LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE
LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
ESTUDO PRÉVIO
VOLUME 01 - INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA
TOMO 1.1 - TERRAPLENAGEM E DRENAGEM

ÍNDICE DE PEÇAS ESCRITAS

NÚMERO DOCUMENTO	DESIGNAÇÃO
PF102B.EP.01.10.00.MDJ.00	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE DE PEÇAS DESENHADAS

NÚMERO DOCUMENTO	FOLHA	DESIGNAÇÃO		ESCALAS NUMÉRICAS
PF102B.EP.00.10.00.001	01/01	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS TRAÇADOS	.	S/escala
PF102B.EP.00.10.00.002	01/04	ESBOÇO COROGRÁFICO	.	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.00.10.00.003	02/04	ESBOÇO COROGRÁFICO	.	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.00.10.00.004	03/04	ESBOÇO COROGRÁFICO	.	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.00.10.00.005	04/04	ESBOÇO COROGRÁFICO	.	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.00.10.00.006	01/01	ESQUEMA DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO	.	S/escala
PF102B.EP.01.10.00.001	01/06	PERFIS TRANSVERSAIS TIPO	VIAS GERAIS LAV - VIA DUPLA EM RECTA E EM CURVA	1:50 (A1) / 1:100 (A3)
PF102B.EP.01.10.00.002	02/06	PERFIS TRANSVERSAIS TIPO	VIAS GERAIS LAV - VIA DUPLA EM RECTA E EM CURVA (SITUAÇÃO DE VALETA REDUZIDA EM BETÃO)	1:50 (A1) / 1:100 (A3)
PF102B.EP.01.10.00.003	03/06	PERFIS TRANSVERSAIS TIPO	LIGAÇÕES À LN - VIA ÚNICA E VIA DUPLA EM RECTA E EM CURVA	1:50 (A1) / 1:100 (A3)
PF102B.EP.01.10.00.004	04/06	PERFIS TRANSVERSAIS TIPO	VIA DUPLA COM ACESSO DE EMERGÊNCIA AOS TÚNEIS	1:50 (A1) / 1:100 (A3)
PF102B.EP.01.10.00.005	05/06	PERFIS TRANSVERSAIS TIPO	VIAS GERAIS LAV - P.U.E.C. EM ZONA DE CAIS	1:50 (A1) / 1:100 (A3)
PF102B.EP.01.10.00.006	06/06	PERFIS TRANSVERSAIS TIPO	VIAS GERAIS LAV - P.U.E.C. EM ZONA DE TOPOS	1:50 (A1) / 1:100 (A3)
PF102B.EP.01.10.00.021	01/04	PORMENORES	PASSAGEM HIDRAÚLICA CIRCULAR - DIMENSIONAMENTO	As indicadas
PF102B.EP.01.10.00.022	02/04	PORMENORES	PASSAGEM HIDRAÚLICA CIRCULAR - ARMADURAS	As indicadas
PF102B.EP.01.10.00.023	03/04	PORMENORES	PASSAGEM HIDRAÚLICA RECTANGULAR - DIMENSIONAMENTO	As indicadas
PF102B.EP.01.10.00.024	04/04	PORMENORES	PASSAGEM HIDRAÚLICA RECTANGULAR - ARMADURAS	As indicadas
PF102B.EP.01.10.00.101	01/05	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 1)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.102	02/05	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 1)	PK= 3+500 AO PK= 7+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.103	03/05	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 1)	PK= 7+000 AO PK= 10+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.104	04/05	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 1)	PK= 10+500 AO PK= 14+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.105	05/05	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 1)	PK= 14+000 AO PK= 15+880.603	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.201	01/05	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 2)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.202	02/05	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 2)	PK= 3+500 AO PK= 7+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.203	03/05	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 2)	PK= 7+000 AO PK= 10+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.204	04/05	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 2)	PK= 10+500 AO PK= 14+000	H=1:5000 / V=1:500

PF102B.EP.01.10.00.205	05/05	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 2)	PK= 14+000 AO PK= 16+800.000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.311	01/06	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.1)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.312	02/06	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.1)	PK= 3+500 AO PK= 7+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.313	03/06	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.1)	PK= 7+000 AO PK= 10+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.314	04/06	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.1)	PK= 10+500 AO PK= 14+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.315	05/06	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.1)	PK= 14+000 AO PK= 17+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.316	06/06	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.1)	PK= 17+500 AO PK= 17+826.888	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.321	01/06	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.2)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.322	02/06	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.2)	PK= 3+500 AO PK= 7+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.323	03/06	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.2)	PK= 7+000 AO PK= 10+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.324	04/06	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.2)	PK= 10+500 AO PK= 14+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.325	05/06	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.2)	PK= 14+000 AO PK= 17+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.326	06/06	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.2)	PK= 17+500 AO PK= 17+839.276	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.401	01/11	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)	PK= 202+500 AO PK= 206+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.402	02/11	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)	PK= 206+000 AO PK= 209+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.403	03/11	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)	PK= 209+500 AO PK= 213+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.404	04/11	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)	PK= 213+000 AO PK= 216+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.405	05/11	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)	PK= 216+500 AO PK= 220+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.406	06/11	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)	PK= 220+000 AO PK= 223+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.407	07/11	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)	PK= 223+500 AO PK= 227+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.408	08/11	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)	PK= 227+000 AO PK= 230+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.409	09/11	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)	PK= 230+500 AO PK= 234+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.410	10/11	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)	PK= 234+000 AO PK= 237+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.411	11/11	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)	PK= 237+500 AO PK= 238+613.321	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.501	01/10	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)	PK= 202+464.707 AO PK= 206+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.502	02/10	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)	PK= 206+000 AO PK= 209+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.503	03/10	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)	PK= 209+500 AO PK= 213+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.504	04/10	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)	PK= 213+000 AO PK= 216+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.505	05/10	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)	PK= 216+500 AO PK= 220+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.506	06/10	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)	PK= 220+000 AO PK= 223+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.507	07/10	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)	PK= 223+500 AO PK= 227+000	H=1:5000 / V=1:500

PF102B.EP.01.10.00.508	08/10	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)	PK= 227+000 AO PK= 230+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.509	09/10	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)	PK= 230+500 AO PK= 234+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.510	10/10	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)	PK= 234+000 AO PK= 237+103.007	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.601	01/01	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO SOURE ASCEND. 1 - EIXO 1)	PK= 0+000 AO PK= 1+326.428	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.602	01/01	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO SOURE BIDIRECCIONAL ASCEND. - EIXO 1)	PK= 0+000 AO PK= 2+287.011	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.603	01/01	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO SOURE ASCEND. 2 - EIXO 1)	PK= 0+000 AO PK= 2+082.979	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.604	01/01	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO SOURE DESCEND. 1 - EIXO 1)	PK= 0+000 AO PK= 1+315.588	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.605	01/01	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO SOURE BIDIRECCIONAL DESCEND. - EIXO 1)	PK= 0+000 AO PK= 2+287.011	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.606	01/01	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO SOURE DESCEND. 2 - EIXO 1)	PK= 0+000 AO PK= 2+027.059	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.611	01/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO SOURE ASCEND. - EIXO 2)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.612	02/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO SOURE ASCEND. - EIXO 2)	PK= 3+500 AO PK= 6+397.842	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.613	01/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO SOURE DESCEND. - EIXO 2)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.614	02/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO SOURE DESCEND. - EIXO 2)	PK= 3+500 AO PK= 5+413.237	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.621	01/01	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO TAVEIRO ASCEND. - EIXO 3.1)	PK= 0+000 AO PK= 3+428.051	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.622	01/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO TAVEIRO DESCEND. - EIXO 3.1)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.623	02/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO TAVEIRO DESCEND. - EIXO 3.1)	PK= 3+500 AO PK= 3+852.825	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.631	01/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO TAVEIRO ASCEND. - EIXO 3.2)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.632	02/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO TAVEIRO ASCEND. - EIXO 3.2)	PK= 3+500 AO PK= 4+022.886	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.633	01/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO TAVEIRO DESCEND. - EIXO 3.2)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.634	02/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO TAVEIRO DESCEND. - EIXO 3.2)	PK= 3+500 AO PK= 4+226.247	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.641	01/01	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO TAVEIRO - EIXO 3.1 e EIXO 3.2)	PK= 0+000 AO PK= 1+525.000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.651	01/01	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO ADÉMIA ASCEND. - EIXO 3.1 e EIXO 3.2)	PK= 0+000 AO PK= 2+467.047	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.652	01/01	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO ADÉMIA DESCEND. - EIXO 3.1 e EIXO 3.2)	PK= 0+000 AO PK= 2+332.841	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.661	01/01	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO OIÃ ASCEND. - EIXO 4 e EIXO 5)	PK= 0+000 AO PK= 2+843.142	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.662	01/01	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO OIÃ DESCEND. - EIXO 4 e EIXO 5)	PK= 0+000 AO PK= 3+259.347	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.701	01/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (INTERLIGAÇÃO E3.2-E3.1)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.702	02/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (INTERLIGAÇÃO E3.2-E3.1)	PK= 3+500 AO PK= 5+149.681	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.711	01/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO TAVEIRO ASCEND.) (INTERLIGAÇÃO E3.2-E3.1)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500

PF102B.EP.01.10.00.712	02/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO TAVEIRO ASCEND.) - (INTERLIGAÇÃO E3.2-E3.1)	PK= 3+500 AO PK= 3+596 PK= 0+00 AO PK= 1+525.000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.713	01/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO TAVEIRO DESCEND.) - (INTERLIGAÇÃO E3.2-E3.1)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.714	02/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO TAVEIRO DESCEND.) - (INTERLIGAÇÃO E3.2-E3.1)	PK= 3+500 AO PK= 3+618 PK= 0+00 AO PK= 1+525.000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.801	01/05	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (VARIANTE DE ANADIA - EIXO 4)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.802	02/05	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (VARIANTE DE ANADIA - EIXO 4)	PK= 3+500 AO PK= 7+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.803	03/05	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (VARIANTE DE ANADIA - EIXO 4)	PK= 7+000 AO PK= 10+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.804	04/05	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (VARIANTE DE ANADIA - EIXO 4)	PK= 10+500 AO PK= 14+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.805	05/05	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (VARIANTE DE ANADIA - EIXO 4)	PK= 14+000 AO PK= 15+188.470	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.811	01/03	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (VARIANTE DE OLIVEIRA DO BAIRRO - EIXO 4)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.812	02/03	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (VARIANTE DE OLIVEIRA DO BAIRRO - EIXO 4)	PK= 3+500 AO PK= 7+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.813	03/03	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (VARIANTE DE OLIVEIRA DO BAIRRO - EIXO 4)	PK= 7+000 AO PK= 10+157.281	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.821	01/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (INTERLIGAÇÃO DA VARIANTE DE ANADIA COM A VARIANTE DE OLIVEIRA DO BAIRRO (ILAO)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.01.10.00.822	02/02	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (INTERLIGAÇÃO DA VARIANTE DE ANADIA COM A VARIANTE DE OLIVEIRA DO BAIRRO (ILAO)	PK= 3+500 AO PK= 5+982.665	H=1:5000 / V=1:500

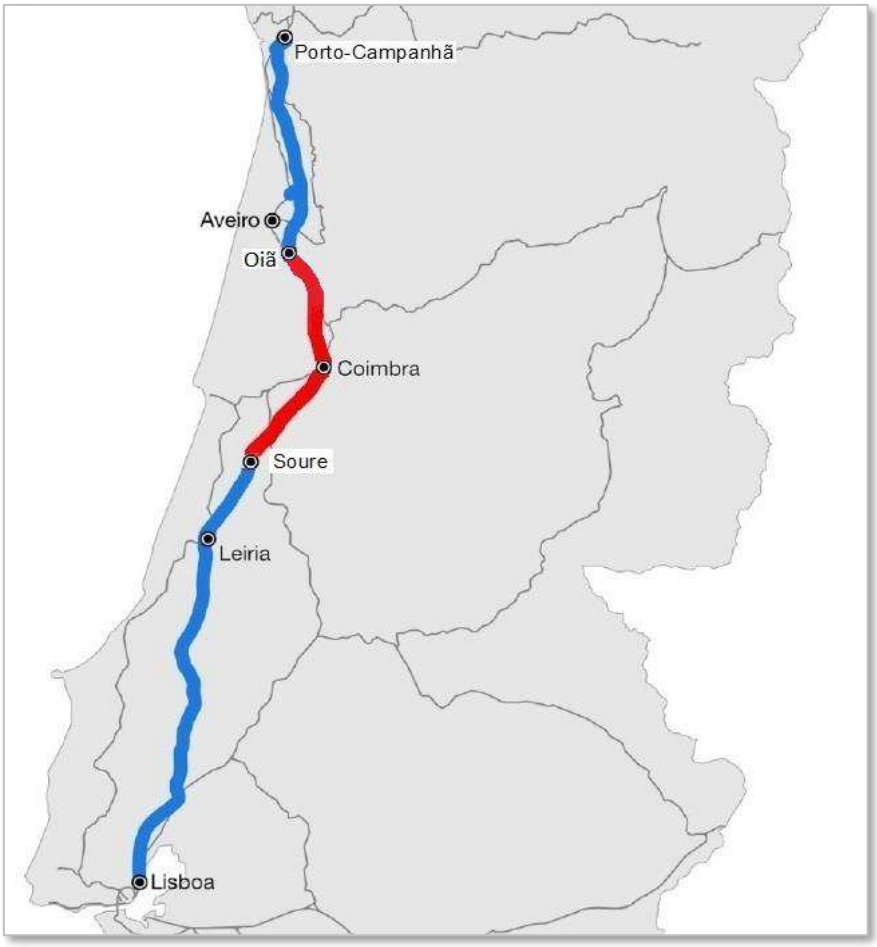
Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA

PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE

LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)



ESTUDO PRÉVIO

VOLUME 01 – INFRAESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA

TOMO 1.1 – TERRAPLENAGEM E DRENAGEM

Memória Descritiva e Justificativa

Controlo de Assinaturas

Realizado	Revisto	Aprovado Coordenador Projeto
Ana Castro Carlos Vaz José Agostinho Laura Correia	João Prego	João Prego
2021-10-15	2021-10-15	2021-10-15
Data e Assinatura	Data e Assinatura	Data e Assinatura

Não necessita de assinatura se aprovado eletronicamente

Informação do Documento	
Código Documento	
Referência	PF102B.EP.01.10.00.MDJ.00
Revisão	00
Data	2021-10-01
Nome do Ficheiro	PF102B.EP.01.10.00.MDJ.00.docx

Registo de Alterações

Rev	Data	Autor	Secção Afetada	Alterações
00	Outubro 2022	Vários	Edição inicial	----------

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA

PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE

LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

ESTUDO PRÉVIO

ÍNDICE GERAL DO PROJETO

VOLUME 00 - GERAL

Tomo 0.1 - Caracterização Geral do Projeto
Tomo 0.2 - Cartografia

VOLUME 01 - INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA

Tomo 1.1 - Terraplenagem e Drenagem
Tomo 1.4 - Vedações
Tomo 1.6 - Restabelecimentos, Serventias e Caminhos Paralelos
Tomo 1.7 - Geologia e Geotecnia
Tomo 1.8 - Estudo Hidrológico
Tomo 1.9 - Muros de Suporte

VOLUME 02 - INFRA-ESTRUTURA DE OBRAS DE ARTE (VIA FÉRREA)

Tomo 2.1 - Obras de Arte Especiais: Pontes e Viadutos
Tomo 2.2 - Túneis
Tomo 2.5 - Obras de Arte Correntes

VOLUME 03 – TRAÇADO DE VIA E SUPERESTRUTURA

Tomo 3.1 - Traçado de Via, Estações e Superestrutura
Tomo 3.2 - Ligações à Linha do Norte

VOLUME 05 - SISTEMAS SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DE EXPLORAÇÃO

VOLUME 06 - TELECOMUNICAÇÕES

VOLUME 07 - CATENÁRIA E ENERGIA DE TRAÇÃO

VOLUME 08 - EDIFICAÇÕES

VOLUME 09 - EXPROPRIAÇÕES

Tomo 9.1 - Plantas de Ocupação

VOLUME 10 - AMBIENTE

Tomo 10.1 - Estudo de Impacte Ambiental

Tomo 10.1.001 - Sumário Técnico Ambiental
Tomo 10.1.002 - Estudo de Impacte Ambiental

VOLUME 11 - SERVIÇOS AFETADOS

Tomo 11.1 - Identificação dos Serviços Afetados

VOLUME 12 – AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA LINHA DO NORTE ENTRE TAVEIRO E COIMBRA

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA

PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE

LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

ESTUDO PRÉVIO

VOLUME 01 – INFRAESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA

TOMO 1.1 – TERRAPLENAGEM E DRENAGEM

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1
1.1 ENQUADRAMENTO GERAL DO EMPREENDIMENTO 1
1.2 METODOLOGIA DE ATUALIZAÇÃO DO ESTUDO PRÉVIO DA EX-RAVE 2
1.3 ALTERAÇÕES AOS TRAÇADOS DO E.P. DA EX-RAVE 3
2 TERRAPLENAGEM 8
2.1 INTRODUÇÃO 8
2.2 GENERALIDADES 8
2.3 DECAPAGEM 8
2.4 MOVIMENTO GERAL DE TERRAS 9
2.4.1 Escavações 9
2.4.2 Aterros 47
2.5 FUNDAÇÃO DA ESTRUTURA DE VIA 72
2.6 DRENAGEM 75
2.7 BLOCOS TÉCNICOS 76
2.8 CONDICIONANTES À EXPLORAÇÃO DE LINHAS EXISTENTES 81
2.9 MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS 83
2.10 RESUMO DE TERRAPLENAGENS 86
2.11 CONCLUSÕES 89
3 DRENAGEM 90
3.1 INTRODUÇÃO 90
3.2 DRENAGEM TRANSVERSAL 90
3.2.1 Estimativa dos caudais de ponta 90
3.2.2 Rio Mondego 94

3.2.3 Estimativa de Caudais para a Cheia Centenária e pré-dimensionamento das secções necessárias 96
3.2.4 Verificação das Secções escolhidas para as Passagens Hidráulicas 106
3.2.5 Cotas de Máxima Cheia das Linhas de Água mais significativas 109
3.3 DRENAGEM LONGITUDINAL 112
3.3.1 Conceção Geral 112
3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 115

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Planta de Localização do Lote B 6
Figura 2 – Exemplo de bloco técnico aplicável às zonas de encontro com obras de arte (solução tipo "ADIF"). Extraído e adaptado do normativo UIC 719 R (2008). 77
Figura 3 – Esquema dos Eixos e Alternativas dos Traçados 87
Figura 4 – Bacia hidrográfica do rio Mondego (Fonte: Snirh) 94
Figura 5 – Escoamentos com controlo de montante (Fonte: manual do programa HY-8) 107
Figura 6 – Escoamentos com controlo de jusante (Fonte: manual do programa HY-8) 107
Figura 7 – Área Inundável (T=100 anos) – Travessia do Rio Mondego 111

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Síntese das Características das Principais Escavações (Eixo 1) 11
Quadro 2 – Síntese das Características das Principais Escavações (Eixo 2) 14
Quadro 3 – Síntese das Características das Principais Escavações (Eixo 3.1) 17
Quadro 4 – Síntese das Características das Principais Escavações (Eixo 3.2) 19
Quadro 5 – Síntese das Características das Principais Escavações (Eixo 4) 20
Quadro 6 – Síntese das Características das Principais Escavações (Eixo 5) 26
Quadro 7 – Critérios Adotados na Definição da Geometria dos Taludes de Escavação 32
Quadro 8 – Síntese das Características dos Principais Aterros (Eixo 1) 49
Quadro 9 – Síntese das Características dos Principais Aterros (Eixo 2) 50
Quadro 10 – Síntese das Características dos Principais Aterros (Eixo 3.1) 52
Quadro 11 – Síntese das Características dos Principais Aterros (Eixo 3.2) 53
Quadro 12 – Síntese das Características dos Principais Aterros (Eixo 4) 54
Quadro 13 – Síntese das Características dos Principais Aterros (Eixo 5) 56
Quadro 14 – Síntese dos Saneamentos por insuficiente Capacidade de Carga (Eixo 1) 60
Quadro 15 – Síntese dos Saneamentos por insuficiente Capacidade de Carga (Eixo 2) 60
Quadro 16 – Síntese dos Saneamentos por insuficiente Capacidade de Carga (Eixo 3.1) 60
Quadro 17 – Síntese dos Saneamentos por insuficiente Capacidade de Carga (Eixo 4) 60

Quadro 18 – Síntese dos Saneamentos por insuficiente Capacidade de Carga (Eixo 5) 61
Quadro 19 – Classificação de terrenos com Base nas Normas UIC-719-R(2008)) 73
Quadro 20 – Sintese das Condições de Fundação da Estrutura de Via 73
Quadro 21 – Modulos de deformabilidade 74
Quadro 22 – Espessuras alternativas (equivalentes) 74
Quadro 23 – Blocos Técnicos Previstos para o Eixo 1 (Encontros de viadutos e PHs com recobrimento ≤ 3,0 m) 78
Quadro 24 – Blocos Técnicos Previstos para o Eixo 2 (Encontros de viadutos e PHs com recobrimento ≤ 3,0) 78
Quadro 25 – Blocos Técnicos Previstos para o Eixo 3.1 (Encontros de viadutos e PHs com recobrimento ≤ 3,0) 79
Quadro 26 – Blocos Técnicos Previstos para o Eixo 3.2 (Encontros de viadutos e PHs com recobrimento ≤ 3,0) 79
Quadro 27 – Blocos Técnicos Previstos para o Eixo 4 (Encontros de viadutos e PHs com recobrimento ≤ 3,0) 79
Quadro 38 – Blocos Técnicos Previstos para o Eixo 5 (Encontros de viadutos e PHs com recobrimento ≤ 3,0) 80
Quadro 39 – Blocos Técnicos Previstos para o Eixo 5 (Encontros de viadutos e PHs com recobrimento ≤ 3,0) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Quadro 29 – Estimativa de volumes por Eixo (m3).....85
Quadro 30 – Resumo de Terraplenagens por Trecho 88

