente
B6	47+106	47+412	306	Material Resiliente
Total			3127	

Quadro 7.22 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 2 – Alternativa 2.3

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
B4	31+655	31+825	170	Material Resiliente
B4	32+057	32+157	100	Material Resiliente
B5	34+375	34+453	78	Material Resiliente
B5	34+852	34+952	100	Material Resiliente
B5	35+373	35+793	420	Material Resiliente
B6	39+055	39+267	212	Material Resiliente
B6	41+114	41+312	198	Material Resiliente
B6	41+796	41+868	72	Material Resiliente
B6	42+049	42+205	156	Material Resiliente
B6	42+931	43+026	95	Material Resiliente
B6	43+462	43+923	461	Material Resiliente
B6	45+268	45+439	171	Material Resiliente
B6	45+744	45+832	88	Material Resiliente
B6	45+941	46+205	264	Material Resiliente
B6	46+881	46+995	114	Material Resiliente
B6	47+106	47+412	306	Material Resiliente
Total			3005	

Quadro 7.23 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 2 – Alternativa 2.4

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
B4	31+655	31+825	170	Material Resiliente
B4	32+057	32+157	100	Material Resiliente
B5	34+375	34+453	78	Material Resiliente
B5	34+852	34+952	100	Material Resiliente
B5	35+373	35+793	420	Material Resiliente
A5	38+988	39+252	264	Material Resiliente
A5	40+479	40+629	150	Material Resiliente
A6	41+743	41+807	64	Material Resiliente
A6	42+148	42+494	346	Material Resiliente
A7	43+695	43+864	169	Material Resiliente
A7	44+121	44+560	439	Material Resiliente
A7	46+885	46+968	83	Material Resiliente
A7	47+479	47+676	197	Material Resiliente
A7	48+623	48+683	60	Material Resiliente
Total			2640	

Quadro 7.24 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 2 – Alternativa 2.4V

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
B4	31+655	31+825	170	Material Resiliente
B4	32+057	32+157	100	Material Resiliente
B5	34+375	34+453	78	Material Resiliente
B5	34+852	34+952	100	Material Resiliente
B5	35+373	35+793	420	Material Resiliente
A5	38+988	39+252	264	Material Resiliente
A5	40+479	40+629	150	Material Resiliente
A6	41+743	41+807	64	Material Resiliente
A6	42+148	42+494	346	Material Resiliente
VAR MNT MOURAO	0	0+168	168	Material Resiliente
VAR MNT MOURAO	0+427	0+562	135	Material Resiliente
VAR MNT MOURAO	0+683	0+825	142	Material Resiliente
Total			2137	

Quadro 7.25 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 2 – Alternativa 2.5

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
B4	31+655	31+825	170	Material Resiliente
B4	32+057	32+157	100	Material Resiliente
ILBA OVAR	1+578	1+701	123	Material Resiliente
ILBA OVAR	4+556	4+690	134	Material Resiliente
ILBA OVAR	5+451	5+573	122	Material Resiliente
ILBA OVAR	6+463	6+616	153	Material Resiliente
A6	41+743	41+807	64	Material Resiliente
A6	42+148	42+494	346	Material Resiliente
A7	43+695	43+864	169	Material Resiliente
A7	44+121	44+560	439	Material Resiliente
A7	46+885	46+968	83	Material Resiliente
A7	47+479	47+676	197	Material Resiliente
A7	48+623	48+683	60	Material Resiliente
Total			2160	

Quadro 7.26 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 2 – Alternativa 2.5V

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
B4	31+655	31+825	170	Material Resiliente
B4	32+057	32+157	100	Material Resiliente
ILBA OVAR	1+578	1+701	123	Material Resiliente
ILBA OVAR	4+556	4+690	134	Material Resiliente
ILBA OVAR	5+451	5+573	122	Material Resiliente
ILBA OVAR	6+463	6+616	153	Material Resiliente
A6	41+743	41+807	64	Material Resiliente
A6	42+148	42+494	346	Material Resiliente
VAR MNT MOURAO	0	0+168	168	Material Resiliente
VAR MNT MOURAO	0+427	0+562	135	Material Resiliente
VAR MNT MOURAO	0+683	0+825	142	Material Resiliente
Total			1657	

No Trecho 2 a **Alternativa com maior necessidade de medidas é a Alternativa 2.2 e a que terá menor necessidade de medidas é a Alternativa 2.5V.**

1. **Alternativa 2.5V – 1657 m;**
2. Alternativa 2.4V – 2137 m;
3. Alternativa 2.5 – 2160 m;
4. Alternativa 2.1V – 2259 m;
5. Alternativa 2.4 – 2640 m;
6. Alternativa 2.1 – 2762 m;
7. Alternativa 2.3 – 3005 m;
8. Alternativa 2.2 – 3127 m.

❖ Trecho 3

Quadro 7.27 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 3 – Alternativa 3.1

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
A9	51+571	51+744	173	Material Resiliente
A9	51+965	52+092	127	Material Resiliente
A9	52+932	53+499	567	Material Resiliente
A9	53+643	54+810	1167	Material Resiliente
A9	55+322	56+424	1102	Material Resiliente
A9	56+574	56+703	129	Material Resiliente

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
A9	56+857	56+939	82	Material Resiliente
A9	57+190	57+533	343	Material Resiliente
A9	57+700	57+850	150	Material Resiliente
A9	59+940	61+491	1551	Material Resiliente
A9	61+746	61+848	102	Material Resiliente
A9	62+243	62+753	510	Material Resiliente
A9	64+333	65+308	975	Material Resiliente
A9	65+410	65+853	443	Material Resiliente
A9	66+035	66+320	285	Material Resiliente
Total			7706	

Quadro 7.28 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 3 – Alternativa 3.2

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
B7	51+193	51+529	336	Material Resiliente
B7	52+173	53+818	1645	Material Resiliente
B7	54+824	55+155	331	Material Resiliente
B7	55+282	55+577	295	Material Resiliente
B7	55+723	56+331	608	Material Resiliente
B7	56+532	56+650	118	Material Resiliente
B7	57+120	57+245	125	Material Resiliente
B7	58+073	58+164	91	Material Resiliente
B7	58+384	58+476	92	Material Resiliente
B7	58+739	59+276	537	Material Resiliente
B7	59+551	59+706	155	Material Resiliente
B7	60+096	60+257	161	Material Resiliente
B7	60+356	60+779	423	Material Resiliente
B7	61+367	61+556	189	Material Resiliente
B7	61+713	62+760	1047	Material Resiliente
B7	62+837	62+975	138	Material Resiliente
B7	64+337	65+258	921	Material Resiliente
B7	65+348	65+780	432	Material Resiliente
B7	65+992	66+257	265	Material Resiliente
Total			7909	

Quadro 7.29 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 3 – Alternativa 3.3

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
VAR VN GAIA	0+105	0+249	144	Material Resiliente
VAR VN GAIA	0+467	0+587	120	Material Resiliente
VAR VN GAIA	1+433	2+000	567	Material Resiliente
VAR VN GAIA	2+147	2+598	451	Material Resiliente
VAR VN GAIA	3+457	3+545	88	Material Resiliente
VAR VN GAIA	3+955	5+934	1979	Material Resiliente
VAR VN GAIA	6+239	6+393	154	Material Resiliente
VAR VN GAIA	6+638	6+715	77	Material Resiliente
VAR VN GAIA	8+515	10+117	1602	Material Resiliente
VAR VN GAIA	10+232	10+655	423	Material Resiliente
VAR VN GAIA	10+914	11+723	809	Material Resiliente
VAR VN GAIA	12+336	13+049	713	Material Resiliente
VAR VN GAIA	13+170	14+205	1035	Material Resiliente
VAR VN GAIA	14+376	14+666	290	Material Resiliente
Total			8452	

No Trecho 3 a Alternativa com maior necessidade de medidas é a Alternativa 3.3 e a que terá menor necessidade de medidas é a Alternativa 3.1:

1. Alternativa 3.1 – 7706 m;
2. Alternativa 3.2 – 7909 m;
3. Alternativa 3.2 – 8452 m.

❖ Trecho 4

Quadro 7.30 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Solução C

Troço	km inicial	km final	Extensão (m)	Tipo de medida
SOL C	0	0+618	618	Material Resiliente
SOL C	0+674	1+410	736	Material Resiliente
Total			1354	

7.3.1.6 Ecologia e Biodiversidade

FPE 19 –No atravessamento da área protegida da Ria de Aveiro, colocação de sinalização na catenária, para evitar eventos de colisão das aves.

FPE 20 – Elaboração do Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Invasoras para a totalidade da área expropriada. O plano a apresentar deve incluir as metodologias específicas a cada espécie em presença, plano de monitorização e definição do período temporal de acompanhamento, assim como a delimitação cartográfica das áreas que devem ficar sujeitas a monitorização. Deve ainda contemplar a gestão diferenciada da biomassa e dos solos resultantes, respetivamente, das ações de desmatção e da decapagem dos solos provenientes de locais onde ocorram espécies exóticas classificadas como invasoras pelo Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, para minimizar o risco de dispersão e potencial proliferação daquelas espécies. A Elaboração do PGCEEIV deve ser antecedida de um levantamento georreferenciado das áreas/manchas ou núcleos isolados de espécies exóticas vegetais invasoras classificadas no Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho.

FPE 21 – Elaboração do requerimento de abate de sobreiros, de acordo com os termos do Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho, caso venha a ser necessário. Este requerimento deverá ser precedido de um levantamento de todos os espécimes, de acordo com os critérios da alínea q) do artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua atual redação.

FPE 22 – Fomentar a regeneração natural de coberto vegetal e, caso necessário, a utilização de espécies arbóreo-arbustivas nativas e características das unidades de vegetação nativas potenciais para a região, no Projeto de Integração Paisagística.

7.3.1.7 Paisagem

FPE 23 – Sempre que as dimensões o permitirem, a modelação dos aterros e escavações, tanto ao nível dos declives, profundidade, altura e volumetria deverá adequar-se tanto quanto possível ao modelado natural do terreno.

FPE 24 – Nos taludes de aterro e escavação devem ser adotadas inclinações adequadas à manutenção da estabilidade dos mesmos (em geral 1:1,5 (V:H)).

FPE 25 – O projeto de execução das pontes e viadutos e de outras obras de arte em geral, previstas para a transposição e restabelecimento de estradas, caminhos e linhas de água, deverá ser feito assegurando, tanto quanto possível, a sua integração harmoniosa e esteticamente equilibrada na paisagem.

FPE 26 – Elaboração do Projeto de Integração Paisagística para a totalidade da área expropriada e em todas as áreas afetadas pela obra (estaleiros, áreas de empréstimo e de depósito, caminhos de acesso, entre outros) de modo a reconstituir o valor ecológico e cénico da paisagem degradada pelo decorrer da obra.

Deverão ser asseguradas as seguintes ações/objetivos:

- Escolha cuidadosa da vegetação, selecionando prioritariamente espécies autóctones provenientes de populações locais, e tendo em consideração a ocupação atual do solo na envolvente imediata (natural, agrícola ou florestal);
- Recorrer preferencialmente a espécies arbóreas locais e resistentes ao fogo tais como o sobreiro e a azinheira. Embora estas espécies tenham crescimento lento, a sua utilização deverá ser privilegiada, ainda que intercalada com outras árvores de crescimento mais rápido, desde que estas últimas cumpram o estabelecido no Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro;
- Revestimento vegetal de todas as superfícies que no decorrer da obra fiquem destituídas de vegetação. Esta ação deverá ocorrer logo após as terraplenagens de modo que as superfícies fiquem o menor período de tempo possível sujeitas aos agentes de meteorização, compatibilizando se viável o período de movimentação de terras com a época do ano mais favorável à realização das sementeiras;
- Enquadramento através da vegetação de elementos do projeto que promovam intrusões visuais negativas mais significativas, nomeadamente aterros e escavações de maior dimensão, aterros e escavações com recurso a estruturas de contenção (muros, ancoragens, pregagens, etc.) e obras de arte, de modo a minimizar o seu impacto visual;
- Reconstituição sempre que viável do revestimento vegetal das áreas sob os viadutos - mata ripícola, e criação de cortinas arbóreas ao longo destas estruturas de modo a promover o seu enquadramento e dissimulação;
- Criação de cortinas arbóreo-arbustivas para dissimulação da linha no seu desenvolvimento junto a áreas urbanas/ habitações, assim como no enquadramento de barreiras acústicas.

FPE 27 – Nas plantações e sementeiras a realizar em contexto de integração paisagística, sob pretexto algum deverão ser consideradas espécies alóctones para as quais tenha sido observado comportamento invasor em território nacional. Deverá, tanto quanto possível, ser privilegiado o uso de espécies autóctones ou tradicionalmente utilizadas na região.

7.3.1.8 Socioeconomia

FPE 28 – Revisão dos restabelecimentos, com particular atenção a casos de não restabelecimento de vias dentro de perímetros urbanos; revisão dos caminhos paralelos e definição de serventias às propriedades.

FPE 29 – Onde possível, otimizar a extensão dos viadutos em zonas urbanas, de modo a reduzir o efeito de seccionamento.

FPE 30 – Em sede de RECAPE, elaboração de um Estudo de Impacte Social (EIS) da alternativa selecionada. O EIS deve ser elaborado segundo as melhores práticas e orientações internacionais, entre as quais os standards ambientais e sociais do Banco Europeu de Investimento (BEI, 2022). O EIS deve reavaliar os impactes e medidas de mitigação, desenvolver o Programa de Gestão de Impactes Sociais (PGIS) e o Programa de Monitorização de Impactes Sociais para as fases de construção e exploração (ver adiante, no ponto 8.6, a configuração geral destes Programas). Entre outros aspetos, o EIS deve analisar com particular atenção os casos de afetação de habitações e realojamento, e analisar e configurar as situações que possam originar processos de realojamento coletivo, com a participação ativa dos afetados, como é o caso dos bairros afetados na zona da Estação da Campanhã, na Solução C. Deve igualmente analisar com particular atenção a afetação de meios de vida (explorações agrícolas, atividades económicas).

7.3.1.9 Ordenamento do Território e Condicionantes

FPE 31 – Onde possível, otimizar a extensão dos viadutos em zonas urbanas, de modo a reduzir o efeito de seccionamento, bem como em solos de RAN, áreas de REN, área protegidas ou ambientalmente sensíveis, de modo a reduzir os impactes.

FPE 32 – Restabelecer devidamente a vala de drenagem afetada no AH do Vouga, pelas Ligações de Canelas à Linha do Norte, bem como outras infraestruturas que venham a ser identificadas nas análises de pormenor a desenvolver em projeto de execução.

FPE 33 – Identificar e restabelecer todos os serviços afetados.

FPE 34 – Reavaliar os impactes, no Ordenamento do Território e nas Restrições e Servidões de interesse público, da solução de projeto que vier a ser escolhida para desenvolver em projeto de execução, incluindo a adaptação da Estação Ferroviária de Porto Campanhã, e a nova Estação de Santo Ovídio em Vila Nova de Gaia.

7.3.1.10 Património

FPE 35 – Após a escolha final do corredor preferencial que balizará o traçado do comboio de alta velocidade, deverão ser realizadas prospeções arqueológicas sistemáticas em todo o corredor, numa largura de 200 m, bem como, das áreas de implantação dos estaleiros, acessos a construir e depósito de terras.

FPE 36 – Em Fase de RECAPE, deve ser integrado na equipa um arqueólogo com valência, experiência e a credenciação necessária para assumir a direção dos trabalhos arqueológicos no domínio efetivo da arqueologia náutica e subaquática.

FPE 37 – Em Fase de RECAPE, o arqueólogo com especialidade de arqueologia subaquática, deve proceder à recolha de informação oral de carácter específico ou indiciário, bem como da análise toponímica e fisiográfica da cartografia, incluindo ainda uma análise da cartografia náutica histórica local e regional associada a todo o traçado, e em particular na zona da travessia do Rio Douro.

FPE 38 - Em Fase de RECAPE, deve-se proceder à prospeção arqueológica sistemática das áreas de incidência direta do projeto no domínio efetivo da arqueologia náutica e subaquática e sistemática nas áreas que não apresentem alternativa de localização, nas zonas de travessia onde estejam identificadas ocorrências patrimoniais (pontes, calçadas, vias e ancoradouros).

FPE 39 - Em fase de RECAPE, o arqueólogo com especialidade de arqueologia subaquática, deve avaliar os impactes da construção dos viadutos, pontes, obras de arte e dos processos de construção das fundações diretas e indiretas (como por exemplo: pilares no leito e margens, estacas) que se localizem nas linhas de água e zonas húmidas, marinhas e fluviais.

FPE 40 - Em fase de RECAPE, no âmbito das sondagens geoarqueológicas que possam ser executadas, deve-se avaliar os impactes da construção nos estratos do Holocénico e/ou do Plistocénico (como por exemplo em aluviões, aterros, areias, praias, dunas, terraços, depósitos, cascalheiras, pateiras, esteiros, entre outros).

FPE 41 – Com a realização desta fase de trabalho de campo será necessário proceder a nova avaliação de impactes patrimoniais, tendo em conta a implantação do projeto e a real afetação provocada pela materialização dos componentes de obra, e nova proposta de Medidas de Minimização Patrimonial.

7.3.2 FASE DE PRÉVIA À OBRA

7.3.2.1 **Ecologia e Biodiversidade**

FP 1 – Atualização do levantamento georreferenciado das áreas/manchas ou núcleos isolados de espécies exóticas vegetais invasoras classificadas no Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, efetuado aquando do projeto de execução. Os resultados deste levantamento poderão assinalar a necessidade de revisão do PGCEEVI.

7.3.2.2 **Património**

7.3.2.2.1 *Sondagens arqueológicas de diagnóstico*

FP 2 – As medidas de mitigação patrimonial de carácter específico devem ser realizadas numa fase prévia ao início da empreitada e aplicam-se aos locais com impactes negativos diretos no traçado de ferrovia selecionado.

FP 3 – Perante os eventuais impactes negativos previstos, sugere-se a realização de sondagens arqueológicas de diagnóstico manuais, que deverão ter os seguintes objetivos:

- Confirmar a existência de contextos arqueológicos conservados e determinar a sua extensão;
- Caracterizar e estabelecer a diacronia dos contextos arqueológicos identificados no decorrer das sondagens;
- Caracterizar o seu estado de conservação;
- Avaliar o potencial histórico e arqueológico de cada sítio.

Quadro 7.31 – Medidas específicas de mitigação patrimonial (sondagens arqueológicas de diagnóstico)

N.º	Sítio	Km	Medidas de Minimização
70	Calçada de Curvadelo	km 58+390 Solução B7	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 20 m².
110	Amieira	km 39+300 Solução A5	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 60 m².
159	Rio Vouga Sul	km 8+893 Solução A1	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 60 m².

FP 4 – Após a realização das sondagens arqueológicas deverá ser elaborado um relatório preliminar com os seguintes objetivos:

- Apresentar uma síntese dos resultados obtidos;
- Apresentar a avaliação do potencial arqueológico do sítio;
- Apresentar outras medidas de minimização patrimonial, como seja, a realização de intervenções arqueológicas manuais em área (localização, metodologia, volume de terras, tratamento e conservação de materiais arqueológicos).

FP 5 – Caso as sondagens arqueológicas de diagnóstico revelem a existência de contextos arqueológicos conservados e com elevado valor histórico e científico, deverá ser realizada uma intervenção arqueológica em área, nas zonas afetadas diretamente pelo projeto, que deve abranger todos os contextos arqueológicos com impactes negativos diretos.

7.3.2.2.2 *Registo exaustivo de edifícios*

FP 6 – Nos edifícios com impactes negativos diretos, localizados no traçado de ferrovia selecionado, o levantamento pormenorizado dos edifícios deverá ser concretizado da seguinte forma:

- Levantamento de planta e alçado de cada unidade arquitetónica (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20);
- Registo fotográfico exaustivo do edifício, após a limpeza da vegetação;
- Elaboração da memória descritiva, na qual se caracterizam exaustivamente os elementos arquitetónicos, os elementos construtivos e as técnicas de construção usadas.

Quadro 7.32 – Medidas específicas de mitigação patrimonial (registo exaustivo de edifícios)

N.º	Sítio	Km	Medidas de Minimização
33	Travessa de Azevedo Magalhães, 8	km 2+076 / 2+345 Solução C	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza geral do edificado. • Registo fotográfico exaustivo. • Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). • Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. • Elaboração de relatório final específico.
81	Boavista 1	km 57+444 Solução B7	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza geral do edificado. • Registo fotográfico exaustivo. • Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). • Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. • Elaboração de relatório final específico.
131	Escola Primária de Arrôta	km 28+981 Solução A4	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza geral do edificado. • Registo fotográfico exaustivo. • Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). • Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. • Elaboração de relatório final específico.
143	Azenha do Pinheiral	km 3+589 Lig. LN Sol. B	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza geral do edificado. • Registo fotográfico exaustivo. • Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). • Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. • Elaboração de relatório final específico.
149	Azenha do Aido	km 3+905 Lig. LN Sol. A	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza geral do edificado. • Registo fotográfico exaustivo. • Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). • Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. • Elaboração de relatório final específico.
150	Azenha da Passagem	km 3+800 Lig. LN Sol. A	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza geral do edificado. • Registo fotográfico exaustivo. • Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). • Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. • Elaboração de relatório final específico.
157	Moinho da Arregada	km 14+776 Solução A1	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza geral do edificado. • Registo fotográfico exaustivo. • Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). • Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. • Elaboração de relatório final específico.
157	Moinho da Arregada	km 4+742 ILBA de S João de Loure	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza geral do edificado. • Registo fotográfico exaustivo. • Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). • Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. • Elaboração de relatório final específico.

FP 7 – A limpeza, que se poderá reduzir à desmatação da área, deverá ser acompanhada por um arqueólogo, seguindo os métodos preconizados para outros trabalhos arqueológicos, incluindo o registo das estruturas identificadas e eventuais vestígios, a identificar.

FP 8 – Após o registo exaustivo do edificado, deverá ser efetuada a remoção das construções com impactos diretos, sendo obrigatório o acompanhamento arqueológico.

7.3.2.2.3 *Transladação de elementos arquitetónicos*

FP 9 – Caso se confirme o impacto negativo direto no Oratório do Senhor do Bonfim (n.º 132), este elemento arquitetónico deve ser transladado para um local a designar pela Junta de Freguesia.

FP 10 – A transladação deve ser acompanhada por um técnico de conservação que assegure a sua preservação e reabilitação como se encontra atualmente.

Quadro 7.33 – Elemento arquitetónico a transladar

N.º	Sítio	Km	Medidas de Minimização
132	Oratório do Senhor do Bonfim 8	Km 28+981 Solução A4	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza geral do edificado. • Registo fotográfico exaustivo. • Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). • Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. • Transladação do elemento arquitetónico. • Reabilitação e eventual restauro após o seu reposicionamento. • Elaboração de relatório final específico.

7.3.2.3 **Todos os descritores**

FP 11 – Desenvolver um Plano de Acessos tendo em conta a localização dos estaleiros e frentes de obra:

- Os percursos para a circulação de maquinaria devem, sempre que possível, recorrer a caminhos já existentes;
- Os percursos para o transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para o destino adequado devem ser criteriosamente selecionados, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas);
- O planeamento dos acessos deve ser efetuado de forma a minimizar acumulações excessivas de tráfego automóvel, nomeadamente as derivadas do encerramento temporário de faixas de rodagem;
- Os acessos e caminhos temporários devem ser construídos com materiais permeáveis, para minimizar a erosão devido a processos de escorrência superficial, reduzindo ao máximo a área de impermeabilização.
- Devem ser adotadas medidas que visem minimizar a afetação da mobilidade da população (quer rodoviária, quer pedonal) e da acessibilidade a áreas residenciais adjacentes à obra.

FP 12 – Identificação dos locais de implantação de estaleiros, dos locais de depósito temporário e definitivo de terras, de acessos à obra e de todas as outras áreas de apoio à obra, privilegiando a ocupação de áreas já degradadas. Devem ser privilegiados os locais de declive reduzido e com acesso próximo, no sentido de evitar/minimizar fenómenos erosivos, movimentações de terras e abertura de acessos e assim manter o controlo e minimização das emissões associadas a este tipo de infraestrutura. Os estaleiros deverão ser implantados em zonas menos ocupadas e o mais afastado possível dos locais com utilização sensível ao ruído e tendo em conta os critérios da Lista Geral da APA.

FP 13 – Os estaleiros e parques de materiais devem ser restringidos ao absolutamente necessário; devem ser vedados, de forma a restringir os impactos do seu normal funcionamento e para que o movimento das máquinas não cause estragos fora da área definida.

7.3.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

7.3.3.1 Alterações Climáticas

FC 1 – Reduzir a intensidade carbónica associada à fase de construção através, por exemplo, da: manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões de GEE; minimização dos resíduos de construção; sempre que possível, reutilização de componentes de construção e utilização de materiais que incorporem reciclados; promoção da melhoria da eficiência energética e hídrica durante a construção, entre outras.

7.3.3.2 Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais

FC 2 – As terras de empréstimo deverão ser obtidas em locais próximos dos locais de aplicação, minimizando o transporte, como também deve-se dar preferência a áreas de extração atualmente em funcionamento e devidamente licenciadas, em detrimento da instalação de novas explorações.

FC 3 – O volume de terras sobrantes deve ser encaminhado para pedreiras antigas ou abandonadas, de forma a aproveitar os materiais em causa na recuperação paisagística dos locais de deposição.

FC 4 – Quaisquer escavações a realizar terão de ser convenientemente acauteladas pelo projeto de escavação e contenção periférica, mediante a adoção de medidas construtivas que garantam adequadas condições de contenção periférica provisória e/ou definitiva das frentes escavadas.

FC 5 – A caracterização das condições hidrogeológicas locais e respetiva qualidade dos recursos hídricos subterrâneos deverá ter continuidade na fase de construção, para que sejam implementadas todas e quaisquer medidas de minimização que se julguem necessárias.

FC 6 – As captações de água subterrânea (públicas e particulares) que sejam diretamente afetadas pela implementação da linha férrea devem ser seladas, tendo em vista evitar a contaminação dos recursos hídricos subterrâneos. Consequente devem ser definidas medidas compensatórias ao uso pretendido.

7.3.3.3 Recursos Hídricos

FC 7 – Tanto as áreas de destino final, como as de armazenamento terão de ser previamente autorizadas pela fiscalização, devendo garantir uma drenagem eficiente que impeça acumulação de águas.

FC 8 – Os depósitos provisórios de terras vegetais não podem ser colocados a menos de 10 m de linhas de água, devendo estar protegidos de modo a evitar o destacamento e transporte de materiais para as linhas de água pela ação da água da chuva e de escoamento superficial.

FC 9 – Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem e linhas de água que possam ter sido afetados pelas obras de construção.

FC 10 – Articular com proprietários a melhor solução para a compensação de captações de água subterrâneas diretamente afetadas pela implantação do projeto.

7.3.3.4 Qualidade do Ar

As medidas de minimização a adotar durante a fase de construção encontram-se já descritas no Ponto 7.2, destacando-se designadamente as medidas n.ºs 10, 22, 23, 26, 28 e 31.

7.3.3.5 Ruído

Na ausência ainda nesta fase do programa detalhado referente à execução da obra, número de equipamentos e suas características acústicas, não é viável indicar, de forma detalhada, as medidas de minimização a implementar. É possível, porém, apontar medidas genéricas para redução dos impactos devidos ao ruído, na fase de construção, que permitam o cumprimento da legislação em vigor, Artigos 14º e 15º do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

FC 11 – As atividades ruidosas temporárias não podem ter lugar na proximidade de:

- Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;
- Escolas, durante o respetivo horário de funcionamento;
- Hospitais ou estabelecimentos similares.

FC 12 – Caso se pretenda levar a cabo o exercício de atividades ruidosas temporárias, junto dos edifícios antes indicados, haverá que, ao abrigo do Artigo 15º, solicitar uma licença especial de ruído às respetivas Câmaras Municipais. De referir que os equipamentos deverão possuir indicação do respetivo nível de potência sonora, conforme Artigo 10º do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro. No caso de haver necessidade de requerer uma Licença Especial de Ruído, os prazos e horários estabelecidos nesta, deverão ser escrupulosamente cumpridos.

FC 13 – Para além do cumprimento dos aspetos mencionados pode verificar-se a necessidade de reduzir os níveis sonoros, de acordo com o estabelecido no Artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído. Nestas circunstâncias poderão ser consideradas algumas medidas de minimização:

- A localização dos estaleiros deve ser escolhida longe de recetores sensíveis, e as vias de acesso de veículos pesados deverá ser escolhida, dentro do possível, evitando proximidade a locais habitados;
- Para fontes fixas em áreas de estaleiro, normalmente confinados a um determinado espaço, será sempre de equacionar a colocação de barreiras acústicas, as quais deverão possuir características de absorção sonora. Refere-se, porém, que nem sempre esta medida é eficaz, havendo que equacionar outras soluções alternativas ou complementares;
- As fontes fixas em pequenas áreas onde decorram atividades ruidosas poderão ser encapsuladas com o objetivo de reduzir a propagação do ruído emitido por estas.
- Em termos de fontes móveis, necessárias à execução de uma obra de construção civil, podem considerar-se de 2 tipos: veículos pesados que transportam materiais e equipamentos, usando as vias de tráfego existentes, e as máquinas que, no espaço da obra, se movimentam de um lado para o outro, inviabilizando o seu encapsulamento. Para estas situações, as medidas de minimização só poderão passar pela distribuição adequada destas atividades ao longo do dia e no espaço ocupado pela obra, de forma a reduzir possíveis impactes.

FC 14 – As situações em que estejam previstos desmontes, recorrendo a cargas explosivas, deverão ter lugar em horário de menor sensibilidade para os recetores expostos, tornando-se indispensável que, com a devida antecedência, as populações sejam informadas da data e local da ocorrência. Neste caso, e de acordo com a quantidade de explosivos prevista, deverão ser, inicialmente, efetuadas detonações de teste com cargas pequenas acompanhadas de monitorização nos recetores mais próximos em tempo real para avaliação do efeito destas.

FC 15 – Deverão ser sempre escolhidos os métodos de trabalho e equipamentos menos ruidosos sempre que se verifique a proximidade de recetores.

7.3.3.6 Vibrações

FC 16 – Devem ser adotadas soluções estruturais e construtivas de modo a garantir o cumprimento dos limites estabelecidos na NP2074 e nos Critérios LNEC.

FC 17 – Caso haja alguma reclamação, avaliar a reclamação com recurso a medições. No caso de se infringirem os limites de incomodidade, tomar medidas no sentido de reduzir a vibração nesse recetor ou, no caso de não serem consequentes (minimização de vibrações para níveis aceitáveis), propor o realojamento dos ocupantes reclamantes.

FC 18 – Estabelecimento de canais de comunicação, de informação e de reclamações com o objetivo de, por um lado prestar esclarecimentos sobre a fase de obra sobretudo à população local e por outro receber e solucionar (sempre que possível) eventuais reclamações.

FC 19 – Aviso prévio aos recetores sensíveis (moradores na proximidade direta) dos períodos de atividades construtivas que envolvam emissões mais intensas de vibrações.

FC 20 – As situações em que estejam previstos desmontes, recorrendo a cargas explosivas, deverão ter lugar em horário de menor sensibilidade para os recetores expostos, tomando-se indispensável que, com a devida antecedência, as populações sejam informadas da data e local da ocorrência. Neste caso, e de acordo com a quantidade de explosivos prevista, deverão ser, inicialmente, efetuadas detonações de teste com cargas pequenas acompanhadas de monitorização nos recetores mais próximos em tempo real para avaliação do efeito destas. O mesmo procedimento deve ser aplicado caso se preveja o funcionamento de equipamento com capacidade de alterar significativamente o campo vibrático na proximidade de recetores como o caso de cilindros compactadores de grandes dimensões.

FC 21 – Implementação das medidas de minimização que vierem a ser definidas pelo projeto de execução para a solução de traçado escolhida.

7.3.3.7 Gestão de Resíduos

FC 22 – Implementação do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição nos termos do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, no qual se procede à caracterização sumária da obra e à identificação e quantificação dos resíduos gerados.

FC 23 – As revisões e manutenção da maquinaria não deverão ser realizadas no local de trabalho, mas em oficinas licenciadas e, caso seja necessário proceder ao manuseamento de óleos e combustíveis, devem ser previstas áreas impermeabilizadas e limitadas para conter qualquer derrame.

FC 24 – A lavagem de betoneiras deverá ser feita, preferencialmente, na central de betonagem. Quando esta se localizar a uma distância que tecnicamente o não permita, deverá proceder-se apenas à lavagem dos resíduos de betão, das calhas de betonagem, para áreas dedicadas e devidamente identificadas.

7.3.3.8 Ecologia e Biodiversidade

FC 25 – Caso seja possível, em função dos prazos da obra, recomenda-se que nos limites da área protegida da Ria de Aveiro, os trabalhos sejam realizados preferencialmente no período de setembro a fevereiro (fora do período reprodutor de algumas espécies de grande sensibilidade) e restringir-se ao período diurno.

FC 26 – Execução do PGCEEVI, nomeadamente da gestão diferenciada da biomassa e dos solos resultantes das ações de desmatização e da decapagem dos solos proveniente de locais onde ocorram espécies exóticas invasoras.

7.3.3.9 Paisagem

FC 27 – Na fase de construção, todas as áreas sujeitas a obras deverão ser adequadamente vedadas, por forma a evitar a ocorrência de acidentes envolvendo a população, devendo igualmente prever-se as necessárias proteções acústicas, de vibração e de integração paisagística, a definir consoante os casos, ou seja, a natureza das intervenções de obra e proximidade de usos sensíveis.

FC 28 – Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização em áreas afetadas pela obra, nomeadamente na recuperação das áreas afetadas temporariamente no decorrer da implementação do projeto ou para recobrimento dos taludes criados.

FC 29 – A deposição temporária ou permanente de terras em excesso ou que não possam ser aproveitados devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósito.

FC 30 – Evitar as zonas declivosas para localização de zonas de depósito permanente ou temporário de terras. Caso seja necessário utilizar estas zonas, deverão ser equacionadas medidas de prevenção dos fenómenos erosivos, nomeadamente através da modelação do terreno respeitando as curvas de nível e posterior integração paisagística.

FC 31 – Durante o armazenamento temporário de terras, deve efetuar-se a sua proteção com coberturas impermeáveis. As pargas de terras devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade.

FC 32 – Previamente à realização de trabalhos de movimentação de terras proceder a decapagem da camada superior de terra vegetal (cerca 30 cm) em todas as áreas intervencionadas e seu acondicionamento em pargas, respeitando o ângulo natural de atrito, sem serem calcadas por veículos, de forma a prevenir-se a sua compactação e para que os mesmos possam ser posteriormente utilizados na recuperação das áreas afetadas pela obra.

FC 33 – Deve ser selecionado um local próprio para armazenamento destes solos, em local afastado das linhas de água, que deverá possuir boa drenagem e garantir condições para que não haja mistura com outros materiais.

FC 34 – As obras devem ser realizadas de modo a minimizar as ações de desmatção ao estritamente indispensáveis e as alterações na ocupação do solo nos terrenos adjacentes. As intervenções a efetuar (desmatção, decapagem, movimentação de terras, circulação e estacionamento de veículos e máquinas) devem restringir-se à área de intervenção definida, delimitada por meio de piquetagem e processar-se, de modo a evitar a afetação suplementar de solos e respetivos usos, assim como a destruição da cobertura vegetal. Desde que não ponham em causa o normal funcionamento da via implicando inevitavelmente o seu corte, os exemplares adultos de espécies arbóreas autóctones localizados próximos das áreas a intervencionar devem ser assinalados previamente ao início dos trabalhos, de forma a evitar a sua afetação ou destruição; as sinalizações só devem ser removidas após finalização da obra.

FC 35 – Proceder à modelação dos taludes de aterro e escavação adotando sempre que possível um perfil sinusoidal, de modo a estabelecer uma concordância suave com o terreno natural, devendo ser conjugada com o revestimento vegetal tendo em vista o combate a erosão, associado à drenagem superficial e subterrânea.

FC 36 – Recomenda-se o revestimento dos taludes de escavação e de aterro com uma camada de terra vegetal de 0,15-0,20 m com espécies adequadas nos trechos com inclinação compatível (até 1/1,5 - v:h) e imediatamente após a abertura da escavação, nas formações com elevada suscetibilidade à erosão.

FC 37 – Deverá garantir-se o revestimento dos taludes com espécies vegetais adequadas imediatamente após a abertura das escavações.

7.3.3.10 Socioeconomia

FC 38 – No âmbito do processo de acompanhamento e gestão das medidas de potenciação de impactes positivos, recomenda-se que seja implementada uma forma de colaboração e cooperação entre o dono de obra, os empreiteiros e as autarquias locais da área de intervenção do projeto que permita concretizar do melhor modo a maximização dos benefícios que a obra pode proporcionar a nível local. Neste âmbito, trata-se, portanto, de ter em conta os seguintes aspetos e desenvolver colaboração para maximizar a sua repercussão positiva a nível local: contratação de trabalhadores, aquisição de bens e serviços (para a obra, o estaleiro social, escritórios), subcontratações e subempreitadas, instalação de escritórios ou gabinetes de apoio, aluguer de habitações, de espaços de armazenamento, de máquinas e veículos. Nestas situações (e outras que, não se encontrando mencionadas, possam ser relevantes para os objetivos em vista) deve ser dada prioridade aos trabalhadores, fornecedores de bens e serviços e empresas localizados nos concelhos afetados pelo projeto.

FC 39 – Os processos de expropriação devem ser conduzidos por forma a assegurar a aplicação efetiva dos princípios consignados no Código das Expropriações (Lei n.º 168/99, de 18 de setembro, republicado em anexo à Lei n.º 56/2008, de 4 de setembro). Para além disso é necessário assegurar o cumprimento de outras regras básicas, nomeadamente:

- Os expropriados devem ser adequadamente informados sobre o processo de expropriação e os direitos que lhes assistem nesse processo;

- Os valores de expropriação, propostos a negociação, não devem ser inferiores aos estabelecidos nas bases de expropriação ou aos estabelecidos por peritagem;
- Nos casos de agregados familiares mais desfavorecidos e vulneráveis em que o valor de expropriação dos recursos (por exemplo, de habitação) seja insuficiente para a aquisição de recursos funcionalmente semelhantes, os valores das compensações devem ser majorados por forma a possibilitarem uma aquisição de recursos alternativos que assegurem, suficientemente, o bem-estar das famílias;
- Os agregados familiares mais desfavorecidos e vulneráveis que não sejam proprietários dos recursos expropriados, mas sim arrendatários, devem ser apoiados no sentido de encontrarem situações alternativas, sobretudo no que respeita a habitação;
- Não deve ocorrer qualquer tipo de ocupação, temporária ou definitiva, ou afetação dos terrenos a expropriar sem a expressa autorização dos proprietários ou, na ausência desta e em caso de litígio, antes da efetiva posse administrativa dos terrenos;
- Em fase projeto de execução deve ser realizado um estudo de impacte social que incida sobre estas situações e outros tipos de impacte social e socioeconómico. Este estudo deve identificar, analisar e configurar as situações que possam originar processos de realojamento coletivo, com a participação ativa dos afetados, como é o caso dos bairros afetados na zona da Estação da Campanhã, na Solução C.

FC 40 – Nos espaços agrícolas e florestais, todas as parcelas sobrantes devem ficar acessíveis, por restabelecimento ou caminho paralelo. Nos casos em que tal não seja possível as parcelas sobrantes devem ser objeto de expropriação, caso seja essa a preferência do proprietário.

FC 41 – As parcelas sobrantes economicamente inviáveis devem ser objeto de expropriação ou compensação.

FC 42 – Previamente ao início das atividades de construção deverá ser efetuada uma vistoria aos edifícios situados numa faixa de 100 m na envolvente da solução de traçado que vier a ser selecionada, de forma a eventualmente dirimir responsabilidades relacionadas com a ocorrência de danos estruturais ou superficiais nos mesmos, incluindo os eventualmente resultantes do recurso ao uso de explosivos para desmonte de formações rochosas.

FC 43 – Caso venha ser necessário recorrer à utilização de explosivos para desmonte de formações rochosas, as populações devem ser avisadas, com antecedência, da programação e dos horários das pegadas de fogo, bem como de eventuais limitações delas decorrentes, como a interrupção da utilização de vias, necessidades de evacuação temporária de espaços e edifícios ou outras que possam ocorrer. Antes de utilização de explosivos, deve proceder-se a uma detalhada e documentada vistoria prévia das habitações e outras construções ou estruturas suscetíveis de ser afetadas, e a nova vistoria imediatamente após a execução do fogo, de modo a verificar possíveis afetações que, a ocorrerem, devem ser objeto da necessária indemnização. Na definição do perímetro da área a vistoriar deve aplicar-se o princípio da precaução, pelo que este perímetro deve ser definido por excesso e não por defeito. As operações de utilização de explosivos e a adoção e execução das medidas mitigadoras devem ser objeto de monitorização.

FC 44 – Relativamente aos trabalhadores da obra, originários de outros concelhos, regiões ou países, que durante a obra fiquem alojados localmente, deve privilegiar-se, sempre que possível, o aluguer de alojamento nos meios locais em alternativa ao alojamento em estaleiro social.

FC 45 – Realizar ações de formação e de sensibilização para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais e sociais e às medidas de mitigação a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos e de relacionamento com as populações locais.

FC 46 – Divulgar o programa de execução das obras às populações interessadas, designadamente à população residente na área envolvente. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações da população, designadamente a afetação das acessibilidades e circulações. A divulgação deve ser feita em articulação com as autarquias locais, nomeadamente Juntas de Freguesia, utilizando diversos meios de informação (painéis informativos, folhetos, website da IP e outros que se considere adequados para o efeito).

FC 47 – Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações. Este mecanismo deve contemplar um número suficiente de pontos de atendimento presencial, atendimento telefónico e através da internet. Deve ser mantido um registo rigoroso dos contactos e reclamações efetuadas, com identificação das pessoas atendidas, motivo do contacto ou reclamação, tipo de encaminhamento e resposta dada pelo promotor e/ou entidade executante.

FC 48 – Na fase de construção, todas as áreas sujeitas a obras deverão ser adequadamente vedadas, por forma a evitar a ocorrência de acidentes envolvendo a população, devendo igualmente prever-se as necessárias proteções acústicas, de vibração e de integração paisagística, a definir consoante os casos, ou seja, a natureza das intervenções de obra e proximidade de usos sensíveis.

FC 49 – A afetação temporária de solos deve ser reduzida ao mínimo indispensável, particularmente em áreas de vinha, olival e culturas anuais de regadio.

FC 50 – Todos os casos em que ocorra, por necessidade ou acidente, afetação temporária de culturas, devem ser imediatamente reportados e os respetivos proprietários devem ser devidamente compensados pelos prejuízos causados.

FC 51 – A circulação de máquinas deve, tanto quanto possível, fazer-se utilizando acessos existentes (procedendo-se à sua beneficiação sempre que necessário), caso tal não interfira com áreas habitacionais e espaços turísticos. A utilização de caminhos privados apenas poderá ser efetuada com autorização expressa e prévia dos proprietários.

FC 52 – Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade das populações.

FC 53 – Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local.

FC 54 – Sempre que se preveja a necessidade de efetuar desvios de tráfego, submeter previamente os respetivos planos de alteração à entidade competente, para autorização.

FC 55 – As estradas, caminhos e acessos afetados pela obra apenas devem ser interditados à utilização pública depois de serem construídos e estarem funcionais os respetivos restabelecimentos e/ou caminhos paralelos, de modo a assegurar que as circulações se mantenham em permanência. Nos casos em que tal não seja tecnicamente possível, devem ser estabelecidos percursos ou acessos alternativos, provisórios e eficazes, os quais deverão estar funcionais antes das vias e acessos originais serem interrompidos.

FC 56 – As vias rodoviárias com restrições de tráfego devem estar sinalizadas, antes do início das obras propriamente ditas, de forma a informarem os utentes da via de todas as restrições e cuidados a observar pelos condutores que aí circulam, designadamente no que se refere a velocidades máximas permitidas e outras alterações que ocorrerão no período de duração da fase de construção.

FC 57 – Quando haja necessidade de corte efetivo da circulação rodoviária deverá prever-se:

- A rápida construção de restabelecimentos provisórios;
- A identificação de percursos alternativos, os quais deverão ser definidos de acordo com as autarquias, sendo divulgados atempadamente, e mantendo-se, tanto quanto possível, constantes;
- O quadro de acessibilidades a vigorar durante a obra deverá ser objeto de adequada e atempada publicitação, nomeadamente através das Juntas de Freguesia, bem como nas principais vias intervencionadas;
- Os restabelecimentos a efetuar e da rede de caminhos paralelos a construir, devem garantir a livre circulação de veículos, pessoas e animais e o acesso a todas as propriedades e habitações de forma a minimizar e compensar o efeito de barreira introduzido pela nova linha ferroviária.

FC 58 – Sempre que o atravessamento de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adotadas velocidades reduzidas.

FC 59 – Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes (nomeadamente de abastecimento de água, eletricidade e telecomunicações) nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afetadas no decurso da obra.

FC 60 – Antes da conclusão da obra, deverão estar adequadamente restabelecidas as ligações intersetadas e recuperados os acessos temporários, bem como as estradas e caminhos danificados, a(s) área(s) de estaleiro(s) e outras instalações de apoio à obra.

FC 61 – Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos, de forma a não prejudicar a circulação local e não penalizar as autarquias correspondentes.

7.3.3.11 Ordenamento do Território e Condicionantes

FC 62 – A afetação de sobreiros e azinheiras deverá ser limitada ao mínimo indispensável e deverão adotar-se medidas de compensação relativamente aos exemplares abatidos.

FC 63 – Devem ser adotadas medidas que visem minimizar a afetação da mobilidade da população (quer rodoviária, quer pedonal) e da acessibilidade a áreas residenciais adjacentes à obra.

FC 64 – As intervenções a efetuar (desmatação, decapagem, movimentação de terras, circulação e estacionamento de veículos e máquinas) devem restringir-se à área de intervenção definida, delimitada por meio de piquetagem e processar-se, de modo a evitar a afetação suplementar de solos e respetivos usos.

FC 65 – Reduzir ao máximo as intervenções em áreas de RAN, REN, ZEC e ZPE da Ria de Aveiro, AH do Vouga, e áreas urbanas.

FC 66 – Nas áreas onde se verifiquem interferências com infraestruturas de abastecimento deverão adotar-se medidas adequadas de minimização, nomeadamente:

- Contactar todas as entidades proprietárias e/ou concessionárias das redes públicas de abastecimento para que atempadamente prevejam e projetem o seu desvio ou outras intervenções necessárias;
- Restabelecer atempadamente todas as infraestruturas interferidas ou acidentalmente afetadas durante as obras.

FC 67 – Até à receção provisória da obra, deverão estar adequadamente restabelecidas as ligações intersectadas e recuperados os acessos temporários, bem como as estradas e caminhos danificados, a(s) área(s) de estaleiro(s) e outras instalações de apoio à obra.

FC 68 – Nos espaços agrícolas e florestais, todas as parcelas sobrantes devem ficar acessíveis, por restabelecimento ou caminho paralelo. Nos casos em que tal não aconteça as parcelas sobrantes devem ser objeto de expropriação, caso seja essa a preferência do proprietário.