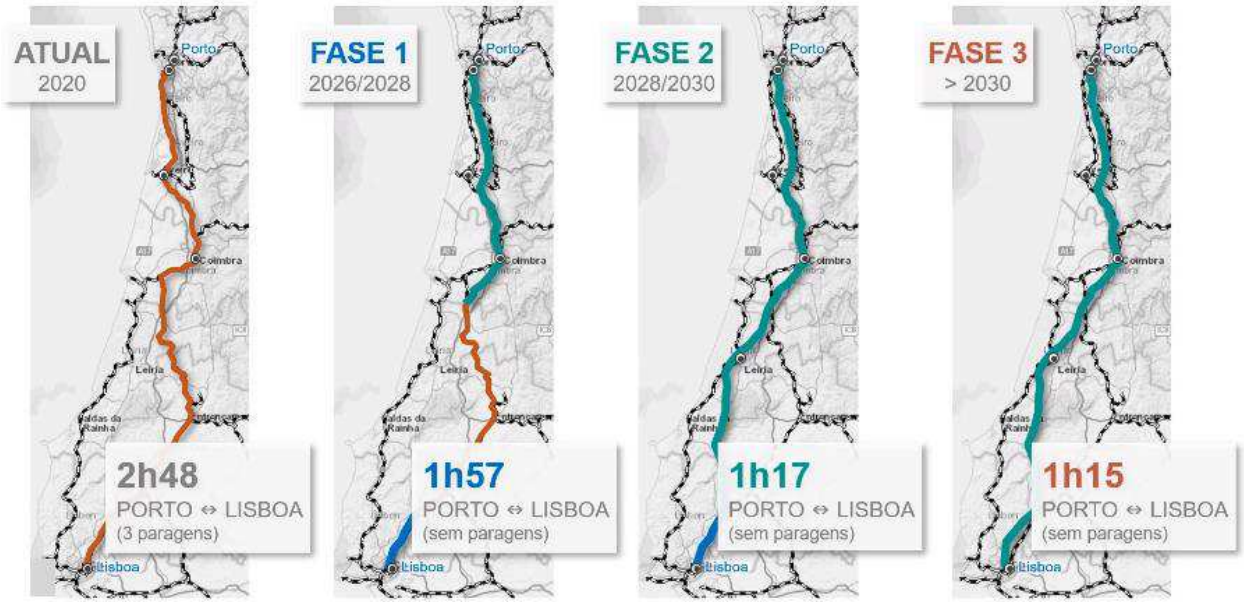
1 INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO GERAL DO EMPREENDIMENTO

Considerando os eixos estratégicos Coesão, Competitividade e Sustentabilidade foi decidido pelo Governo incluir a construção da Linha de Alta Velocidade Porto-Lisboa no PNI 2030, com o desígnio de reforçar a coesão territorial, através do reforço da conectividade dos territórios e da atividade económica.

A construção desta nova linha no Eixo Porto-Lisboa permitirá segregar os tráfegos rápidos e lentos, reduzindo os tempos de viagem e aumentando a capacidade para passageiros e mercadorias. Esta nova linha para tráfego de passageiros será projetada para alta velocidade (doravante AV) e viabilizará um tempo de percurso de 1h15 entre Porto-Campanhã e Lisboa-Oriente.

Esta nova ligação ferroviária será desenvolvida em três fases, articuladas com a Linha do Norte, sendo construída numa primeira fase entre Porto e Soure, próximo de Pombal, numa segunda fase estendida à Linha do Norte, no Carregado, e numa terceira fase ligando a LAV no Carregado a Lisboa, através de uma linha independente a construir a norte da Linha do Norte. Este empreendimento está a cargo da IP- Infraestruturas de Portugal.



Pretende-se atualizar os Estudos Prévios para a Fase 1 - Porto / Soure, realizados pela ex-RAVE, entre 2004 e 2012 e de propriedade intelectual da IP, visando definir os corredores que serão avaliados nos Estudos de Impacte Ambiental (EIA), a promover pela IP para obtenção das correspondentes Declarações de Impacte Ambiental (DIA) favoráveis.

Nos anteriores Estudos Prévios desenvolvidos pela ex-RAVE, o troço Porto / Soure foi subdividido nos seguintes lotes:

- Lote E_1º Trecho - Vila Nova de Gaia / Estação de Campanhã
- Lote A - Aveiro / Vila Nova de Gaia
- Lote B - Soure / Mealhada

subdivisão esta que é agora ajustada aos objetivos atuais do empreendimento, o que passa pela incorporação do trecho Vila Nova de Gaia – Estação de Campanhã, no Lote A, e pela alteração das designações dos lotes para as tornar mais coerentes, pelo que as novas designações passam a ser as seguintes:

- Lote A – Aveiro (Oiã) / Porto (Campanhã)
- Lote B - Soure / Aveiro (Oiã)

Os anteriores Estudos Prévios e respetivos Estudos de Impacte Ambiental dos Lotes A - Aveiro / Vila Nova de Gaia e B - Soure / Mealhada foram submetidos a Avaliação de Impacte Ambiental pela Agência Portuguesa do Ambiente, ao abrigo dos processos nº2068 e nº2143, respetivamente, tendo obtido Declarações de Impacte Ambiental favoráveis condicionadas, que, entretanto, já expiraram.

A atualização dos Estudos Prévios para a Fase 1 - Porto / Soure, terá como base os estudos anteriormente desenvolvidos pela ex-RAVE, devendo, no entanto, respeitar todos os restantes pressupostos e requisitos do atual empreendimento, sendo um dos principais a adoção da bitola ibérica de1668 mm, em vez da bitola de 1435 mm, adotada nos estudos da ex-RAVE.

A concretização da Fase 1 - Porto / Soure, visa reduzir para menos de 2h00 o tempo de trajeto direto entre Porto e Lisboa, atualmente fixado em 2h48. A Fase 1 da LAV tem início na estação de Campanhã e desenvolve-se até às proximidades de Soure, onde se encontra prevista a sua ligação à Linha do Norte, numa extensão total aproximada de 142 km, subdividida do seguinte modo:

- Lote A – Aveiro (Oiã) / Porto (Campanhã) > 71 km
- Lote B - Soure / Aveiro (Oiã) > 71 km

Para além da estação de Campanhã (que terá que passar a acomodar linhas AV), a nova ligação entre Porto e Soure terá estações em Gaia (nova estação a viabilizar, não prevista nos anteriores Estudos Prévios da ex-RAVE), em Aveiro e em Coimbra (nestes dois casos, utilizando as atuais estações da Linha do Norte).

1.2 METODOLOGIA DE ATUALIZAÇÃO DO ESTUDO PRÉVIO DA EX-RAVE

O presente estudo tem por objetivo rever e atualizar o Estudo Prévio do Lote B, face, essencialmente, aos seguintes aspetos:

- Identificação de novos conflitos territoriais devidos ao crescimento da ocupação urbana.
- Novas condicionantes resultantes dos atuais PDM' s dos municípios atravessados pela nova linha AV, diferentes das condicionantes existentes à data de elaboração dos estudos iniciais.

- Modificações da legislação, que introduzam novas condicionantes ao empreendimento.

Foram estudadas variantes aos traçados aprovados pela DIA deste lote, de modo a ter em conta, essencialmente, os três aspetos acima referidos.

Complementarmente, foi estudada a quadruplicação da Linha do Norte, entre Taveiro e Coimbra B, de modo a viabilizar o modelo representado na Figura 2, que prevê a utilização da estação atual de Coimbra, após ser sujeita a obras de ampliação, para receber, não só o tráfego AV, mas também o restante tráfego, que se prevê venha a aumentar significativamente, dados os investimentos que têm estado a ser feitos na rede ferroviária convencional. O Volume 12 deste estudo prévio diz respeito à referida quadruplicação da Linha do Norte.

Foi, ainda, tida em consideração a informação atualizada recolhida junto das entidades com responsabilidade de gestão de infraestruturas nas áreas de estudo.

Os traçados revistos foram implantados em nova cartografia em sistema ETRS-89, na escala 1:5.000, de modo a serem objeto de nova avaliação ambiental.

O novo Estudo de Impacte Ambiental desenvolvido para obtenção de nova DIA, está a ter como base a atualização de todas as especialidades que constam do novo Estudo Prévio deste Lote.

1.3 ALTERAÇÕES AOS TRAÇADOS DO E.P. DA EX-RAVE

A atualização do Estudo Prévio do Lote B manteve os mesmos eixos estruturantes dos traçados, que são os Eixos 1, 2, 3, 4 e 5, representados na figura 1 – Planta de Localização do Lote B, abaixo, embora com algumas alterações, que no caso do Eixo 3 foram muito significativas, como se explica abaixo.

A fronteira entre os Lotes B e A, que corresponde ao final do presente Lote B, foi deslocada cerca de 1,3 km para norte, de modo a garantir que a Ligação à LN de Oiã, LAV sul <> LN norte, se localize no Lote B, o que permitirá o faseamento construtivo deste lote.

Adicionalmente, para além da ligação ferroviária à Linha do Norte de Soure, LAV norte <> LN sul, foram criadas duas novas ligações, nas zonas de Taveiro e da Adémia, de modo a permitir aceder à estação de Coimbra B atual, que será ampliada para poder operar, não só o tráfego convencional existente, como também os comboios AV.

O processo de estudo de variantes de traçado teve duas etapas, uma primeira, que tomou em conta as conclusões das visitas de campo realizadas e a análise da documentação recebida das autarquias e outras entidades, e uma segunda etapa, que incorporou as informações obtidas nas reuniões realizadas com todas as câmaras municipais das autarquias atravessados pela LAV. Deste processo resultaram as seguintes alterações:

- Trecho Sul – Eixos atuais vs Eixos do EP 2009

    - Deslocamento de 3,1 km do final norte do trecho para sudoeste, que resultou da localização dos novos traçados do Trecho Centro, que foram ripados para poente, de modo a se aproximarem de Taveiro.

- A criação de uma reta, entre os pk 4 e 6, do Eixo 2, de modo que a inserção da Ligação à LN permita as velocidades de 300 km/h na LAV e de 200 km/h no ramo desviado, obrigou o traçado a deslocar-se 400 m para nascente.

- Ripagem das Ligações à LN de Soure, tanto do Eixo 1 como do Eixo 2, de modo a evitar a afetação da povoação de Simões.

- Trecho Centro – Eixos atuais vs Eixos do EP 2009

  - Os eixos deste trecho foram deslocados 2 a 2,8 km para poente, de modo a permitir uma ligação LAV sul <> LN norte, em Taveiro, para os comboios que parem em Coimbra. A ligação LAV norte <> LN sul, a norte de Coimbra, será feita na Adémia.

  - A ripagem dos eixos para poente, acima referida, obrigou ao deslocamento dos limites do trecho: a ligação aos Eixos 1 e 2 deslocou-se 3,1 km para sudoeste; e a ligação aos Eixos 4 e 5 deslocou-se 2,4 km para norte.

  - A utilização da Estação de Coimbra B pelo tráfego AV, obriga a uma ampliação da capacidade da Linha do Norte, entre Taveiro e Adémia, incluindo a própria estação, conforme se apresenta no Volume 12 deste estudo prévio.

  - As caraterísticas geométricas dos eixos diretos 3.1 e 3.2, evitam o raio de 1.850 m previsto no Eixo 3T, do EP 2009, que obrigava a uma redução da velocidade máxima de 300 km/h para 200 km/h.

- Trecho Norte – Eixos atuais vs Eixos do EP 2009

  - Na presente atualização do EP 2009 os traçados dos eixos 4 e 5 mantiveram-se dentro dos corredores iniciais, apesar das três ripagens feitas, referidas nos pontos abaixo.

  - A ripagem mais a sul, permitiu o aumento do raio de 3.100 m, previsto no EP 2009, para 4.660 m, o que resulta no incremento da velocidade máxima de 230 km/h para 300 km/h.

  - São apresentadas duas variantes ao eixo 4: a Variante de Anadia e a Variante de Oliveira do Bairro.

- Ripagem do Eixo 2 aos pk 8 e 12

  - A ripagem de 400 m do Eixo 2, já referida acima, aproximou o traçado de Alencarce de Cima, o que leva à necessidade de se prever um túnel cut & cover, de 145 m de extensão, na periferia poente desta localidade.

- Ripagem dos Eixos 3.1 e 3.2 na travessia da baixa do rio Mondego

  - O afastamento, de mais de 2 km, dos eixos LAV para poente em relação a Coimbra, evita a afetação das manchas urbanas mais densas, situadas na margem esquerda do rio Mondego, dado que o acesso à Estação de Coimbra se fará através das ligações à Linha do Norte de Taveiro e da Adémia.

- A utilização da Estação de Coimbra B para os comboios AV, evita a construção de uma nova estação AV afastada da atual, prevista no EP 2009. Aliás, no estudo da ex-Rave, considerou-se não só uma nova estação AV, localizada a cerca de 1 km a norte de Coimbra B, mas também a construção de uma nova estação para o tráfego convencional adjacente à estação AV, e adicionalmente uma variante à LN, com cerca de 4 km, que a servisse.

- Ripagem dos Eixos 4 e 5 aos pk 203 e 204

  - A ripagem dos traçados do EP 2009, em cerca de 100 m para nascente, evita uma extensa escavação com 25 m de profundidade, para além de permitir um aumento da velocidade máxima neste troço, de 230 km/h para 300 km/h, conforme já se referiu acima.

- Ripagem do Eixo 4 aos pk 224 e 226

  - O deslocamento do Eixo 4 para poente, que foi de 120 m nas proximidades da Adega da Quinta do Encontro, e de 180 m junto da Lagoa do Paúl, evita a afetação destes dois locais, conforme foi recomendado na DIA deste lote.

- Ripagem dos Eixo 4 e 5 aos pk 234 e 235

  - A ripagem destes dois eixos, que são coincidentes neste troço, afasta o traçado LAV do edifício da Kiwicoop, em cerca de 30 m para nascente. Adicionalmente rebaixou-o perfil longitudinal, de modo a permitir a construção de um túnel cut & cover, com 45 m de extensão, que permite minimizar significativamente a afetação, não só das áreas já edificadas desta zona industrial, mas também das suas áreas de expansão.

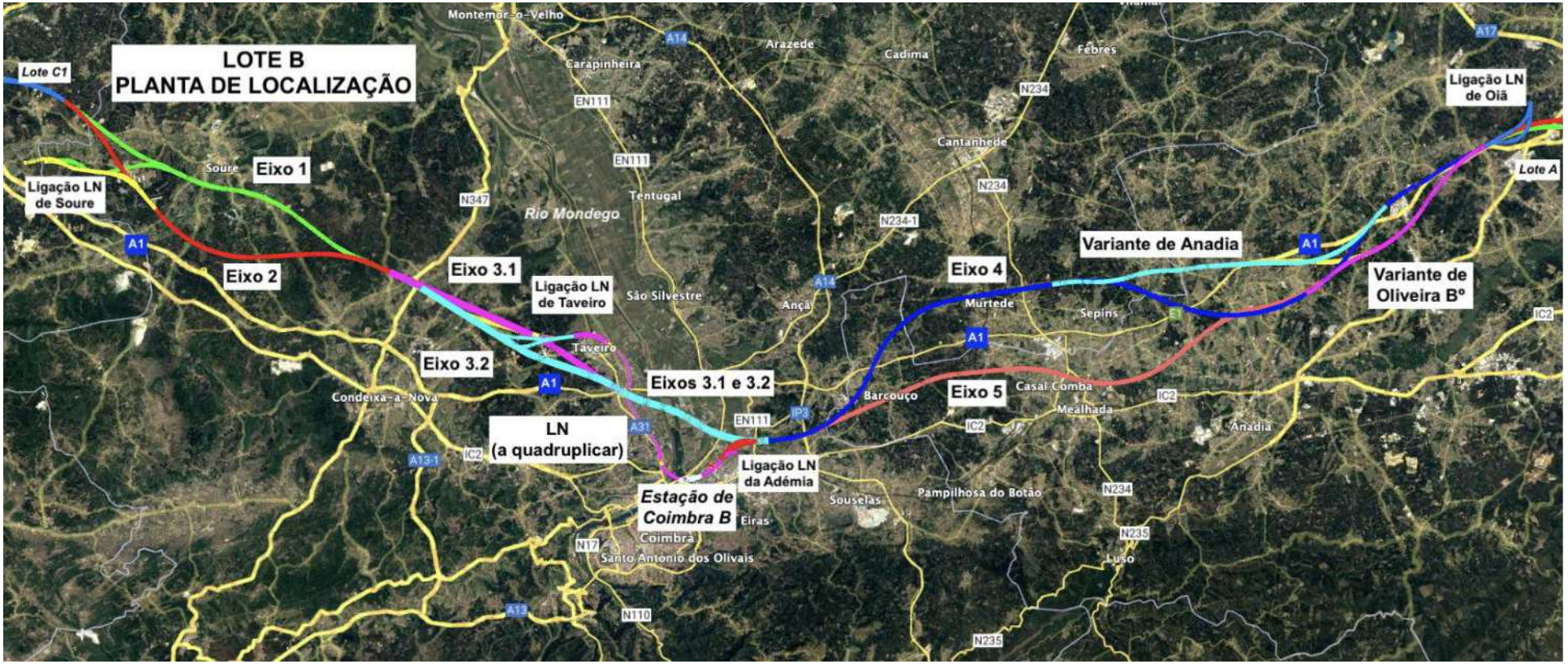


Figura 1 – Planta de Localização do Lote B

Nas Peças Desenhadas deste Tomo 1.1 – Terraplenagenm e Drenagem, são apresentados os desenhos dos traçados em planta e perfil longitudinal à escala 1:5000 para todos os eixos LAV e para as ligações à Linha do Norte. As peças desenhadas encontram-se organizadas da seguinte forma:

- Planta de localização dos traçados
- Esboço corográfico
- Esquema de alternativas de traçado
- Perfis transversais tipo
- Plantas e Perfis Longitudinais (EIXO 1)
- Plantas e Perfis Longitudinais (EIXO 2)
- Plantas e Perfis Longitudinais (EIXO 3.1)
- Plantas e Perfis Longitudinais (EIXO 3.2)
- Plantas e Perfis Longitudinais (EIXO 4)
- Plantas e Perfis Longitudinais (EIXO 5)
- Plantas e Perfis Longitudinais (LIGAÇÃO DE SOURE – EIXO1)
- Plantas e Perfis Longitudinais (LIGAÇÃO DE SOURE – EIXO2)
- Plantas e Perfis Longitudinais (LIGAÇÃO DE TAVEIRO – EIXO3.1)
- Plantas e Perfis Longitudinais (LIGAÇÃO DE TAVEIRO – EIXO3.2)
- Plantas e Perfis Longitudinais (LIGAÇÃO DE ADÉMIA – EIXO 3.1 e 3.2)
- Plantas e Perfis Longitudinais (LIGAÇÃO DE OIÃ – EIXO 4 e 5)
- Plantas e Perfis Longitudinais (INTERLIGAÇÃO 3.2-3.1)
- Plantas e Perfis Longitudinais (LIGAÇÃO DE TAVEIRO – INTERLIGAÇÃO 3.2-3.1)
- Plantas e Perfis Longitudinais (VARIANTE DE ANADIA – EIXO 4)
- Plantas e Perfis Longitudinais (VARIANTE DE OLIVEIRA DO BAIRRO – EIXO 4)
- Plantas e Perfis Longitudinais (INTERLIGAÇÃO DA VARIANTE DE ANADIA COM A VARIANTE DE OLIVEIRA DO BAIRRO - ILAO)

2 TERRAPLENAGEM

2.1 INTRODUÇÃO

O presente capítulo refere-se ao Estudo Prévio das terraplenagens relativo ao Lote B - Troço Soure - Aveiro (Oiã), que se integra na Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa.

Este estudo tem como principal objectivo a definição da movimentação geral de terras, tratamento de solos e todos os trabalhos preparatórios prévios que se venham a verificar necessários.

Deste modo, as terraplenagens são constituídas pela execução dos aterros e escavações necessários à materialização da plataforma ferroviária, incluindo os trabalhos preparatórios referentes à decapagem e à desmatação.

2.2 GENERALIDADES

Com base nos elementos apresentados no Tomo 1.7 – Geologia e Geotecnia, procede-se em seguida à análise preliminar das questões de ordem geotécnica que se afiguram pertinentes, tendo em conta as características da obra a implantar, a informação disponível e a fase de estudo/escala de trabalho.

São analisadas nesta memória questões relacionadas com: decapagem; escavações (escavabilidade, inclinação dos taludes, reutilização dos materiais, drenagem e revestimento de taludes), aterros (fundações, materiais para aterro, drenagem, inclinação de taludes e seu revestimento) e fundação da estrutura da via.

O presente documento constitui uma atualização ao Estudo Prévio original, elaborado pela ex-RAVE, tendo por base as informações geológico-geotécnicas dessa fase. De modo a dar maior rigor aos estudos, deverá ser feita uma campanha complementar de prospeção geotécnica, quando se passar para uma fase mais detalhada do projeto.