7.3.3.12 Património

FC 69 – A implementação deste projeto deverá ter acompanhamento arqueológico permanente e presencial durante as operações que impliquem movimentações de terras (desmatações, escavações, terraplenagens, depósitos e empréstimos de inertes), quer estas sejam feitas em fase de construção, quer nas fases preparatórias, como a instalação de estaleiros, abertura de caminhos ou desmatação.

FC 70 – O acompanhamento deve ser efetuado por um arqueólogo, por frente de trabalho, quando as ações inerentes à implementação do projeto não sejam sequenciais, mas sim simultâneas.

FC 71 – Efetuar a prospeção arqueológica sistemática após a desmatção das áreas de estaleiros, áreas de empréstimo e depósito de terras, caminhos e acessos à obra e outras áreas funcionais da obra que não tenham sido prospetadas no EIA, sendo que de acordo com os resultados obtidos, podem vir a ser condicionadas.

FC 72 – No caso de, na fase de construção, forem detetados vestígios arqueológicos, a obra deve ser suspensa nesse local, ficando o arqueólogo obrigado a comunicar de imediato à tutela essa ocorrência, devendo igualmente propor as medidas de minimização a implementar.

FC 73 – As ocorrências arqueológicas que vierem a ser reconhecidas no decurso do Acompanhamento Arqueológico da obra devem, tanto quanto possível e em função do valor do seu valor patrimonial, ser conservadas *in situ*, de tal forma que não se degrade o seu estado de conservação atual, ou serem salvaguardadas pelo registo.

FC 74 – Os achados móveis efetuados no decurso destas medidas devem ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património móvel.

FC 75 – Antes da obra ter início deverá ser apresentado e discutido, por todos os intervenientes, o Plano Geral de Acompanhamento Arqueológico (documento a elaborar pela equipa responsável pelos trabalhos arqueológicos).

FC 76 – As observações realizadas pela equipa de arqueologia deverão ser registadas em Fichas de Acompanhamento, que têm os seguintes objetivos principais:

- Registrar o desenvolvimento dos trabalhos de minimização.
- Registrar todas as realidades identificadas durante o acompanhamento arqueológico (de carácter natural e de carácter antrópico) que fundamentam as decisões tomadas: o prosseguimento da obra sem necessidade de medidas de minimização extraordinárias ou a interrupção da mesma para proceder ao registo dos contextos identificados e realizar ações de minimização arqueológica, como por exemplo, sondagens arqueológicas de diagnóstico.

FC 77 – No final dos trabalhos de campo, deverá ser entregue um relatório final, que deverá corresponder à síntese de todas as tarefas executadas. Assim, deverá ser feito um texto, no qual serão apresentados os objetivos e as metodologias usadas, bem como, uma caracterização sumária do tipo de obra, os tipos de impacte provocados e um retrato da paisagem original.

FC 78 – Por fim, deverão ser caracterizadas todas as medidas de minimização realizadas, os locais de incidência patrimonial eventualmente identificados e descritos criteriosamente todos os sítios afetados pelo projeto.

FC 79 – As medidas patrimoniais genéricas aplicadas a todos os locais situados na zona abrangida pelo projeto são as seguintes:

- Proteção, sinalização e vedação da área de proteção de cada local identificado nos trabalhos, desde que não seja afetado diretamente pelo projeto.
 - A área de proteção deverá ter cerca de 5 m em torno do limite máximo da área afetada pela obra. No entanto, podem ser mantidos os acessos à obra já existentes.

- A sinalização e a vedação deverão ser realizadas com estacas e fita sinalizadora, que deverão ser regularmente repostas.
- Realização de sondagens arqueológicas manuais, no caso de se encontrarem contextos habitacionais e funerários, durante o acompanhamento arqueológico.
 - As sondagens serão de diagnóstico e têm como principais objetivos: identificação e caracterização de contextos arqueológicos; avaliação do valor patrimonial do local; apresentação de soluções para minimizar o impacto da obra.
- Escavação integral de todos os contextos arqueológicos (habitacionais e funerários) com afetação negativa direta.

7.3.4 FASE DE CONCLUSÃO DE OBRA

FCO 1 – Implementação de um Projeto de Integração Paisagística (a desenvolver em fase de projeto de execução) na área expropriada e em todas as áreas afetadas pela obra (estaleiros, áreas de empréstimo e de depósito, entre outras) de modo a reconstituir os ecossistemas, assegurando a manutenção do contínuo natural/estrutural dos Habitats em presença e o valor ecológico da paisagem.

FCO 2 – Implementação das barreiras acústicas que vierem a ser definidas no projeto de execução para a solução escolhida.

FCO 3 – Deverá proceder-se à recuperação das galerias ripícolas eventualmente afetadas pela obra.

FCO 4 – Todas as plantas autóctones usadas em contexto de integração paisagística deverão preferencialmente provir de populações locais. Assim, quer estacas ou sementes, quer plantas juvenis propagadas em viveiro deverão ter origem local. Deve excluir-se, em absoluto, a possibilidade de uso de plantas de origem geográfica incerta ou o uso de variedades ou clones comerciais. Tal ocorrência corresponderia a uma contaminação genética das populações locais, pela introdução maciça de genótipos exóticos.

FCO 5 – Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos. Para estas áreas deverá ser elaborado Plano de Recuperação e Integração Paisagística específico.

FCO 6 – Após a conclusão dos trabalhos, os solos das áreas não pavimentadas do estaleiro e das zonas de circulação de veículos e máquinas afetos à obra deverão ser revolvidos, promovendo a sua descompactação, arejamento e restabelecimento das condições de infiltração e de recarga de aquíferos, reconstituindo, a sua estrutura e equilíbrio.

7.3.5 FASE DE EXPLORAÇÃO

7.3.5.1 Alterações Climáticas

FE 1 – Face à previsão de aumento das temperaturas máximas e da frequência e da intensidade de ondas de calor, deverão ser selecionados equipamentos de elevado rendimento e eficiência energética ao nível da iluminação, dos elevadores e dos sistemas de AVAC e que estejam devidamente preparados para garantir temperaturas de conforto, quer ao nível do material circulante, quer ao nível das estações.

FE 2 – Adotar, sempre que possível e como é prática da IP, a utilização de equipamentos de climatização sem gases fluorados.

FE 3 – Face à previsão de aumento da frequência e da intensidade de eventos de precipitação extrema deverá garantir-se a manutenção das condições de operação dos sistemas de drenagem.

FE 4 – Face à tendência do aumento da frequência e da intensidade de incêndios rurais, deverá assegurar-se a limpeza do material combustível na envolvente da linha férrea, estações e outras infraestruturas de projeto, de modo a garantir a existência de uma faixa de segurança contra incêndios.

7.3.5.2 Geologia e Geomorfologia

FE 5 – Na fase de exploração deve-se proceder à vistoria regular do estado dos taludes de escavação e de aterro, adotando medidas de âmbito geotécnico para assegurar a estabilidade dos taludes, com especial atenção aos períodos de maior pluviosidade.

FE 6 – Deve-se dar também especial atenção às zonas onde o conteúdo litológico é essencialmente argiloso, devido à deformação das argilas com comportamento plástico, bem como zonas cársicas (prevenir colapsos ou abatimentos).

FE 7 – A manutenção do coberto vegetal ao longo da plataforma e dos taludes de escavação associados, deve ser realizada sem o auxílio de substâncias pesticidas e fertilizantes, para limitar a probabilidade de afetação dos recursos hídricos subterrâneos.

FE 8 – A execução de um programa de monitorização da estabilidade de taludes, constitui uma medida de minimização de possíveis impactes, principalmente na fase de exploração.

FE 9 – Constitui também como medida de minimização, a aplicação do plano geral de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos, requerendo especial atenção os sistemas aquíferos Quaternário de Aveiro e Cretácico de Aveiro.

7.3.5.3 Recursos Hídricos

FE 10 – Limpeza periódica dos órgãos de drenagem.

7.3.5.4 Gestão de Resíduos

FE 11 – Separação, recolha e envio para destino final adequado dos resíduos produzidos pelas operações de manutenção da linha férrea, tendo em conta as suas características e classificação na Lista Europeia de Resíduos.

7.3.5.5 Ecologia e Biodiversidade

FE 12 – Execução do PGCEEVI, nomeadamente na monitorização periódica de exóticas invasoras no espaço canal, e na adoção de medidas de controlo e gestão.

7.3.5.6 Paisagem

FE 13 – Realizar as operações básicas de manutenção do revestimento vegetal: regas periódicas (pelo menos nos três primeiros anos), fertilizações, ressementeiras, limpezas e cortes de vegetação, com destaque para a substituição de todos os exemplares vegetais que se encontrem em más condições fitossanitárias, assegurando que toda a vegetação introduzida respeita os critérios definidos que venham a ser definidas no PIP (estando de acordo com as características edafo-climáticas da zona e respetiva formação climática).

FE 14 – Deverá ser acautelada a manutenção e limpeza dos órgãos de drenagem com o objetivo de evitar eventuais acumulações de água a montante destas infraestruturas, com prejuízo das culturas existentes, bem como reduzir ao indispensável a aplicação de pesticidas, fitofármacos e fertilizantes nos taludes e nas áreas integradas paisagisticamente.

7.3.5.7 Socioeconomia

FE 15 – Implementar os Planos de Gestão e de Monitorização de Impactes Sociais, com base nas indicações, orientações, e medidas definidas na sequência das ações de gestão e monitorização de impactes da fase de construção.

7.3.5.8 Ordenamento do Território e Condicionantes

FE 16 – Deverá ser respeitada a obrigatoriedade de gestão de combustível na faixa de terreno com ocupação florestal confinante com a ferrovia.

FE 17 – Deverá assegurar-se a manutenção do respeito pelas servidões e restrições de utilidade pública que impendam sobre a área de intervenção.

FE 18 – A ferrovia e a servidão por ela definida devem ser adequadamente integradas nos PDM.

FE 19 – Os espaços adjacentes à ferrovia e a área de influência das estações de Santo Ovídio e Porto Campanhã devem ser objeto de adequado planeamento e ordenamento, orientado por objetivos e critérios de sustentabilidade urbanística, social e ambiental.

7.4 SÍNTESE DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PARA A REDUÇÃO DE IMPACTES. IMPACTES RESIDUAIS

O impacto na paisagem resultante da construção de uma linha ferroviária está associado à alteração permanente e irreversível do ambiente visual da área de implantação pelas transformações significativas na morfologia do terreno, pela descontinuidade na matriz paisagística que gera e pela própria presença da infraestrutura na paisagem ao evidenciar-se como um elemento exógeno.

Em termos globais, considera-se, todavia, que as medidas gerais recomendadas terão uma importância significativa na fase de construção, em particular induzidas por uma gestão adequada da obra, bem como pela implementação de um Projeto de Integração Paisagística (PIP) do projeto que permitirá, face à natureza do projeto, enquadrá-lo da melhor forma possível no território envolvente aquando da entrada em exploração. A par do PIP as medidas para

Embora o Projeto de Integração Paisagística se assuma como uma eficiente medida de minimização do impacto visual na paisagem ao prever intervenções que contribuam para a estabilidade dos taludes e para a dissimulação das ocorrências mais gravosas do projeto, as transformações na morfologia do terreno promovidas pelas exigências de perfil que estas vias requerem na sua implementação, determinam que a presença da linha férrea, independentemente da alternativa selecionada, se imponha permanentemente como uma intrusão visual nesta paisagem.

É, todavia, importante referir que apenas as ocorrências de maior dimensão e de maior extensão se assumirão como promotoras dos principais impactes residuais negativos, pelas repercussões na amplitude visual e na continuidade da paisagem.

Estes impactes são classificados de negativos, permanentes, irreversíveis e de magnitude moderada e globalmente pouco significativos.

Na fase de exploração têm igualmente significado a implementação de medidas de minimização do ruído e vibrações de modo a garantir o cumprimento dos valores legais na envolvente à futura via. Estes impactos são classificados de negativos, permanentes, irreversíveis e de magnitude reduzida com as medidas implementadas.

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese das medidas de minimização atrás consideradas e da respetiva importância para a redução de impactos.

Os impactos residuais no património resumem-se a todas as situações referidas no subcapítulo como resultando em impactos diretos, os quais não serão possível de evitar, ainda que o acompanhamento arqueológico permita garantir que as operações ocorram com o mínimo de afetação possível.

Quadro 7.34 – Quadro Síntese das Medidas de Minimização e sua Importância para a Redução de Impactes

Fator ambiental	Principais Medidas de Minimização	Importância das Medidas de minimização	Significância do Impacte (Pré-minimização)	Impacte Residual (pós-minimização / medidas de melhoria)
Geologia	<p>Reaproveitamento das terras movimentadas no próprio projeto, reduzindo impactos no exterior.</p> <p>Localização de estaleiros em zonas impermeabilizadas ou intervencionadas não afetando novas áreas.</p> <p>Posicionamento do projeto no Trecho 3 de modo a simultaneamente usufruir-se do encerramento de pedreiras, depositando aí terras provenientes das escavações, e com isso contribuir para a recuperação destas áreas que se inserem em meio urbano.</p>	Importante	Significativo	Não significativo
Solos e Uso do Solo	<p>Localização de estaleiros em zonas impermeabilizadas ou intervencionadas não afetando novas áreas e dos acessos de obra em zonas afetadas ao projeto.</p> <p>Desenvolvimento do traçado promovendo uma minimização dos usos existentes, nomeadamente em termos do posicionamento face a núcleos urbanos e fazendo o atravessamento de zonas urbanas mais consolidadas por meio de túneis. Nas zonas agrícolas contemplar o seu atravessamento por viaduto. Existência de traçados alternativos para zonas identificadas como de maior sensibilidade de usos, em particular com usos urbanos ou espaços de atividades económicas de maior relevo.</p> <p>Cuidados no planeamento e execução da obra minimizando a afetação de usos.</p> <p>Cuidados a respeitar aquando da desativação dos espaços ocupados pelas áreas de apoio à obra, promovendo a sua recuperação e integração paisagística.</p>	Muito Importante	Significativo	Não significativo a pontualmente significativo

Fator ambiental	Principais Medidas de Minimização	Importância das Medidas de minimização	Significância do Impacte (Pré-minimização)	Impacte Residual (pós-minimização / medidas de melhoria)
Recursos Hídricos	<p>Localização dos estaleiros e acessos de obra respeitando distâncias legais às linhas de água presentes na zona.</p> <p>Projeto de drenagem tendo em conta as características hidrológicas do local, com numerosos viadutos para todas as linhas de água principais e inúmeras PH para as restantes.</p> <p>Cuidados ambientais no planeamento e execução da obra.</p> <p>Equipamentos adequados e em boas condições de funcionamento.</p> <p>Tratamento de águas residuais do estaleiro.</p>	Muito importante	Significativo	Não significativo
Qualidade do Ar	<p>Controlo na obra das emissões de poeiras e de outros poluentes atmosféricos na fase de construção (cuidados nas operações de transporte materiais pulverulentos, manutenção e funcionamento de equipamentos).</p> <p>Contributo para a redução da emissão de gases com efeito de estufa, em fase de exploração, por via da transferência modal e promoção de um meio de transporte não poluente.</p>	Pouco Importante	Não significativo	Não significativo
Ruído	<p>Controlo do ruído em obra. Programação da obra / Delimitação dos horários de trabalho, face ao definido na legislação.</p> <p>Esclarecimentos à população sobre as atividades e horários de funcionamento.</p> <p>Proposta de medidas de minimização para o cumprimento dos níveis regulamentares do ruído.</p>	Importante	Significativo	Não significativo
Vibrações	<p>Para a fase de construção a adoção de soluções estruturais e construtivas de modo a garantir o cumprimento dos limites estabelecidos na NP2074 e nos Critérios LNEC, permite minimizar potenciais efeitos no campo vibrático e os impactes sobre a população.</p> <p>Nesta fase o aviso prévio aos moradores na proximidade direta, dos períodos de atividades construtivas que envolvam emissões mais intensas de vibrações, é também importante, assim como o acompanhamento de eventuais reclamações e a atuação face às mesmas com medidas adequadas no sentido de reduzir a vibração nesse recetor ou, no caso de não serem consequentes (minimização de vibrações para níveis aceitáveis), propor o realojamento dos ocupantes reclamantes.</p> <p>Para a fase de exploração, a significância dos impactes residuais não assumirá significado, uma vez, que a introdução no projeto das medidas minimizadoras de vibrações irá minimizar potenciais efeitos sobre a população.</p>	Importante	Significativo	Não significativo
Gestão de Resíduos	<p>Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos.</p> <p>Cuidados na execução da obra. Formação e sensibilização dos trabalhadores.</p>	Importante	Não significativo	Não significativo

Fator ambiental	Principais Medidas de Minimização	Importância das Medidas de minimização	Significância do Impacte (Pré-minimização)	Impacte Residual (pós-minimização / medidas de melhoramento)
Fatores Biológicos e Ecológicos	<p>Desenvolvimento do traçado em área da ZEC/ZPE da Ria de Aveiro privilegiando sempre que possível o atravessamento de áreas menos sensíveis e com atravessamento em viaduto.</p> <p>Cuidados na execução da obra. Formação e sensibilização dos trabalhadores.</p> <p>Localização de estaleiros e acessos de obra privilegiando a não afetação de novas áreas.</p>	Muito importante	Não significativo	Não significativo
Paisagem	<p>Desenvolvimento do projeto com aterros e escavações de reduzida altura.</p> <p>Redução de impactes cumulativos pela compatibilização na mesma obra de arte sobre o rio Douro, da travessia rodoviária que as Câmaras de Gaia e do Porto previam para uma nova ponte à cota baixa (ponte Antonio Francisco dos Santos em fase de concurso de conceção -construção).</p> <p>Implementação do Projeto de Integração Paisagística para recuperação e integração do projeto no território.</p> <p>Vedação das áreas de obra e cuidados na integração paisagística das áreas de trabalho.</p> <p>Localização de estaleiros em zonas impermeabilizadas ou intervencionadas não afetando novas áreas.</p>	Importante	Significativo	Não significativo

Fator ambiental	Principais Medidas de Minimização	Importância das Medidas de minimização	Significância do Impacte (Pré-minimização)	Impacte Residual (pós-minimização / medidas de melhoria)
Socioeconomia	<p>Desenvolvimento das alternativas de traçado em articulação com os municípios, promovendo uma minimização dos usos existentes, nomeadamente em termos do posicionamento face a núcleos urbanos e áreas de atividades económicas. Nomeadamente com traçados alternativos para zonas identificadas como de maior sensibilidade de usos, em particular os urbanos ou espaços de atividades económicas de maior relevo.</p> <p>Atravessamento de zonas urbanas mais consolidadas por meio de tuneis. Nas zonas agrícolas, inclusão de viadutos para o seu atravessamento.</p> <p>Desenvolvimento de futuro estudo urbanístico para a zona da estação de Campanha, em parceria entre a IP e a Câmara do Porto, para promoção de uma integração articulada do projeto com o ordenamento municipal, potencializando as alterações trazidas pela Alta Velocidade e a implantação de medidas de minimização no tecido urbano e nas acessibilidades interferidas.</p> <p>Informação da obra à população próxima sobre objetivos do projeto e duração da sua execução.</p> <p>Localização de estaleiros em zonas impermeabilizadas ou intervencionadas não afetando novas áreas</p> <p>Cuidados na execução da obra para redução da perturbação sobre a envolvente.</p> <p>Planeamento de acessos e desvios de trânsito para execução de restabelecimentos.</p> <p>Cumprimento das normas de segurança rodoviária nas vias usadas pela obra.</p> <p>Assegurar a segurança e a higiene da área de obra e envolvente.</p> <p>Vedação das áreas de obra e cuidados na sua integração paisagística.</p>	Importante	Significativo	Significativo

Fator ambiental	Principais Medidas de Minimização	Importância das Medidas de minimização	Significância do Impacte (Pré-minimização)	Impacte Residual (pós-minimização / medidas de melhoria)
Ordenamento do Território e Condicionantes	<p>Compatibilidade do projeto com instrumentos de ordenamento e orientações estratégicas para o setor ferroviário.</p> <p>Posicionamento do traçado tendo em conta a minimização da afetação de condicionantes legais / existência de traçados alternativos para a minimização de impactes.</p> <p>Redução de impactes cumulativos pela compatibilização na mesma obra de arte sobre o rio Douro, da travessia rodoviária que as Câmaras de Gaia e do Porto previam para uma nova ponte à cota baixa (ponte Antonio Francisco dos Santos em fase de concurso de conceção -construção).</p> <p>Desenvolvimento de futuro estudo urbanístico para a zona da estação de Campanha, em parceria entre a IP e a Câmara do Porto, para promoção de uma integração articulada do projeto com o ordenamento municipal, potencialização as alterações trazidas pela Alta Velocidade e a implantação de medidas de minimização no tecido urbano e acessibilidades.</p> <p>Localização de estaleiros em zonas impermeabilizadas ou intervencionadas não afetando novas áreas</p>	Muito Importante	Significativo	Não significativo
Património	<p>Proceder a novas prospeções arqueológicas sistemáticas após a desmatação, para confirmar as observações constantes do EIA e identificar eventuais vestígios arqueológicos, numa fase prévia à escavação.</p> <p>Efetuar o acompanhamento arqueológico de todas as atividades que impliquem remoção ou movimentação de terras, incluindo as escavações.</p>	Importante	Não significativo	Não significativo

7.5 VERIFICAÇÃO DO CUMPRIMENTO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

A elaboração do Plano de Gestão Ambiental (PGA) será realizada após adjudicação da empreitada, e garantirá o cumprimento e de que forma as medidas de minimização estabelecidas no EIA, na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) e no Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE), serão implementadas em obra.

De forma a facilitar a verificação do cumprimento das medidas propostas e as suas evidencias, a ação de verificação deverá ser realizada num quadro com o seguinte formato básico:

Quadro 7.35 – Verificação do Cumprimento das Medidas de Minimização

Numeração da Medida de Minimização (MM)	Medida de Minimização	Correspondência com as Medidas do EIA / DIA / RECAPE	Cumprimento			Forma de cumprimento / Justificação do não cumprimento / Observações	Elementos demonstrativos	
			C	NC	NA		Fotografias	Outros
Qualidade do Ar								
1	Programação dos trabalhos de forma a reduzir ao mínimo possível o período em que os solos ficam descobertos, mitigando a reemissão de partículas por remoção eólica.	EIA (MM_XX)						

8. PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO

8.1 INTRODUÇÃO

Para as fases de construção e exploração, definem-se programas específicos de monitorização dos **Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos, Ruido e Vibrações, Espécies Exóticas Invasoras e Plano de Gestão de Impactes Sociais** para avaliação da evolução da situação ou confirmação dos impactes previstos no âmbito do EIA.

Relativamente ao fator Qualidade do Ar, tendo em consideração que os impactes negativos decorrem apenas das atividades a desenvolver durante a fase de construção, os quais apesar de negativos, são temporários e minimizáveis com a adoção das boas práticas de gestão ambiental em obra, não se considera relevante a apresentação de um plano de monitorização da qualidade do ar. Durante a fase de exploração não se prevêem impactes negativos decorrentes da exploração do projeto pelo que não se define plano de monitorização da qualidade do ar para esta fase.

Os planos são definidos de acordo com a legislação em vigor aplicável à elaboração dos relatórios de monitorização, constante na Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro (Anexo V).

No Quadro 8.1 sintetizam-se os planos a realizar e a fase em que têm aplicação.

Quadro 8.1 – Planos de Monitorização e Fases de Aplicação

Planos de Monitorização	Fase de Pré-Construção	Fase de Construção	Fase de Exploração
Recursos Hídricos Superficiais	√	√	-
Recursos Hídricos Subterrâneos	√	√	√
Ruido	-	-	√
Vibrações	-	√	√
Espécies Exóticas Vegetais Invasoras	√	√	√
Plano de Gestão de Impactes Sociais	-	√	√

8.2 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

O Plano Geral de Monitorização direcionado para os Recursos Hídricos Superficiais pretende aferir a sua afetação com a implementação na estrutura ferroviária.