2.3 DECAPAGEM

A espessura de terra vegetal está directamente relacionada, entre outros aspectos, com a natureza das formações superficiais ocorrentes, ocupação do solo e o tipo e a densidade da cobertura vegetal.

A extensão e variação das formações geológicas superficiais ao longo do traçado conduzem, necessariamente, a variações longitudinais e transversais nas espessuras a decapar, sendo sobretudo função das características geológicas e morfológicas dos terrenos. Nas zonas baixas, de morfologia suave, a terra vegetal apresenta quase sempre espessura considerável e um significativo acréscimo da componente orgânica. Pelo contrário, os relevos com maciço rochoso calcário associam-se a zonas de menor espessura, apresentando cariz vestigial.

Com base no reconhecimento de campo, bem como na prospecção geotécnica efectuada, foi referenciado horizonte de terra vegetal apresentando em regra espessuras da ordem dos 0.20 a

0.60m, pontualmente superior a 1m, associando composição arenosa predominante e teores em matéria orgânica relativamente baixos.

Nas situações de atravessamento das zonas deprimidas, preenchidas por depósitos coluvionares associados a linhas de água sazonais que, com frequência, se interpõem ao traçado, identificaram-se espessuras de solos com contaminação orgânica mais significativas, recomendando-se uma espessura média a decapar um pouco superior, da ordem de 1 m.

Importa referir que ao nível do eixo 3.1 e 3.2 não existe qualquer informação geotécnica disponível. Consequentemente, não existe nenhum elemento que permita aferir um valor de referência de decapagem.

Refira-se que as operações de decapagem devem incluir os trechos em escavação. Esta medida pretende atender a duas situações distintas: a primeira, relacionada com a obtenção de terras vegetais para recobrimento dos taludes; e a segunda, de índole geotécnica, inerente à reutilização dos materiais escavados que devem ser isentos dessas terras.

Recomenda-se que uma vez executada a decapagem da terra vegetal, esta seja conduzida a depósito provisório por forma a servir como revestimento vegetal dos taludes de aterro e escavação, sempre que estes apresentem inclinação compatível com a sua fixação.

Para efeitos de medição considerou-se um valor médio da ordem de 0,3 m. Este valor deverá ser confirmado nas fases seguintes de estudo com a realização de uma campanha de prospecção geotécnica complementar.

2.4 MOVIMENTO GERAL DE TERRAS

No cálculo do movimento geral de terras recorreu-se ao programa de cálculo automático Civil 3D, da Autodesk, para determinação das áreas de aterro e de escavação compreendidas entre as superfícies definidas pelos perfis transversais de terreno e da plataforma projectada, perfis estes considerados de 25 em 25 m, e tendo em consideração os valores referentes à inclinação dos taludes apresentados no Tomo 1.7 – Geologia e Geotecnia.

2.4.1 ESCAVAÇÕES

2.4.1.1 Considerações Gerais

As diferentes soluções de traçado desenvolvem-se num corredor caracterizado por elevada heterogeneidade litológica, embora sempre no domínio sedimentar, intercetando-se diversas formações geológicas cuja cronologia se estende do Jurássico ao Quaternário.

Atendendo às características geomorfológicas da área em estudo e às condicionantes geométricas de traçado, a implantação da rasante conduz, de um modo geral, a escavações de altura reduzida a moderada, registando-se a presença de poucas situações em que as escavações excedem os 15 m de altura.

No eixo 1, a altura máxima de escavação registada é de 33 m, ocorrendo no trecho localizado entre o km 13+172 e 13+621, onde é interessada a formação C4 – "Argilas e arenitos".

No eixo 2, a escavação de maior dimensão atinge os 35,4 m de altura, verificando-se no trecho entre o km 12+063 e 12+664, intercetando-se diversas formações geológicas, nomeadamente: C2 – "Calcários Apinhoados"; C1 – "Arenitos"; J3 – "Calcários compactos e calcários margosos"; "Margas e Calcários Margosos".

No eixo 3.1, a altura máxima de escavação registada é de 21,6 m, ocorrendo no trecho localizado entre o km 5+755 e 6+685, onde é interessada, aparentemente, a formação C4 – "Argilas e arenitos".

No eixo 3.2, a altura máxima de escavação registada é de 38,9 m, ocorrendo no trecho localizado entre o km 5+779 e 6+574, onde é interessada, aparentemente, a formação C4 – "Argilas e arenitos" e E – "Arenitos arcósicos".

No eixo 4, a maior altura de escavação é atingida no trecho compreendido entre o km 212+592 e 213+218, sendo a mesma de 28,4 m. São atravessadas as seguintes formações: P – "Areias, grés e argilas – Pliocénico"; C2 – "Calcários Apinhoados" e; C1 – "Arenitos".

No eixo 5, a maior altura de escavação é atingida no trecho compreendido entre o km 203+856 e 204+645, sendo a mesma de 24,4 m. Os materiais atravessados pertencem à formação C3 – "Arenitos e Grés", sendo também escavado um trecho de depósitos aluvionares.

Apresenta-se nos quadros 1 a 6 uma síntese das principais características das maiores escavações previstas para os eixos principais, onde se inclui a localização, altura máxima ao eixo, formações geológicas interessadas, escavabilidade previsível dos terrenos, inclinação preconizada para os taludes e uma referência à eventual necessidade de trabalhos de reforço de taludes.

Refere-se que a escavabilidade, as geometrias propostas e as soluções de contenção deverão ser reavaliadas em fases posteriores do presente estudo, quando na presença de informação geológica-geotécnica complementar, específica de cada zona em estudo. É também importante mencionar que foram identificadas diversas situações em que, devido à existência de constrangimentos espaciais associados à proximidade entre o traçado proposto e infraestruturas existentes, se considerou necessário prever a execução de uma estrutura de contenção, devendo a sua tipologia ser especificada em fases posteriores do Projeto, com suporte num conhecimento mais detalhado de cada zona onde se considera necessário executar a estrutura de contenção.

Quadro 1 – Síntese das Características das Principais Escavações (Eixo 1)

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
0+252	0+286	34	M	3,1		Escavável / Ripável	1/1,5		
0+834	1+290	456	M	9,9	P1A	Escavável / Ripável (**)	1/2 (B = 8 m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
1+672	2+030	358	M	15,6		Escavável / Ripável (**)	2 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
4+755	4+985	230	M	10,5	PS1A	Escavável / Ripável	2 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
5+076	5+210	134	M	10,8		Escavável / Ripável	2 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
5+160	5+210	50	M	17,1		Escavável / Ripável	2 x 1/1 (B=10m)		Betão projetado associado a pregagens e geodrenos
5+210	5+535	325							Túnel da Corujeira
5+535	5+585	50	M / C4	16,8	S2	Escavável / Ripável	2 x 1/1 (B=10m)		Betão projetado associado a pregagens e geodrenos

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
5+585	5+836	251	M / C4	11,2		Escavável / Ripável	2 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
6+090	6+218	128	M / C4	9,2		Escavável / Ripável	1/2		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
7+716	7+730	14	P	2,4		Escavável / Ripável	1/1,5		
8+064	8+700	636	P / J2	21,6		Escavável / Ripável	3 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros. Em alternativa, se os materiais se apresentarem muito compactos, pode ser considerada a aplicação de betão projetado associada a pregagens e geodrenos
9+700	10+030	330	P / J1	14,5	P6	Escavável / Ripável	2 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante e/ou Esporão drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
10+030	10+158	128	P / J1	11,4		Escavável / Ripável	2 x 1/1,5 (B=8m)	2 x 2/1 (B=10m)	Betão projetado associado a pregagens e geodrenos no talude direito ou, eventualmente, estrutura de contenção reforçada com ancoragens. Máscara drenante associada a esporões drenanes no talude esquerdo.
10+733	11+024	291	P / C4	8,5		Escavável / Ripável	1/2		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
11+144	11+985	841	P	12,7	PS2A	Escavável / Ripável	2 x 1/2 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
13+172	13+621	449	C4	33	PS3A	Escavável / Ripável (**)	5 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
15+749	15+880	131	C4	3,2		Escavável / Ripável	1/1,5		

(*) Inclui atravessamento de zonas de falha

(**) Poderá revelar-se necessário o uso pontual de explosivos para desmonte do maciço rochoso

Quadro 2 – Síntese das Características das Principais Escavações (Eixo 2)

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
0+000	0+036	36	M	3,3		Escavável / Ripável	1/1,5		
1+084	1+338	254	M	14,2		Escavável / Ripável	2 x 1/2 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
1+704	1+953	249	M	6,4		Escavável / Ripável	1/2		
2+550	2+750	200	M	9,3		Escavável / Ripável	1/2		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
2+912	3+328	416	M	21,4		Escavável / Ripável	3 x 1/1,5 (B = 8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros. Em alternativa, se os materiais se apresentarem muito compactos, pode ser considerada a aplicação de betão projetado associada a pregagens e geodrenos
4+587	4+666	79	M	3,7		Escavável / Ripável	1/1,5		
4+738	5+208	470	M	13,7	P1CG	Escavável / Ripável	2 x 1/1,5 (B = 8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
7+510	8+076	566	M / P	14		Escavável / Ripável	2 x 1/2 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
9+127	9+765	638	M / P	19,9		Escavável / Ripável	3 x 1/1,5 (B = 8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros. Em alternativa, se os materiais se apresentarem muito compactos, pode ser considerada a aplicação de betão projetado associada a pregagens e geodrenos
10+520	10+627	107	M	3,8		Escavável / Ripável	1/1,5		
10+811	10+970	159	C4 / C3 / C2	12	S5GC / P3CG	Escavável / Ripável (*)	2 x 1/1,5 (B = 8m)		Máscara drenante associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
10+970	11+020	50	C3 / C2	11,9		Escavável / Ripável (*)	2 x 1/1 (B = 10m)		Betão projetado associado a pregagens e geodrenos
11+020	11+165	145							Túnel de Alencarce de Cima
11+165	11+215	50	J2	8,2		Escavável / Ripável	1/1 (B = 10m)		Betão projetado associado a pregagens e geodrenos
11+215	11+267	52	J2	5,3		Escavável / Ripável	1/1,5		

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
11+723	11+942	219	J2	19,8		Escavável / Ripável (*)	2 x 1/1 (B = 10m)	3 x 1/1,5 (B = 8m)	Betão projetado com pregagens do lado esquerdo. Caso, no talude direito, os materiais apresentem características pouco competentes, considerar a mesma solução proposta para o talude esquerdo.
12+063	12+664	601	C2 / C1 / J3 / J2	35,4		Ripável / Desmonte com explosivos	4 x 1/1 (B = 10m)	5 x 1/1,5 (B = 8m)	Betão projetado com pregagens do lado esquerdo. Caso, no talude direito, os materiais apresentem características pouco competentes, considerar a mesma solução proposta para o talude esquerdo.
13+979	14+950	971	C4	28,4	P3A / PS3A	Escavável / Ripável (*)	4 x 1/1,5 (B = 8m)		Máscara drenante associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
16+679	16+800	121	C4	3,2		Escavável / Ripável	1/1,5		

Quadro 3 – Síntese das Características das Principais Escavações (Eixo 3.1)

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
0+000	0+094	94	C4	2,4	-	Escavável / Ripável	1/1,5		
0+260	0+429	169	C4	6,1	-	Escavável / Ripável	1/2		
2+455	3+279	824	C4	15,1	-	Escavável / Ripável	2 x 1/1,5 (B = 8,0m)		Máscara drenante associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
5+213	5+584	371	C4	10,5	-	Escavável / Ripável	2 x 1/1,5 (B = 8,0m)		
5+755	6+685	930	C4	21,6	-	Escavável / Ripável (*)	3 x 1/1,5 (B = 8,0m)		Máscara drenante associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
6+685	6+706	21	C4	1,4	-	Escavável / Ripável	1/1,5	Muro	
6+706	6+800	94	C4	-	-	Escavável / Ripável	-	Muro	
7+783	7+874	91	C4	6,0	-	Escavável / Ripável	1/2		
8+839	9+016	177	QSA / C4	15,8	-	Escavável / Ripável	2 x 1/1,5 (B = 8,0m)		Máscara drenante associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
9+193	9+806	613	QSA / C4	17,4	-	Escavável / Ripável	3 x 1/1,5 (B = 8,0m)		Máscara drenante associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
9+829	10+410	581	QSA / C4	18,2	-	Escavável / Ripável	3 x 1/1,5 (B = 8,0m)		Máscara drenante associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros

Notas:
As formações geológicas indicadas a seguem a designação adotada na cartografia geológica do estudo base e que serve de suporte ao presente estudo.
A identificação das formações foi baseada nas folhas 19-C e 19-D da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50000.

Na folha 19-C, a unidade C4 (designação na cartografia do Estudo Prévio) tem correspondência com a unidade C5 - Arenitos e argilas de Taveiro. Na folha 19-D, a unidade C4 tem correspondência com a unidade C2Ta - Formação de Taveiro, arenitos e pelitos
(*) Poderá revelar-se necessário o uso pontual de explosivos para desmonte do maciço rochoso

Quadro 4 – Síntese das Características das Principais Escavações (Eixo 3.2)

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
0+000	0+094	94	C4	2,4	-	Escavável / Ripável	1/1,5		
0+260	0+430	170	C4	6,1	-	Escavável / Ripável	1/2		
2+393	2+982	589	C4	5,6	-	Escavável / Ripável	1/2		
4+392	4+599	207	C4	6	-	Escavável / Ripável	1/1,5 (B=8,0 m)		
5+385	5+562	177	C4	2,4	-	Escavável / Ripável	1/1,5		
5+779	6+574	795	E / C4	38,9	-	Escavável/Ripável (*)	5 x 1/1,5 (B=8,0 m)		Máscara drenante associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
8+157	8+595	438	QSA / C4	10,7	-	Escavável / Ripável	2 x 1/1,5 (B=8,0 m)		
8+717	9+111	394	QSA / C4	16,9	-	Escavável / Ripável	3 x 1/1,5 (B=8,0 m)		Máscara drenante associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
9+351	10+424	1073	QSA / C4	20,2	-	Escavável / Ripável	3 x 1/1,5 (B=8,0 m)		Máscara drenante associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros

Notas:

As formações geológicas indicadas a seguem a designação adotada na cartografia geológica do estudo base e que serve de suporte ao presente estudo.
A identificação das formações foi baseada nas folhas 19-C e 19-D da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50000.
Na folha 19-C, a unidade C4 (designação na cartografia do Estudo Prévio) tem correspondência com a unidade C5 - Arenitos e argilas de Taveiro. Na folha 19-D, a unidade C4 tem correspondência com a unidade C2Ta - Formação de Taveiro, arenitos e pelitos
(*) Poderá revelar-se necessário o uso pontual de explosivos para desmonte do maciço rochoso

Quadro 5 – Síntese das Características das Principais Escavações (Eixo 4)

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
203+127	203+786	659	C4 / C2 / C1 (*)	8,2	P101C	Escavável/Ripável	1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
203+891	204+100	209	C3 / C2	14,1	S105C / PS 101C	Escavável/Ripável	2 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
204+100	204+175	75	C3 / C2	24,4	S105C / PS 101C	Escavável/Ripável	2 x 1/1 + 1/2 (B=8m)	2 x 1,5/1 + 1/1,5 (B=10m)	No lado direito deverão ser consideradas estruturas de contenção ancoradas ao nível dos dois panos inferiores, enquanto o pano superior deverá ser estabilizado com uma solução tipo máscara drenante. No lado esquerdo, os dois panos inferiores serão reforçados com betão projetado e pregagens
204+175	204+315	140	a / Co / C3	20,8	S105C	Escavável/Ripável	2 x 1/1 + 1/2 (B=8m)		Betão projetado com pregagens e geodrenos nos dois panos inferiores.
206+154	206+569	415	C1 / J2	21,4	P101B	Escavável/Ripável (**)	3 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante eventualmente associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
206+753	206+862	109	J2	4,1		Escavável/Ripável	1/1,5		
207+081	207+137	56	J2	3,1	P102B	Escavável/Ripável	1/1,5		

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
207+202	207+573	371	C1 / J2	17,4		Escavável/Ripável (**)	3 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante eventualmente associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
207+617	207+905	288	C1 / J2	19,8		Escavável/Ripável (**)	3 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante eventualmente associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
209+551	210+119	568	C1	11,3		Escavável/Ripável	2 x 1/2 (B=8m)		
210+972	211+048	76	C1	2,6		Escavável/Ripável	1/1,5		
212+592	213+218	626	P / C2 /C1	28,4	PS 5 / P33	Escavável/Ripável (**)	4 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros. Em alternativa, se os materiais se apresentarem muito compactos, pode ser considerada a aplicação de betão projetado associada a pregagens e geodrenos
214+011	215+510	1499	P / J2	16,6	P35	Escavável/Ripável	3 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros. Em alternativa, se os materiais se apresentarem muito compactos, pode ser considerada a aplicação de betão projetado associada a pregagens e geodrenos
217+992	218+221	229	P	4,7	P36	Escavável/Ripável	1/1,5		

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
218+633	218+696	63	C1	0,9		Escavável/Ripável	1/1,5		
218+966	219+135	169	C1	8,1		Escavável/Ripável	1/2		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
219+276	219+640	364	P / C1	18	P37	Escavável/Ripável (**)	3 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
220+631	221+239	608	Qt / C1	16,1	P38	Escavável/Ripável	2 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
221+724	221+842	118	Qt	1,9		Escavável/Ripável	1/1,5		
222+020	224+557	2537	Qt	18,6		Escavável/Ripável	3 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante eventualmente associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
226+303	226+793	490	P	15,2		Escavável/Ripável	2 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros. Em alternativa, se os materiais se apresentarem muito compactos, pode ser considerada a aplicação de betão projetado associada a pregagens e geodrenos

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
227+855	228+339	484	J2 / P	14,2		Escavável/Ripável	2 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros. Em alternativa, se os materiais se apresentarem muito compactos, pode ser considerada a aplicação de betão projetado associada a pregagens e geodrenos
229+340	230+000	660	Qt / P	15,5		Escavável/Ripável	2 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros. Em alternativa, se os materiais se apresentarem muito compactos, pode ser considerada a aplicação de betão projetado associada a pregagens e geodrenos
230+000	231+400	1400	Qt / P	6,4		Escavável/Ripável	2 x 1/2 (B=8m)		
231+400	231+996	596	P	17	P44	Escavável/Ripável	3 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros. Em alternativa, se os materiais se apresentarem muito compactos, pode ser considerada a aplicação de betão projetado associada a pregagens e geodrenos

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
233+275	234+250	975	Qt / C3	14,1	P66	Escavável/Ripável	2 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante eventualmente associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
234+250	234+300	50	Qt	12		Escavável/Ripável	2 x 1/1 (B=10m)		Betão projetado com pregagens e geodrenos ou, em alternativa, estrutura de contenção ancorada
234+300	235+045	745							Túnel da Zona Industrial
235+045	235+095	50	Qt	12,6		Escavável/Ripável	2 x 1/1 (B=10m)		Betão projetado com pregagens e geodrenos ou, em alternativa, estrutura de contenção ancorada
235+095	235+516	421	Qt	10,8		Escavável/Ripável	2 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante eventualmente associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
235+705	235+800	95	Qt / C3	4,4		Escavável/Ripável	1/1,5		
235+800	236+165	365	Qt	9,3	P67	Escavável/Ripável	muro	muro	
236+165	236+310	145	Qt	9,1	P67	Escavável/Ripável	1/2 (B=8m)	muro	
236+310	236+512	202	Qt	7,5		Escavável/Ripável	1/2		
237+771	237+930	159	Qt	3,7		Escavável/Ripável	1/1,5		
237+930	238+075	145	Qt	9,9	PS101 / P101	Escavável/Ripável	muro	muro	

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
238+075	238+465	390	Qt / C4	9,3	PS101 / P101	Escavável/Ripável	1/2 (B=8m)	muro	Máscara drenante eventualmente associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
238+465	238+520	55	Qt / C4	8,8	P101	Escavável/Ripável	muro	muro	Máscara drenante eventualmente associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
238+520	238+597	77	C4	4,2	P101	Escavável/Ripável	1/1,5		

(*) Inclui o atravessamento de zonas de falha
(**) Poderá revelar-se necessário o uso pontual de explosivos para desmonte do maciço rochoso

Quadro 6 – Síntese das Características das Principais Escavações (Eixo 5)

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
203+092	203+750	658	C4 / C2 / C1 *	8,3	P101C	Escavável/Ripável	1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
203+856	204+280	424	a/Co / C3 *	24,4	PS101C	Escavável/Ripável	4 x 1/1,5 (B=8m)		No lado direito deverão ser consideradas estruturas de contenção ancoradas ao nível dos dois panos inferiores, enquanto o ano superior deverá ser estabilizado com uma solução tipo máscara drenante. No lado esquerdo, os dois panos inferiores serão reforçados com betão projetado e pregagens
204+645	204+735	90	C1	0,8		Escavável/Ripável	1/1,5		
206+147	206+374	227	C1	7,8		Escavável/Ripável	1/2		
206+686	206+888	202	C1	4,7		Escavável/Ripável	1/1,5		
207+813	207+850	37	C2	13,5	S108C / PS102C	Escavável/Ripável	2 x 1/1 (B=10m)		Betão projetado com pregagens e geodrenos
207+850	208+420	570	P / C3 / C2 *						Túnel de Barcouço
208+420	208+482	62	a/Co / C3 *	12,4	S109C / PS103C	Escavável/Ripável	2 x 1/1 (B=10m)		Betão projetado com pregagens e geodrenos
208+562	209+060	498	a/CO / C3	8,5		Escavável/Ripável	1/2		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
210+695	210+804	109	C1	1,9		Escavável/Ripável	1/1,5		