Este programa de monitorização tem como principais objetivos avaliar a eficácia das medidas de minimização previstas ao nível dos recursos hídricos superficiais; identificar ocorrências de derrames acidentais; obter informações complementares e equacionar a necessidade de aplicação de medidas adicionais e/ou corretivas.

Este programa aplica-se apenas à fase de construção, uma vez que, da avaliação de impactes para a fase de exploração não se identificaram quaisquer impactes negativos com significado que justifiquem a necessidade de monitorização.

A fase de construção nomeadamente a construção das pontes e viadutos sobre linhas de água implicará a realização de atividades que poderão ser responsáveis pela emissão de alguns poluentes para o meio hídrico. Com o objetivo de avaliar a eventual influência destes poluentes para os recursos hídricos, proceder-se-á à monitorização do meio recetor.

Refira-se que, relativamente às águas residuais originadas nos estaleiros, não foi preconizado qualquer plano de monitorização dado que para a gestão deste efluente terá que ser instruído o respetivo pedido de autorização às entidades competentes para o efeito, sendo a respetiva monitorização estipulada por essas entidades.

Deste modo, com base nesta informação, apresenta-se o Plano Geral de Monitorização, que considera os parâmetros a monitorizar; locais e frequência de amostragens, técnicas e métodos de análise, de registo e de tratamento de dados; critérios de avaliação de dados; medidas de gestão ambiental e periodicidade dos relatórios de monitorização.

8.2.1 LOCAIS DE AMOSTRAGEM

As linhas de água a monitorizar encontram-se identificadas no Quadro 8.3). São considerados os principais cursos de água atravessados em ponte/viaduto para a alternativa que vier a ser escolhida para desenvolvimento em projeto de execução.

Os pontos a monitorizar deverão localizar-se a montante e jusante da via férrea, por forma a detetar alguma eventual variação da qualidade da água e com o intuito de determinar se estará ou não relacionada com a construção do projeto em análise.

Quadro 8.2 – Pontos de Água Superficial a Monitorizar

Pontos	Bacia	Km inicial		Km final	
		A	B	A	B
1	Ribeira da Palha ou do Pano ou Fontão	0+855	0+870	3+055	3+210
2	Ribeira dos Olhos da Azenha	4+550	-	4+720	-
3	-	5+150	-	5+260	
4	Ribeira do Bragal	6+430		6+665	-
5	Rio Vouga	8+890	8+550	10+095	10+450
6	Ribeira do Vale das Silvas	-	12+965	-	13+105
7	Ribeira das Arroteias	13+855	13+483	14+155	14+028
8	Ribeira do Fontão	14+720	14+765	15+055	15+395
9	Ribeira do Lagar	-	18+010	-	18+090
10	Ribeira da Azenha da Carvalha	19+790	19+900	19+928	20+048
11	Ribeira do Porto dos Carros	-	21+450	-	21+565
12	Ribeira do Pilar Branco	22+232	21+850	22+370	22+175
13	Rio Jardim	22+900	22+730	23+178	22+870
14	Rio Antuã	25+345	24+914	25+750	25+409
15	Rio Gonde ou Ribeira da Póvoa	30+370	30+145	30+540	30+260
16	Rio Negro	34+475	34+145	35+155	34+250
17	Ribeira da Senhora da Graça	38+355	38+065	38+610	38+255
18	Ribeira de São João	40+020	39+910	40+150	39+988
19	Ribeira de Cáster	40+660	40+440	41+003	40+505
20	-	-	43+030	-	43+340
21	Ribeira de Mangas, Remôlha ou Louredo	44+5060	44+015	45+080	45+132
22	Ribeira de Cortegaça, de Beire ou de Belmiro	46+950	46+300	47+370	47+980
23	Ribeira do Rio Maior	49+527	48+400	49+762	49+625
24	Ribeira de Lamas	50+915	50+435	51+455	51+130
25	Ribeira de Silvalde	52+180		52+735	
26	Ribeira do Mocho	-	54+295	-	54+750
27	Rio da Granja	57+182	57+330	57+795	58+168
28	-	57+950		58+250	
29	Rio de Valverde ou Valadares	62+840	62+925	64+340	64+275

Na Figura 8.2 apresenta-se a localização dos pontos de água a monitorizar, devendo-se ter em consideração que, caso não seja possível monitorizar estes locais, devem ser selecionados outros com características semelhantes. No entanto, importa sublinhar que os locais de amostragem selecionados deverão ser os mesmos para as distintas fases do projeto, permitindo assim uma análise da evolução dos parâmetros medidos.

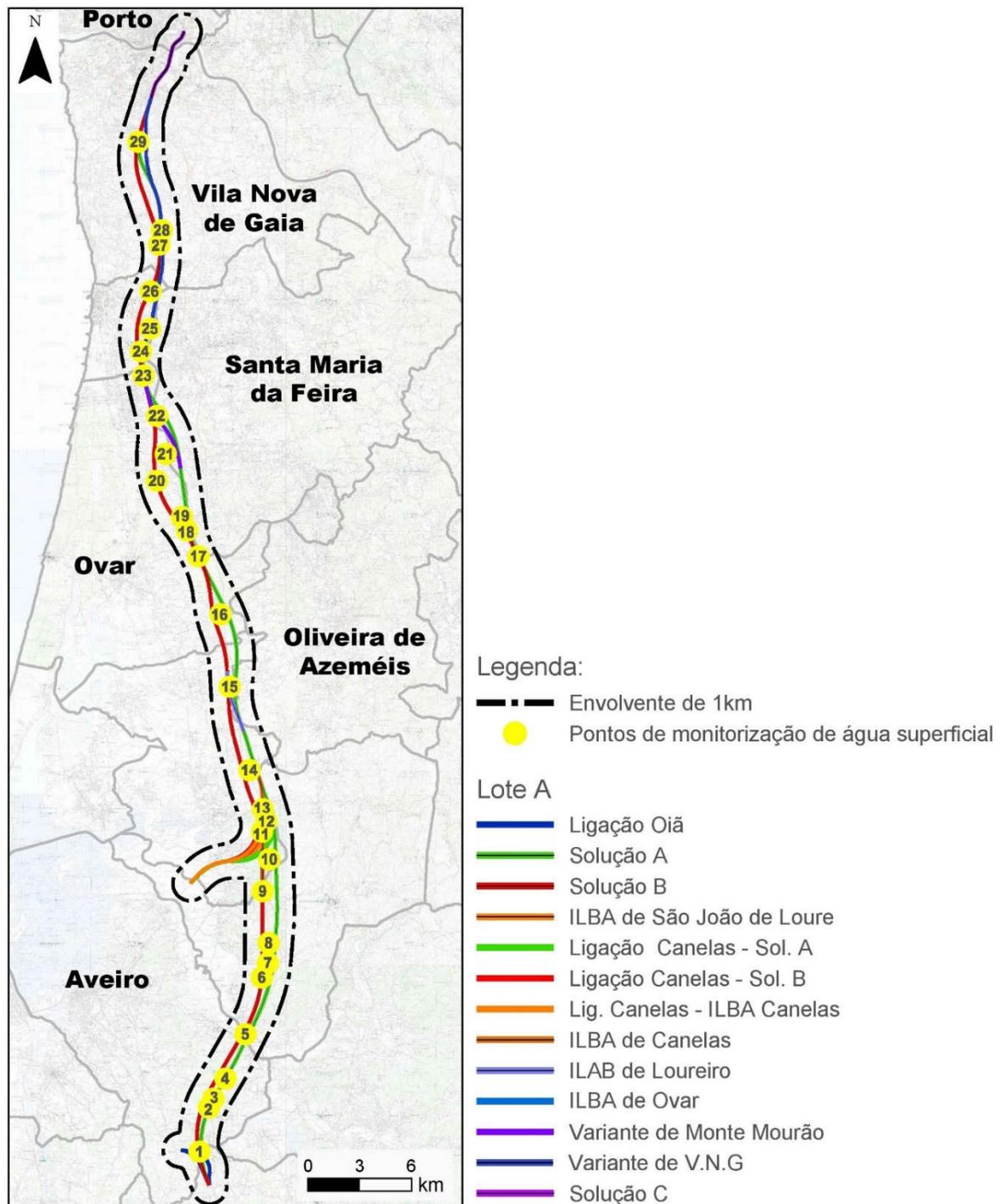


Figura 8.1 – Plano Geral de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais

8.2.2 PARÂMETROS A MONITORIZAR

Os parâmetros a monitorizar foram selecionados com base no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, legislação nacional em vigor da qualidade da água, como também considerando as alterações mais significativas que as atividades previstas e desenvolvidas poderão afetar as águas superficiais.

Estes parâmetros aplicam-se na fase prévia à construção e durante a fase de construção. Caso exista algum derrame ou descarga acidental deverão ser adicionados parâmetros considerando relevantes, consoante o material derramado.

Os parâmetros químicos considerados para a monitorização dos recursos hídricos superficiais são:

- Temperatura (°C) (*in situ*);
- pH (Escala de Sorensen) (*in situ*);
- Condutividade elétrica (µS/cm) (*in situ*);
- Oxigénio Dissolvido (%) (*in situ*);
- Caudal (m³/s) (*in situ*);
- Cobre total (mg/l);
- Zinco total (mg/l);
- Ferro total (mg/l);
- Óleos e gorduras (mg/l);
- Sólidos Suspensos Totais (SST) (mg/l);
- Hidrocarbonetos totais (mg/l).

8.2.3 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

A frequência de amostragem depende da fase do projeto de implementação da linha férrea, sendo que deverá ter início na fase prévia à construção e prolongar-se durante a fase de construção.

Na fase prévia à construção, deverão realizar-se duas campanhas de monitorização, uma no período seco (maio a setembro) e outra no período húmido (outubro a abril), garantido uma caracterização real da situação existente.

Na fase seguinte, durante a construção, a monitorização deverá realizar-se trimestralmente **enquanto se mantiver a intervenção na sua área de influência**, incluindo a circulação de máquinas e veículos ou sempre que se justifique.

8.2.4 TÉCNICAS, MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

As técnicas, os métodos de análise e os equipamentos a adotar para as determinações analíticas conforme o meio ou efluente a analisar serão compatíveis ou equivalentes aos definidos no Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.

No que se refere a equipamentos e instrumentação a utilizar, recomenda-se que sejam usados recipientes adequados às recolhas manuais no caso das amostras a montante e a jusante das linhas de água, como por exemplo, frascos de vidro ou plástico, preparados com reagentes específicos para individualização e fixação de parâmetros, que deverão ser conservados a 4°C e transportados a laboratório acreditado para o efeito, no próprio dia da recolha.

Os registos de campo serão efetuados numa ficha tipo, onde se descreverão todos os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem, nomeadamente:

- Localização exata do ponto de recolha de água, com indicação das coordenadas geográficas;
- Data e hora da recolha das amostras de água;
- Condições climatológicas;
- Descrição organolética da amostra de água: cor, aparência, cheiro, etc.
- Tipo e método de amostragem;
- Indicação dos parâmetros medidos “*in situ*”.

Salienta-se que posteriormente à amostragem, as amostras deverão ser devidamente acondicionadas e transportadas para a realização de análises por um laboratório acreditado.

Após cada campanha de monitorização, dever-se-á compilar e efetuar uma análise comparativa com os resultados relativos a campanhas anteriores, para que seja avaliada e caracterizada a evolução dos parâmetros registados. Os resultados das análises às águas superficiais serão comparados com os seguintes Anexos do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto:

- Anexo XVI – Valores Máximos Recomendados e Admissíveis para a Qualidade das Águas Destinadas a Rega;
- Anexo XXI - Objetivos Ambientais de Qualidade Mínima para Águas Superficiais.

8.2.5 TIPO DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

Face aos resultados obtidos e em função da sua avaliação, as medidas possíveis e típicas a adotar, caso se verifique um aumento significativo da concentração dos parâmetros monitorizados face à situação de referência, corresponderão a cuidados acrescidos de gestão ambiental e à montagem de estruturas provisórias de contenção ou tratamento.

Nos casos das situações mais comuns referem-se:

- Elevadas concentrações de hidrocarbonetos - deverão ser verificadas as condições de funcionamento das máquinas de obra e os procedimentos de armazenamento e manipulação de produtos lubrificantes e combustíveis;
- Elevadas concentrações de SST - é necessário averiguar se as atividades da obra estão a aumentar o arraste de sólidos para as linhas de água.

A monitorização servirá também como forma de avaliação do acompanhamento ambiental implementado da obra. Todas as medidas de gestão ambiental serão enquadradas pela monitorização qualitativa da empreitada baseada, não só mas também, na monitorização quantitativa programada.

Para além destas medidas, e caso os resultados obtidos indiquem a ocorrência de uma variação relevante face à situação de referência ou violação de padrões, serão realizadas novas campanhas de amostragens para esses locais, ou em novos locais considerados de referência, de forma a monitorizar a situação.

8.2.6 PERIODICIDADE DOS RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

Os relatórios de monitorização devem obedecer ao disposto no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, bem como apresentar os resultados obtidos e a sua análise e interpretação, em cada campanha realizada nos relatórios periódicos, os quais deverão ser compilados em relatórios anuais, devendo estes últimos ser entregues à Autoridade de AIA.

Dependendo da análise dos resultados obtidos, poderá ser necessária a implementação de medidas adicionais e complementares, minimizando a afetação dos recursos hídricos superficiais.

8.3 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

O Plano Geral de Monitorização direcionado para os Recursos Hídricos Subterrâneos pretende aferir a sua afetação com a implementação na estrutura ferroviária.

Este programa de monitorização tem como principais objetivos avaliar a eficácia das medidas de minimização previstas ao nível dos recursos hídricos subterrâneos; identificar ocorrências de derrames acidentais; obter informações complementares e equacionar a necessidade de aplicação de medidas adicionais e/ou corretivas.

Na fase de construção, os maiores impactes podem ocorrer com a execução de terraplenagens e compactação do solo, dado que podem interferir com o regime de circulação dos recursos hídricos, afetando assim, os níveis de água dos aquíferos, refletindo-se nos níveis hidrostáticos das captações de água subterrâneas localizadas na envolvente do projeto. Poderão ocorrer contaminações das águas subterrâneas, devido ao manuseamento e transporte de óleos das viaturas e máquinas usadas na construção e as eventuais contribuições de águas residuais domésticas dos estaleiros.

Os impactes considerados na fase de construção, permanecem na fase de exploração, ainda que com reduzida probabilidade, em especial a ocorrência de derrames acidentais.

Uma vez identificados e avaliados os impactes sobre os recursos hídricos subterrâneos, deverá ser implementada a monitorização dos recursos hídricos subterrâneos, na fase prévia à construção (caracterização da situação existente), na fase de construção e fase de exploração, tendo em consideração a caracterização hidrogeológica das formações interessadas pelo traçado.

Deste modo, com base nesta informação, apresenta-se o Plano Geral de Monitorização, que considera os parâmetros a monitorizar; locais e frequência de amostragens, técnicas e métodos de análise, de registo e de tratamento de dados; critérios de avaliação de dados; medidas de gestão ambiental e periodicidade dos relatórios de monitorização.

8.3.1 LOCAIS DE AMOSTRAGEM

A seleção dos locais de amostragem (Quadro 8.3) deriva da informação compilada e apresentada no Capítulo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do presente EIA e considera:

- A caracterização hidrogeológica das zonas em que estão previstos aterros e as escavações mais significativas, atendendo às zonas mais vulneráveis à degradação da qualidade das águas subterrâneas;
- A proximidade dos pontos de água e o seu uso, como também a acessibilidade destes pontos como local de amostragem;
- Os pontos a monitorizar deverão localizar-se do lado jusante ao normal escoamento, por forma a detetar alguma eventual variação da qualidade da água e com o intuito de determinar se estará ou não relacionada com a construção e exploração do projeto em análise;

- Caso seja necessária a construção de piezómetros para a avaliação das condições hidrogeológicas e de qualidade da água, estes devem ser implementados do lado jusante ao normal escoamento da drenagem.

Quadro 8.3 – Pontos de Água Subterrânea a Monitorizar

ID	Tipo	Coordenadas (ETRS 1989 PT TM06)		Uso
		X	Y	
1	Poço	-37220	100067	Rega
2	Furo vertical	-36691	101320	Rega
3	Furo vertical	-35383	103039	Rega
4	Furo vertical	-36777	103655	Consumo humano
5	Furo vertical	-35155	105335	Rega
6	Furo vertical	-33417	106800	Rega
7	Furo vertical	-33797	106790	Rega
8	Furo vertical	-34177	107037	Rega
9	Furo vertical	-34015	108174	Abastecimento público
10	Poço	-32997	109979	Rega
11	Furo vertical	-33618	110022	Rega
12	Furo vertical	-33496	111474	Rega
13	Furo vertical	-32235	112251	Rega
14	Furo vertical	-32865	113197	Rega
15	Furo vertical	-34037	115792	Rega
16	Furo vertical	-35024	116369	Rega
17	Furo vertical	-32891	119591	Rega
18	Poço	-33642	119563	Rega
19	Furo vertical	-34140	122448	Rega
20	Furo vertical	-35151	122224	Rega
21	Furo vertical	-34431	127634	Atividade Industrial
22	Furo vertical	-35593	127936	Rega
23	Furo vertical	-36975	134302	Rega
24	Furo vertical	-37860	133761	Rega
25	Furo vertical	-37820	138893	Rega
26	Furo vertical	-39255	138696	Consumo humano e Rega
27	Furo vertical	-39951	138590	Rega
28	Furo vertical	-39620	143803	Rega
29	Furo vertical	-40467	144001	Atividade industrial, Rega
30	Furo vertical	-39977	146403	Rega
31	Furo vertical	-40419	146361	Rega
32	Furo vertical	-40719	146321	Rega

ID	Tipo	Coordenadas (ETRS 1989 PT TM06)		Uso
		X	Y	
33	Furo vertical	-38998	148804	Consumo humano
34	Furo vertical	-39594	148790	Consumo humano
35	Furo vertical	-40427	148466	Rega
36	Furo vertical	-39740	150192	Rega
37	Furo vertical	-38489	150914	Consumo humano
38	Furo vertical	-40365	154644	Rega
39	Furo vertical	-39713	155167	Rega
40	Furo vertical	-39468	155319	Rega
41	Furo vertical	-39786	156933	Rega
42	Furo vertical	-40344	156727	Atividade Industrial
43	Furo vertical	-40672	156703	Rega
44	Furo vertical	-39633	159149	Rega
45	Furo vertical	-40247	159179	Rega
46	Furo vertical	-39395	161484	Rega
47	Furo vertical	-39680	161634	Rega
48	Furo vertical	-37795	164447	Atividade industrial e Rega
49	Furo vertical	-38388	164385	Rega

Salienta-se que nos locais selecionados a monitorização qualitativa e quantitativa deve ser realizada na fase prévia à construção e durante a fase de construção, estando a recolha de água em captações de água particulares sujeita à autorização dos proprietários.

No que respeita à fase de exploração, a monitorização qualitativa justifica-se em caso de derrames acidentais, tendo lugar nos pontos de água localizados nas imediações do derrame, podendo por isso, os locais de amostragem serem alterados.

Na Figura 8.2 apresenta-se a localização dos pontos de água a monitorizar, devendo-se ter em consideração que, caso não seja possível monitorizar estes locais, devem ser selecionados outros com características semelhantes. No entanto, importa sublinhar que os locais de amostragem selecionados deverão ser os mesmos para as distintas fases do projeto, permitindo assim uma análise da evolução dos parâmetros medidos.

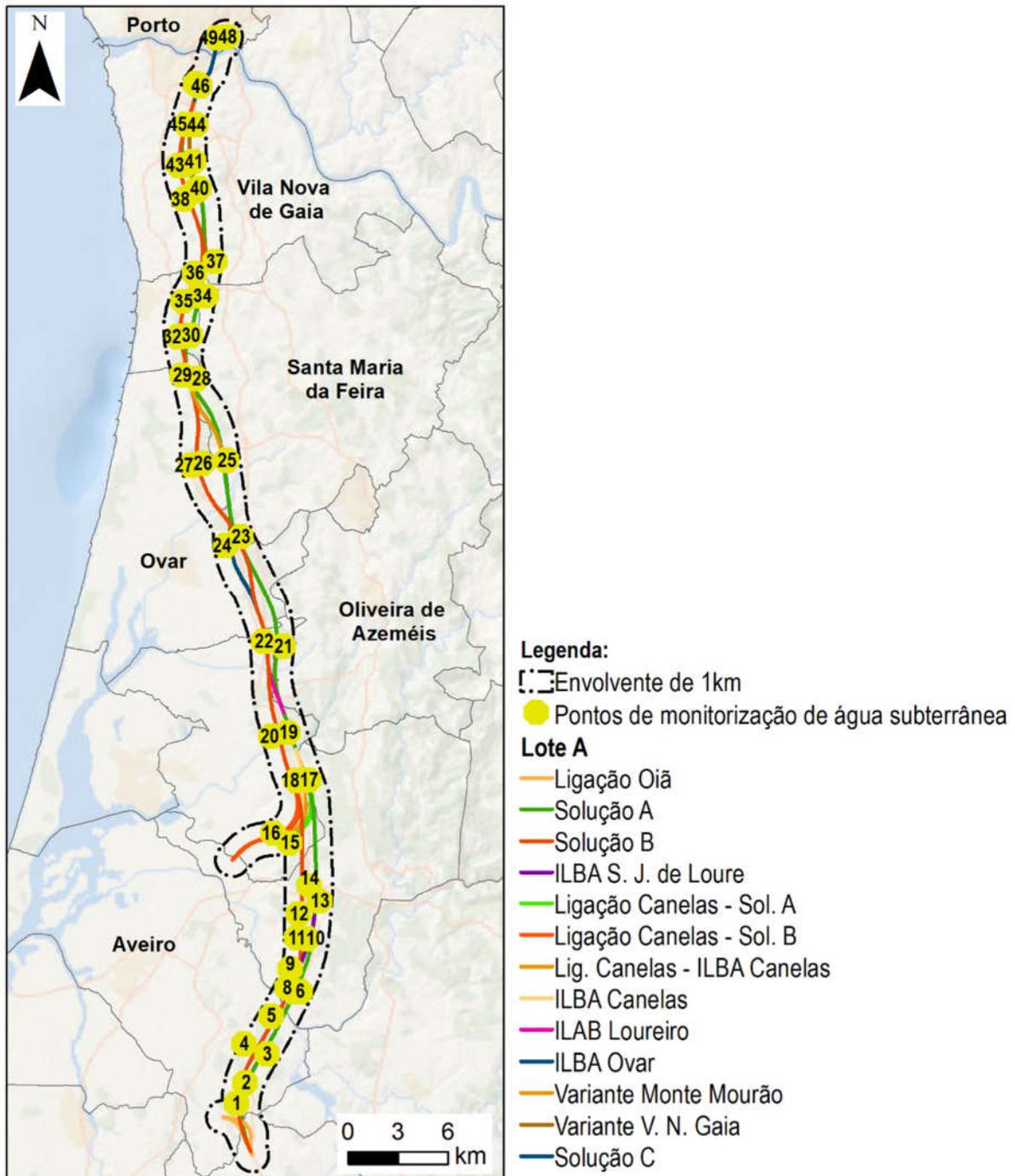


Figura 8.2 – Plano Geral de Monitorização dos Recursos Hídricos Subterrâneos

8.3.2 PARÂMETROS A MONITORIZAR

Os parâmetros a monitorizar foram selecionados com base no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, legislação nacional em vigor da qualidade da água, como também considerando as alterações mais significativas que as atividades previstas e desenvolvidas poderão afetar o meio subterrâneo.

Estes parâmetros aplicam-se na fase prévia à construção e durante a fase de construção, sendo que, durante a fase de exploração, apenas se verifica necessária a medição do nível piezométrico durante o primeiro ano de funcionamento da linha férrea. Caso exista algum derrame ou descarga accidental deverão ser adicionados parâmetros considerando relevantes, consoante o material derramado.

Os parâmetros químicos considerados para a monitorização dos recursos hídricos são:

- pH (Escala de Sorensen) (*in situ*);
- Temperatura (°C) (*in situ*);
- Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) (*in situ*);
- Oxigénio Dissolvido (%) (*in situ*);
- Nível piezométrico (*in situ*);
- CBO₅ (Carência Bioquímica de Oxigénio);
- CQO (Carência Química de Oxigénio); Sólidos Suspensos Totais (mg/l);
- Hidrocarbonetos totais (mg/l);
- Óleos e gorduras (mg/l);
- Ferro (mg/l);
- Crómio (mg/l).
- Cádmio (mg/l);
- Chumbo (mg/l);
- Zinco (mg/l).

8.3.3 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

A frequência de amostragem depende da fase do projeto de implementação da linha férrea, sendo que deverá ter início na fase prévia à construção e prolongar-se até à fase de exploração.

Na fase prévia à construção, deverão realizar-se duas campanhas de monitorização, uma no período seco (maio a setembro) e outra no período húmido (outubro a abril), garantido uma caracterização real da situação existente.

Na fase seguinte, durante a construção, a monitorização deverá ter uma periodicidade mensal, no que respeita aos parâmetros laboratoriais, como também a avaliação dos parâmetros a medir no terreno, nomeadamente a piezometria.

Durante a fase de exploração manter-se-á a monitorização do nível freático no primeiro ano de funcionamento e se os valores se revelarem estáveis. A monitorização qualitativa justifica-se unicamente em situações de derrames acidentais.

8.3.4 TÉCNICAS, MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

A realização dos relatórios de monitorização, tem por base a recolha de amostras, os registos de campo, as análises laboratoriais e a análise dos respetivos resultados obtidos. A colheita de amostras deverá ter por base as normas técnicas e cuidados específicos de manuseamento e acondicionamento usuais para este tipo de recolha, por pessoal credenciado. A par da recolha de amostras de águas subterrâneas, deverão efetuar-se medições no campo dos parâmetros anteriormente apresentados (*in situ* e em laboratório).

O registo de campo deve contemplar o preenchimento de uma ficha tipo, com todos os dados e observações respeitantes ao ponto de água e à amostragem, tais como:

- Localização do ponto de recolha de água, com o uso de um GPS ou aparelho semelhante;
- Data e hora da amostragem;
- Caracterização local e da envolvente ao ponto de monitorização;
- Procedimentos de amostragem;
- Indicação dos parâmetros físico-químicos medidos *in situ*, com recurso a um medidor multiparamétrico;
- Indicação do nível piezométrico, com auxílio de um nível;
- Descrição sucinta das características organoléticas.

Salienta-se que posteriormente à amostragem, as amostras deverão ser devidamente acondicionadas e transportadas para a realização de análises segundo métodos laboratoriais, utilizados por um laboratório acreditado.

Após cada campanha de monitorização, dever-se-á compilar e efetuar uma análise comparativa com os resultados relativos a campanhas anteriores, para que seja avaliada e caracterizada a evolução dos parâmetros registados. A análise da qualidade dos pontos de água deve ser realizada com base nas normas de qualidade referidas no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. Os critérios de avaliação das águas subterrâneas devem ter em consideração os valores máximos recomendados (VMR) e os valores máximos aceites (VMA), presentes no Decreto-Lei referido.

Os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração os usos dos pontos de água, pelo que deverá ser considerado do referido diploma o disposto no Anexo I – Qualidade da água para consumo humano ou no Anexo XVI – Qualidade da Água para Rega consoante aplicável.

Como abordado anteriormente, consoante os resultados obtidos, deverão ser equacionadas eventuais medidas minimizadoras corretivas e/ou complementares às já implementadas, de modo a evitar e/ou minimizar qualquer tipo de impacto detetado.

8.3.5 TIPO DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

Caso se verifiquem alterações nos parâmetros físico-químicos avaliados nos programas de monitorização, devem-se aplicar medidas de gestão ambiental, consoante o impacto a que o meio subterrâneo foi sujeito. Durante a fase de construção, se se constatarem alterações na qualidade da água devido a derrames acidentais ou o rebaixamento do nível hidrostático, deverão ser aplicadas medidas adequadas à sua resolução, como por exemplo, a vedação do espaço e da captação envolvida. Os pontos de água a monitorizar devem ser selecionados a montante e a jusante do foco poluente, tendo em conta o comportamento hidrodinâmico (piezometria, direção e velocidade de escoamento), como também devem ser representativos dos sistemas aquíferos atravessados.

Na eventualidade de se observarem alterações nos níveis piezométricos das captações subterrâneas, deve proceder-se à realização de mais medições na envolvente, para se apurar a amplitude das alterações, e apresentar medidas de minimização, que minimizem o rebaixamento do nível freático, as quais poderão passar pela substituição dos pontos de água em causa, pelo rebaixamento dos furos/poços ou pela indemnização dos proprietários.

Já na fase de exploração, em caso de derrame acidental, deverão ser acionadas medidas de emergência e monitorizar os pontos de água na envolvente, e equacionar os parâmetros a monitorizar, de acordo com a tipologia do derrame.

8.3.6 PERIODICIDADE DOS RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

Os relatórios de monitorização devem obedecer ao disposto no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, bem como apresentar os resultados obtidos e a sua análise e interpretação, em cada campanha realizada nos relatórios periódicos, os quais deverão ser compilados em relatórios anuais, devendo estes últimos ser entregues à Autoridade de AIA.

Dependendo da análise dos resultados obtidos, poderá ser necessária a implementação de medidas adicionais e complementares, minimizando a afetação dos recursos hídricos subterrâneos.

8.4 Ruído

Recomenda-se que no primeiro ano de entrada em exploração, se proceda à monitorização do ruído junto dos recetores analisados, para validação das simulações efetuadas e em função dos resultados se defina a continuidade do plano.

8.4.1 LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Para a alternativa que vier a ser escolhida para desenvolvimento em projeto de execução os locais de monitorização do ambiente sonoro correspondem aos recetores considerados como sensíveis e que correspondem aos que serão alvo de medidas de minimização (barreiras acústicas) e aos recetores para os quais os estudos do ambiente sonoro previram valores próximos dos limites legais.

8.4.2 PARÂMETROS A MONITORIZAR

As campanhas de monitorização a realizar consistirão na determinação do parâmetro nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq} , do ruído ambiente exterior, durante os períodos diurno (7h às 20h), entardecer (20h às 23h) e noturno (23h às 7h), para verificação dos valores limite estabelecidos no n.º 5 do Artigo 15º do Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

8.4.3 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

A primeira campanha para monitorização resultante do tráfego deverá ter lugar imediatamente antes do início da exploração para Caracterização da Situação de Referência.

A segunda campanha deverá ter lugar nos primeiros três meses após o início da exploração. A definição das campanhas seguintes dependerá dos resultados obtidos e sua análise à luz da legislação vigente.

8.4.4 TÉCNICAS, MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Serão efetuadas medições “in situ”, utilizando um tipo de monitorização direta por amostragem no espaço, e discreta no tempo. Os dados resultam de leituras diretas, pelo que não se utilizam métodos específicos de tratamento de dados.

As medições deverão ser efetuadas tendo em conta as normas portuguesas aplicáveis:

- Norma Portuguesa NP ISO 001996-1:2021
Descrição medição e avaliação do ruído ambiente
Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação;
- Norma Portuguesa NP ISO 001996-2:2021/Errata 1:2022
Descrição medição e avaliação do ruído ambiente
Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora

As medições deverão ser efetuadas por Laboratório Acreditado pelo Instituto Português de Acreditação.

Os equipamentos necessários à realização do Programa de Monitorização desenvolvido nesta fase são os seguintes:

- Sonómetro integrador de classe 1, em acordo com a NP 3496:1989, aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e calibrado por Laboratório Primário de Acústica, para medição “*in situ*” dos níveis sonoros.
- Termómetro, anemómetro e higrómetro calibrados por Laboratórios acreditados, para controlo das diferentes condições atmosféricas.

8.4.5 RELAÇÃO ENTRE OS FATORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E OS PARÂMETROS CARACTERIZADORES DA EXPLORAÇÃO DO PROJETO

Os níveis sonoros do ruído são influenciados pelo tráfego ferroviário e suas características.

8.4.6 TIPO DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com a legislação há que adotar medidas de minimização, que poderão passar pela implementação de barreiras acústicas.

8.4.7 PERIODICIDADE DOS RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

Os relatórios deverão ser entregues até um mês após a realização das campanhas de monitorização e o programa deverá ser revisto em função dos resultados obtidos em cada campanha.

8.5 VIBRAÇÕES

8.5.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Admite-se, na fase de construção da obra, que poderão ocorrer vibrações passíveis de provocar incomodidade em recetores próximos. Na ausência de informação detalhada sobre a natureza da obra e respetivas técnicas construtivas, considera-se pertinente levar a cabo um plano de monitorização nesta fase que possa informar sobre potenciais impactes. Assim, apresenta-se, relativamente à componente vibração, os parâmetros a monitorizar, locais e frequência das amostragens, assim como os equipamentos e metodologia de análise.

8.5.1.1 Locais de Amostragem e Frequência

Dever-se-ão monitorizar todas as situações consideradas pertinentes (recetores a distâncias inferiores a 100 m da frente de obra), identificadas na caracterização da Situação de Referência.

A duração do tempo e a localização dos pontos de medição, na fase de construção, deverá ser estabelecida tendo em conta o desenvolvimento e o comportamento da fonte ou fontes de vibração, em utilização. A sua definição apenas poderá ser definida após o conhecimento detalhado dos Programas de Trabalhos do Plano de Obra.

Dever-se-á realizar uma campanha de medição por atividade de construção, constante do cronograma da obra.

Dever-se-á elaborar um inventário dos edifícios e seu estado de conservação, para caracterizar a situação antes de início das obras e poder informar potenciais processos resultantes de reclamações dos moradores.

8.5.1.2 Parâmetros a Monitorizar

As campanhas de monitorização a realizar consistem na caracterização, do parâmetro velocidade eficaz global de vibração, [vef] e valor máximo de velocidade (medida com 3 acelerómetros, montagem triaxial), para as ponderações temporais “*slow*” e “*fast*” e ainda a velocidade de pico. É feita ainda uma análise no tempo e em frequência do sinal de forma identificar todos os eventos relevantes e caracterizá-los em termos das frequências dominantes.

Os equipamentos utilizados cumprem com os requisitos da norma ISO/TS 14837-31, com um valor de sensibilidade que lhe permita medir valores de velocidade de vibração muito baixos (na ordem de 0,01 mm/s), na gama de frequências compreendida entre 2 e 250 Hz.

8.5.1.3 Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários

Para esta fase, propõe-se uma monitorização direta, por amostragem no espaço e discreta no tempo.

Em situações críticas em termos da proximidade de recetores a um processo construtivo que solicite muito o solo em termos de vibração, deverá ser equacionada a possibilidade de monitorização em contínuo durante a emergência desse processo.

Os dados que resultam de leituras diretas “in situ”, não requerem métodos específicos de tratamento.

Os parâmetros monitorizados deverão cumprir ainda os requisitos descritos na normativa vigente ou caso não existam normas específicas publicadas, os critérios do LNEC, nomeadamente:

- Norma NP 2074-2015 Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas;
- Critérios de vibração admissível para incomodidade elaborado pelo LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil).

8.5.1.4 Relação entre os Fatores Ambientais a Monitorizar e os Parâmetros Caracterizadores da Exploração do Projeto

Dentro de cada fase da obra, os níveis de vibração são influenciados pelo número e tipo de equipamentos em atividade.

8.5.1.5 Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com a legislação, poderá ter que se proceder à implementação de medidas de minimização, nomeadamente alteração no horário de funcionamento das obras, caso decorram nos períodos do entardecer e noturno.

Uma vez que não existe um plano de trabalhos, deverão ser, no mínimo, monitorizadas as atividades com maior influência a nível de vibrações:

- Demolição de edifícios;
- Instalação e desativação dos estaleiros;
- Circulação de máquinas e equipamentos;
- Atividades envolvidas nos trabalhos de implementação da via.

8.5.1.6 Periodicidade dos Relatório de Monitorização

Deverá ser elaborado um relatório por cada campanha de monitorização realizada. Os relatórios deverão ser entregues até um mês após a realização das campanhas de monitorização e o programa deverá ser revisto em função dos resultados obtidos em cada campanha.

8.5.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

8.5.2.1 Locais de Amostragem e Frequência

Durante a fase de exploração dever-se-á proceder à monitorização de todas as situações potencialmente expostas a vibrações definidas na Fase de Projeto de Execução. Esta informação está dependente da análise das características da propagação de ondas vibráticas entre a via e os recetores mais próximos e das características do edificado na vizinhança da Alternativa escolhida.

A primeira campanha para monitorização resultante do tráfego deverá ter lugar imediatamente antes do início da exploração para caracterização da situação atual.

A segunda campanha deverá ter lugar nos primeiros três meses após o início da exploração da Fase 1 e repetida no início de exploração da Fase 2. A definição das campanhas seguintes dependerá dos resultados obtidos.

Dever-se-á elaborar um inventário dos edifícios e seu estado de conservação, para caracterizar a situação antes de início das obras e poder informar potenciais processos resultantes de reclamações dos moradores.

8.5.2.2 Parâmetros a Monitorizar

As campanhas de monitorização a realizar consistem na caracterização, do parâmetro velocidade eficaz global de vibração, [vef] e valor máximo de velocidade (medida com 3 acelerómetros, montagem triaxial), para as ponderações temporais “slow” e “fast”. É feita ainda uma análise no tempo e em frequência do sinal de forma identificar todos os eventos relevantes e caracterizá-los em termos das frequências dominantes.

Os equipamentos utilizados cumprem com os requisitos da norma ISO/TS 14837-31, com um valor de sensibilidade que lhe permita medir valores de velocidade de vibração muito baixos (na ordem de 0,01 mm/s), na gama de frequências compreendida entre 2 e 250 Hz.

8.5.2.3 Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários

Para esta fase, propõe-se uma monitorização direta, por amostragem no espaço e discreta no tempo.

Os dados que resultam de leituras diretas “*in situ*”, não requerem métodos específicos de tratamento.

Os parâmetros monitorizados deverão cumprir ainda os requisitos descritos na normativa vigente ou caso não existam normas específicas publicadas, os critérios do LNEC, nomeadamente:

- Norma NP 2074-2015 Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas;
- Critérios de vibração admissível para incomodidade elaborado pelo LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil).

8.5.2.4 Relação entre os Fatores Ambientais a Monitorizar e os Parâmetros Caracterizadores da Exploração do Projeto

Os níveis de velocidade eficaz global de vibração (vef), são influenciados pelo tráfego ferroviário e suas características.

8.5.2.5 Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com os valores estabelecidos em bibliografia disponível, há que adotar medidas de minimização.

8.5.2.6 Periodicidade dos Relatório de Monitorização

Deverá ser elaborado um relatório por cada campanha de monitorização realizada. Os relatórios deverão ser entregues até um mês após a realização das campanhas de monitorização e o programa deverá ser revisto em função dos resultados obtidos em cada campanha.

8.6 ESPÉCIES EXÓTICAS VEGETAIS INVASORAS

8.6.1 LOCAIS DE AMOSTRAGEM

A monitorização deverá incidir sobre a totalidade da área expropriada. Num primeiro levantamento serão identificadas as principais áreas/manchas ou núcleos isolados de espécies exóticas invasoras. Estes locais serão alvo de uma frequência de amostragem recorrente. Todavia, num período mais alargado deverão ser, igualmente, realizadas verificações periódicas de toda a área expropriada para despistagem de novos focos de dispersão.

8.6.2 PARÂMETROS A MONITORIZAR

Os parâmetros a considerar são:

- **Riqueza de espécies exóticas invasoras** (número e identificação de espécies exóticas invasoras na área total de expropriação de projeto).
- **Densidade de exóticas invasoras** (número de exemplares por metro quadrado na área total de expropriação de projeto).
- **Área de ocupação de exóticas invasoras** (número de hectares ocupados por exóticas invasoras).
- **Repartição geográfica** das áreas/manchas ou núcleos isolados de espécies exóticas invasoras.

8.6.3 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

Deverá ser efetuada uma primeira campanha de amostragem na fase de projeto de execução, onde serão identificadas as espécies e a distribuição das mesmas ao longo da área de projeto. Será, igualmente determinada a densidade de espécimes nesta fase.

Será, posteriormente, efetuada uma segunda campanha de amostragem previamente à fase de construção, para atualização da cartografia de distribuição das espécies e, possivelmente, de revisão das ações de controlo e gestão (por surgimento de novas espécies ou novos focos de disseminação).

Na fase de construção, deverá existir, anualmente, uma monitorização das áreas/manchas ou núcleos isolados de espécies exóticas invasoras, identificadas previamente à obra.

Na fase de exploração, deverá ser efetuada de 3 em 3 anos, uma verificação da presença de áreas/manchas ou núcleos isolados de espécies exóticas invasoras. Caso se verifique o surgimento de novos núcleos, os mesmos deverão ser alvo de ações de controlo e gestão direcionados, e monitorizados anualmente, até a sua extinção.

8.6.4 TÉCNICAS, MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

A área de estudo deverá ser dividida numa rede de quadrículas (de dimensão a determinar), para as quais será efetuada a contagem de exemplares de espécies exóticas vegetais invasoras. A contabilização de exemplares por quadrículas permite determinar a densidade de exóticas invasoras (exemplares/m²) ao longo de toda a área prospetada.

Dentro de cada quadrícula prospetada, onde se tenha confirmada a presença de exóticas invasoras, serão georreferenciados os exemplares e núcleos isolados. Essa informação é convertida numa *shapefile* de pontos. Para manchas mais expressivas, as mesmas são georreferenciadas e convertidas numa *shapefile* de polígonos.

Em situações em que se verificasse a presença de manchas importante para além da área de prospeção, mas que estejam relativamente próximas, as mesmas deverão ser igualmente georreferenciadas.

Serão consideradas como espécies vegetais exóticas invasoras as espécies constantes do Anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, que estabelece o regime jurídico aplicável ao controlo, à detenção, à introdução na natureza e ao repovoamento de espécies exóticas e assegura a execução, na ordem judicial nacional, do Regulamento (EU) n.º 1143/2014, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de outubro de 2014.

8.6.5 RELAÇÃO ENTRE OS FATORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E OS PARÂMETROS CARACTERIZADORES DA EXPLORAÇÃO DO PROJETO

A área de cobertura das exóticas vegetais invasoras será comparada, a cada campanha de monitorização, com a área total de expropriação do projeto. Deste modo, é possível determinar a evolução da cobertura de exóticas invasoras dentro da área de projeto, e se as medidas de controlo e gestão equacionadas são eficazes, ou se serão necessárias medidas adicionais.

8.6.6 TIPO DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

Aplicação das medidas de gestão e controlo a definir no PGEEVI.

8.6.7 PERIODICIDADE DOS RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

Deverão ser elaborados relatórios de monitorização a cada campanha de monitorização realizada. Na fase de construção os relatórios serão anuais. Na fase de exploração serão trienais, a não ser que se verifique novo ressurgimento de focos de disseminação de exóticas invasoras, passando a monitorização a ser anual.

8.7 PLANO DE GESTÃO DE IMPACTES SOCIAIS

8.7.1 INTRODUÇÃO

Na implementação de projetos, sobretudo em obras de grande dimensão, duração temporal e complexidade, as monitorizações ganham em operacionalidade, eficiência e eficácia se não forem tidas como um processo isolado, mas forem consideradas numa perspetiva mais ampla e abrangente, como uma parte integrante de um *Plano de Gestão de Impactes Sociais* que defina antecipadamente objetivos de sustentabilidade a implementar, articulando-os com as políticas e iniciativas de *responsabilidade social* do promotor, que defina estratégias integradas de gestão de impactes nas diversas dimensões e situações do processo em que poderão ocorrer, e defina mecanismos de informação e comunicação, bem como de envolvimento e participação das partes afetadas e interessadas.

Esta perspetiva é válida tanto para a fase de construção como para a fase de funcionamento, mas é particularmente relevante para a primeira.

Deste modo, recomenda-se a elaboração e aplicação de um Plano de Gestão de Impactes Sociais para a LAV Aveiro/Porto, articulado com o Plano de Gestão Ambiental, que inclua, entre outros que se considere pertinentes, os seguintes aspetos:

- Enquadramento e contextualização da obra em função das características e dinâmicas sociais da área de intervenção e influência do projeto;
- Sistematização dos efeitos sociais, positivos e negativos, previstos no EIA para cada uma das componentes, fases, operações e ações do processo construtivo, incluindo a presença do contingente de trabalhadores da obra;
- Sistematização dos principais resultados do processo de Avaliação de Impacte Ambiental e dos condicionamentos e medidas definidas na Declaração de Impacte Ambiental;
- Definição dos objetivos de sustentabilidade social a concretizar na fase de construção, e dos critérios a aplicar para a sua verificação;
- Definição de processos e formas de envolvimento e participação dos indivíduos e comunidades afetadas pelo projeto ou nele interessados;
- Definição de estratégias de implementação dos objetivos de sustentabilidade social, incluindo a gestão dos efeitos, numa perspetiva de preocupação permanente e proativa de mitigação dos impactes negativos e de potenciação dos efeitos positivos;
- Desenvolvimento de programas e mecanismos de monitorização e comunicação;
- Definição de mecanismos de recolha de reclamações, de identificação e resolução de conflitos;
- Articulação da gestão social dos efeitos do projeto com as políticas, mecanismos e iniciativas de Responsabilidade Social do proponente;
- Recomendações gerais para promover a sustentabilidade social na fase de exploração e orientações gerais para a aplicação do Plano nessa fase.

Este Plano deve ser elaborado antes de iniciada a fase de construção e a sua implementação deve constar dos Cadernos de Encargos para a fase de obra.

O Plano de Monitorização que se segue deve, portanto, ser integrado e ser objeto de desenvolvimento e pormenorização, no âmbito do Plano de Gestão anteriormente referido.

8.7.2 PRESSUPOSTOS E ORIENTAÇÕES GERAIS

A monitorização é um processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente e/ou sobre os efeitos ambientais de determinada(s) ação(ações).

Monitorizar os efeitos de determinado projeto implica verificar e, quando necessário, medir e avaliar, quantitativa e/ou qualitativamente, as mudanças ocorridas ao longo do tempo em determinadas situações ou parâmetros, que resultam de ações inerentes a esse projeto.

Num contexto de avaliação ambiental, a monitorização tem como ponto de partida os resultados da pré-avaliação de impactes efetuada na fase de Avaliação de Impacte Ambiental, nomeadamente o Estudo de Impacte Ambiental, bem como as condições estabelecidas na Declaração de Impacte Ambiental.

Porém, o desfazamento temporal, geralmente ocorrente, entre a fase de avaliação ambiental e o início do processo de construção implica a necessidade de estabelecer a situação de referência num momento 'zero' (início da fase de construção), a partir do qual as mudanças imputáveis ao projeto possam ser acompanhadas e aferidas.

Por outro lado, a fase de avaliação ambiental constitui um processo preventivo, que se baseia em previsões e pré-avaliações. Uma vez que qualquer previsão é suscetível de maior ou menor grau de falibilidade, o modo como os impactes se concretizam e o modo como as medidas de mitigação/potenciação são aplicáveis e aplicadas, bem como a sua adequabilidade ou suficiência, apenas podem ser determinados perante situações e processos concretos, seja em fase de construção, seja em fase de funcionamento.

Para além das limitações inerentes à fase de pré-avaliação, e mesmo aplicando o princípio da precaução, pode sempre acontecer que haja aspetos que escapam ou não são previstos na avaliação.