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
211+834	212+357	523	P	15,3	P16	Escavável/Ripável	2 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros. Em alternativa, se os materiais se apresentarem muito compactos, pode ser considerada a aplicação de betão projetado associada a pregagens e geodrenos
212+432	213+837	1405	C1 / J2 *	19,2		Escavável/Ripável (**)	3 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros. Em alternativa, se os materiais se apresentarem muito compactos, pode ser considerada a aplicação de betão projetado associada a pregagens e geodrenos
213+994	214+223	229	J2	2,1		Escavável/Ripável	1/1,5		
217+700	218+359	659	Qt	3		Escavável/Ripável	1/1,5		
220+959	221+162	203	J2	6,8		Escavável/Ripável	1/2		
221+904	222+200	296	Qt / J2	17,3		Escavável/Ripável	3 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante eventualmente associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
222+200	222+335	135	Qt / J2	17,8		Escavável/Ripável	2 x 1/1 (B=10m)		Muro ancorado ou cortinas de estacas ancoradas

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
222+335	223+364	1029	a/Co / Qt / J2	15,4		Escavável/Ripável	2 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante eventualmente associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
223+846	224+089	243	P	5,4	P21	Escavável/Ripável	1/2		
224+349	224+491	142	J2	2,2	P41	Escavável/Ripável	1/1,5		
224+895	226+008	1113	P / J2	18,5	P42	Escavável/Ripável	3 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros. Em alternativa, se os materiais se apresentarem muito compactos, pode ser considerada a aplicação de betão projetado associada a pregagens e geodrenos
226+346	226+818	472	J2 / P	17,2	PS7	Escavável/Ripável	3 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros. Em alternativa, se os materiais se apresentarem muito compactos, pode ser considerada a aplicação de betão projetado associada a pregagens e geodrenos

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
227+941	228+590	649	P / Qt	13,2	P43	Escavável/Ripável	2 x 1/2 (B=8,0m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros. Em alternativa, se os materiais se apresentarem muito compactos, pode ser considerada a aplicação de betão projetado associada a pregagens e geodrenos
229+044	230+485	1441	P	16,9	P44	Escavável/Ripável	3 x 1/2 (B=8,0m)		Máscara drenante nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros. Em alternativa, se os materiais se apresentarem muito compactos, pode ser considerada a aplicação de betão projetado associada a pregagens e geodrenos
231+764	232+740	976	Qt	14,1	P37	Escavável/Ripável	2 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante eventualmente associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
232+740	232+790	50	Qt	13,1		Escavável/Ripável	2 x 1/1 (B=10m)		Betão projetado com pregagens e geodrenos ou, em alternativa, estrutura de contenção ancorada
232+790	233+535	745	Qt						Túnel da Zona Industrial

Localização aproximada			Formação geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Escavabilidade	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)					Esq.	Dir.	
233+535	233+585	50	Qt	12,6		Escavável/Ripável	2 x 1/1 (B=10m)		Betão projetado com pregagens e geodrenos ou, em alternativa, estrutura de contenção ancorada
233+585	234+005	420	Qt	10,8		Escavável/Ripável	2 x 1/1,5 (B=8m)		Máscara drenante eventualmente associada a esporões drenantes nos troços com h ≥ 7 m. 5 m inferiores argamassados e com bueiros
234+195	234+316	121	Qt / C3	4,7		Escavável/Ripável	1/1,5		
234+316	234+650	334	Qt	9,3	P67	Escavável/Ripável	muro	muro	
234+650	234+795	145	Qt	8,6		Escavável/Ripável	1/2 (B=8m)	muro	
234+795	235+000	205	Qt	7,5		Escavável/Ripável	1/2		
236+306	236+420	114	Qt	3,5		Escavável/Ripável	1/1,5		
236+420	236+565	145	Qt	9,8		Escavável/Ripável	muro	muro	
236+565	236+955	390	Qt / C4	9,3	PS101 / P101	Escavável/Ripável	1/2 (B=8m)	muro	
236+955	237+010	55	Qt / C4	8,7	PS101 / P101	Escavável/Ripável	muro	muro	
237+010	237+087	77	C4	4,2	PS101 / P101	Escavável/Ripável	1/1,5		

(*) Inclui o atravessamento de zonas de falha

(**) Poderá revelar-se necessário o uso pontual de explosivos para desmonte do maciço rochoso

2.4.1.2 Escavabilidade

As características de desmonte dos materiais geológicos interessados ao longo dos traçados estão intimamente relacionadas com a natureza das formações e com os estados de alteração e de fracturação dos maciços.

Os critérios envolvidos na caracterização dos terrenos interferidos pelas escavações, tendo em vista a definição da metodologia de desmonte, decorreram sobretudo da avaliação das condições litológicas e de compartimentação efectuadas com base no reconhecimento geológico de superfície (no âmbito do desenvolvimento da caracterização geológica e geotécnica do Estudo Prévio da ex-RAVE) e nas sondagens mecânicas, complementada pela informação resultante da prospecção sísmica realizada.

Nas escavações interessadas pelos corredores em estudo, testemunhou-se a ocorrência de formações de fácies sedimentar, com idades desde o Jurássico até ao Pliocénico, exibindo desempenho geotécnico diverso e, consequentemente, características distintas no que diz respeito aos mecanismos de desmonte.

Os terrenos datados do Plistocénico (Qt - depósitos de terrraço), Pliocénico (areias, grés e argilas) e Miocénico (argilas e grés), associam carácter terroso dominante, caracterizado por velocidades sísmicas no geral inferiores a valores da ordem de 1500-1900ms^{-1}. Associam, assim, comportamento globalmente ripável, estimando-se que para a execução dos desmontes seja suficiente o recurso a equipamento mecânico do tipo máquina de lâmina. Não se exclui, contudo, a possibilidade de ocorrência de núcleos mais resistentes, de natureza greso-carbonatada que deverão oferecer alguma resistência ao avanço daqueles equipamentos ligeiros, exigindo localmente a utilização de equipamento do tipo «ripper» e/ou a necessidade de utilização ocasional de martelo demolidor como meio auxiliar de desmonte mecânico pesado.

As formações Cretácicas: C1 (Arenitos), C2 (Calcários apinhoados), C3 (Arenitos e Grés), C4 (Argilas e Arenitos) e a unidade J1 (Margas da dagorda), associam comportamento intermédio, testemunhado por valores de Vp entre 1500 e 2000ms^{-1}, estabelecendo, como tal, alguma flexibilidade nos métodos de desmonte a adoptar. Nestas situações é de prever a necessidade de máquina do tipo ripper D9R (Caterpillar) ou equivalente, auxiliada nos núcleos resistentes por martelo demolidor e, em eventuais situações excecionais, desmonte a fogo.

Nos cortes onde são interessados terrenos pertencentes às unidades Jurássicas J2 e J3, verificou-se a presença de núcleos rochosos muito resistentes, caracterizados por horizontes sísmicos com Vp superior a 2500ms^{-1}. Tratam-se de terrenos com carácter rochoso franco, não ripáveis, onde o recurso a técnicas de desmonte a fogo se afigura indispensável.

Nesta fase, face ao restrito número de sondagens nos cortes de maior envergadura, a aferição das condições de escavabilidade dos terrenos é baseada nos dados obtidos no reconhecimento de superfície das áreas de desmonte, com vista a uma mais correcta interpretação dos perfis sísmicos, e consequentemente a um zonamento geotécnico mais realista. No entanto, face à escassez de elementos de prospeção geotécnica representativos na presente fase, esta análise deverá ser complementada em fases posteriores com recurso a trabalhos de prospeção complementar.

A análise detalhada da escavabilidade do maciço nas principais escavações foi apresentada nos quadros 1 a 6. De salientar que o sucesso da escavação depende muito da habilidade e experiência do operador da máquina, assumindo este aspecto particular relevância em zonas de transição ripável/desmonte a fogo.

O emprego de explosivos deverá ser particularmente cuidado de modo a não danificar o maciço para além da zona de escavação pretendida (necessidade de adequar criteriosamente o plano de fogo às características geomecânicas evidenciadas pelo maciço, nomeadamente no que diz respeito ao esquema de compartimentação dos blocos). Nesse sentido, deverá ser utilizada a técnica de pré-corte, fundamental para garantir o corte do talude de forma correcta e de acordo com a geometria preconizada, reduzindo-se, simultaneamente, a propagação de vibrações ao maciço, por forma a evitar os efeitos de descompressão e consequente instabilidade. No caso de materiais ripáveis e com o objectivo de rentabilizar o trabalho nas formações de estratificação/clivagem bem definida, recomenda-se que a direcção de escarificação seja, sempre que possível, perpendicular à direcção dos estratos/clivagem e no sentido da inclinação dos mesmos.

2.4.1.3 Geometria dos Taludes de Escavação

A inclinação dos taludes de escavação é definida, não apenas em função da sua altura, mas também das características geomecânicas das formações interessadas, da integração paisagística e das características intrínsecas do traçado, nomeadamente no que concerne ao balanço de volumes aterro/escavação.

Do ponto de vista geotécnico, na presente fase de estudo, ponderaram-se factores como a litologia, grau de alteração do maciço rochoso, estrutura geológica do maciço e características hidrogeológicas. Para a sua obtenção concorreram aspectos associados ao reconhecimento de campo efectuado no âmbito do desenvolvimento do Estudo Prévio da ex-RAVE, aos trabalhos de prospecção geotécnica e à experiência dos consultores em terrenos de natureza semelhante. Na definição geométrica dos taludes de escavação procurou-se ainda minimizar a faixa de ocupação associada à implantação da via férrea.

Face ao exposto e tendo em consideração a informação geológica disponível, considerou-se, conservadoramente e de forma genérica, a adopção das geometrias de taludes de escavação apresentadas no Quadro 7, que se apresenta de seguida:

Quadro 7 – Critérios Adotados na Definição da Geometria dos Taludes de Escavação

Formações interessadas	Compacidade / Consistência	Grau de W / F (SIMR)	Inclinação (V/H)
Qt, P, M, E, C4, J1	Solos muito soltos a medianamente compactos ou muito moles a duros, podendo ocorrer na forma de rocha branda	-	1/2 a 1/1,5
C1, C2, C3, C4, J1, J2 e J3	Solos medianamente compactos a muito compactos ou muito duros a rijos, podendo intercetar-se maciço rochoso decomposto a muito alterado	W5 a W3-4 / F5 a F3-4	1/2 a 1/1
C1, C2, C3, J2 e J3	Maciço rochoso competente	W3 a W1 / F3 a F1	1/1,5 a 1/1

NOTA: Qt – Depósitos de terraço; P – Formações sedimentares de idade Pliocénica; M – Formações sedimentares de idade Miocénica; E – Formações sedimentares de idade Eocénica; C1, C2, C3 e C4 – Formações sedimentares de idade cretácica; J1, J2 e J3 – Formações sedimentares de idade Jurássica; W – Grau de alteração; F – Grau de fracturação.

Não obstante o patente no quadro anterior, considera-se que, em fases posteriores, as inclinações dos taludes possam ser definidas caso a caso, tomando em consideração outros fatores importantes como a caracterização geomecânica do maciço (de modo a aferir o risco de instabilização por deslizamento planar, cunha ou basculamento), a altura dos mesmos e ainda a existência de constrangimentos que obriguem à realização de geometrias mais verticais (zonas de forte ocupação urbana).

Sempre que os taludes apresentam alturas superiores a 8 m considerou-se 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. No entanto, refere-se que o traçado proposto implica a execução de algumas escavações cuja altura é ligeiramente superior a 8,0 m, o que implica a execução de um pano com 8,0 m de altura, seguindo-se uma banqueta e o segundo pano com altura residual. De modo a reduzir a ocupação da via férrea, considera-se que desde que: i) o talude não exceda altura de 10,0 m; ii) as extensões das escavações com altura superior a 8,0 m não sejam muito significativas e; iii) desde que os materiais geológicos existentes apresentem características adequadas, é possível executar a escavação com pano único, reforçando-se os trechos com altura superior a ≈ 7,0m com soluções tipo máscara drenante e/ou esporão drenante (soluções adequadas a materiais terrosos ou de rocha muito branda). Importa referir que, na adoção deste tipo de soluções, recomenda-se que os primeiros 5,0 m de altura sejam argamassados (dado que a deslocação do ar associada à passagem de comboios a alta velocidade pode induzir a projeção de partículas), devendo-se associar drenos no pé do talude para permitir a saída das águas que se acumulem a tardoz da altura argamassada.

Refere-se também que nos trechos onde as escavações em solos não ultrapassem os 5,0 m de altura, as inclinações podem ser, de forma geral, aumentadas para 1/1,5 (v/h). Excetuam-se as situações onde os resultados da prospeção geotécnica realizada demonstram a existência de materiais pouco competentes (como por ex: solos com classificação rodoviária A-7-6, ou outras classificações com índice de grupo elevado).

Nas zonas onde as escavações atingem alturas elevadas e interessam maciço rochoso com grau de alteração mínimo de W4, e onde o mesmo maciço é caracterizado por valores de $N_{SPT} \geq 60$, é possível adotar inclinações de 1/1 (v/h) ao nível dos panos inferiores, desde que estes taludes sejam reforçados betão projetado (reforçado com adição de fibras metálicas ou malha eletrosoldada, por exemplo) associado a pregagens e geodrenos. Em alternativa ao betão projetado, o reforço dos taludes poderá ser realizado com recurso a rede metálica de tripla torção, reforçada com cabos de aço de alta resistência e associada a malha de pregagens, considerando-se esta solução aplicável a maciços rochosos fracturados com grau de alteração mínimo W3. Na envolvente dos emboquilhamento dos túneis, a generalidade dos taludes deverá ser executada com inclinação de 1/1 (v/h) e banquetas a cada 10,0 m de altura de escavação, sendo que nesta situações serão sempre aplicados os reforços indicados neste parágrafo. Esta geometria é necessária devido à forte ocupação de infraestruturas na envolvente dos emboquilhamentos da generalidade dos túneis, e ainda para garantir o espaço necessário para executar uma via de emergência para acesso aos túneis. Nalguns casos excecionais, a inclinação poderá ser agravada até 2/1 (v/h), sendo que nestes casos poderá revelar-se necessária a aplicação de medidas de contenção mais robustas, através de, por exemplo, estruturas de betão armado ancoradas.

A análise pormenorizada das diferentes geometrias preconizadas nas principais escavações é apresentada nos quadros quadros 1 a 6.

As geometrias apresentadas deverão ser revistas e otimizadas na fase seguinte de estudo, em função de eventuais acertos da directriz/rasante e da realização de uma campanha de prospeção geotécnica nas zonas correspondentes às maiores escavações, de modo a se poder esclarecer, com maior exatidão e apurar com maior detalhe, as principais características geomecânicas locais dos maciços.

Atendendo à compartimentação do maciço a nível regional, em termos de estratificação e fracturação, prevê-se a eventual necessidade de reforço dos taludes de escavação de maior altura, nos quais se adoptaram inclinações de 1/1 e 2/1 (V/H) (quadros 1 a 6). Estas situações resultam ainda de constrangimentos espaciais na envolvente dos eixos de traçado, que implicam o aumento das inclinações dos panos dos taludes de modo a reduzir a faixa de ocupação dos traçados, sendo esta situação frequente junto aos túneis. As ações eventualmente necessárias, a detalhar na fase seguinte dos estudos, deverão incluir:

- rede metálica recobrindo 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 e/ou betão projetado em zonas que se revelem potencialmente mais perigosas, por se constatar a ocorrência de descontinuidades desfavoráveis, com piores características físicas do que as esperadas;

- o recurso a valeta larga de terra em situações particulares, mais suscetíveis à queda de blocos rochosos.

- No caso dos taludes com inclinação mais agressiva (superior a 1/1 v/h), poderá revelar-se necessário a adoção de soluções de contenção mais robustas, com recurso a estruturas de betão armado ancoradas ao maciço rochoso;

Os tratamentos referidos deverão ser objeto de análise na fase seguinte de estudos. De facto, somente numa fase mais adiantada de estudos será possível obter informação geotécnica e cartográfica mais detalhada que permita uma análise mais pormenorizada desta questão.

De salientar ainda a existência de situações particulares de escavações onde se preconizou, com base numa análise preliminar, a necessidade de colocação de estruturas de suporte, por forma a permitir a adopção de taludes mais inclinados e consequentemente, minimizar a altura de escavação e reduzir a área ocupada pela mesma. Essa solução foi particularmente utilizada em zonas de maior densidade populacional.

No caso dos taludes de natureza mais terrosa (constituídos por solos e/ou rocha branda ou rocha muito alterada a decomposta), que apresentam maior vulnerabilidade aos efeitos da erosão hídrica, considera-se essencial o seu revestimento com terra vegetal e hidrossementeira (com espécies adequadas às condições climatéricas de cada local). Adicionalmente, devem também ser consideradas soluções mais robustas como máscara e esporão drenante, especialmente quando se tratam de escavações sob influência de níveis freáticos elevados.

No âmbito da vulnerabilidade aos agentes meteóricos, destaca-se o desenvolvimento de fenómenos de ravinamento, que poderá afetar tanto escavações como aterros, sendo este um aspeto comumente observável nos taludes na região. Dada a vulnerabilidade indicada, o tempo de exposição dos taludes aos agentes meteóricos deverá ser reduzido ao mínimo, pelo que, em fase de obra, os taludes deverão ser revestidos no mais curto espaço de tempo após a respectiva escavação. A execução da

drenagem superficial é igualmente prioritária, pelo que a sua execução deverá acompanhar a realização das escavações.

Este aspecto assume particular importância na presença das formações cretácicas, terciárias e quaternárias que materializam a grande maioria dos terrenos interessados pelo desenvolvimento das escavações, sendo particularmente relevante quando estas são constituídas por litologias granulares.

2.4.1.4 Condições de Reutilização dos Materiais Escavados

A notável diversidade litoestratigráfica exibida pelos maciços geológicos interferidos pelos corredores dos traçados em estudo manifesta-se numa não menos expressiva diversidade de propriedades geotécnicas.

A análise laboratorial efectuada sobre amostras remexidas colhidas em poços de reconhecimento nas diversas fases de prospecção (2004, 2005 e 2008) interpretou com efeito uma enorme diversidade de materiais, abarcando a quase totalidade dos conjuntos da sistemática proposta pelas Classificações AASHTO (Rodoviária) e GTR, entre os grupos AASHTO extremos A-1 a A-7 e as classes GTR A1 a B6.

Esta caracterização visou, por um lado, avaliar a aptidão para reutilização na construção de aterros dos materiais a escavar, mas inquirir também o desempenho mecânico dos terrenos geológicos ocorrentes ao nível do leito de fundação da plataforma ferroviária.

Apesar não terem sido objecto de caracterização laboratorial específica admite-se, com base nos resultados da prospecção sísmica, das sondagens realizadas nas escavações e do reconhecimento, que estes materiais rochosos possam vir a fornecer materiais pétreos com características para enrocamento, a empregar preferencialmente na base dos aterros.

Numa fase ulterior de estudo deverá este potencial ser conveniente explorado, mediante a realização de ensaios específicos sobre amostras rochosas calco-margosas representativas, designadamente de peso volúmico, porosidade, absorção de água, resistência à compressão simples, resistência à compressão pontual, resistência ao esmagamento, desgaste Los Angeles e desgaste em meio húmido (slake Durability Test). Os resultados desta caracterização deverão fundamentar a apresentação de considerações geotécnicas específicas relativas aos materiais rochosos a utilizar na construção de pedraplenos, ou mesmo de enrocamentos, estabelecendo as características admissíveis e os modos de execução e controlo.

Porém, a componente margosa associada aos terrenos jurássicos impõe um carácter geotécnico peculiar, dito «evolutivo» (modificação da composição granulométrica e comportamento em resultado de acções mecânicas e da presença da água), penalizando sobremaneira a aptidão destes materiais para reutilização na construção de aterros e fundação da plataforma. O carácter evolutivo dos materiais calco-margosos deverá, pois, ser convenientemente avaliado em fase ulterior de estudo, designadamente com recurso a ensaios de degradabilidade, fragmentabilidade, desgaste em meio húmido e análise granulométrica antes e depois do Proctor, devendo as amostras ser preparadas por «via húmida» (ASTM D2217-85).

Em face da diversidade geotécnica investigada, no que respeita à aptidão para construção de aterros, e do balanço excedentário de terras, deverá ser prevista uma adequada e criteriosa gestão dos materiais provenientes das escavações, atendendo às seguintes condições principais:

- Os terrenos com pior desempenho geotécnico, solos de composição argilosa dominante e plasticidade elevada (IP>20) e com valores de CBR < 3 %, bem como os materiais calco-margosos com carácter evolutivo marcante, deverão ser rejeitados e conduzidos a depósito licenciado.

- Será interdita a utilização de solos finos da subclasse GTR 'A' na constituição da parte inferior do aterro (PIA) e parte superior do aterro (PSA).

- Os solos granulares pouco plásticos (IP<10) com melhor desempenho mecânico (CBR>20%), dos subgrupos AASHTO A-1-b e A-2-4 e das subclasses B1, B2 e B5 deverão ser cuidadosamente aprovisionados com vista à respetiva utilização na PSA dos aterros.

- As PIA, nomeadamente quando se tratem de aterros com maior altura e condições de fundação mais desfavoráveis, deverão incluir preferencialmente enrocamentos de pedra calco-margosa com comportamento não evolutivo, provenientes dos desmontes dos maciços rochosos.

Tendo em consideração as classes de solos expectavelmente predominantes ao longo do traçado e levando em conta as condições de utilização dos materiais em aterro definidos a partir da classificação SETRA/RTR, apresentam-se nos parágrafos seguintes alguns comentários a respeito das condições de reutilização dos solos em função da sua classificação:

i) Solos A_1

O solos A1 (siltes e areias finas) correspondem a materiais que no estado hídrico médio são de fácil emprego em aterro, mas que se revelam muito sensíveis às condições meteorológicas, as quais podem rapidamente obrigar à interrupção dos trabalhos, quer por excesso no teor em água, quer, pelo contrário, por um baixo teor em água que dificulta a compactação.

Na situação de estado hídrico húmido esses solos são de difícil utilização em aterro dada a sua fraca capacidade portante. Exibem então com frequência o “efeito de colchão” no decurso da compactação.

Se pelo contrário a sua situação de estado hídrico é de solo seco, a sua compactação é difícil sendo necessário implementar técnicas para evitar maior redução no teor em água.

ii) Solos A2

Em relação aos solos A2 (areias finas argilosas), desde que num estado hídrico médio, não põem problemas de reutilização em aterro, salvo em casos de forte ou média precipitação.

Tratam-se de solos susceptíveis de compactação com um leque variado de equipamentos, desde que o seu teor em água não seja muito elevado.

Na situação de estado hídrico húmido estes solos revelam-se de difícil utilização em virtude da sua fraca capacidade portante, sendo susceptíveis de exibir do "efeito de colchão" no decurso da compactação.

Em caso de estado hídrico seco a sua utilização obriga ao emprego de intensa compactação. É então necessário evitar reduções ainda maiores do teor em água, sendo mesmo necessária a alteração do seu estado hídrico para aterros de grande altura. A humidificação da massa de solo exige uma homogeneização cuidada com utilização de importante quantidade de água.

iii) Solos B2

Os solos B2 (areias argilosas) são muito sensíveis às condições meteorológicas. Em condições húmidas podem produzir um efeito de colchão que deve ser evitado nas zonas superiores das terraplenagens, podendo a drenagem prévia (várias semanas) ser eficaz com vista a uma aplicação em obra. No estado hídrico seco torna-se necessário compensar a insuficiência do teor em água através de uma compactação intensa ou uma humidificação. A humidificação em massa para alterar o estado hídrico é relativamente fácil de realizar.

iv) Solos B4

Os solos B4 (seixos pouco argilosos) são solos particularmente sensíveis à situação meteorológica. Na situação de estado hídrico húmido (excesso de água) esses solos são difíceis de colocar em obra, podendo surgir o denominado "efeito de colchão" no decurso da sua compactação, sendo a drenagem eficaz. Na situação de estado hídrico seco (défice de água), é necessário compensar o efeito nefasto de um reduzido teor em água através de uma compactação intensa ou uma humidificação. De referir que a humidificação em massa para alterar o estado hídrico é relativamente fácil de realizar.

v) Solos B5

Os solos B5 (areias e seixos muito siltosos) são solos particularmente sensíveis à situação meteorológica, a qual pode rapidamente determinar a interrupção da sua colocação em obra, seja por excesso do teor em água seja, pelo contrário, por uma redução do mesmo, tornando-os particularmente difíceis de compactar.

Na situação de estado hídrico húmido (excesso de água) esses solos são difíceis de colocar em obra em virtude da sua fraca capacidade portante, podendo surgir o denominado "efeito de colchão" no decurso da sua compactação.

Na situação de estado hídrico seco (défice de água) estes solos são muito difíceis de compactar, tornando-se necessária uma compactação intensa conjugada com rega superficial.

vi) Solos B6

Em relação aos solos B6 (areias e seixos argilosos a muito argilosos), se o seu estado hídrico é médio, não põem problemas de utilização em aterro, salvo sob forte precipitação. Na ausência de chuva apresentam, em geral, boas condições de traficabilidade derivadas da presença de uma fracção granular importante.

Nas situações de estado hídrico húmido, estes solos revelam-se de muito difícil compactação derivo à sua fraca capacidade portante. Tal deve-se a que a fracção granular não é suficiente para modificar de forma sensível o comportamento da fracção argilosa. Nestas condições estes solos podem apresentar “efeito de colchão” no decurso da compactação.

Se os solos se apresentam no estado hídrico seco, torna-se necessário compensar a insuficiência do teor em água com uma compactação intensa ou uma humidificação com uma mistura cuidada e grandes quantidades de água.

De acordo com as especificações habitualmente adoptadas para os materiais de aterro, considera-se que parte significativa dos materiais provenientes das escavações deverão apresentar características que permitem considerá-los apropriados para reutilização nos aterros. No entanto, considera-se que deverão ser tomadas as devidas precauções, nomeadamente quanto à sua distribuição, compactação e drenagem, devendo-se ter o cuidado de afastar os materiais de menor qualidade dos limites laterais e parte superior dos aterros.

De um modo geral pode dizer-se que, em relação aos materiais pétreos resultantes das escavações, se considera adequada a reutilização dos mais brandos (desmontados com ripper) no corpo dos aterros, enquanto que os mais sãos (desmontados com explosivos) deverão ser separados para reutilização no preenchimento de volumes saneados, construção de camadas drenantes, corpo dos aterros de enrocamento, nos enrocamentos de pé de talude e, eventualmente, no leito da plataforma (após processamento).

Nesta fase dos estudos não é possível definir quais os aterros que deverão ser executados com rocha. Prevê-se, no entanto, que possam ser preferencialmente os de maior dimensão e localizados nas proximidades das escavações mais importantes, por serem estas as que apresentam maior probabilidade de fornecerem materiais pétreos com características adequadas.

Em fase posterior dos estudos deverão ser apresentadas as considerações complementares relativas às características dos materiais a usar nos aterros e ao modo de execução e controlo dos aterros realizados com solos, com solo-enrocamento e com enrocamento. Deverá ainda considerar-se a possibilidade da reutilização de materiais pétreos de melhor qualidade no coroamento (preferencialmente os provenientes de formações calcárias mais compactas, entre outros), após processamento, e colocados em obra de acordo com as exigências a especificar para essas situações. A opção por este tipo de solução permitirá uma maior reutilização dos materiais escavados.

Das considerações feitas acerca das condições de reutilização dos materiais escavados em linha, pode concluir-se que será necessário fazer uma boa gestão dos materiais, tendo em vista uma optimização da sua utilização.

2.4.1.5 Situações mais condicinantes

No presente subcapítulo identificam-se as situações mais condicionantes ao nível da estabilidade dos taludes de escavação, considerando o traçado de ambas as soluções. Refere-se que todas as soluções tipo indicadas são de cariz preliminar e generalista, devendo ser revistas e detalhadas, em fases posteriores do presente estudo, com recurso a informação geológica-geotécnica adicional. Os muros de contenção que se referem nos parágrafos infra serão alvo de especificação em fases

posteriores do presente estudo, sendo que a definição da solução tipo a implementar em cada situação deverá ser suportada por uma caracterização geológica-geotécnica específica de cada local.

2.4.1.5.1 Eixo 1

PK 5+160 a 5+210: A escavação a executar neste trecho encontra-se junto ao emboquilhamento sul do Túnel da Corujeira, atingindo altura máxima, ao eixo, de 17,1 m. A formação interessada corresponde à unidade M ("Argilas e grés do Paleogénico – Miocénico indiferenciado"). De acordo com a representação da sondagem S2 no perfil longitudinal, que foi realizada numa cota bastante superior à cota máxima da escavação descrita, os 6 m superficiais são caracterizados por valores NSPT compreendidos entre 14 e 19, o que é característico de solos medianamente compactos/consistência dura a muito dura. Abaixo dos 6,0 m, o valor de NSPT é quase sempre 60 (nega), com exceção de dois níveis ligeiramente mais descomprimidos, detetados ≈ aos 9,0 m (NSPT = 37) e ≈ aos 21,00 m (NSPT = 36). Prevê-se a execução desta escavação com dois panos, inclinados a 1/1 (v/h), separados por uma banqueta com 3,0 m de largura, aos 10,0 m de altura da escavação. De modo a viabilizar as inclinações propostas, os taludes deverão ser alvo de reforço com recurso a betão projetado (reforçado com malha eletrossoldada ou, eventualmente, fibras metálicas) associado a pregagens e geodrenos.

PK 5+535 a 5+585: A escavação a executar neste trecho encontra-se junto ao emboquilhamento norte do Túnel da Corujeira, atingindo altura máxima, ao eixo, de 16,8 m. A formação interessada corresponde à unidade M ("Argilas e grés do Paleogénico – Miocénico indiferenciado"). A caracterização indicada no parágrafo anterior, baseada na sondagem S2, também é aplicável a este trecho (tendo-se em consideração que a cota de execução da referida sondagem é bastante superior ao topo da escavação). Prevê-se a execução desta escavação com dois panos, inclinados a 1/1 (v/h), separados por uma banqueta com 3,0 m de largura, aos 10,0 m de altura da escavação. De modo a viabilizar as inclinações propostas, os taludes deverão ser alvo de reforço com recurso a betão projetado (reforçado com malha eletrossoldada ou, eventualmente, fibras metálicas) associado a pregagens e geodrenos.

PK 8+064 a 8+700: Este trecho desenvolve-se ao longo de uma extensão de 636 m, sendo intersetadas as formações P ("Pliocénico") e J2 ("Calcários margosos e margas"). Na zona onde a escavação atinge altura máxima (entre o PK 8+400 e 8+450, sensivelmente), a escavação deverá interessar apenas a unidade Pliocénica, constituída por um complexo de areias amareladas a alaranjadas, por vezes com seixo abundante, com estratificação entrecruzada e passagens de grés argilosos e argilas. A altura máxima medida ao eixo é de 21,6 m, o que configura uma geometria de 3 panos, com inclinações de 1/1,5 (v/h), separados por banquetas a cada 8,0 m de altura de escavação. Atendendo à constituição fortemente arenosa da unidade pliocénica, que propicia o desenvolvimento de estruturas de erosão hídrica (como é o exemplo dos ravinamentos) recomenda-se que, para assegurar a proteção dos panos de taludes, se adote uma solução do tipo máscara e/ou esporão drenante (sendo que os 5,0 m inferiores deverão ser argamassados e drenados com recurso a geodrenos). Eventualmente, desde que esta unidade se apresente muito compacta, poderá ser considerada a sua proteção com recurso à aplicação de betão projetado associado a pregagens e geodrenos, ou, em alternativa, uma solução tipo manta de proteção contra a erosão associada a aplicação de hidrossementeira, ou, de uma solução. Neste trecho não existem elementos de prospeção geológica-geotécnica que permitam caracterizar o trecho de escavação interessado.

PK 10+030 a 10+158: Esta escavação, apesar de não apresentar altura muito significativa (quando comparada com as restantes situações elencadas no presente capítulo), deverá possuir uma geometria bastante condicionante de 2/1 (v/h), devido à ocupação urbana superficial do lado direito da via (associada à localidade de Portela). A escavação atinge os 11,4 m ao eixo e deverá ser constituída por dois panos de talude, separados por uma banqueta situada aos 10,0 m de altura de escavação). Os materiais interessados pertencem à unidade P ("Pliocénico") e J1 ("Margas da Dagorda"), encontrando a primeira sobreposta à segunda. A unidade Pliocénica, conforme já

indicado, é de cariz essencialmente arenoso, enquanto a unidade “Margas da Dagorda” é constituída por argilas cinzentas, avermelhadas e acastanhadas, sendo esta formação também caracterizada por conter camadas de gesso, com presença importante do mineral anidrite, assim como níveis de calcários dolomíticos e algumas rochas eruptivas. A verificar-se a presença de gesso, esta unidade poderá apresentar um comportamento geotécnico muito pouco competente, devendo esta escavação ser devidamente caracterizada em fases posteriores do presente Estudo (na presente fase não se dispõe de nenhum elemento de prospeção geotécnica que permita caracterizar estes materiais). De modo a possibilitar as inclinações previstas para o talude do lado direito da plataforma, o mesmo deverá ser alvo de trabalhos de reforço, que poderão passar, por exemplo, pela execução de uma estrutura em betão armado, reforçada com níveis de ancoragens. Já ao nível do talude esquerdo recomenda-se a adoção de uma solução tipo máscara drenante, associada a esporões drenantes nas zonas onde se interessarem materiais mais argilosos/margosos da unidade J1.

PK 13+172 a 13+621: Esta escavação constitui a situação mais condicionante do eixo 1 (ao nível das escavações), prevendo-se a realização de um talude com altura máxima de 33 m, o que implica uma geometria de 5 panos com inclinação de 1/1,5 (v/h). Este trecho, com 449 m de extensão, interessa a formação C4 (“Argilas e arenitos”). Não se dispõem de elementos de prospeção geotécnica que permitam caracterizar a escavação descrita (apesar de, nesta localização, existir referência a um perfil sísmico “PS 3A" não se dispõem de quaisquer resultados do mesmo). Referem-se apenas os resultados obtidos nos ensaios laboratoriais obtidos em amostras de poços (sendo estes elementos representativos, apenas, do horizonte mais superficial da formação), nos quais se verifica, que não raras vezes, os solos apresentam comportamento francamente plástico (valores de IP geralmente acima de 20 %) e muito baixa capacidade portante (registaram-se valores de CBR na ordem de 1 a 2 %). Atendendo à possibilidade destes materiais apresentarem forte constituição argilosa, será recomendável prever uma solução que combine a execução de esporões e máscaras drenantes, de modo a facilitar a drenagem das águas internas e ainda melhorar as condições de estabilidade. Com base na campanha de execução a realizar, será aferida a solução e a necessidade de adotar medidas complementares de reforço.

2.4.1.5.2 Eixo 2

PK 2+912 a 3+328: Esta escavação, com 416 m de desenvolvimento, atinge altura máxima de 21,4 m (medida ao eixo). A formação interessada corresponde à unidade M (“Argilas e grés do Paleogénico – Miocénico indiferenciado”). Atendendo à altura de escavação atingida, os taludes deverão ser executados com 3 panos, separados por banquetas a cada 8,0 m de escavação, com inclinação de 1/1,5 (v/h). Não existem elementos de prospeção geotécnica que permitam estudar as características desta unidade no trecho compreendido pela escavação em análise. Os ensaios laboratoriais que incidem em materiais pertencentes à formação interessada (apenas no seu horizonte superficial), realizados em amostras do eixo 1 e 2, indicam que estes materiais tanto podem possuir uma constituição essencialmente granular como uma constituição mais fina, sendo a componente fina caracterizada por alguma plasticidade (10 % > IP > 20 %). Atendendo à constituição desta unidade, e à altura da escavação recomenda-se que, para assegurar a proteção dos panos de taludes contra os fenómenos erosivos e melhorar as condições de estabilidade, se adote uma solução do tipo máscara e/ou esporão drenante (sendo que os 5,0 m inferiores deverão ser argamassados e drenados com recurso a geodrenos). Eventualmente, desde que esta unidade se apresente muito compacta, poderá ser considerada a sua proteção com recurso à aplicação de betão projetado associado a pregagens e geodrenos, ou, em alternativa, uma solução tipo manta de proteção contra a erosão associada a aplicação de hidrossementeira, ou, de uma solução.

PK 9+127 a 9+765: Esta escavação, com 638 m de desenvolvimento, atinge altura máxima de 19,9 m (medida ao eixo). As formações interessadas correspondem à unidade P (“Pliocénico”) e à unidade M (“Argilas e grés do Paleogénico – Miocénico indiferenciado”), encontrando-se a primeira sobreposta à segunda. Atendendo à altura de escavação atingida, os taludes deverão ser executados com 3 panos, separados por banquetas a cada 8,0 m de escavação, com inclinação de 1/1,5 (v/h). Não

existem elementos de prospeção geotécnica que permitam estudar as características desta unidade no trecho compreendido pela escavação em análise. Atendendo à constituição desta unidade, e à altura da escavação recomenda-se que, para assegurar a proteção dos panos de taludes contra os fenómenos erosivos e melhorar as condições de estabilidade, se adote uma solução do tipo máscara e/ou esporão drenante (sendo que os 5,0 m inferiores deverão ser argamassados e drenados com recurso a geodrenos). Eventualmente, desde que esta unidade se apresente muito compacta, poderá ser considerada a sua proteção com recurso à aplicação de betão projetado associado a pregagens e geodrenos, ou, em alternativa, uma solução tipo manta de proteção contra a erosão associada a aplicação de hidrossementeira, ou, de uma solução.

PK 11+723 a 11+942: Esta escavação, com 219 m de desenvolvimento, atinge altura máxima de 19,8 m (medida ao eixo), interessando-se a formação J2 (“Margas e Calcários margosos. Atendendo à altura de escavação atingida, o talude do lado esquerdo deverá ser executado em dois panos, com inclinação de 1/1 (v/h), separados por uma banqueta aos 10,0 m de altura. O talude do lado direito deverá ser executado com 3 panos, separados por banquetas a cada 8,0 m de escavação, com inclinação de 1/1,5 (v/h). Não existem elementos de prospeção geotécnica que permitam estudar as características desta unidade no trecho compreendido pela escavação em análise. Refere-se que esta escavação interessa um setor fortemente tectonizado, caracterizado pela presença de falhas normais, falhas inversas, anticlinais e sinclinais (associados à estrutural do anticlinal de Soure).

Atendendo às características da unidade J2, composta por intercalações de margas e calcários margosos, considera-se que caso a escavação intersete, predominantemente, calcários margosos, o talude esquerdo poderá ser escavado com uma inclinação de 1/1, desde que reforçado com betão projetado, pregagens e geodrenos. Já no talude direito, onde a inclinação proposta é mais suave, considera-se que, desde que desde que o maciço apresente características francamente rochosas (com composição mais próxima do calcário margoso do que das margas), e desde que as principais famílias de descontinuidade, quando combinadas com as características geométricas do talude, não configurem um cenário de instabilização geomecânica, poderá ser equacionada a possibilidade de não executar suporte do lado direito (ou, eventualmente, apenas pregagens pontuais). Caso contrário, será de admitir uma solução de reforço semelhante ao preconizado para o talude esquerdo.

Nesta situação, caso se confirme o cariz rochoso dos materiais, é fortemente recomendada a realização de uma análise geomecânica, com vista a verificar se as principais famílias de descontinuidades (com destaque para os planos de estratificação), quando conjugadas com a orientação e inclinação do talude a escavar, configuram um cenário de instabilidade por deslizamento planar, cunha ou basculamento.

PK 12+063 a 12+664: Este trecho constitui a escavação mais condicionante do eixo 2, onde a altura de escavação é máxima (atingindo-se o valor de 35,4 m). Esta escavação desenvolve-se no seguimento da situação descrita no parágrafo anterior, nomeadamente no que se refere ao contexto tectono-estrutural. As formações interessadas compreendem as unidades J2 (“Margas e calcários margosos”), J3 (“Calcários Compactos e Calcários Margosos”), C1 (“Arenitos”) e C2 (“Calcários Apinhoados”), sendo que, nesta escavação, as unidades J2 e C2 possuem uma presença muito pouco significativa. Tal como já referido para muitas das situações descritas, não se dispõe, neste trecho, de elementos de prospeção geotécnica.

A altura de escavação prevista para este trecho implica a realização do talude de escavação do lado esquerdo com 4 panos com geometria 1/1 (v/h), separados por banquetas a cada 10,0 m de escavação. O talude do lado direito deverá ser executado com 5 panos, separados por banquetas a cada 8,0 m de escavação, com inclinação de 1/1,5 (v/h). Atendendo às características da unidade J3 (que ocorre com predominância no trecho mais alto), composta por calcários compactos e calcários margosos considera-se que caso a escavação intersete, predominantemente, calcários compactos, o talude esquerdo poderá ser escavado com uma inclinação de 1/1, desde que reforçado com betão projetado, pregagens e geodrenos (em alternativa, caso os calcários se apresentem muito compactos e pouco a medianamente alterados, admite-se, como alternativa, o uso de rede metálica de tripla

torção associada a pregagens sistemáticas). Já no talude direito, onde a inclinação proposta é mais suave, considera-se que, desde que desde que o maciço apresente características francamente rochosas (com composição mais próxima do calcário compacto), e desde que as principais famílias de descontinuidade, quando combinadas com as características geométricas do talude, não configurem um cenário de instabilização geomecânica, poderá ser equacionada a possibilidade de não executar suporte do lado direito (ou, eventualmente, apenas pregagens pontuais). Caso contrário, será de admitir uma solução de reforço semelhante ao preconizado para o talude esquerdo.

Nesta situação, caso se confirme o cariz rochoso dos materiais, é fortemente recomendada a realização de uma análise geomecânica, com vista a verificar se as principais famílias de descontinuidades (com destaque para os planos de estratificação), quando conjugadas com a orientação e inclinação do talude a escavar, configuram um cenário de instabilidade por deslizamento planar, cunha ou basculamento. Por último, refere-se que a escavação da unidade J3 poderá afigurar-se muito difícil, sendo de esperar que parte do seu desmonte seja efetuado com recurso a explosivos.