Monitorizar não se limita, portanto, a verificar o que foi estabelecido e determinado na fase de avaliação prévia. Numa perspetiva de sustentabilidade social e ambiental, as monitorizações constituem processos nos quais se combina a verificação do anteriormente previsto com a identificação e avaliação daquilo que ocorre de novo, o mesmo se verificando com a mitigação ou potenciação dos impactes.

Deste modo, um programa de monitorização baseia-se nos seguintes pressupostos e orientações gerais:

- Verificar e aferir a efetividade e o modo concreto de ocorrência de impactes (negativos e positivos) previstos;
- Aferir da eficácia e cumprimento eficiente das medidas de mitigação de impactes negativos e potenciação de impactes positivos preconizadas, procedendo a correções ou alterações, sempre que tal se considere necessário;
- Identificar a ocorrência de impactes não previstos na pré-avaliação;
- Contribuir para a definição e implementação de medidas mitigadoras dos impactes negativos e potenciadora dos impactes positivos, não previstas anteriormente.

8.7.3 OBJETIVOS GERAIS DA MONITORIZAÇÃO

Os objetivos das monitorizações a realizar devem ser definidos tendo em conta a avaliação de impactes e a definição de medidas estabelecidas no EIA, bem como as orientações, condições e medidas que vierem a ser estabelecidas na Declaração de Impacte Ambiental.

Indicam-se, de seguida, alguns aspetos gerais a ter em conta na monitorização da componente social:

- Efeitos da fase de obra nos modos de vida e bem-estar locais (efeitos nas atividades económicas e no emprego locais; extensão e natureza dos incómodos ambientais; identificação e efeitos sobre a propriedade, infraestruturas e equipamentos; efeitos sociais da presença do contingente de trabalhadores).
- Transformação das acessibilidades e efeitos na ocupação do território (evolução da rede viária em que se integra; expansão ou retração da ocupação agrícola, urbana e industrial, de incremento ou redução da atratividade e da atividade turística).
- Efeitos da ocupação do território pelo projeto (efeito de barreira nas circulações, alteração dos tempos e sentidos de deslocação e impactes nos modos de vida e relações sociais; efeitos na qualidade de vida (incómodo ambiental) e na valorização/identificação com o espaço e a comunidade (satisfação em habitar o local, sentimento de pertença); efeitos na rede urbana e nas centralidades regionais).

8.7.4 BASES GERAIS DA MONITORIZAÇÃO

8.7.4.1 **Fase de construção**

O Programa a desenvolver com base no presente Plano de Monitorização deve ser elaborado antes do início da fase de construção, tendo em conta, como se referiu, o Estudo de Impacte Ambiental, os resultados do processo de Avaliação de Impacte Ambiental e a Declaração de Impacte Ambiental.

Antes do início da fase de construção deverá ser efetuada uma campanha para caracterização do estado do ambiente, abrangendo as dimensões de impacte e os pontos de amostragem definidos no presente Plano. A Campanha de Referência tem como objetivo estabelecer uma base de referência dos parâmetros a monitorizar, de forma a possibilitar uma análise comparativa com os dados a obter nas campanhas de monitorização.

A elaboração do Programa de Monitorização implica aferir, complementar, aprofundar ou alterar o presente Plano, especificando, de forma mais pormenorizada, as metodologias a adotar, as ações a desenvolver, os locais a monitorizar, os parâmetros a analisar e a forma de apresentação dos resultados obtidos.

A título indicativo, o Programa de Monitorização poderá ter a seguinte estrutura:

1. Objetivos da monitorização
2. Parâmetros a monitorizar em cada dimensão de monitorização
3. Locais a monitorizar ou pontos de amostragem
4. Periodicidade das ações de monitorização
5. Metodologias de recolha de informação, tratamento e avaliação de dados
6. Articulação com outros Planos ou Programas
7. Relatórios de Monitorização (estrutura, periodicidade)
8. Critérios de revisão do Programa.

8.7.4.2 Fase de exploração

Uma vez terminada a fase de construção e as respetivas ações de monitorização, deverá ser elaborado um Programa de Monitorização para a Fase de Exploração.

Para além dos impactes e medidas identificadas no EIA, para esta fase, e o que estiver estabelecido na DIA, o Programa levará necessariamente em conta os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da fase de construção.

8.7.5 DIMENSÕES A MONITORIZAR

8.7.5.1 Fase de construção

Na fase de construção, o Programa de Monitorização deverá considerar as seguintes dimensões, para além de outras que se considere necessário:

- 1.1) Afetação do bem-estar**, perceção de incómodos ambientais em espaços habitados, por parte de residentes e utentes (ruído; poeiras; segurança; desorganização do espaço, circulações, acessos a edifícios e espaços), resultantes das atividades construtivas (desmatação, terraplenagem, escavações, movimento de máquinas, tráfego de veículos, estaleiros, restabelecimento da rede viária). Verificar a eficácia das medidas de mitigação definidas e propor a introdução de correções ou novas medidas, caso se justifique.
- 1.2) Uso de explosivos no desmonte de formações rochosas**, verificar a tomada de medidas de segurança, verificar eventuais danos causados em estruturas e construções, verificar a adequação e aplicação das medidas de mitigação de eventuais efeitos negativos, verificar o grau de satisfação das pessoas afetadas.
- 1.3) Impactes temporários na propriedade**, resultantes das atividades construtivas (ocupação indevida de terrenos, afetações acidentais de culturas, infraestruturas, equipamentos, benfeitorias, etc.); verificação das afetações e da satisfação dos afetados com as medidas mitigadoras e propor a introdução de correções ou novas medidas, caso se justifique.
- 1.4) Processos de expropriação**, satisfação ou insatisfação dos afetados com os processos de expropriação; causas; efeitos nos modos de vida. Propor a aplicação de medidas, caso se justifique.
- 1.5) Efeito de barreira físico** resultante da ocupação e condicionamento do território por parte da obra (afetação da mobilidade local, alteração dos tempos de deslocação; eventual repercussão nas relações sociais/territoriais); satisfação dos afetados com as medidas de mitigação e propor a introdução de correções ou novas medidas, caso se justifique.
- 1.6) Infraestruturas e equipamentos sociais** (afetação indireta; afetação direta/reposição, usos alternativos), satisfação das populações com as soluções encontradas. Propor a aplicação de medidas, caso se justifique.
- 1.7) Presença dos trabalhadores** da obra – (bom relacionamento ou conflitualidade social com as populações locais). Propor a aplicação de medidas, caso se justifique.
- 1.8) Efeitos diretos da obra no emprego** (criação líquida de emprego e contratação de trabalhadores locais, isto é, residentes nos concelhos abrangidos pela obra). Propor a aplicação de medidas, caso se justifique.
- 1.9) Efeitos da obra na economia local** (concelhos abrangidos pela obra) expressos na aquisição de bens e serviços, e subcontratações, por parte da obra; efeitos resultantes dos consumos dos trabalhadores não locais; expectativas criadas relativamente aos potenciais efeitos do funcionamento da nova ferrovia. Propor a aplicação de medidas, caso se justifique.

A periodicidade das monitorizações e respetivos relatórios será, indicativamente, a seguinte:

- Mensal: itens 1.1, 1.2;
- Bimestral: itens 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7;
- Semestral: itens 1.8 e 1.9.

O processo de recolha de informação poderá combinar diversos métodos e técnicas, entre os quais, pesquisa e análise documental, ações de reconhecimento com observação direta simples, contactos e entrevistas exploratórias, entrevistas aprofundadas, aplicação de inquérito semi-estruturado ou estruturado, por amostragem.

Cada ação de monitorização deve contemplar os seguintes procedimentos:

- Trabalho de terreno;
- Recolha de informação, preparação e análise de dados;
- Aferição do programa e avaliação da necessidade de realizar trabalhos suplementares ou complementares;
- Realização de trabalhos suplementares ou complementares, caso necessário;
- Comparação dos dados obtidos com os dados das monitorizações anteriores, caso existam;
- Verificação da implementação das medidas de mitigação ou potenciação;
- Verificação da implementação das medidas apresentadas no relatório das monitorizações anteriores, caso existam.

Os Relatórios das campanhas de monitorização deverão respeitar a seguinte estrutura mínima:

- Descrição dos trabalhos realizados;
- Discussão dos resultados obtidos e principais conclusões;
- Eventuais lacunas de informação e dificuldades;
- Conclusões gerais;
- Recomendações para próximas monitorizações, caso se aplique.

8.7.5.2 Fase de exploração

Na fase de exploração, o Programa de Monitorização deverá considerar as seguintes dimensões, para além de outras que se considere necessário:

- 2.1) Afetação do bem-estar**, percepção de incómodos ambientais em espaços habitados (ruído; segurança; intrusão visual), resultante da presença e funcionamento da ferrovia. Verificar a eficácia das medidas de mitigação definidas e propor a introdução de correções ou novas medidas, caso se justifique.

2.2) Efeito de barreira físico resultante da ocupação e condicionamento do território por parte da ferrovia (alteração da mobilidade local, alteração dos tempos de deslocação; eventual repercussão nas relações sociais/territoriais). Propor a aplicação de medidas, caso se justifique.

2.3) Alteração do grau de valorização/identificação com os espaços de residência, outros espaços sociais e a comunidade, resultante das modificações espaciais e ambientais provocadas pela presença e funcionamento da ferrovia.

2.4) Efeitos das novas acessibilidades proporcionadas pela ferrovia (área de influência das Estações de Évora e Elvas) **no território** (transformação, desenvolvimento ou retração da ocupação urbana, industrial, agrícola, florestal, turística), **na rede urbana** (evolução da população residente, edificado, equipamentos) e **na economia e emprego locais** (evolução do tecido empresarial e dos níveis de emprego nos concelhos afetados).

A periodicidade das monitorizações e respetivos relatórios será anual.

Três anos após o início da fase de funcionamento o Programa deve ser revisto e reconsiderado no que respeita à sua estrutura, conteúdo e periodicidade.

Os métodos e procedimentos acima referidos para a fase de construção são válidos para a fase de exploração.

9. LACUNAS DE CONHECIMENTO. CONCLUSÕES

9.1 LACUNAS DE CONHECIMENTO

Não se considera com a presente a existência de lacunas de conhecimento, suscetíveis de pôr em causa a validade das suas conclusões.

As principais lacunas de conhecimento nomeadamente nos descritores Socioeconomia e Ordenamento do Território resultam dos seguintes aspetos:

- Desconhecimento propostas de integração das Estações AV no meio urbano (ainda em desenvolvimento);
- Desconhecimento relativamente à configuração geral do traçado dos ramos de ligação rodoviária na margem sul, em Vila Nova de Gaia, na hipótese da nova ligação rodoviária entre Gaia e Porto vir a ser incorporada num tabuleiro inferior da ponte da LAV.
- Inexistência de informação sobre o estudo de impacte económico do projeto, incluindo estimativas de mão-de-obra e criação de emprego líquido, nas fases de construção e exploração.

Também ao nível dos Recursos Hídricos, em áreas agrícolas é comum o uso das captações subterrâneas para rega que não estão sujeitas a licenciamento, pelo que é aconselhável a inventariação de campo exaustivo das captações de água subterrânea, incluindo as que não estão sujeitas a licenciamento na fase seguinte de projeto de execução.

9.2 CONCLUSÕES

O projeto da nova linha ferroviária de alta velocidade corresponde a uma infraestrutura prevista no Plano Nacional de Investimentos 2030 que visa a descarbonização dos transportes e o incremento da coesão e desenvolvimento territorial, pela melhoria das ligações ferroviárias, não apenas no corredor Porto / Lisboa, onde viabilizará um tempo de percurso de 1h15 entre Porto-Campanhã e Lisboa-Oriente, a partir de 2030, mas a escalas mais amplas, considerando a interligação da Linha de Alta Velocidade com a restante rede ferroviária. Nomeadamente, com a Linha do Norte, principal eixo ferroviário do país, pretende-se potenciar os benefícios regionais quanto a tempos de percurso mais curtos, bem como, com isso libertar capacidade na Linha do Norte para o transporte suburbano e de mercadorias, ao concentrar no canal da alta velocidade todo o tráfego de passageiros de longo curso.

O projeto corresponde ao retomar dos estudos anteriormente desenvolvidos para o projeto da ligação ferroviária de alta velocidade em Portugal, que tiveram decisão ambiental favorável para os diferentes troços da Ligação Lisboa – Porto, entre 2007 e 2012 (estudos desenvolvidos pela ex- RAVE), e que são agora adaptados aos atuais objetivos e necessidades e numa logica de faseamento e articulação com a restante rede ferroviária, nomeadamente a Linha do Norte com a qual estabelece ligações diretas.

O projeto desenvolve-se em bitola ibérica (distância de 1668 mm entre carris) dada a articulação que tem com a restante rede nacional, mas tendo em vista a interoperabilidade com o sistema europeu, integra travessas polivalentes que permitem, em caso de necessidade, a passagem para esse sistema europeu (distância de 1435 mm entre carris).

A Nova Linha Ferroviária de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa vem dar início a uma nova fase do investimento ferroviário nacional, constituindo um salto qualitativo disruptivo no sistema ferroviário nacional com reconhecidos e significativos benefícios sociais, económicos e ambientais, diretos e indiretos, para o país e para a Europa, mas nunca menorizando os impactes negativos ao nível local que se farão sentir pela construção de uma nova infraestrutura linear no território.

O projeto desenvolvido em fase de estudo prévio, considera vários possíveis traçados alternativos que foram desenvolvidos em face da situação atual do território e da articulação que se fez com as várias entidades de interesse, nomeadamente os 10 municípios atravessados e ainda as entidades com infraestruturas presentes no terreno e com as quais foi necessária articulação para a sua compatibilização/restabelecimento.

Das várias soluções de traçado constituem-se 19 alternativas que foram agrupadas pelos 4 trechos em que se dividiu o projeto para tornar mais simples a sua avaliação: 7 alternativas no Trecho 1; 8 alternativas no Trecho 2; 3 alternativas no Trecho 3 e 1 alternativa no Trecho 4, e que foram analisadas ambientalmente no presente EIA.

O EIA avaliou assim de forma específica os fatores ambientais mais suscetíveis de serem afetados pelas intervenções constantes do projeto, quer ao nível da situação atual, quer ao nível da previsão de impactes e definição de medidas necessárias à mitigação dos mesmos e tendentes à sustentabilidade ambiental do projeto.

Da avaliação efetuada verifica-se que, globalmente, os impactes são significativos nos fatores que implicam a afetação do território, dada a grande extensão do projeto, a reduzida flexibilidade no desenvolvimento do traçado de uma linha ferroviária e a densa ocupação humana que de um modo geral se verifica ao longo de toda a região atravessada, em particular na sua parte norte, a partir de Espinho e até ao Porto e que levou a recorrer a vários e extensos tuneis para o seu atravessamento.

Da análise efetuada verifica-se que os impactes negativos do projeto ocorrem essencialmente durante a fase de construção, assumindo alguns um carácter temporário e os que implicam com o território, um carácter permanente.

Estes impactes que são significativos, estão associados sobretudo, à alteração territorial e visual da zona durante a construção e a introdução de naturais perturbações à normal circulação e afetação da envolvente direta em termos da sua qualidade ambiental devido à execução das obras.

Estes impactes de carácter local, podem classificar-se genericamente como negativos, de magnitude moderada a elevada na adjacência das áreas habitadas envolvente à via. São por isso classificados de importância significativa, sendo minimizáveis.

Os impactes permanentes no território decorrem da afetação de edificação, de atividades económicas, de áreas agrícolas e florestais.

De forma a garantir o balanço positivo do projeto propõe-se um conjunto de medidas de minimização e de acompanhamento, no sentido de atenuar, ou mesmo anular, os impactes de sentido negativo e potenciar os impactes de sentido positivo, que se encontram previstos em fase de exploração.

Com base nas avaliações realizadas e nos impactes comparados da Alternativa Zero (sem projeto), conclui-se objetivamente que o projeto é positivo e apresenta viabilidade ambiental, para qualquer uma das alternativas estudadas, pese embora as alternativas baseadas na seguinte combinação se apresentem como as mais favoráveis:

Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Trecho 4
Alternativa 1.3 ILAB (B1 + ILBA SJ Loure + A2 + A3+ ILAB Loureiro) Ligação à Linha do Norte: Solução A	Alternativa 2.5 V (B4 + ILBA Ovar + A6 + Variante Monte Mourão)	Alternativa 3.3 (A8 + Variante Vila Nova de Gaia)	Alternativa 4.1 (Solução C)

A Alternativa Zero, correspondente à não concretização do projeto, inviabiliza a concretização dos seus efeitos pretendidos, positivos, significativos a muito significativos, no emprego e economia local, na mobilidade e nos transportes de passageiros e mercadorias no eixo Lisboa – Porto, na intermodalidade, na libertação de capacidade da Linha do Norte para o transporte de mercadorias, no incremento do transporte ferroviário em detrimento de modos ambientalmente menos sustentáveis, e no contributo para a redução de emissões de carbono.

A não construção do projeto evitará, porém, impactes significativos ou muito significativos em áreas urbanas e habitações (mais de 120 famílias afetadas), zonas industriais e empresariais existentes ou previstas, áreas agrícolas e florestais, o incremento do efeito de barreira, segmentação e compartimentação do território, e incómodos ambientais.

Numa perspetiva de sustentabilidade, neste caso de sustentabilidade social, esta dicotomia entre impactes positivos e negativos não pode ser resolvida a favor dos impactes positivos quando ocorrem impactes negativos significativos ou muito significativos, uma vez que os custos sociais e socioeconómicos são muito elevados.

A resolução em favor da construção do projeto depende, assim, da adequação, eficácia e eficiência das medidas de mitigação, as quais devem ser suficientemente poderosas para permitir reduzir a significância dos impactes negativos para pouco significativos, ou seja, para impactes socialmente aceitáveis, numa perspetiva de sustentabilidade social.

Na fase de projeto de execução, a opção pelas alternativas socialmente menos gravosas, a otimização de soluções de projeto que evitam ou reduzem impactes (túneis, viadutos e pontes) e a implementação de outras medidas de mitigação permitirá reduzir a significância dos impactes.

No entanto, esta redução dependerá, sobretudo, das medidas de compensação, as quais deverão ser justas e socialmente sustentáveis, de modo a que os afetados fiquem, no mínimo, numa situação equivalente à que tinham antes da implementação do projeto, no que respeita a habitação, recursos e meios de vida.

Um projeto com a importância e o impacto da LAV Lisboa/Porto não pode, neste particular, deixar de seguir as melhores práticas internacionais, entre as quais as constantes das políticas de salvaguardas ambientais e sociais do Banco Europeu de Investimentos (BEI, 2022) que financia parte do projeto.

BIBLIOGRAFIA

- **CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS**

DAVEAU, S. *et al.* (1985) – Dois Mapas Climáticos de Portugal, Nevoeiro e Nebulosidade, Contrastes Térmicos, Memórias do Centro de Estudos Geográficos n.º 7, Lisboa.

INMG, (1991) - O Clima de Portugal - Normais Climatológicas, Fascículo XLIX, Vol.2 -1ª Região, Período 1951-1980, INMG, Lisboa.

Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana do Porto (PMAAC-AMP, 2017);

Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Câmara Municipal do Porto (dezembro de 2016)

Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - Município de Oliveira de Azeméis (EMAAC, janeiro de 2021);

Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - Município de Espinho (EMAAC, 2019);

Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - Município de Santa Maria da Feira (EMAAC, 2019)

Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - Município Vila Nova de Gaia (EMAAC, 2019)

Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Câmara Municipal de Aveiro (julho de 2021).

<https://apambiente.pt/clima>

<https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/>

<https://florestas.pt/saiba-mais/qual-a-capacidade-de-sequestro-de-carbono-das-especies-florestais/>

https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:fe879294-8094-4f10-a45a-1d51509e5800/background-velar-novo-e.pdf?ste_sid=5e07ccfbc6b5bba38c7d72fd5d903859

https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Inventarios/2022FEGEEEletricidade.pdf

- **GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS NATURAIS**

ALMEIDA, C., MENDONÇA, J.J.L., JESUS, R.M., GOMES, A.J. (2000). Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. INAG / CGUL, Lisboa.

APA (2021). Nota Técnica – Classificação de solos e rochas como subproduto. Agência Portuguesa do Ambiente. 1 de julho de 2021. 9p.

APA (2022). FAQ - Solos e Rochas com a classificação de subproduto. Agência Portuguesa do Ambiente. 10 de janeiro de 2022. 6p.

APA (2016a). Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4). Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2016b). Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (RH3). Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2016c). Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2). Agência Portuguesa do Ambiente.

BARBOSA, B.P. (1981). Notícia Explicativa da Folha 16-C (Vagos) da Carta Geológica de Portugal na Escala 1/50.000. Serviços Geológicos de Portugal. 62p.

CABRAL, J. (1995). Neotectónica em Portugal Continental. Memórias do Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa, 31, 265 p.

CABRAL, J. (2012). Neotectonics of mainland Portugal: state of the art and future perspectives. Journal of Iberian Geology, 38 (1). DOI: 10.5209/rev_JIGE. 2012.v38.n1.39206.

CHAMINÉ, H.I.; GOMES, A.; TEIXEIRA, J.; FONSECA, P.E; PINTO DE JESUS, A.; GAMA PEREIRA, L.C.; SOARES DE ANDRADE, A.A.; FERNANDES, J.P.; MOÇO, L.P.; FLORES, D.; ARAÚJO, M.A. & ROCHA, F.T. (2004). Geologia, geomorfologia e estratigrafia dos domínios estruturais de Carvoeiro-Caldas de S. Jorge e de Soutelo-Arrancada do Vouga (faixa de cisalhamento de Porto-Coimbra-Tomar, NW de Portugal): implicações tectonoestratigráficas. Caderno Lab. Xeolóxico de Laxe. Coruña. Vol. 29, pp. 299-330.

CHAMINÉ, H.I.; GAMA PEREIRA, L.C.; FONSECA, P.E.; NORONHA, F. & LEMOS DE SOUSA; M.J. (2003). Tecnoestratigrafia da faixa de cisalhamento de Porto-Albergaria-a-Velha-Coimbra-Tomar, entre as Zonas Centro-Ibérica e de Ossa-Morena (Maciço Ibérico, W de Portugal). Caderno Lab. Xeolóxico de Laxe. Coruña. Vol. 28, pp. 37-38.

COSTA, J.C., TEIXEIRA, C. (1957). Notícia Explicativa da Folha 9-C (Porto) da Carta Geológica de Portugal na Escala 1/50.000. Serviços Geológicos de Portugal. 36p.

DGEG - Direção Geral de Energia e Geologia (<https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/geologia/>)

SILVA, A.F. (2005). A litoestratigrafia e estrutura do supergrupo Dúrico-Beirão (Complexo Xisto-grauváquico), em Portugal, e sua correlação com as correspondentes sucessões em Espanha. Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, IP. 32p.

GOMES, A.A.T. (2008). Evolução Geomorfológica da Plataforma Litoral entre Espinho e Águeda. Dissertação apresentada para a obtenção de grau de Doutor. Departamento de Geografia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto. 337p.

LNEG (2021). Ofício LNEG n.º00854 de 30/06/2021.

MOREIRA, N.; DIAS, R.M; RIBEIRO, A.; ROMÃO, J.; PEDRO, J. & NORONHA, F. (2020). Até onde irá o Terreno Finisterra? Proposta de correlação com os “Terrenos” Variscos Europeus. LNEG. Comunicações geológicas (2020) 107, Especial I, 11-15pp.

PEREIRA, D. M. I.; PEREIRA, P.J.S.; SANTOS, L.J.C. & SILVA, J.M.F. (2014). Unidades Geomorfológicas de Portugal Continental. Revista Brasileira de Geomorfologia. São Paulo. v.15, n. 04. pp. 567-584. ISSN 2236-5664.

PEREIRA, E. RODRIGUES, J., GONÇALVES, L.S.M.; MOREIRA, A. & SILVA, A.F. (2007). Notícia Explicativa da Folha 13-D (Oliveira de Azeméis) da Carta Geológica de Portugal na Escala 1/50.000. Departamento de Geologia do Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação.