PK 12+063 a 12+664: Este trecho, com 971 m de comprimento, constitui a segunda escavação mais condicionante do eixo 2, sendo expetável que se atinja uma altura de escavação de 28,4 m (medido ao eixo), prevendo-se a usa execução com 4 panos, com inclinação 1/1,5 (v/h) separados por banquetas a cada 8,0 m. Ao longo desta extensão interseta-se a unidade C4 (“Argila e arenitos”), não existindo prospeção geotécnica representativa da escavação em análise, referindo-se apenas, para contextualização, que, no poço P101 (efetuado a uma distância > 500 m do eixo do traçado), foi colhida uma amostra cujos resultados laboratoriais indicam a presença de solos A-7-6 (20) com CBR de 1 %. Importa referir que, embora esta caracterização seja referente a uma amostra colhida do horizonte superficial da formação, a mesma revela que os materiais interessados poderão possuir características geotécnicas muito débeis. Atendendo à possibilidade destes materiais apresentarem forte constituição argilosa, será recomendável prever uma solução que combine a execução de esporões e máscaras drenantes, de modo a facilitar a drenagem das águas internas e ainda melhorar as condições de estabilidade.

2.4.1.5.3 Eixo 3.1

Atendendo que a proposta de traçado para eixo 3.1 interessa terrenos que não foram alvo de cartografia geológica na fase de produção do Estudo Prévio da ex-RAVE, foi necessário recorrer ao estudo da carta geológica de Portugal à escala 1:50000 (folhas 19-C e 19-D) e ainda folha norte da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50000 (dado não estar disponível a folha 19-B, que representa a zona que o traçado interessa imediatamente a norte do rio Mondego) afim de procurar completar a cartografia original. No entanto, importa ressalvar que a cartografia original foi realizada à escala 1:5000, existindo assim um contraste de escalas significativo. Dado ao exposto, não existe qualquer elemento de prospeção neste eixo. Assim, em fase posterior, é fundamental a realização de trabalhos de prospeção complementar, afim de obter alguma caracterização geotécnica dos materiais interessados nas escavações. As situações mais condicionantes são descritas em seguida.

PK 5+765 a 6+685: Esta escavação constitui a situação mais condicionante do eixo 3.1, apresentando uma extensão de 930 m, atingindo-se uma altura máxima ao eixo de 21,6 m, considerando-se uma geometria de 3 panos, inclinados 1/1,5 (v/h) e separados por banquetas a cada 8,0 m de altura. No eixo 3.1 não existem quaisquer elementos de prospeção geotécnica disponíveis, estimando-se que a formação a intercetar corresponde à unidade C4 (“Argila e arenitos”). Conforme referido na descrição do trecho entre o PK 12+063 e 12+664 do eixo 2, onde são intersetados materiais pertencentes à mesma unidade, refere-se que atendendo à possibilidade destes materiais apresentarem forte constituição argilosa, será recomendável prever uma solução que combine a execução de esporões e máscaras drenantes, de modo a facilitar a drenagem das águas internas e ainda melhorar as condições de estabilidade.

PK 9+829 a 10+410: Este trecho, com 581 m, constitui a segunda situação mais condicionante expetável de ser encontrada no eixo 3.1. A altura máxima (medida ao eixo) é de 18,2 m e intersetam-se as unidades C4 ("Argila e arenitos") e QSA ("Conglomerados de Salabardos"). A unidade QSA é específica da folha 19-D da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50000 e é constituída por depósitos areno-conglomeráticos submaturos a imaturos, ricos em calhaus arredondados, com matriz areno-pelítica grosseira a muito grosseira. Estes depósitos são recentes (Quaternário) e sobrepõem-se à Unidade C4 (que na referida folha 19-D, correspondem à formação C2Ta – "Formação de Taveiro – Arenitos e pelitos"). O contacto entre estas duas unidades poderá configurar uma superfície de instabilização e uma zona com potencial de produtividade hidrogeológica. Considera-se a execução deste talude com 3 panos de inclinação 1/1,5 (v/h), separados por banquetas a cada 8,0 m de altura.

Tal como no trecho anterior, é expetável que estes materiais apresentem forte constituição argilosa, e, como tal, será recomendável prever uma solução que combine a execução de esporões e máscaras drenantes, de modo a facilitar a drenagem das águas internas e ainda melhorar as condições de estabilidade. As considerações apresentadas neste parágrafo são aplicáveis aos trechos situados entre os PK 8+839 e 9+016 e 9+193 a 9+806.

2.4.1.5.4 Eixo 3.2

Atendendo que a proposta de traçado para eixo 3.2 interessa terrenos que não foram alvo de cartografia geológica na fase de produção do Estudo Prévio da ex-RAVE, foi necessário recorrer ao estudo da carta geológica de Portugal à escala 1:50000 (folhas 19-C e 19-D) e ainda folha norte da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50000 (dado não estar disponível a folha 19-B, que representa a zona que o traçado interessa imediatamente a norte do rio Mondego) afim de procurar completar a cartografia original. No entanto, importa ressalvar que a cartografia original foi realizada à escala 1:5000, existindo assim um contraste de escalas significativo. Dado ao exposto, não existe qualquer elemento de prospeção neste eixo. Assim, em fase posterior, é fundamental a realização de trabalhos de prospeção complementar, afim de obter alguma caracterização geotécnica dos materiais interessados nas escavações. As situações mais condicionantes são descritas em seguida.

PK 5+779 a 6+574: Esta escavação constitui a situação mais condicionante do eixo 3.2 (e de todo o Lote B), apresentando uma extensão de 795 m, atingindo-se uma altura máxima ao eixo de 38,9 m (entre o PK 6+200 e 6+300 sensivelmente), considerando-se uma geometria de 5 panos, inclinados 1/1,5 (v/h) e separados por banquetas a cada 8,0 m de altura. Nesta escavação intersetam-se as unidades E ("Arenitos Arcósicos") e C4 ("Argila e arenitos"), sendo que a primeira ocorre sobreposta à segunda. A unidade E é constituída por areias silto-argilosas, com seixo, de tonalidades amareladas a avermelhadas típicas, estando igualmente presentes arenitos de grão fino a médio de colorações cinzentas esbranquiçadas, com fracção grosseira (seixo e/ou calhau) por vezes expressiva. A unidade C4 tem correspondência com a unidade C5 ("Arenitos e argilas de Taveiro") da folha 19-C da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50000. O contacto entre estas duas unidades poderá configurar uma superfície de instabilização e uma zona com potencial de produtividade hidrogeológica.

Conforme tem vindo a ser referido na descrição de outras situações condicionantes de outros eixos, é expetável que os materiais identificados como pertencentes à unidade C4 apresentem forte constituição argilosa, e, como tal, será recomendável prever uma solução que combine a execução

de esporões e máscaras drenantes, de modo a facilitar a drenagem das águas internas e ainda melhorar as condições de estabilidade.

PK 9+521 a 10+424: Este trecho, com 1073 m, constitui a segunda situação mais condicionante expetável de ser encontrada no eixo 3.2. A altura máxima (medida ao eixo) é de 20,2 m e intersetam-se as unidades C4 ("Argila e arenitos") e QSA ("Conglomerados de Salabardos"). Para esta situação, e também para o trecho que se desenvolve entre o km 8+717 e 9+111, aplicam-se as considerações apresentadas na descrição do trecho situado entre o PK 9+829 a 10+410 do eixo 3.1.

2.4.1.5.5 Eixo 4

PK 204+100 a 204+175: Este segmento, com apenas 75 m, corresponde a um segmento da escavação que se inicia ao km 203+891. Este trecho constitui uma das escavações mais condicionantes do eixo 4, apresentando uma altura máxima de 24,4 m, estando previsto, para o talude esquerdo, uma geometria de três panos, separados por uma banqueta a cada 8,0 m de altura de escavação. Já no talude direito, encontram-se previstos 3 panos, separados entre si por banquetas a cada 8,0 m de altura de escavação, sendo que a proximidade a infraestruturas associadas à localidade Trouxemil obrigam à adoção de inclinações mais agressivas. Ao longo deste trecho são intersetadas as unidades C2 ("Calcários Apinhoados") e C3 ("Arenitos e Grés").

Neste trecho interseta-se a sondagem S105 Cm sendo que o perfil sísmico PS101C também é representativo desta escavação. A sondagem S105C revela que os 8 m superiores da escavação são constituídos por areias de grão fino a médio, siltosas e muito soltas, sendo caracterizadas por valores de N_{SPT} compreendidos entre 4 e 7 pancadas. A partir dos 8 m, e até à profundidade de 19,5 m, as areias anteriormente descritas passam a muito compactas, sendo caracterizadas pela obtenção sistemática de negas ($N_{SPT} \geq 60$). Entre os 19,5 m e o fim da sondagem (aos 25,5 m de profundidade) foram intercetadas margas calcárias com pequenas passagens calco-margosas e conteúdo fossilífero, caracterizadas por grau de alteração W4/3 e grau de fracturação F4/3. Assim verifica-se a existência de um pronunciado contraste de comportamento geotécnico dos materiais arenosos, com um primeiro nível muito solto e um segundo nível muito compacto, podendo, ao nível da base da escavação, intercetar-se margas calcárias. Já o perfil sísmico referido, aponta para a presença de materiais caracterizados por valores de Vp bastante baixos (sempre inferiores a 1000 m/s), o que poderá sugerir a existência de vazios nestas formações e ainda que a sua escavação poderá ser realizada com recurso a meios mecânicos tradicionais.

O talude do lado direito deverá possuir 3 panos separados por banquetas a cada 8,0 m de altura. Os dois panos inferiores, que deverão interessar as areias mais compactas, deverão ser executados com inclinação 1,5/1 (v/h) sendo que, de modo a viabilizar esta geometria, deverão ser executadas estruturas de contenção (dando-se o exemplo de muros em betão armado, reforçados com ancoragens). O pano superior, que interessa as areias mais soltas, deverá ser executado com inclinação 1/1,5 (v/h), devendo o pano do talude ser reforçado com uma solução tipo máscara drenante (com ou sem esporões drenantes associados). Já no lado esquerdo, considera-se a execução dos dois panos inferiores com geometria 1/1 (v/h), sendo estes revestidos com betão projetado associado a pregagens e geodrenos, enquanto ao nível do pano inferior deverá ser considerada uma geometria 1/2 (v/h).

PK 204+175 a 204+315: Este segmento desenvolve-se no seguimento do trecho descrito no parágrafo anterior, sendo a altura máxima atingida (medida ao eixo) de 20,8 m. São interessadas as

formações a/Co (“aluviões e coluviões”) e C3 (“Arenitos e grés”). O enquadramento geotécnico descrito para a situação anterior é aplicável ao presente trecho acrescentando-se apenas que, no final deste trecho, poderá ser intersetada uma pequena mancha aluvionar (ou coluvionar), podendo tratar-se de uma zona de maior produtividade hidrogeológica, sendo que neste trecho final o talude possuirá reduzida altura (≈ 3,0 m).

Os taludes de escavação deverão possuir 3 panos separados entre si por banquetas a cada 8,0 m de altura, prevendo-se o seu reforço com recurso a uma solução de betão projetado associado a pregagens e geodrenos. Os dois panos inferiores poderão ser executados com inclinação 1/1 (v/h), devendo ser tratados com recurso a betão projetado associado a pregagens e geodrenos, enquanto o pano superior deverá ser executado com inclinação 1/2 (v/h).

PK 212+592 a 213+218: Esta escavação, com 28,4 m de desenvolvimento, constitui a escavação mais condicionante do eixo 4, onde se atinge altura máxima de 28,4 m (medida ao eixo), interessando-se a formação P (“Pliocénico”), C2 (“Calcários apinhoados”) e C1 (“Arenitos”). Atendendo à altura de escavação atingida, os taludes deverão ser executados em quatro panos, com inclinação de 1/1,5 (v/h), separados por uma banqueta a cada 8,0 m de altura.

A nível geotécnico, verifica-se que na base da escavação deverá ser interessada a unidade C1 (com menor expressão) e C2, sendo que esta segunda deverá constituir a unidade mais representativa da escavação. No topo deverão ser interessadas areias Pliocénicas. A prospeção geotécnica disponível inclui um poço (P33) e um perfil sísmico (PS5). O poço, representativo dos materiais pliocénicos, indica a presença de solos com % de finos inferior a 20 %, pese embora esta componente fina possa apresentar-se não plástica a muito plástica (IP de 28 %). Este poço apenas é representativo do horizonte superficial da camada pliocénica, que se estende desde a superfície até uma profundidade que pode aproximar-se dos 10,0 m. Já o perfil sísmico revela que o horizonte superficial é facilmente escavável (670 m/s < Vp < 960 m/s – representativo das areias pliocénicas), enquanto o horizonte mais profundo indica a presença de material mais compacto, escavável a ripável (1470 m/s < Vp <2000 m/s), provavelmente pertencente à unidade C2.

Atendendo à constituição da unidade Pliocénica recomenda-se que, para assegurar a proteção dos panos de taludes contra os fenómenos erosivos e melhorar as condições de estabilidade, se adote uma solução do tipo máscara e/ou esporão drenante ao nível do pano superior. Eventualmente, desde que esta unidade se apresente muito compacta, poderá ser considerada a sua proteção com recurso à aplicação de betão projetado associado a pregagens e geodrenos, ou, em alternativa, uma solução tipo manta de proteção contra a erosão associada a aplicação de hidrossementeira, ou, de uma solução.

Já ao nível da unidade C2 (“Calcários Apinhoados”) considera-se que, caso a escavação intersete material francamente rochoso, e desde que as principais famílias de descontinuidades, quando combinadas com as características geométricas do talude, não configurem um cenário de instabilização geomecânica, poderá ser equacionada a possibilidade de não executar suporte do lado direito (ou, eventualmente, apenas pregagens pontuais). Caso contrário, será de admitir uma solução de reforço com betão projetado, pregagens e geodrenos (ou, se os materiais se apresentarem compactos e pouco alterados, rede metálica de tripla torção associada a pregagens.

2.4.1.5.6 Eixo 5

PK 203+856 a 204+280: Neste trecho são aplicáveis as considerações apresentadas para o segmento compreendido entre o km 204+100 e 204+315 do eixo 4.

PK 221+994 a 223+364: Esta escavação desenvolve-se ao longo de 1460 m e atinge altura máxima de 17,8 m no trecho situado entre o km 222+200 e 222+335, interessando-se, essencialmente, as unidades Q (“Depósitos de terraço”) e J2 (“Margas e Calcários margosos”), e também a unidade a/Co (“aluviões e coluviões) num segmento com reduzida altura de escavação, situada na envolvência do km 223+000. Os primeiros 200 m de escavação são caracterizados pela formação J2. A partir do km 222+100, a escavação interessa essencialmente os depósitos de terraço quaternários, sendo aí que é atingida a altura máxima de escavação (17,8 m).

Neste trecho não existem trabalhos de prospeção geotécnica que permitam caracterizar a escavação interessada na presente descrição. No entanto, os ensaios laboratoriais realizados em amostras representativas da formação Q, colhidas no eixo 4 e 5, revelam que estes materiais apresentam, geralmente, constituição essencialmente arenosa, contendo alguma componente grosseira e % de finos geralmente da ordem de 20 %, tendo esta componente comportamento não plástico a plástico (numa das amostras foi obtido IP de 18 %).

Atendendo à altura prevista, a escavação deverá possuir 3 panos com inclinação 1/1,5 (v/h), separados por banquetas a cada 8,0 m de altura. A exceção verifica-se no trecho compreendido entre o PK 222+200 e 222+335, onde, com vista a minimizar o impacto da escavação nas infraestruturas superficiais mais próximas, a inclinação dos taludes é agravada para 1/1 (v/h). Atendendo à constituição essencialmente arenosa desta formação, e à altura da escavação recomenda-se que, para assegurar a proteção dos panos de taludes contra os fenómenos erosivos e melhorar as condições de estabilidade, se adote uma solução do tipo máscara e/ou esporão drenante (sendo que os 5,0 m inferiores deverão ser argamassados e drenados com recurso a geodrenos). No trecho compreendido entre o PK 222+200 e 222+335, onde o talude deverá encontrar-se inclinado a 1/1 (v/h), a escavação deverá ser alvo de uma solução mais robusta ao nível do primeiro pano (eventualmente um muro reforçado com ancoragens ou cortinas de estacas laterais reforçadas com ancoragens), de modo a permitir uma inclinação mais suave para o segundo pano.

2.4.1.6 Revestimento dos Taludes de Escavação

Os traçados em estudo irão conduzir a escavações em formações de natureza essencialmente terrosa ou rochosa muito alterada, susceptíveis ao ravinamento e formações rochosas onde se prevê que, de um modo geral, os taludes sejam pouco susceptíveis ao ravinamento.

Nesse sentido, preconiza-se que o volume de terra vegetal obtido da decapagem seja utilizado no revestimento das formações mais erodíveis (mais alteradas). Desta forma, o revestimento vegetal dos taludes de escavação deverá interessar essencialmente formações terrosas e formações rochosas muito alteradas a decompostas. Este revestimento vegetal com espécies adequadas deverá ser realizado nos troços em escavação com inclinação compatível, nomeadamente 1/2 e 1/1,5 (V/H).

Tal como anteriormente referido, nos trechos em escavação que interessem maciços rochosos muito fracturados e onde sejam intersectados blocos aparentemente instáveis será de prever o recurso a:

- Rede metálica cobrindo os taludes (em particular na zona mais superficial) por forma a acautelar a queda de blocos definidos pelas famílias de descontinuidades. Considera-se que esta solução será apropriada a maciços rochosos fraturados com grau de alteração W3 ou superior, devendo ser sempre executada em associação com cabos de aço de alta resistência e pregagens;

- 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. O betão projetado deverá ser executado numa espessura mínima de 10 cm – em duas camadas de pelo menos 5 cm (devendo ser aplicado com fibras metálicas ou malha eletrossoldada). Considera-se que esta solução é apropriada a maciços com grau de alteração superior a W3, destinando-se a reforçar taludes constituídos por materiais mais evolutivos, suscetíveis à ação dos agentes atmosféricos. A aplicação de betão projetado deverá ser sempre acompanhada de pregagens e geodrenos. Este tratamento também pode ser aplicado em solos arenosos, desde que estes se apresentem muito compactos (N_{SPT} > 50);

- Máscaras e/ou esporões drenantes: Solução aplicável em taludes compostos por materiais terrosos, nomeadamente quando estes taludes atinjam alturas superiores a 7 m. A profundidade de aplicação do enrocamento dependerá, também, das características hidrogeológicas dos terrenos a escavar e da posição do (eventual) nível freático. A solução consistirá, geralmente, em aplicar enrocamento sobre geotêxtil. A geometria das máscaras e/ou dos esporões deverá ser adaptada às características dos terrenos interessados em cada trecho de escavação. Esta solução é aplicável tanto em materiais finos como em materiais mais grosseiros, sendo que no caso dos primeiros, pretende-se melhorar as condições de estabilidade e facilitar a saída das águas internas dos terrenos, enquanto nos segundos pretende-se assegurar a proteção contra os fenómenos erosivos e ainda incrementar a estabilidade da escavação;

- Sistemas de proteção contra a erosão associados a hidrossementeira: Situação aplicável a escavações que interessem solos muito compactos/muito consistentes, que não careçam de um reforço de estabilidade mas que possam apresentar vulnerabilidade à ação dos agentes erosivos;

As características específicas de cada tipo de solução (comprimento de pregagens, Ø dos varões, malha de aplicação, as características e espessura do betão projetado e ainda a malha de geodrenos) deverão ser ajustadas às características geotécnicas dos materiais interessados em cada situação.

2.4.2 ATERROS

2.4.2.1 Considerações Gerais

De acordo com a implantação da rasante das várias soluções de traçado, verifica-se a existência de trechos em aterro com altura, em geral, inferior a 10 m, registando-se, no entanto, a presença de aterros de maior altura nos vários eixos em estudo.

No eixo 1, o aterro com maior altura ocorre entre o km 8+800 e 9+000, atingindo altura máxima de 17 m. No eixo 2, esta situação ocorre entre o km 12+664 e 13+979, atingindo altura máxima de 19,2 m. No eixo 3.1 o maior aterro atinge os 19,7 m de altura e situa-se entre o km 9+016 e 9+193. No eixo 3.2 é onde se verificam as alturas de aterro menos significativas, atingindo-se um valor máximo de 13,2 m no trecho compreendido entre o km 4+599 e 5+385 (13,2 m de altura máxima). No

eixo 4, verifica-se uma altura máximo de aterro de 18,6 m no trecho compreendido entre o km 211+048 e 212+460. Por fim, no eixo 5, atinge-se a maior altura de aterro (considerando os vários eixos em estudo) no trecho entre o km 206+888 e 207+813, com 20,6 m de altura.

Em função das características topográficas e hidrológicas da zona atravessada e das opções de integração ambiental e paisagística assumidas, houve necessidade de dotar o traçado de uma extensão significativa de viadutos.

Nos quadros seguintes apresenta-se uma síntese das características dos principais aterros a construir nomeadamente, localização, altura máxima ao eixo da via, formação sobre a qual assentará o aterro, entre outras. Nas observações referem-se eventuais medidas de reforço da fundação dos aterros, bem como a eventual necessidade de preconizar estruturas de contenção devido a constrangimentos de espaço entre os traçados em estudo e as infraestruturas existentes. Estas estruturas de contenção serão alvo de estudo e pormenorização em fases subsequentes do presente estudo.

Descrevem-se nas secções seguintes a natureza dos terrenos de fundação, as características dos materiais a utilizar no corpo dos aterros, a inclinação preconizada, bem como as características dos dispositivos de revestimento e proteção

Quadro 8 – Síntese das Características dos Principais Aterros (Eixo 1)

Localização aproximada			Formação geológica (Fundação do aterro)	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)				Esq.	Dir.	
0+000	0+252	252	a / Co / M	12,9	DPSH1A	2 x 1/2 (B=10m)		Saneamento e execução de camada drenante
0+286	0+834	548	a / Co / M	17,6		2 x 1/2 (B=10m)		Consolidação com aterro de pré-carga. Primeiros 5,0 m de aterro em enrocamento
1+290	1+671	381	a / Co / M	15,4		2 x 1/2 (B=10m)		Saneamento e execução de camada drenante. Primeiros 5,0 m de aterro em enrocamento
2+029	2+090	61	M	13,4		2 x 1/2 (B=10m)		Primeiros 5,0 m de aterro em enrocamento
2+090	4+590	2500						Ponte sobre o Rio Arunca
4+590	4+755	165	M	3		1/2 (B=10m)		
4+983	5+076	93	M	5,8		1/2 (B=10m)		
5+836	6+090	254	C4	8,4		1/2 (B=10m)		
6+218	7+080	862	a / Co / M	11,1		2 x 1/2 (B=10m)		Saneamento e execução de camada drenante
7+080	7+415	335						Ponte sobre o Rio Anços
7+415	7+717	302	P	9,6		1/2 (B=10m)		
7+731	8+064	333	P / J2	6,4		1/2 (B=10m)		
8+700	9+085	385	P / J1	15,3		2 x 1/2 (B=10m)		Primeiros 5,0 m de aterro em enrocamento
9+085	9+575	490						Ponte sobre o Ribeiro da Milhariça
9+575	9+700	125	J1	8		1/2 (B=10m)		
10+158	10+205	47	J1	10,1		1/2 (B=10m)		

Localização aproximada			Formação geológica (Fundação do aterro)	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)				Esq.	Dir.	
10+205	10+630	425						Viaduto da Junqueira
10+630	10+730	100	C4	5		1/2 (B=10m)		
11+024	11+143	119	P	7,7		1/2 (B=10m)		
11+984	13+172	1188	C4	11,5	P2A	2 x 1/2 (B=10m)		
13+621	15+749	2128	C4	15,6		2 x 1/2 (B=10m)		Primeiros 5,0 m de aterro em enrocamento

Quadro 9 – Síntese das Características dos Principais Aterros (Eixo 2)

Localização aproximada			Formação geológica (Fundação do aterro)	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)				Esq.	Dir.	
0+036	1+084	1048	M / A-Co	17,3		2 x 1/2 (B=10 m)		Execução de saneamentos e substituição por camadas drenantes. Primeiros 5,0 m em enrocamento.
1+338	1+704	366	M / A-Co	14,7		2 x 1/2 (B=10 m)		Consolidação com aterro de pré-carga. Primeiros 5,0 m em enrocamento
1+953	2+030	77	M	7,9		1/2		
2+030	2+525	495						Ponte sobre o Rio Arunca
2+525	2+550	25	M	10,4		1/2		
2+750	2+785	35	M	8,7		1/2		
2+785	2+867,5	83						Viaduto sobre a Linha do Norte

Localização aproximada			Formação geológica (Fundação do aterro)	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)				Esq.	Dir.	
2+867,5	2+912	45	M	5,8		1/2		
3+328	4+587	1259	M	14,8		2 x 1/2 (B=10 m)		Primeiros 5,0 m em enrocamento
4+666	4+738	72	M	3,3		1/2		
5+208	6+790	1582	M / Qt	12,2		2 x 1/2 (B=10 m)		
6+790	7+442,5	652.5						Ponte sobre o Rio Anços
7+442,5	7+510	68	M	9,9		2 x 1/2 (B=10 m)		
8+076	8+100	24	M	5,2		1/2		
8+100	8+895	795						Ponte sobre o Ribeiro da Venda Nova
8+895	9+127	232	M	9,1		1/2		
9+765	9+790	25	M	7,7		1/2		
9+790	10+415	625						Ponte sobre o Ribeiro da Milhariça
10+415	10+520	105	M	7,9		1/2		
10+627	10+811	184	C4 / M	9,7	S5CG	1/2		
11+267	11+553	286	J2	8,3		1/2		
11+553	11+700,5	148						Viaduto da Junqueira
11+700,5	11+723	23	J2	7,4		1/2		
11+942	12+063	121	J2	9,8		1/2		
12+664	13+979	1315	C2 / C3 / C4 / A-co	19,3	P3A	2 x 1/2 (B=10 m)		Aterro de pré-carga em zona aluvionar. Saneamento na zona da formação C4 e substituição por camada drenante. Primeiros 5 m em enrocamento
14+950	16+679	1729	C4	15,1		2 x 1/2 (B=10 m)		

Quadro 10 – Síntese das Características dos Principais Aterros (Eixo 3.1)

Localização aproximada			Formação geológica (Fundação do aterro)	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)				Esq.	Dir.	
0+094	0+260	166	C4	2,9	-	1/2		
0+429	0+663	234	C4	7,9	-	1/2		
0+663	2+085.5	1422.5						Ponte sobre o Rio Ega
2+085.5	2+455	369.5	C4	8,2	-	1/2		
3+279	3+495	216	C4	8,4	-	1/2		
3+495	3+985	490						Ponte sobre a Ribeira de Cernache
3+985	5+213	1228	a/Co / C4	12,5	-	2 x 1/2 (B=10 m)		
5+584	5+755	171	C4	13,5	-	2 x 1/2 (B=10 m)		
6+706	6+820	114	C4	6,8	-	1/2		
6+820	7+727.5	907.5						Viaduto de Morais
7+728	7+783	56	C4	8,2	-	1/2		
7+874	7+915	41	C4	8,2	-	1/2		
7+915	8+800	885						Ponte sobre a Ribeira de Reveles
8+800	8+839	39	C4	8,2	-	1/2		
9+016	9+193	177	C4	19,7	-	2 x 1/2 (B=10 m)		
9+806	9+829	23	C4	1,5	-	1/2		
10+410	10+503	93	C4	9,2	-	1/2		
10+502.5	17+827	7324						Ponte sobre o Rio Mondego

Notas:

As formações geológicas indicadas a seguem a designação adotada na cartografia geológica do estudo base e que serve de suporte ao presente estudo.
A identificação das formações foi baseada nas folhas 19-C e 19-D da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50000.
Na folha 19-C, a unidade C4 (designação na cartografia do Estudo Prévio) tem correspondência com a unidade C5 - Arenitos e argilas de Taveiro. Na folha 19-D, a unidade C4 tem correspondência com a unidade C2Ta - Formação de Taveiro, arenitos e pelitos

Quadro 11 – Síntese das Características dos Principais Aterros (Eixo 3.2)

Localização aproximada			Formação geológica (Fundação do aterro)	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)				Esq.	Dir.	
0+094	0+260	166	C4	2,9	-	1/2		
0+430	0+840	410	C4	8,4	-	1/2		
0+840	1+958,5	1118.5	a/Co / C4					Ponte sobre o Rio Ega
1+958.5	2+393	435	C4	8,1	-	1/2		
2+982	3+154	172	C4	8,3	-	1/2		
3+153.5	4+296	1142.5	a/Co / C4					Ponte sobre a Ribeira de Cernache
4+296	4+392	96	C4	7,2	-	1/2		
4+599	5+385	786	C4	13,2	-	2 x 1/2 (B=10 m)		
5+562	5+779	217	C4	5,4	-	1/2		
6+574	7+200	626	C4	13,1	-	2 x 1/2 (B=10 m)		
7+200	8+130	930	C4					Ponte sobre a Ribeira de Reveles
8+130	8+157	27	C4	4,4	-	1/2		
8+595	8+717	122	C4	13	-	2 x 1/2 (B=10 m)		
9+111	9+351	240	C4	8,2	-	1/2		
10+424	10+515	91	C4	8,5	-	1/2		
10+515	17+839	7324	a/Co / Qta / C4					Ponte sobre o Rio Mondego

Notas:

As formações geológicas indicadas a seguem a designação adotada na cartografia geológica do estudo base e que serve de suporte ao presente estudo.

A identificação das formações foi baseada nas folhas 19-C e 19-D da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50000.

Na folha 19-C, a unidade C4 (designação na cartografia do Estudo Prévio) tem correspondência com a unidade C5 - Arenitos e argilas de Taveiro. Na folha 19-D, a unidade C4 tem correspondência com a unidade C2Ta - Formação de Taveiro, arenitos e pelitos

Quadro 12 – Síntese das Características dos Principais Aterros (Eixo 4)

Localização aproximada			Formação geológica (Fundação do aterro)	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)				Esq.	Dir.	
202+500	203+025	525						Ponte sobre o Rio Mondego
203+025	203+127	102	C4 / C3 (*)	10,2	-	1/2		
203+786	203+893	107	C1	2,6	S104C	1/2		
204+315	205+305	990	a / Co / C3 / C1 (*)	9,5	S106C	2 x 1/2 (B=10m)		Saneamento e substituição por camada drenante
205+305	205+795	495						Viaduto sobre a Vala da Quinta Branca
205+800	206+153	353	C1 / J2	16,5		2 x 1/2 (B=10m)		Primeiros 5,0 m em enrocamento
206+569	206+756	187	a/Co / J2	14	-	2 x 1/2 (B=10m)		Saneamento e substituição por camada drenante. Primeiros 5,0 m em enrocamento
206+860	207+081	221	a/Co / J2	15	DPSH101B	2 x 1/2 (B=10m)		Consolidação com aterro de pré-carga. Primeiros 5,0 m em enrocamento
207+137	207+202	65	J2	1,5	-	1/2		
207+573	207+617	44	J2	0,8	-	1/2		
207+905	208+181	276	C1 / J2	9,6	S101B	1/2		
208+181	208+531	350						Viaduto sobre a A1/IP1
208+531	208+750	219	J2	9,9	S102B / DPSH102B	1/2		
208+750	209+430	680						Ponte sobre a Ribeira do Pisão
209+430	209+551	121	C1	9,9	S103B	1/2		
210+121	210+972	851	C1	10,2	-	2 x 1/2 (B=10m)		

Localização aproximada			Formação geológica (Fundação do aterro)	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)				Esq.	Dir.	
211+048	212+460	1412	a / Co / C1	18,6	P32 / S104B / DPSH12	2 x 1/2 (B=10m)		Saneamento e substituição por camada drenante. Primeiros 5,0 m em enrocamento
212+460	212+500	40	C1	11,5	S104B	2 x 1/2	Muro	
212+500	212+592	92	C1	10	S104B	1/2		
213+218	213+280	62	C2	5,5	-	1/2		
213+280	213+940	660						Viaduto de Vale de Carvalho
213+940	214+011	71	J2	7,4	-	1/2		
215+510	217+992	2482	P	9,6	P12A / P36	1/2		
218+221	218+966	745	a / Co / P / C1	12,8	-	2 x 1/2 (B=10m)		Consolidação com aterro de pré-carga. Primeiros 5,0 m em enrocamento
219+135	219+276	141	C1	8,3	-	1/2		
219+639	219+735	96	C1	10	-	1/2		
219+735	220+015	280						Viaduto sobre a Vala Real
220+015	220+631	616	C1	12,7	-	2 x 1/2 (B=10m)		Primeiros 5,0 m em enrocamento
221+236	221+724	488	a / Co / C1 / J2	17,5	DPSH14	2 x 1/2 (B=10m)		Saneamento e substituição por camada drenante. Primeiros 5,0 m em enrocamento
221+843	222+020	177	Qt / J2	2,1	-	1/2		
224+557	224+610	53	Qt	6,6	-	1/2		
224+610	226+245	1635						Ponte sobre a Ribeira de S. Lourenço
226+245	226+304	59	P / J2	8,3	-	1/2		

Localização aproximada			Formação geológica (Fundação do aterro)	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)				Esq.	Dir.	
226+793	227+855	1062	P / J2	6,3	-	1/2		
228+339	229+341	1002	a/Co / Qt / J2	6,8	-	1/2		Saneamento e substituição por camada drenante.
231+996	232+160	164	Qt / P	8,4	-	1/2		
232+160	233+100	940						Ponte sobre o Rio Levira
233+090	233+275	185	Qt / P	8,5	-	1/2		
235+517	235+705	188	Qt / C3	7,5	DPSH25	1/2		Saneamento e substituição por camada drenante.
236+510	237+771	1261	a/Co / Qt / C4 / C3-4 / C3	11,4	DPSH26 / P68	2 x 1/2 (B=10m)		Saneamento e substituição por camada drenante.

(*) - Inclui atravessamento de zonas de falha

Quadro 13 – Síntese das Características dos Principais Aterros (Eixo 5)

Localização aproximada			Formação geológica (Fundação do aterro)	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)				Esq.	Dir.	
202+464	202+989	525	a/Co / C4 / C2 *					Ponte sobre o Rio Mondego
202+989	203+092	103	C4 / C3	10,2		1/2		
203+751	203+855	104	C3 / C2 / C1	2,4		1/2		
204+280	204+645	365	a/Co / C3 / C1 *	11		2 x 1/2 (B=10 m)		Saneamento e substituição por camada drenante
204+735	205+030	295	C1	9,9	DPSH101C	1/2		

Localização aproximada			Formação geológica (Fundação do aterro)	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)				Esq.	Dir.	
205+030	205+825	795	a/Co / C1 / J2					Viaduto sobre a Vala da Quinta Branca
205+825	206+147	322	C1	10		1/2		
206+374	206+686	312	C1	12,4		2 x 1/2 (B=10 m)		
206+888	207+813	925	a/Co / C2 / C1	20,6	DPSH102C	3 x 1/2 (B=10 m)		Consolidação com aterro de pré-carga. Primeiros 5,0 m em enrocamento
208+482	208+562	80	a/Co	1,1		1/2		
209+060	210+695	1635	a/Co / C3 /C1 *	15,8	DPSH103C	2 x 1/2 (B=10 m)		Saneamento e substituição por camada drenante
210+804	211+834	1030	a/Co / P / C1	19,6		2 x 1/2 (B=10 m)		Consolidação com aterro de pré-carga. Primeiros 5,0 m em enrocamento
212+357	212+432	75	P / C1	1		1/2		
213+837	213+994	157	J2	2,1		1/2		
214+223	215+145	922	a/Co / J2	12,2		1/2		
215+145	215+195	50	a/Co / J2	4,3		1/2	Muro	
215+195	217+700	2505	a/Co / Qt / J2	8,7	P18	1/2		
218+359	218+860	501	a/Co / Qt	7,2	S6	1/2		
218+860	219+555	695	a/Co					Ponte sobre o Rio da Ponte
219+555	220+360	805	a/Co / J2 *	13		2 x 1/2 (B=10 m)		
220+360	220+400	40	J2	9,9		1/2	Muro	
220+400	220+959	559	J2	12,2		2 x 1/2 (B=10 m)		
221+162	221+904	742	a/Co / J2	13		2 x 1/2 (B=10 m)		Saneamento e substituição por camada drenante
223+364	223+846	482	a/Co / Qt / P / J2	15,4		2 x 1/2 (B=10 m)		Consolidação com aterro de pré-carga. Primeiros 5,0 m em enrocamento

Localização aproximada			Formação geológica (Fundação do aterro)	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Trabalhos de prospecção geotécnica realizados	Inclinação dos taludes (V/H) (espaçamento entre banquetas - m)		Observações
PK inicial	PK final	Extensão (m)				Esq.	Dir.	
224+089	224+349	260	P / J2	6,5		1/2		
224+491	224+895	404	a/Co / J2	12,6		2 x 1/2 (B=10 m)		Saneamento e substituição por camada drenante
226+008	226+346	338	a/Co / J2	4,9		1/2		Saneamento e substituição por camada drenante
226+818	227+941	1123	a/Co / Qt / P / J2	13,3	DPSH 15	2 x 1/2 (B=10 m)		Consolidação com aterro de pré-carga. Primeiros 5,0 m em enrocamento. Saneamento e substituição por camada drenante
228+590	229+044	454	Qt / P	1,8		1/2		
230+485	230+650	165	Qt / P	10		1/2		
230+650	231+590	940	a/Co / Qt / C3					Ponte sobre o Rio Levira
231+580	231+764	184,00	Qt / C3	8,5		1/2		
234+005	234+195	190	a/Co / Qt / C3	7,6	DPSH 25	1/2		Consolidação com aterro de pré-carga. Camada drenante na fundação do aterro
235+000	236+306	1306	a/Co / Qt / C4 / C3-4 / C3	10,5	P68	2 x 1/2 (B=10 m)		Saneamento e substituição por camada drenante

(*) Inclui o atravessamento de zonas de falha

2.4.2.2 Fundação dos Aterros

Tal como referido anteriormente, de acordo com o cenário geológico e geotécnico ocorrente, as formações que constituem a fundação dos aterros caracterizam-se por uma elevada heterogeneidade a nível litológico, sendo constituídas, essencialmente, por formações sedimentares pertencentes às eras Mesozóica e Cenozóica.

O reconhecimento de campo, conjugado com a informação geotécnica disponível, permite antever que, de um modo geral, os terrenos em estudo, após efectuada a remoção dos materiais mais superficiais (decapagem e eventual saneamento), deverão possuir características adequadas para a fundação dos aterros previstos. Excetuam-se as zonas de baixa aluvionar que, sempre que ocorram com considerável espessura e extensão, se transpõem com recurso a viadutos.

Outro aspecto que interessa referir diz respeito à implementação de aterros de grande envergadura em zonas com orografia mais acidentada que potenciem perfis de aterro em meia encosta. Esta situação levanta questões de estabilidade global relacionadas com o aterro em si, a interface aterro-fundação e a própria fundação.

Neste caso interessa conhecer a espessura dos depósitos superficiais e a qualidade do maciço subjacente, uma vez que a fundação dos aterros em encostas deverá ser feita em materiais com características satisfatórias, em particular a fundação do pé do talude (zona de concentração de tensões).

Nesse sentido, em zonas de importante pendente transversal, com inclinações naturais superiores a 1/5 (V/H), preconiza-se um endentamento da fundação (criação de degraus) após a remoção dos materiais terrosos e rochosos decompostos (geralmente em espessura inferior a 1-2 m), com o objectivo de melhorar as condições de fundação e de estabilidade dos aterros. Dever-se-á dar particular atenção à detecção e tratamento de eventuais ressurgências de água no terreno, evitando assim a erosão da fundação dos aterros. Nestas situações, preconiza-se a construção de valas drenantes longitudinais.

Estes dispositivos de drenagem possibilitam atingir um duplo objectivo: por um lado, garantem uma permeabilidade adequada da base dos aterros impedindo o desenvolvimento de tensões neutras, por outro lado contribuem para uma melhoria da capacidade de carga do terreno de fundação.

Foram ainda detectadas algumas situações de materiais ocorrentes na fundação dos aterros que não apresentam suficiente capacidade de carga para as alturas de aterro previstas. Estes casos correspondem geralmente a zonas baixas (aluvionares) e onde os terrenos não possuem capacidade portante compatível com o acréscimo de tensão correspondente às maiores alturas de aterro previstas. De um modo geral, estas situações envolverão a remoção de materiais numa espessura normalmente compreendida entre 1 e 3 m.

Para situações onde a espessura a remover seja superior a 3-4 m, serão ponderadas as seguintes soluções:

a) remoção parcial, acompanhada da construção dos aterros de forma faseada;

b) recurso a processos de consolidação forçada envolvendo a cravação de geodrenos ou a execução de colunas de brita.

Tendo como base toda a prospeção realizada e o cenário geotécnico descrito, apresenta-se, nos quadros 14 a 18, a síntese dos saneamentos previstos na fundação dos aterros. De salientar que podem ocorrer outras situações desta natureza, não detetadas nesta fase de estudo, pelo que em fase posterior dos estudos, se definirão outras situações eventuais.

Quadro 14 – Síntese dos Saneamentos por insuficiente Capacidade de Carga (Eixo 1)

Inicio	Fim	Extensão	Espessura	Observações
0+000	0+142	142	3,0	Baixa aluvionar
1+290	1+671	381	2,5	Baixa aluvionar
6+842	6+930	88	1	Baixa aluvionar
7+925	8+015	90	1,5	Baixa aluvionar

Quadro 15 – Síntese dos Saneamentos por insuficiente Capacidade de Carga (Eixo 2)

Inicio	Fim	Extensão	Espessura	Observações
0+160	0+260	100	2	Baixa aluvionar
0+441	0+560	119	2,5	Baixa aluvionar
6+340	6+800	460	1	
12+664	13+350	686	1	
13+620	13+979	359	1	

Quadro 16 – Síntese dos Saneamentos por insuficiente Capacidade de Carga (Eixo 3.1)

Inicio	Fim	Extensão	Espessura	Observações
3+980,0	4+130,0	150	3	Baixa aluvionar

Quadro 17 – Síntese dos Saneamentos por insuficiente Capacidade de Carga (Eixo 4)

Inicio	Fim	Extensão	Espessura	Observações
204+295.0	204+405.0	110	2.5	Zona aluvionar
206+610.0	206+675.0	65	2	
211+130.0	211+300.0	170	2	Zona aluvionar
211+480.0	211+540.0	60	2	Zona aluvionar
221+295.0	221+420.0	125	3	Zona aluvionar
228+400.0	228+610.0	210	2.5	Zona aluvionar
228+610.0	229+110.0	500	1	
229+110.0	229+330.0	220	1.5	Zona aluvionar
235+530.0	235+660.0	130	1.5	Zona aluvionar
236+590.0	236+660.0	70	2	Zona aluvionar

Quadro 18 – Síntese dos Saneamentos por insuficiente Capacidade de Carga (Eixo 5)

Inicio	Fim	Extensão	Espessura	Observações
204+280,0	204+370,0	90	3	Baixa aluvionar
207+695,0	207+720,0	25	1	Baixa aluvionar
209+205,0	209+230,0	25	1	Baixa aluvionar
221+440,0	221+565,0	125	2	Baixa aluvionar
224+610,0	224+770,0	160	1,5	Baixa aluvionar
226+185,0	226+346,0	161	1,5	Baixa aluvionar
227+640,0	227+815,0	175	2,5	Baixa aluvionar
235+090,0	235+140,0	50	2	Baixa aluvionar

Além das situações acima identificadas, considera-se, para fins de estimativa de quantidades de trabalho na presente fase de estudos, que deverão ser realizados saneamentos ao longo de 15 % da extensão dos traçados dos eixos 1, 2, 4 e 5 que se desenvolve em aterro (excluindo os troços identificados nos quadros apresentados), considerando uma espessura média de solos impróprios de 1,5 m. No eixo 3.1 e 3.2, atendendo à inexistência de elementos de prospeção geotécnica, considera-que deverão ser realizados saneamentos ao longo de 25 % da extensão de traçado que se desenvolve em aterro, considerando uma espessura de 1,5 m.