RSAEEP (1983). Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes.

SAINT'OVAIA, H.; RIBEIR, M.A.; MARTINS, H.C.B.; FERRÃO, F.; GOMES, C. & NORONHA, F. (2014). *Estruturas e fabric magnético no maciço granítico de Lavadores-Madalena*. Comunicações geológicas 101, Especial I, 313-317pp.

SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (<https://snirh.apambiente.pt/>).

TEIXEIRA, C.; PERDIGÃO, J. & TORRE DE ASSUNÇÃO, C. (1962). Notícia Explicativa da Folha 13-A (Espinho) da Carta Geológica de Portugal na Escala de 1/50.000. Serviços Geológicos de Portugal. 29p.

TEIXEIRA, C. & TORRE DE ASSUNÇÃO, C. (1963). Notícia Explicativa da Folha 13-C (Ovar) da Carta Geológica de Portugal na Escala de 1/50.000. Serviços Geológicos de Portugal. 19p.

TEIXEIRA, C. & ZBYSZEWSKI, G. (1976). Notícia Explicativa da Folha 16-A (Aveiro) da Carta Geológica de Portugal na Escala de 1/50.000. Serviços Geológicos de Portugal. 40p.

• SOLOS E USO DO SOLO

ATLAS DO AMBIENTE, (1971), Carta dos Solos, (1:1 000 000), Reprodução da Carta apresentada à Food and Agriculture Organization (FAO). Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (SROA).

ATLAS DO AMBIENTE, (1980), Capacidade do Uso do Solo, (1:1 000 000), Instituto Nacional de Meteorologia e Biofísica.

DIREÇÃO-GERAL DO TERRITÓRIO (DGT), Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) – 2018.

Planos Diretores Municipal (PDM) dos concelhos Oliveira do Bairro, Aveiro, Albergaria-a-Velha, Estarreja, Oliveira de Azeméis, Ovar, Santa Maria da Feira, Espinho, Vila Nova de Gaia e Porto – Carta da RAN.

• RECURSO HÍDRICOS SUPERFICIAIS

DGRAH, Direcção-Geral de Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos (1981) – “Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal”, Lisboa

Administração da Região Hidrográfica do Norte, I.P. (ARH Norte) – Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (www.apambiente.pt)

Administração da Região Hidrográfica do Norte, I.P. (ARH Norte) – Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (www.apambiente.pt)

SNIRH – Serviço Nacional de Informação de Recursos Hídricos - <http://snirh.pt>

- **RECURSO HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS**

ALMEIDA, C., MENDONÇA, J.J.L., JESUS, R.M., GOMES, A.J. (2000). Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. INAG / CGUL, Lisboa.

APA (2021). Nota Técnica – Classificação de solos e rochas como subproduto. Agência Portuguesa do Ambiente. 1 de julho de 2021. 9p.

APA (2022). FAQ - Solos e Rochas com a classificação de subproduto. Agência Portuguesa do Ambiente. 10 de janeiro de 2022. 6p.

APA (2016a). Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4). Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2016b). Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (RH3). Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2016c). Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2). Agência Portuguesa do Ambiente.

BARBOSA, B.P. (1981). Notícia Explicativa da Folha 16-C (Vagos) da Carta Geológica de Portugal na Escala 1/50.000. Serviços Geológicos de Portugal. 62p.

CABRAL, J. (1995). Neotectónica em Portugal Continental. Memórias do Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa, 31, 265 p.

CABRAL, J. (2012). Neotectonics of mainland Portugal: state of the art and future perspectives. Journal of Iberian Geology, 38 (1). DOI: 10.5209/rev_JIGE. 2012.v38.n1.39206.

CHAMINÉ, H.I.; GOMES, A.; TEIXEIRA, J.; FONSECA, P.E.; PINTO DE JESUS, A.; GAMA PEREIRA, L.C.; SOARES DE ANDRADE, A.A.; FERNANDES, J.P.; MOÇO, L.P.; FLORES, D.; ARAÚJO, M.A. & ROCHA, F.T. (2004). Geologia, geomorfologia e estratigrafia dos domínios estruturais de Carvoeiro-Caldas de S. Jorge e de Soutelo-Arrancada do Vouga (faixa de cisalhamento de Porto-Coimbra-Tomar, NW de Portugal): implicações tectonoestratigráficas. Caderno Lab. Xeolóxico de Laxe. Coruña. Vol. 29, pp. 299-330.

CHAMINÉ, H.I.; GAMA PEREIRA, L.C.; FONSECA, P.E.; NORONHA, F. & LEMOS DE SOUSA; M.J. (2003). Tecnoestratigrafia da faixa de cisalhamento de Porto-Albergaria-a-Velha-Coimbra-Tomar, entre as Zonas Centro-Ibérica e de Ossa-Morena (Maciço Ibérico, W de Portugal). Caderno Lab. Xeolóxico de Laxe. Coruña. Vol. 28, pp. 37-38.

COSTA, J.C., TEIXEIRA, C. (1957). Notícia Explicativa da Folha 9-C (Porto) da Carta Geológica de Portugal na Escala 1/50.000. Serviços Geológicos de Portugal. 36p.

DGEG - Direção Geral de Energia e Geologia (<https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/geologia/>)

SILVA, A.F. (2005). A litoestratigrafia e estrutura do supergrupo Dúrico-Beirão (Complexo Xisto-grauváquico), em Portugal, e sua correlação com as correspondentes sucessões em Espanha. Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, IP. 32p.

GOMES, A.A.T. (2008). Evolução Geomorfológica da Plataforma Litoral entre Espinho e Águeda. Dissertação apresentada para a obtenção de grau de Doutor. Departamento de Geografia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto. 337p.

LNEG (2021). Ofício LNEG n.º00854 de 30/06/2021.

MOREIRA, N.; DIAS, R.M; RIBEIRO, A.; ROMÃO, J.; PEDRO, J. & NORONHA, F. (2020). Até onde irá o Terreno Finisterra? Proposta de correlação com os “Terrenos” Variscos Europeus. LNEG. Comunicações geológicas (2020) 107, Especial I, 11-15pp.

PEREIRA, D. M. I.; PEREIRA, P.J.S.; SANTOS, L.J.C. & SILVA, J.M.F. (2014). Unidades Geomorfológicas de Portugal Continental. Revista Brasileira de Geomorfologia. São Paulo. v.15, n. 04. pp. 567-584. ISSN 2236-5664.

PEREIRA, E. RODRIGUES, J., GONÇALVES, L.S.M.; MOREIRA, A. & SILVA, A.F. (2007). Notícia Explicativa da Folha 13-D (Oliveira de Azeméis) da Carta Geológica de Portugal na Escala 1/50.000. Departamento de Geologia do Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação.

RSAEEP (1983). Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes.

SAINT'OVAIA, H.; RIBEIR, M.A.; MARTINS, H.C.B.; FERRÃO, F.; GOMES, C. & NORONHA, F. (2014). *Estruturas e fabric magnético no maciço granítico de Lavadores-Madalena*. Comunicações geológicas 101, Especial I, 313-317pp.

SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (<https://snirh.apambiente.pt/>).

TEIXEIRA, C.; PERDIGÃO, J. & TORRE DE ASSUNÇÃO, C. (1962). Notícia Explicativa da Folha 13-A (Espinho) da Carta Geológica de Portugal na Escala de 1/50.000. Serviços Geológicos de Portugal. 29p.

TEIXEIRA, C. & TORRE DE ASSUNÇÃO, C. (1963). Notícia Explicativa da Folha 13-C (Ovar) da Carta Geológica de Portugal na Escala de 1/50.000. Serviços Geológicos de Portugal. 19p.

TEIXEIRA, C. & ZBYSZEWSKI, G. (1976). Notícia Explicativa da Folha 16-A (Aveiro) da Carta Geológica de Portugal na Escala de 1/50.000. Serviços Geológicos de Portugal. 40p.

- **QUALIDADE DO AR**

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

<https://qualar.apambiente.pt/>

- **RUIDO E VIBRAÇÕES**

Agência Portuguesa do Ambiente, “Diretrizes para a elaboração de Mapas de Ruído – Método CNOSSOS-EU”, Agosto 2022.

CAPS, IST, “Critérios para análise de relações exposição-impacte do ruído de infra-estruturas de transporte.”, Dezembro 2009

“COMMISSION DELEGATED DIRECTIVE (EU) 2021/1226 of 21 DIRECTIVES of 21 December 2020, Amending, for the purposes of adapting to scientific and technical progress, Annex II to Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council as regards common noise assessment methods” December 2020

“DIRECTIVE (EU) 2016/797 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 May 2016, on the interoperability of the rail system within the European Union” 2016

F. Poisson, P. E. Gautier & F. Letourneaux, “Noise Sources for High Speed Trains: A Review of Results in the TGV Case”, SNCF Innovation and research department, 2008

Gennaro Sica, Jaime Solé and Pierre Huguenet, “Pass-by noise assessment of high speed units by means of acoustic measurements in a perimeter close to the train”, SENER Ingeniería y Sistemas, 2020

“High Speed Rail: Consultation on the route from the West Midlands to Manchester, Leeds and beyond, Sustainability Statement, Appendix E6 – Noise and Vibration”, Temple-ERM for HS2 Ltd, July 2013

“Investigation into external noise of a high-speed train at different speeds”, Journal of Zhejiang University - Science A: Applied Physics & Engineering 15 (12):1019-1033., December 2014

Marco Paviotti, Simon J. Shilton, Rick Jones, Nigel Jones, “Conversion of existing railway source data to use CNOSSOS-EU”, EAA-NAG-ABAV, ISSN 2226-5147, 2015

N.I.Ivanov.I.S.Boiko.A. E.Shashurin, “The Problem of High-Speed Railway Noise Prediction and Reduction”, 2017

Pierre-Etienne Gautier, F. Poisson, F.Letourneaux, “High Speed Trains external noise: a review of measurements and source models for the TGV case up to 360km/h”.

Pierre-Etienne Gautier, “Research for High Speed presentation”, INEXIA, Scientific Director St Denis la Plaine, France, December 2011

“Railway induced Vibration State of the art report”, International Union of Railways, Novembro de 2017

“REGULAMENTO (UE) N.º 1304/2014 DA COMISSÃO de 26 de novembro de 2014, relativo à especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «material circulante — ruído» e que altera a Decisão 2008/232/CE e revoga a Decisão 2011/229/EU”, 2014

U.S. Department of Transportation, “High-Speed Ground Transportation Noise and Vibration Impact Assessment, Final Report”, 2012

- **GESTÃO DE RESÍDUOS**

Lipor – <https://www.lipor.pt/pt/>

Suldouro – Sistema Multimunicipal de Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Sul do Douro - <https://www.suldouro.pt/>

ERSUC - Resíduos Sólidos do Centro S.A - <https://ersuc.pt/>

- **ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE**

ALBUQUERQUE, J. (1954-1982). *Carta Ecológica de Portugal (1: 500 000)*. Direcção Geral dos Serviços Agrícolas, Lisboa.

ALBUQUERQUE, J. (1982). *Carta Ecológica. Fitoedafo-climática*; Atlas do Ambiente, Lisboa.

ALBUQUERQUE, J. (1984). *Regiões Naturais – Caracterização Eco-fisionómica*. Atlas do Ambiente, Lisboa.

ALMEIDA, N.F., P.F. ALMEIRA, H. GONÇALVES, F. SEQUEIRA, J. TEIXEIRA, F.F. ALMEIDA (2001). *Guia FAPAS Anfíbios e Répteis de Portugal*. FAPAS – Fundo para a protecção dos animais selvagens.

ALVES, J.M., E. GAMEIRO, A.M.L.F. DRAY, M. MARCELINO, I.M.M. SILVA, L.C.C. CASTRO & M.C. DUARTE (2008). *Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental*. Instituto de Conservação da Natureza (ICN), Lisboa.

BAV/SAEFL/SBB (2001). *Vegetation Control on Railway Tracks and Grounds*. 19 pp.

BORDA-DE-ÁGUA, L.; R. Barrientos; P. Beja & Henrique M. Pereira (Edit.) (2017). *Railway Ecology*. Springer Nature, 337 pp

BRUNN, B., H. DELIN & L. SVENSSON (1995). *Guia FAPAS Aves de Portugal e Europa*. FAPAS – Fundo para a protecção dos animais selvagens.

CABRAL M. J. (coord.), J. ALMEIDA, P.R. ALMEIDA, T. DELLINGER, N. Ferrand de ALMEIDA, M.E. OLIVEIRA, J.M. PALMEIRIM, A.I. QUEIROZ, L. ROGADO & M. SANTOS-REIS (eds.) (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. 2ª Ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa. 600 pp.

CANCELA D'ABREU, A. et al., 2004 – Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental. DGOTDU, Lisboa.

CARVALHO, F., S.M. Santos, A. Mira & R. Lourenço (2017). Methods to Monitor and Mitigate Wildlife Mortality in Railways. *Railway Ecology*, Chapter 3. L. Borda-de-Água et al. (eds.)

CASTROVIEJO, J., C. MORILLO & M. DELIBES (s/d). *A Fauna, Vida e Costumes dos Animais Selvagens. Volume I* – X. Publicações Alfa.

COSTA, G.N.S. (2009). *Dimensionamento Automático de Consolas e Pêndulos para Sistemas de Tracção Eléctrica*. Dissertação em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Univerisdade Nova de Lisboa, 109 pp.

COSTA, J.C. *et al.* (1998). Biogeografia de Portugal Continental, *Quercetea, Vol. 0*, Lisboa.

COUTINHO. A.X.P. (1939). *Flora de Portugal*. Bertrand, Lisboa, 938pp.

CRUZ, C.S. (1985). *Cartografia Ecológica. Algumas Considerações Sobre a Análise da Vegetação e o Diagnóstico dos Sistemas Ecológicos*. I Seminário sobre Cartografia Temática e Cadastral, Lisboa.

CUTTS, N., K. HEMINGWAY & J. TAYLOR (2013). *Waterbird Disturbance Toolkit Informing Estuarine Planning & Construction Projects* Institute of Estuarine & Coastal Studies (IECS). University of Hull.

DAVENPORT, J. & J.I. DAVENPORT (Eds) (2006). The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment. *Environmental Pollution*, Springer, 392 pp.

Decreto-Lei n.º 140/1999, de 24 de abril.

Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro.

DEVAULT, T.L, B.F. Blackwell, T.W. Seamans, S.L. Lima & E. Fernandez-Juricic (2014). Speed kills: ineffective avian escape responses to oncoming vehicles. *Proc. R. Soc. B* **282**: 20142188

DGA, Direcção-Geral do Ambiente. *Atlas do Ambiente*. Lisboa, 1986.

EDGAR, P., J. FOSTER & J. BAKER (2010). Reptile Habitat Management Handbook. Amphibian and Reptile Conservation, 84 pp.

ENGLISH NATURE (2002). Rail construction and operational effects on biodiversity and geological interests. *English Nature Research Reports*, 473B, 21 pp.

EQUIPA ATLAS (2008). Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim, Lisboa, 590 pp.

ESPÍRITO-SANTO, D., COSTA, J.C., ARSÉNIO, P., MESQUITA, S., RIBEIRO, S., CAPELO, J., AGUIAR, C. (2021). A vegetação de Portugal. Edições Lisboa Capital Verde Europeia 2020. Coleção Botânica em Português, 4

FRANCO, J.A. (1971). *Nova Flora de Portugal: Vol. I*. Lisboa.

FRANCO, J.A. (1973). Predominant Phytoaeographical Zones in Continental Portugal. *Boletim da Sociedade Broteriana vol. XLVII (2a Serie)*.

FRANCO, J.A. (1984). *Nova Flora de Portugal: Vol. II*. Lisboa.

FRANCO, J.A. (1994). *Nova Flora de Portugal; Vol. III*. Escolar Editora, Lisboa.

FRANCO, J.A. (1994). Zonas Fitogeográficas Predominantes de Portugal Continental. *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, Lisboa.

GODINHO, C., J.T. MARQUES, P. SALGUEIRO, L. CATARINO, C. O. de CASTRO, A. MIRA & P. BEJA (2017). Bird collisions in a railway crossing a wetland of international importance (Sado estuary, Portugal). In *Railway Ecology*, pages 103–115. Springer.

GRAHAM, K. (2002). *Effects of Linear Land Uses (Roads, Power Lines, and Trails) on Forest Wildlife*. Southern Forest Resource Assessment.

GRID, E.A. van der (2001). The Impacts of Railroads on Wildlife. www.wildlandscpr.org

de GROOT, R.S., R. ALKEMADE, L. BRAAT, L. HEIN & L. WILLEMEN (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity* 7(3). Ecosystem Services – Bridging Ecology, Economy and Social Sciences (Setembro): 260–272

HAN H., J. TANG, Y. WANG, H. ZHANG, D. WU, Y. LIN, L. SU, Y. LIU, W. ZHANG, C. WANG & X. WU (2019). Evaluating bird collision risk of a high-speed railway crossing the habitat of the crested ibis (*Nipponia nippon*) in Qinling Mountains, China. <https://arxiv.org/pdf/1907.04765.pdf>

HUSBY, A. & M. HUSBY (2014). Interspecific analysis of vehicle avoidance behavior in birds. *Behavioral Ecology*, 25(3), 504–508

<http://www.igeo.pt/>

ICN (1999). *Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira*. Ministério do Ambiente, Lisboa.

ICNB – Instituto da Conservação da Natureza - www.icnb.pt/.

ICNB – Plano Sectorial Rede Natura 2000 - www.icnb.pt/psrn2000/.

ICNB (2008). *Manual de apoio à análise de projetos relativos à implementação de infra-estruturas lineares*. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Relatório não publicado, 65 pp.

ICNB (2010). *Manual de apoio a análise de projectos relativos a instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica. Componente Avifauna*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, 39 pp.

IP (2021). *GR.IT.AMB.001 Medidas de proteção da fauna*. Instrução Técnica, 40 pp

IUELL, B., H.G.J. BEKKER, R. CUPERUS, J. DUFEK, G. FRY, C. HICKS, V. HLAVÁČ, V. KELLER, C. ROSELL, T. SANGWINE, N. TØRSLØV & B.L.M. WANDALL (2005). *Fauna y Tráfico. Manual europeo para la identificación de conflictos y el diseño de soluciones*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

KETTUNEN, M., A. TERRY, G. TUCKER & A. JONES (2007). *Guidance on the maintenance of landscape connectivity features of major importance for wild flora and fauna. Guidance on the implementation of Article 3 of the Birds Directive (79/409/EEC) and Article 10 of the Habitats Directive (92/43/EEC)*. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, 114 pp.

KOCIOLEK, A. V. & A. P. CLEVINGER (2011). Effects of Paved Roads on Birds. A Literature Review and Recommendations for the Yellowstone to Yukon Ecoregion. *Technical Report #8*, 29 pp.

LOUREIRO, A., N. FERRAND DEEIDA, M.A. CARRETERO & O.S. PAULO (2010) – *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal*. Esfera do Caos Editores, ICNB, CIBIO e CBA. 252 pp

LUCAS, P.S.; R.G. de CARVALHO & C. GRILO (2017). *Railway Disturbances on Wildlife: Types, Effects, and Mitigation Measures*. Chapter 6 of L. Borda-de-Água et al. (eds.), *Railway Ecology*, 81-99

MACDONALD, D.& P. BARRET (1999). *Guia FAPAS de Mamíferos de Portugal e Europa*. FAPAS – Fundo para a protecção dos animais selvagens. Porto.

MADRP, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e Pescas (1996). *Nomes Vulgares de Plantas existentes em Portugal*. Lisboa.

MAES, J., A. TELLER, M. ERHARD, C. LIQUETE, L. BRAAT, P. BERRY, B. EGOH, P. PUYDARRIEUX, C. FIORINA, F. SANTOS, M. PARACCHINI, H. KEUNE, H. WITTMER, J. HAUCK, I. FIALA, P. VERBURG, S. CONDÉ, J. SCHÄGNER, J. SAN-MIGUEL-AYANZ, C. ESTREGUIL, et al. (2013). *Mapping and assessment of ecosystems and their services - An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020*. Publications office of the European Union

MALO, J. E., E. L. G. de la MORENA, I. HERVÁS, C. MATA & J. HERRANZ (2017). *Cross-scale Changes in Bird Behavior Around a High Speed Railway: From Landscape Occupation to Infrastructure Use and Collision Risk*. Chapter 8 of L. Borda-de-Água et al. (eds.), *Railway Ecology*, 117-134

MARAVALHAS, E. (2003). *Borboletas de Portugal*. Apollo Books, Dinamarca.

MATHIAS, M.L., M.G. RAMALHINHO, J. PALMEIRIM, L. RODRIGUES, A. RAINHO, M.J. RAMOS, M. SANTOS-REIS, F. PETRUCCI-FONSECA, M.M. OOM, M.J. CABRAL, J.F. BORGES, A. GUERREIRO, C. MAGALHÃES & M. PEREIRA (2000). *Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira*. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa.

MIRA, A, C.C. MARQUES, S.M. SANTOS, I.T. ROSÁRIO, M.L. MATHIAS (2008). Environmental determinants of the distribution of the Cabrera vole (*Microtus cabreræ*) in Portugal: Implications for conservation. *Mamm. Biol.* **73**: 102–110

de la MORENA, E.L.G., J.E. MALO, I. HERVÁS, C. MATA, S. GONZÁLEZ, R. MORALES & J. HERRANZ (2017). On-Board Video Recording Unravels Bird Behavior and Mortality Produced by High-Speed Trains. *Frontiers in Ecology and Evolution*, **5** (117), 9 pp

NEVES, R.; C. PACHECO, J.P. PINA & R. RUFINO (2007). *Diagnóstico da dormida de Pombo-torcaz Columba palumbus da Herdade do Pinheiro, novembro de 2007/2008. Linha do Sul / Variante de Alcácer do Sal*. Relatório para a REFER, EP. Mãe d'Água, 19 pp.

MONTEIRO-HENRIQUES, T. (2010), *Landscape and Phytosociology of the Paiva River's Hydrographical Basin*, dissertação de doutoramento [Ph.D. thesis], Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

NORFALAISE (1987). *Carte de la Végétation Naturelle des États membres des Communautés Européennes et du Conseil de l'Europe (1: 3 000 000)*. Conseil de l'Europe, omission des Communautés Européennes.

OAKAJEE PORT & RAIL PTY LTD (2010). *Rail Development - Construction - Vegetation & Flora Management*. Environmental Management Plan, 30 pp.

OLIVEIRA, M.E. & E.G. CRESPO (1989). *Atlas da Distribuição dos Anfíbios e Répteis de Portugal Continental*. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza (SNPRCN), Lisboa.

PINA, C., I.L. RAMOS, L.I. PEREIRA, M. PEDRO & M. ALVARENGA (2021). *Os Serviços de ecossistemas na RLVT - Contributo para mapeamento, valorização e integração no Sistema de Planeamento Territorial*. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, 101 pp

POPP, J.N & J. HAMR (2018). Seasonal Use of Railways by Wildlife. *Diversity*, **10**, 104

RAINHO, A., P. ALVES, F. AMORIM & J.T. MARQUES (Coord) (2013). *Atlas dos Morcegos de Portugal Continental*. Instituto de Conservação da Natureza e Florestas. Lisboa, 76 pp+Anexos

RIVAS-MARTINEZ, S., PENAS, A., GONZÁLEZ, T.E.D., CANTÓ, P., DEL RIO, S., COSTA, J.C., HERRERO, L., MOLERO, J. (2017). Biogeographic Units of the Iberian Peninsula and Balearic Islands to District Level. A Concise Synopsis. The Vegetation of the Iberian Peninsula, Plant and Vegetation 12, DOI 10.1007/978-3-319-54784-8_5.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (2007). Mapa de series, geoserries y geopermaseries de vegetación de España. *Itinera Geobotanica*. **17**: 5-436.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (2005). *Avances en Geobotánica*. Discurso de Apertura del Curso Académico de la Real Academia Nacional de Farmacia.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (2004). *Global Bioclimatics* (Clasificación Bioclimática de la Tierra).

RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, TE, FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., IZCO, J., LOUSÃ, M. & PENAS, A. (2002). Vascular Plant Communities of Spain and Portugal, Addenda to the Syntaxonomical Checklist of 2001. *Itinera Geobotanica* **15** (2). Asociacion Española de Fitosociología (AEFA). Federation Internationale de Phytosociologie (FIP).

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA. Série Técnica. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

RODRIGUEZ, A., G. CREMA & M. DELIBES (1996). Use of non-wildlife passages across a high speed railway by terrestrial vertebrates. *Journal of Applied Ecology*, 33(6): 1527-1540.

SAMPAIO, G. (1988). *Flora Portuguesa*, 3ª edição, ed. Fac-simile. INIC Lisboa.

SEILER, A & L. FOLKESON (2006). *Habitat fragmentation due to transportation infrastructure*. COST 341 National state-of-the-art report Sweden. VTI Rapport 530A. 146 pp.

SNPRCN (1992). *Programa Corine - Projecto Biótipos - Inventário de Sítios de Especial Interesse para a Conservação da Natureza (Portugal Continental)*. Lisboa.

STENMARK, M. (2011). *Railway Environments produce Ecosystem Services if Managed Properly*. ICOET 2011 Proceedings, 301-310 pp

TIKKA, P.M., H. HOGMANDER & P.S. KOSKI (2001). Road and railway verges serve as dispersal corridors for grassland plants. *Landscape Ecology*, **16**:659-666.

VANDEVELDE, J.-C & C. PENONE (2017). *Ecological Roles of Railway Verges in Anthropogenic Landscapes: A Synthesis of Five Case Studies in Northern France*. Chapter 16 of L. Borda-de-Água et al. (eds.), *Railway Ecology*, 261-276

WATERMAN, E. I. TULP, R. REIJNEN, K. KRIJGSVELD & C. ter BRAAK (2004). *Noise disturbance of meadow birds by railway noise*. The 33rd International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Prague, Czech Republic, August 22-25.

ZUBEROGOITIA, I., J. del REAL, J.J. TORRES, L. RODRIGUEZ, M. ALONSO, V. de ALBA, C. AZAHARA & J. ZABALA (2015). Testing pole barriers as feasible mitigation measure to avoid bird vehicle collisions (BVC). *Ecological Engineering*, **83**:144–151

- PAISAGEM

APA (2006). Rede hidrográfica total com base no MDT à escala 1:25.000. SNIAMB. Disponível em <https://sniamb.apambiente.pt/>

BAPTISTA, D., Gomes, P. (2010). Caracterização da Área Proposta de Criação da Paisagem Protegida Local do rio Antuã – Versão Final. Câmara Municipal de Oliveira de Azeméis.

Brilha, J., Pereira, P., Pereira, D., Henriques, R., 2013. Geossítios de relevância nacional e internacional em Portugal Continental. LEAF/ISA/ULisboa. Disponível em: <http://epic-webgis-portugal.isa.utl.pt/>

CABRAL F. C & Telles G. R. (1960). *A Árvore em Portugal*. Assírio e Alvim. Lisboa.

CABRAL F. C. (1993). *Fundamentos da Arquitectura Paisagista*. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa.

Câmara Municipal de Santa Maria da Feira (2009) Atlas de Santa Maria da Feira. Publicado em <https://cm-feira.pt/atlas>

CANCELA D'Abreu, A., Pinto Correia, T. & Oliveira, R. (coord.) (2004). *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental*. DGOTDU.

CASTEL-BRANCO, C. & MESQUITA, S. (2012), Normas para a elaboração do factor ambiental paisagem em Estudos de Impacte Ambiental. Relatório para a APA. 107 pp.

COSTA J. C., AGUIAR C., CAPELO J., Lousã & Neto C. 1998. *Biogeografia de Portugal Continental*. Quercetea.

Cunha, N., Magalhães, M.R., 2013. *Estrutura Ecológica Nacional de Portugal Continental*. LEAF/ISA/ULisboa. Disponível em: <http://epic-webgis-portugal.isa.utl.pt/>

DAVEAU S., Lautensach H. & Ribeiro O. (1997), *Geografia de Portugal*, vol. II, O Ritmo Climático e a Paisagem, Edições Sá da Costa, Lisboa.

DAVEAU, S., Lautensach H. e Ribeiro O. (1987). Geografia de Portugal, vol. I, A Posição Geográfica e o Território, Edições Sá da Costa, Lisboa.

DGT (2006). Rede Geodésica Nacional. Direcção Geral do Território/ Sistema Nacional de Informação Geográfica. Disponível em <https://snig.dgterritorio.gov.pt/>

ICNF (2021). Distribuição de espécies, fauna e flora da Diretiva Habitats 2013-2018 - RN2000. Instituto da Conservação da Natureza e Florestas. Disponível em: <https://sig.icnf.pt/>

ICNF (2021). Inventário Nacional de Geossítios. Instituto da Conservação da Natureza e Florestas. Disponível em: <https://sig.icnf.pt/>

ICNF (2021). Limites das Zonas de Proteção Especial para as Aves - RN2000/ZPE. Instituto da Conservação da Natureza e Florestas. Disponível em: <https://sig.icnf.pt/>

ICNF (2021). Programas Regionais de Ordenamento Florestal - Corredores ecológicos (2ª geração). Instituto da Conservação da Natureza e Florestas. Disponível em: <https://sig.icnf.pt/>

ICNF (2021). Rede Nacional de Áreas Protegidas. Instituto da Conservação da Natureza e Florestas. Disponível em: <https://sig.icnf.pt/>

ICNF (2021). Sítios designados no âmbito da directiva Habitats - RN2000/SIC-ZEC-Lista nacional. Instituto da Conservação da Natureza e Florestas. Disponível em: <https://sig.icnf.pt/>

IGEOE - Carta Militar de Portugal, Escala 1/25 000, Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.

LEAF (ex-CEAP), 2013. Litoral de Portugal Continental. LEAF/ISA/ULisboa. Disponível em: <http://epic-webgis-portugal.isa.utl.pt/>

LOPES, R., Andresen, T. (2009), Zonas Húmidas - uma articulação entre a agricultura e a conservação da natureza: contributos para um plano de gestão no Baixo Vouga Lagunar, CEA-ISCTE & GERPRESS, Lisboa.

NUNES J.A. R. F. (1985). Análise da Qualidade Visual da Paisagem. Relatório de Estágio do Curso de Arquitectura Paisagista. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.

Paisagem Protegida Regional “Parque das Serras do Porto”, <https://natural.pt/protected-areas/paisagem-protegida-regional-parque-serras-porto?locale=pt>, consultado a 22.03.2022;

Regulamento n.º 221/2011 – Município de Oliveira de Azeméis. Regulamento da Paisagem Protegida Local do Rio Antuã.

REIGOTA, J. (2000). A Gândara Antiga. Centro de Estudos do Mar – Cantanhede-Mira-Vagos.

Reserva Natural Local do Estuário do Douro, <https://natural.pt/protected-areas/reserva-natural-local-estuario-douro?locale=pt>, consultado a 22.03.2022;

- **SOCIOECONOMIA**

Governo da República Portuguesa (2020), *Programa Nacional de Investimentos 2030 (PNI 2030)*. Versão apresentada em 22 de outubro de 2020.

Infraestruturas de Portugal – IP (2016), *Plano de Investimentos em Infraestruturas – Ferrovia 2020*. (www.infraestruturasdeportugal.pt).

Infraestruturas de Portugal – IP (2022a), *Linha de Alta Velocidade Porto-Lisboa – Apresentação*. Porto, 22 de Setembro 2022.

Instituto do Emprego e Formação Profissional – IEFP (2011), *Concelhos, Estatísticas Mensais, Julho 2011*. Lisboa.

Instituto do Emprego e Formação Profissional – IEFP (2017), *Concelhos, Estatísticas Mensais, Julho 2016*. Lisboa.

Instituto do Emprego e Formação Profissional – IEFP (2022), *Concelhos, Estatísticas Mensais, Julho 2022*. Lisboa.

Instituto da Mobilidade e Transportes – IMT (2018), *Anuário Estatístico da Mobilidade e dos Transportes. 2017*. Lisboa.

Instituto da Mobilidade e Transportes – IMT (2021), *Anuário Estatístico da Mobilidade e dos Transportes. 2020*. Lisboa.

Instituto Nacional de Estatística – INE (2002), *Censos 2001. Resultados Definitivos*. Lisboa, INE.

Instituto Nacional de Estatística – INE (2012), *Censos 2011. Resultados Definitivos*. Lisboa, INE.

Instituto Nacional de Estatística – INE (2022), *Censos 2021. Resultados Provisórios* (www.ine.pt).

Instituto Nacional de Estatística – INE (2021), *Recenseamento Agrícola 2019*. (www.ine.pt).

Instituto Nacional de Estatística – INE (2022), *Estatísticas de Transportes e Comunicações. 2021*.

Instituto Nacional de Estatística – INE (2019), *Anuário Estatístico da Região Centro 2018*. Lisboa, INE.

Instituto Nacional de Estatística – INE (2019a), *Anuário Estatístico da Região Norte 2018*. Lisboa, INE.

Instituto Nacional de Estatística – INE (2021), *Estudo sobre o Poder de Compra Concelhio, 2019*. Lisboa, INE.

Ministério da Economia – ME (2014), *Plano Estratégico de Infraestruturas e Transportes, Horizonte 2015-2020*. Lisboa, Ministério da Economia.

OTIS e Infraestruturas de Portugal – IP (2022), *Estudo de Procura do Eixo Porto-Lisboa. Fase 3, Modelação da Procura Futura*.

- **SAÚDE HUMANA**

PORDATA -<https://www.pordata.pt/>

<http://www.arsnorte.min-saude.pt/observatorio-regional-de-saude/perfis-de-saude/perfis-locais-de-saude/#content>

<https://www.arscentro.min-saude.pt/saude-publica/perfis-locais-de-saude/#content>

E MEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 - Part B - 1.A.3.b.i / 1.A.3.b.ii - iv: Exhaust emissions from road transport

- **ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES**

Não há bibliografia. Os Instrumentos de planeamento analisados estão devidamente identificados no próprio texto.

- **PATRIMÓNIO**

Albergaria, J. (2001) - Contributo para um modelo de estudo de impacto patrimonial: o exemplo da A2 (Lanço Almodôvar/VLA). *Era Arqueologia*. 4: 84-101

CAMARA, T. e COSTA, P. (2005/2006a) - Casa da Quinta da China. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitectónico/DGPC*. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=24001, 09/05/2022)

CÂMARA MUNICIPAL DE ESTARREJA (CME) (2012a) – *Relatório do Património do Concelho de Estarreja: Plano Director Municipal de Estarreja*. S.l.: s.n. (http://www.cm-estarreja.pt/pdf/PDM_Discussao_publica/Relatorio_do_Plano/Volume%202/relatorio_patrimonio_2012.pdf, 04/02/2014)

CARVALHO, R. (s.d.a) - Casa e jardins da família Barbot. *Ulysses, sistema de informação do património classificado/DGPC*. (<http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/74707>, 03/05/2022)

COBA (2009a) - *Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa e Porto: Lote A - Troço Aveiro / Vila Nova de Gaia: Estudo Prévio: Volume 18 - Estudo De Impacte Ambiental: Aditamento: Tomo 18.3 - Anexos Técnicos: Anexo 5 – Património Cultural*. S.l.

COBA [2010a] - *Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa e Porto: Lote E- Vila Nova De Gaia - Aeroporto F. S. Carneiro: Estudo Prévio: Volume 18 - Estudo De Impacte Ambiental: Tomo 18.3 - Anexos Técnicos: Anexo 8 – Património Cultural*. S.l.

CORREIA, L. et alli (2007) – *Plano Director Municipal: Gaia: Relatório 2.10: Património Arquitectónico*. Vila Nova de Gaia: Gaiurb, EM e Município de V. N. Gaia. COSTA, J.

CORREIA, L. et alli (1991a) - Património natural e edificado. *Campanhã: estudos monográficos*. Porto: Junta de Freguesia de Campanhã e Câmara Municipal do Porto. 229-288.

COSTA, P. (2004a) - Edifício dos Correios, Telégrafos e Telefones, CTT, de Vila Nova de Gaia. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitectónico/DGPC*. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=21038, 09/05/2022)

- COSTA, P. (2004b) - Fonte de Noêda. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC*. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=21492, 09/05/2022)
- COSTA, P. (2005a) - Jardim das Águas. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC*. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=22697, 09/05/2022)
- COSTA, P. e FILIPE, A. (2003/2008a) - Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia / Paços do Concelho de Vila Nova de Gaia. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC*. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=19960, 09/05/2022)
- CUNHA, C. (2012a) – *Informação n.º 794759/DSBC/DRCN/12: processo n.º DRP-CLS-1597: Escola do cedro (Gaia, 1958-60): Porto, Vila Nova de Gaia, Mafamude: Proposta de classificação e de estabelecimento da respectiva ZEP*. Porto: DRCN
- DINIZ, S. (2003a) - Escola Primária do Cedro / Escola Básica do 1.º Ciclo do Cedro. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC*. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=20364, 02/11/2021)
- DÓRDIO, P. (2000e) - Igreja Paroquial de Arada / Igreja de São Martinho. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC*. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=15635, 10/05/2022)
- DÓRDIO, P. e GUIMARÃES, M. (2000/2001e) - Capela de Nossa Senhora do Desterro. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC*. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=15634, 10/05/2022)
- DÓRDIO, P. e GUIMARÃES, M. (2000/2001f) - Capela de Nossa Senhora de Lourdes. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC*. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=15648, 10/05/2022)
- DÓRDIO, P. e GUIMARÃES, M. (2000/2001g) - Capela de Nossa Senhora das Febres. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC*. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=10812, 10/05/2022)
- FERNANDES, F. B. *et alli* (2018) – *Revisão do Plano Diretor Municipal: Valores Patrimoniais: Relatório de Caracterização e Diagnóstico*. Porto: Centro de Estudos de Arquitetura e Urbanismo (FAUP) e Câmara Municipal do Porto (http://www.cm-porto.pt/assets/misc/img/PDM/ECD/30_PDMP_ECD_Val_Patrimoniais.pdf, 22/05/2018)
- FERREIRA, M. M. N. e SOARES, A. M. S. S. (1994) - A Toponímia do Concelho de Almodôvar. *Vipasca*. Aljustrel. 3: 99-119.
- FIGUEIREDO, R. (2001a) - Escola Primária do Cedro. *Ulysses, sistema de informação do património classificado/DGPC*. (<http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/327671>, 02/11/2021)
- FIGUEIREDO, P. (2011a) - Capela de Nossa Senhora da Esperança. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC*. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=31239, 10/05/2022)

FIGUEIREDO, P. (2015a) - Capela de Santo Ovídio / Igreja Paroquial Velha. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC.* (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=35511, 09/05/2022)

FIGUEIREDO, P. (2015b) - Igreja Paroquial de Mafamude / Igreja de São Cristóvão. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC.* (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=19945, 09/05/2022)

FIGUEIREDO, P. (2015c) - Igreja Paroquial de Santo Ovídio / Igreja Nova. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC.* (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=35510, 09/05/2022)

FIGUEIREDO, P. (2016a) - Capela de Quebrantões / Capela de São José. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC.* (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=35488, 10/05/2022)

FILIPE, A. (2008a) - Moradia dos Mariani na Avenida da República / Casa da Presidência de Vila Nova de Gaia. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC.* (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=27101, 09/05/2022)

FILIPE, A. (2009a) - Estação Ferroviária de Campanhã. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC.* (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=23030, 09/05/2022)

FILIPE, A. (2009b) - Real Colégio de Nossa Senhora da Graça dos Meninos Órfãos / Igreja e Colégio dos Órfãos / Seminário Episcopal do Porto. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC.* (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=21371, 09/05/2022)

FILIPE, A. (2009c) - Cemitério do Prado do Repouso. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC.* (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=27402, 09/05/2022)

GABINETE DE REVISÃO DO PDM (GRPDM) (2009) – *Património Cultural Edificado: Imóveis Classificados e em vias de Classificação: revisão do Plano Director Municipal: Versão Provisória.* Santa Maria da Feira: Câmara Municipal de Santa Maria da Feira (integra o proc. n.º 2008/1(611) da DGPC)

GASPAR, R. (2009) – *Carta de Património Arqueológico: Relatório Final.* Santa Maria da Feira: Câmara Municipal de Santa Maria da Feira (integra o proc. n.º 2008/1(611) da DGPC)

GONÇALVES, A. N. (1981) - *Inventário artístico de Portugal: Distrito de Aveiro: Zona Norte.* Lisboa: Academia Nacional de Belas Artes.

LEMOS, A. (2006a) - Capela de São Joaquim. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC.* (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=8601, 10/05/2022)

MARTINS, A. (s.d.f) - Ponte de D. Maria Pia. *Ulysses, sistema de informação do património classificado/DGPC.* (<http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/70405>, 03/05/2022)

MARTINS, A. (s.d.g) - Fornos da Fábrica de Louça de Massarelos *Ulysses, sistema de informação do património classificado/DGPC.* (<http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/71229>, 12/05/2022)

MATIAS, C. (2007b) - Igreja Paroquial de Guetim / Igreja Santo Estêvão. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitectónico/DGPC.* (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=26239, 10/05/2022)

MATIAS, C. 2002d) - Quinta do Espinhal e Capela. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitectónico/DGPC.* (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=8586, 10/05/2022)

MORGADO, C. (2011a) - Núcleo urbano da cidade de Vila Nova de Gaia. *Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana: Sistema de Informação para o Património Arquitectónico.* (http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=28517, 02/50/2022)

MORGADO, P. e FILIPE, S. (2009a) - *Aveiro: dos Artefactos à Escrita.* Aveiro: Câmara Municipal de Aveiro – Pelouro dos Assuntos Culturais.

MORGADO, P. e FILIPE, S. (2009b) - *O testemunho do passar do tempo e do homem no registo arqueológico de Aveiro: Apontamentos de Arqueologia: Contributo para Monografia sobre Aveiro: O contributo da Arqueologia.* (https://saidaslagunadeaveiro.files.wordpress.com/2014/06/pm_arqueoaveiro_final.pdf, 02/05/2022).

NOÉ, P. (2015a) - Capela de Nossa Senhora da Conceição / Capela da Quinta de Campo Belo. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitectónico/DGPC.* (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=26972, 10/05/2022)

MURALHA, J. e MAURÍCIO, J. (2004a) - Sítios arqueológicos descobertos no âmbito da prospecção arqueológica dos lotes 2 e 3B da construção do gasoduto. *Arqueologia na Rede de Transporte de Gás: 10 Anos de Investigação.* Lisboa: IPA. 45-71. PINHEIRO, R. F.

MURALHA, J. e MAURÍCIO, J. (2010a) - Levantamento dos projetos de Património Cultural existentes no concelho de Oliveira de Azeméis. *Plano Municipal da Cultura 2013.* Oliveira de Azeméis: Município de Oliveira de Azeméis. Volume 2: Anexo 1

PINHO, P. et alli (2007) – *Revisão do Plano Director Municipal de Espinho: Património arquitectónico e arqueológico: Memória justificativa.* S.l.: s.n. (http://www.cm-espinho.pt/publico/SIG/pdm_dp/docs/patrimonio/, 21/02/2012)

REIS, C. C. (coord.) (2019a) - *Revisão Do Plano Director Municipal de Aveiro: Estudos de caracterização: Sistema ambiental: Relatório 1.* Aveiro: Câmara Municipal de Aveiro.

REIS, C. C. (coord.) (2019b) - *Revisão Do Plano Director Municipal de Aveiro: Estudos de caracterização: Sistema produtivo: Setor primário: Relatório 5 A.* Aveiro: Câmara Municipal de Aveiro.

REIS, C. C. (coord.) (2019c) - *Revisão Do Plano Director Municipal de Aveiro: Estudos de caracterização: Sistema Urbano: Relatório 3.* Aveiro: Câmara Municipal de Aveiro

S.A. (s.d.a) – *Rota dos Moinhos: Albergaria-a-Velha.* Albergaria-a-Velha: Câmara Municipal de Albergaria-a-Velha e PRAVE -Associação para a Promoção de Albergaria-a-Velha.

S.A. (s.d.b) - Zona histórica do Porto. *Ulysses, sistema de informação do património classificado/DGPC*. (<http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/73299>, 03/05/2022)

S.A. (2013a) - *Plano Diretor Municipal: Ovar: Relatório do Património*. [Ovar]: Câmara Municipal de Ovar, Lugar do Plano, gestão do território e cultura.

S.A. (2015a) - *2ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Oliveira do Bairro: Estudos Setoriais de Caracterização: História e Património*. S.l.: Ciberarq, Lda.

S.A. (2016) - *Revisão do Plano Diretor Municipal: Relatório temático do Património Cultural: Versão final*. Espinho: Câmara Municipal de Espinho (http://portal.cm-espinho.pt/fotos/categorias_informacao_ficheiros/9_relatoriotematicopatrimoniocultural_vf_98091880359afc6cbedf4f.pdf, 23/10/2018)

S.A. (2021a) – *Porto: Plano Diretor Municipal: Relatório*. [Porto]: CMP, DMU, DMPU, DMPOT

SERENO, I. (1994a) - Ponte D. Maria Pia / Ponte Ferroviária D. Maria Pia. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC*. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=3903, 03/05/2022)

SERENO, I. (1994b) - Casa e jardins da família Barbot. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC*. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=3809, 03/05/2022)

SERENO, I. (1996b) - Fábrica de Massarelos. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC*. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=6161, 09/05/2022)

SERENO, I.; DORDIO, P. e NOÉ, P. (1995/1997a) - Zona histórica da cidade do Porto. *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC*. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=6144, 03/05/2022)

SILVA, A. M. S. P. (2007a) – *Plano Director Municipal: Gaia: Relatório 2.11: Património Arqueológico e Geomorfológico*. Vila Nova de Gaia: Gaiurb, EM e Município de V. N. Gaia.

TAVARES, D. (s.d.a) - *Plano Director Municipal do Concelho de Oliveira de Azeméis*. [Oliveira de Azeméis]: Câmara Municipal de Oliveira de Azeméis.

TAVARES, J. T. (2010a) - Caracterização Arqueológica do Concelho de Oliveira de Azeméis. *Plano Municipal da Cultura 2013*. Oliveira de Azeméis: Município de Oliveira de Azeméis. Volume 2: Anexo 1

TRIGUEIROS, L. (1993a) - *Fernando Távora*. Cascais: Editorial Blau

- **ANÁLISE DE RISCO**

European Union Agency For Railways (2022) Safety Overview 2021

ETSC (1999) Priority Issues on Rail Safety

IMPERIAL COLLEGE LONDON (2020) Fatal Train Accidents on Europe`s Railways: 1980 – 2019.

KOLLUM (1996) Risk Assessment and Management Handbook

LESS (1994) Loss Prevention in the Process Industry, vol. 1, 2 e 3.

MACKAY (2000) Safer Transport in Europe:Tools for Decision – Making, European Transport Safety Council

TAYLOR (1994) Risk Analysis for Process plant, Pipeline and Transport

TRANSIT COOPERATIVE RESEARCH PROGRAM (2001) Report 52: Joint Operation Light Rail Transit or Diesel.

UK Commission for Integrated Transport (2004) Rail Safety: Revision of Factsheet 10.

US Department of Transportation (2006) Assessment of Risk for High-speed Rail Grade Crossing on the Empire Corridor.

RAILWAY TECHNOLOGY (2020) Safety on high-speed rail: preventing disaster at hundreds pf miles per hour

WELLS (1996) Hazard Identification and Risk Assessment.

www.List_of_TGV_accidents

www.safetydata.fra.dot.gov

www.tgv.pt