Os saneamentos conduzirão a um melhor comportamento da fundação dos aterros, uma vez que se procederá à remoção dos materiais com características de suporte inadequadas. No entanto, refere-se que em fases posteriores do presente estudo, apesar da solução tipo saneamento ser sempre uma solução a considerar, procurar-se-á, sempre que possível, preconizar soluções técnicas adequadas que evitem a realização de saneamentos (e os constrangimentos ambientais que os mesmos implicam). Preferencialmente, as soluções tipo saneamento serão aplicadas sempre que os solos com características impróprias para constituir fundação de aterros ocorram em extensões e espessuras reduzidas. Nesta fase, considera-se que em todas as situações em que as aluviões ocorrentes na fundação de aterros possuam espessura superior a 3,0 m, não deverão ser executados saneamentos. Ao invés, a solução deverá passar por uma consolidação prévia e/ou a execução dos primeiros 5,0 m de aterro com recurso a enrocamento.

No caso de, na fase seguinte de estudo, se vierem a detectar depósitos de solos moles de grandes espessuras na fundação de aterros, em que se proceda à sua consolidação, será conveniente acompanhar o seu comportamento, devendo-se para tal considerar-se a implementação de uma campanha de instrumentação, a detalhar na fase seguinte de estudo, constituída por marcas topográficas, inclinómetros e piezómetros.

Um aspecto importante relacionado com a fundação dos aterros diz respeito à eventual presença, nas zonas baixas, de níveis de água próximos da superfície. Esta situação ou a existência de pequenas linhas de água, poderão levantar problemas à colocação das primeiras camadas de aterro e respectiva compactação. Este facto será agravado se os trabalhos se realizarem durante a época de maior pluviosidade.

A verificarem-se essas circunstâncias, considera-se que a construção das primeiras camadas de aterro deverá ser precedida da execução de valas transversais ou diagonais ao eixo da via, preenchidas com material drenante, sobrejacentes às quais será eventualmente construído um tapete

drenante. A dimensão e espaçamento das valas serão função da extensão dos materiais a atravessar, da quantidade de água a drenar e do rebaixamento necessário à manutenção da fundação do aterro acima do nível freático.

Estas soluções permitem, não só melhorar as características de drenagem, como aumentar a capacidade de carga admissível dos terrenos de fundação dos aterros.

Não obstante a inventariação das situações identificadas, preconiza-se que durante a fase seguinte de estudos se proceda a investigações complementares no sentido de verificar as situações citadas e identificar outras não consideradas que possam afectar o comportamento dos aterros.

2.4.2.3 Materiais a colocar nos Aterros

As características dos materiais a colocar em aterro e as técnicas construtivas devem assegurar a estabilidade dos aterros, pequenos assentamentos, capacidade de carga e durabilidade das camadas de fundação da estrutura da via.

De acordo com o que foi referido no ponto 2.4.1.4 - Condições de reutilização dos materiais escavados, considera-se que os materiais provenientes das escavações (após decapagem), poderão ser, de um modo geral, utilizados na construção dos aterros.

No que respeita aos solos prospetados, a informação disponível aponta no sentido de se reunirem normalmente condições para que os mesmos sejam reutilizados (caso dos solos classificados nos grupos A-1 e A-2). No entanto, a utilização dos materiais terrosos de características geotécnicas mais desfavoráveis (solos finos com crescente sensibilidade à água) deverá restringir-se a zonas menos nobres do aterro, não podendo ser colocados nos últimos 2 m do aterro correspondentes à parte superior do aterro e ao coroamento (por exemplo, solos A-4). Quanto aos solos com elevada sensibilidade à água, argilosos (materiais A-6 e A-7), deverá ser evitada a sua utilização, procedendo-se à sua rejeição.

Relativamente aos materiais pétreos resultantes das escavações, considera-se adequada a sua reutilização nas zonas mais exigentes dos aterros, nomeadamente, na base dos aterros próximos de linhas de água e nos aterros de enrocamento, devendo os materiais mais sãos (desmontados a explosivos) ser analisados na fase seguinte de estudos, mediante a realização de ensaios de laboratório, por forma a avaliar a possibilidade de serem separados para reutilização como agregados e/ou coroamento dos aterros (após processamento). Na fase seguinte dos estudos deverão analisar-se as principais características geotécnicas a satisfazer pelos materiais pétreos, bem como o modo de execução dos aterros com tais materiais e o respetivo controlo de qualidade.

Os materiais rochosos mais sãos poderão ainda ser reutilizados na construção dos aterros, em particular, nos casos de haver fortes pendentes transversais ou presença de níveis de água próximos da superfície, formando um reforço do pé de talude em enrocamento de granulometria extensa e/ou uma camada drenante na base dos aterros. Em algumas situações, como é o caso dos aterros de maior altura que se encontram previstos em cada uma das soluções, poderá considerar-se a execução dos 5,0 m inferiores com recurso a enrocamento, de modo a aumentar a rigidez entre o aterro e o solo de fundação subjacente e ainda assegurar que a fundação apresenta boa capacidade drenante e insensibilidade à água. Refere-se que, em fases posteriores do presente estudo, a altura

de enrocamento indicada deverá ser ajustada a cada situação, no sentido de otimizar a utilização de recursos ao longo da empreitada.

No que respeita ao perfil dos aterros, atendendo à diversidade dos materiais de construção disponíveis e tendo em consideração a necessidade de reutilização de parte considerável dos materiais escavados, prevê-se o recurso a aterros homogéneos (terraplenos e pedraplenos) e a aterros mistos ou zonados.

Em relação aos materiais a aplicar no coroamento dos aterros, admite-se que, em alguns trechos do traçado, não existam nas escavações na linha materiais com características adequadas de reutilização em quantidade suficiente. Nesse sentido, preconiza-se o recurso, quer aos materiais rochosos provenientes da escavação em linha (após processamento), quer a áreas de empréstimo.

Por último, refere-se que a variação de rigidez entre a superestrutura apoiada em obra de arte e a plena via com perfil transversal em aterro corresponde, sem dúvida, a um dos aspectos fundamentais para a correcta exploração e conservação da via. Neste sentido, haverá que implementar soluções técnicas apropriadas entre a obra de arte e os aterros de aproximação de modo a reduzir os assentamentos diferenciais e assegurar a variação progressiva da rigidez da fundação da via. Este assunto é abordado no subcapítulo 2.7 – Blocos técnicos.

Os condicionamentos gerais que interferem no tipo de solução dizem respeito fundamentalmente às características geológicas e geotécnicas dos solos na zona de transição e à altura que o aterro apresenta na ligação aos encontros. As normas “UIC-719 - Ouvrages en terre et couches d’assise ferroviaires” preveem uma gama de cenários geotécnicos para os quais apontam soluções caso a caso, cobrindo situações desde zonas de transição em solos moles argilosos até maciços rochosos.

Assim, de um modo geral, preconizou-se, nesta fase dos estudos, uma solução constituída por uma cunha de aterro técnico de transição com duas zonas de transição de rigidez até ao aterro corrente da via: uma primeira cunha a partir do tardoz do encontro constituída por materiais tratados com ligantes hidráulicos, seguida de uma segunda zona com materiais granulares do leito da via férrea, na qual, por fim, encaixa o aterro corrente da via. Esta solução é apresentada nas peças desenhadas do Volume 2 – Infraestrutura de Obras de Arte.

A dimensão das cunhas de transição e sua tipologia, não só estão dependentes da altura e dos solos interessados, tal como referido, como também do facto de a sua execução poder decorrer associada à construção da obra de arte ou, numa fase posterior, associada à construção da via férrea.

2.4.2.4 Geometria dos Taludes de Aterro

Tendo em consideração as características dos materiais a utilizar nos aterros, condicionamentos de ocupação do solo, alturas de aterro, disponibilidade de material adequado e integração paisagística, preconiza-se para os taludes de aterro uma inclinação geral de 1/2 (V/H). Para taludes de aterro com altura superior a 10 m, considera-se a execução de uma banqueta com 3,0 m de largura a cada 10 m de altura do talude de aterro. Estes parâmetros geométricos poderão ser otimizados em fases posteriores do presente estudo, podendo também ser alvo de adaptação específica em função das características de cada trecho de aterro.

Esta inclinação representa um compromisso entre a necessidade de assegurar o bom comportamento mecânico dos aterros e o imperativo de otimizar o balanço escavação/aterro, tendo ainda em atenção condicionantes de natureza ambiental e paisagística, garantindo maior sucesso no revestimento vegetal dos taludes por espécies vegetais, devido à menor inclinação e menor impacte visual da estrada no conjunto da paisagem.

Salienta-se a importância do endentamento (criação de degraus) da superfície de fundação dos aterros, assim como o reforço de pé de talude em enrocamento selecionado, por forma a melhorar a estabilidade global do aterro e permitir assegurar uma melhoria na ligação aterro/fundação.

Relativamente aos pedraplenos (a definir na fase seguinte de estudo, caso se considere necessário) poderão adoptar-se inclinações superiores. Na presente fase do estudo não foram definidos os aterros a construir com materiais de enrocamento, razão pelo qual se adoptou uma inclinação geral de 1/2 (V/H).

2.4.2.5 Revestimento dos Taludes de Aterro

À semelhança do que se referiu para os taludes de escavação e com o objectivo de evitar o ravinamento provocado pela escorrência das águas superficiais, preconiza-se o revestimento dos taludes de aterro com 0,15 a 0,2 m de espessura de terra vegetal, a qual deverá ser vegetada com espécies adequadas.

Recomenda-se que essa proteção seja realizada o mais cedo possível após a conclusão dos trabalhos, a fim de evitar a degradação e erosão da superfície dos taludes com as primeiras chuvas.

Em algumas zonas, nomeadamente onde a geomorfologia dos terrenos envolventes do traçado crie condições que favoreçam a acumulação de águas nas base dos taludes, sugere-se a proteção do espaldar dos aterros com recurso a aplicação de enrocamento sobre geotêxtil.

2.4.2.6 Situações mais condicionates

No presente subcapítulo identificam-se as situações mais condicionantes ao nível da estabilidade dos taludes de aterro, considerando o traçado dos vários eixos. Refere-se que todas as soluções tipo indicadas são de cariz provisório e generalista, devendo ser revistas e detalhadas, em fases posteriores do presente estudo, com recurso a informação geológica-geotécnica adicional. As estruturas de contenção que se referem nos parágrafos infra serão alvo de especificação em fases posteriores do presente estudo, sendo que a definição da solução tipo a implementar em cada situação deverá ser suportada por uma caracterização geológica-geotécnica específica de cada local.

2.4.2.6.1 Eixo 1

PK 0+286 a 0+834: Neste trecho, com 548 m de extensão, verifica-se a maior altura de aterro do eixo 1 (17,6 m de altura), o que implica a sua execução com dois panos inclinados 1/2 (v/h), separados por uma banqueta aos 10 m de altura. Entre, sensivelmente, o PK 0+330 e 0+430, verifica-se a presença de uma baixa aluvionar na fundação do aterro (coincidente com a zona onde a altura do mesmo será máxima). Poderá ser necessário executar consolidação com aterro de pré-carga e camada drenante na fundação do aterro. Ao longo da restante extensão do aterro, a fundação do

mesmo deverá ser representada por materiais pertencentes à unidade M ("Argilas e grés do Paleogénico – Miocénico indiferenciado"). Atendendo à elevada altura do aterro, é recomendável que os primeiros 5,0 m sejam executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação.

PK 1+290 a 1+671: Neste trecho, com 381 m de extensão, o aterro atinge 15,4 m de altura e, na sua zona mais alta (situada ≈ ao PK 1+400) ocorrem materiais aluvionares ao nível da fundação, sendo que ao longo do restante desenvolvimento do aterro a fundação é materializada por materiais pertencentes à unidade M ("Argilas e grés do Paleogénico – Miocénico indiferenciado"). A altura prevista para este aterro implica a sua execução com dois panos inclinados 1/2 (v/h), separados por uma banqueta aos 10 m de altura. Na zona onde são interessados depósitos aluvionares, deverá ser considerado o seu saneamento e substituição por camada drenante. Atendendo à elevada altura do aterro, é recomendável que os primeiros 5,0 m sejam executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação. Não se dispõe de informação geotécnica representativa deste trecho.

PK 8+700 a 9+085: Neste trecho, com 385 m de extensão, o aterro atinge 15,3 m de altura máxima (medida ao eixo) e, ao nível da sua fundação, verifica-se a presença de materiais arenosos (aparentemente, de acordo com o poço P6 que é o elemento de prospeção mais próximo – mas ainda assim pouco representativo - com alguma componente fina plástica) do Pliocénico e da unidade Margas da Dagorda. Relativamente a esta última unidade, não existem elementos de prospeção geotécnica que permitam a sua caracterização, referindo-se apenas que é constituída por argilas cinzentas, avermelhadas e acastanhadas, podendo conter importantes camadas de gesso, com presença importante do mineral anidrite, assim como níveis de calcários dolomíticos e algumas rochas eruptivas. Caso se verifique a presença de materiais argilosos e/ou de gesso na fundação do aterro, poderá verificar-se uma situação de insuficiente capacidade de carga ao nível da fundação. É recomendável a realização de trabalhos de caracterização geotécnica neste local. Atendendo à altura que o aterro atinge e às características da fundação, é recomendável que os 5,0 m iniciais do aterro sejam executados com enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação.

PK 13+621 a 15+749: Neste trecho, com 2128 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 15,6 m, verificando-se que o mesmo estará fundado ao nível da unidade C4 ("Argilas e arenitos"). Não se dispõem de elementos de prospeção geotécnica que permitam caracterizar o trecho interessado, podendo-se apenas referir que os resultados obtidos nos ensaios laboratoriais obtidos em amostras de poços que incidiram sobre esta unidade noutros locais distintos (sendo estes elementos representativos, apenas, do horizonte mais superficial da formação), nos quais se verifica, que não raras vezes, os solos apresentam comportamento francamente plástico (valores de IP geralmente acima de 20 %) e muito baixa capacidade portante (registaram-se valores de CBR na ordem de 1 a 2 %). Assim, é recomendável que os primeiros 5,0 m de aterro sejam executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação.

2.4.2.6.2 Eixo 2

PK 0+036 a 1+084: PK 14+950 a 16+679: Neste trecho, com 1048 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 17,3 m, verificando-se que o mesmo estará fundado ao nível da unidade M ("Argilas e grés do Paleogénico – Miocénico indiferenciado"), atravessando duas pequenas baixas aluvionares (situadas, sensivelmente, ao PK 0+170 a 0+270 e 0+420 a 0+580). Não se dispõem de elementos de prospeção geotécnica que permitam caracterizar o trecho interessado. Deverá ser realizado o saneamento dos materiais aluvionares, menos competentes, que estarão presentes ao nível da fundação do aterro. Atendendo à elevada altura do mesmo, é recomendável que os primeiros 5,0 m sejam executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação.

PK 1+338 a 1+704: Neste trecho, 366 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 14,7 m, verificando-se que o mesmo estará fundado ao nível da unidade M ("Argilas e grés do Paleogénico – Miocénico indiferenciado"), atravessando uma pequena baixa aluvionar. Não se dispõem de elementos de prospeção geotécnica que permitam caracterizar o trecho interessado. Considera-se a realização de um aterro de pré. Atendendo à elevada altura do mesmo, é recomendável que os primeiros 5,0 m sejam executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação. Recomenda-se também que, na zona da baixa aluvionar (que atinge espessuras da ordem dos 5,0 m, se considere a aplicação de um aterro de pré-carga, a fim de induzir potenciais assentamentos por consolidação previamente ao início da obra.

PK 12+664 a 13+979: Neste trecho, com 1315 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 19,3 m, tratando-se da situação mais condicionante ao nível dos aterros do eixo 2. Ao nível da fundação, verifica-se a presença das unidades C2 ("Calcários Apinhoados"), C3 ("Arenitos e grés"), C4 ("Argilas e arenitos") e a-Co ("aluviões e coluviões). A extensão onde o aterro ocorre com maior altura verifica-se ao nível da unidade C4 ("Argilas e arenitos") e da zona aluvionar, que ocorre, sensivelmente, entre o PK 13+370 e 13+610. Neste trecho apenas se dispõe de um poço (poço P3A) para caracterizar o aterro, o que não se afigura representativo de toda a extensão do mesmo. O poço referido revela que ao nível da unidade C4 deverão ocorrer materiais argilosos (% de finos da ordem de 62 a 70 %) com plasticidade considerável (IP 18 a 26 %). Os resultados obtidos nos ensaios laboratoriais obtidos em amostras de poços que incidiram sobre esta unidade noutros locais distintos (sendo estes elementos representativos, apenas, do horizonte mais superficial da formação), verifica-se que não raras vezes, os solos apresentam muito baixa capacidade portante (registaram-se valores de CBR na ordem de 1 a 2 %). Assim, é recomendável que os primeiros 5,0 m de aterro sejam executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação. Recomenda-se também que, na zona da baixa aluvionar (que atinge espessuras da ordem dos 5,0 m, se considere a aplicação de um aterro de pré-carga, a fim de induzir potenciais assentamentos por consolidação previamente ao início da obra.

PK 14+950 a 16+679: Neste trecho, com 1729 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 15,6 m, verificando-se que o mesmo estará fundado ao nível da unidade C4 ("Argilas e arenitos"). Não se dispõem de elementos de prospeção geotécnica que permitam caracterizar o trecho interessado, podendo-se apenas referir que os resultados obtidos nos ensaios laboratoriais

obtidos em amostras de poços que incidiram sobre esta unidade noutros locais distintos (sendo estes elementos representativos, apenas, do horizonte mais superficial da formação), nos quais se verifica, que não raras vezes, os solos apresentam comportamento francamente plástico (valores de IP geralmente acima de 20 %) e muito baixa capacidade portante (registaram-se valores de CBR na ordem de 1 a 2 %). Assim, é recomendável que os primeiros 5,0 m de aterro sejam executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação.

2.4.2.6.3 Eixo 3.1

Atendendo que a proposta de traçado para eixo 3.1 interessa terrenos que não foram alvo de cartografia geológica na fase de produção do Estudo Prévio da ex-RAVE, foi necessário recorrer ao estudo da carta geológica de Portugal à escala 1:50000 (folhas 19-C e 19-D) e ainda folha norte da Carta Geológica de Portugal à escala 1:500000 (dado não estar disponível a folha 19-B, que representa a zona que o traçado interessa imediatamente a norte do rio Mondego) afim de procurar completar a cartografia original. No entanto, importa ressalvar que a cartografia original foi realizada à escala 1:5000, existindo assim um contraste de escalas significativo. Atendendo ao exposto, e constatando-se a inexistência de qualquer elemento de prospeção neste eixo, considera-se fundamental, em fase posterior, a realização de trabalhos de prospeção complementar, afim de obter alguma caracterização geotécnica dos materiais interessados ao nível das fundações das Obras d'arte. As situações mais condicionantes são descritas em seguida.

PK 3+985 a 5+213: Neste trecho, com 1228 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 12,5 m, verificando-se que o mesmo estará fundado ao nível da unidade C4 ("Argilas e arenitos") e que ocorre o atravessamento de uma zona de baixa aluvionar logo após o fim da ponte sobre a Ribeira de Cernache. Nesta zona, a espessura aluvionar é bastante significativa, atingindo-se valores da ordem dos 8-9 m. Assim, recomenda-se a aplicação de um aterro de pré-carga, a fim de induzir potenciais assentamentos por consolidação previamente ao início da obra. Nesta zona, após a consolidação, é recomendável a execução de uma camada drenante , afim de garantir que a presença de materiais insensíveis à água na base do aterro e boas condições de drenagem na fundação.

Não se dispõem de elementos de prospeção geotécnica que permitam caracterizar o trecho interessado, sendo que, ao nível da unidade C4 (que ocorre na restante extensão do aterro), pode apenas ser referido que os resultados obtidos nos ensaios laboratoriais obtidos em amostras de poços que incidiram sobre a unidade C4, noutros locais distintos (sendo estes elementos representativos, apenas, do horizonte mais superficial da formação), se verifica, que não raras vezes, os solos apresentam comportamento francamente plástico (valores de IP geralmente acima de 20 %) e muito baixa capacidade portante (registaram-se valores de CBR na ordem de 1 a 2 %).

PK 9+016 a 9+193: Neste trecho, com 177 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 19,7 m, verificando-se que o mesmo estará fundado ao nível da unidade C4 ("Argilas e arenitos"), tratando-se de um atravessamento de uma zona baixa bastante encaixada. Não se dispõem de elementos de prospeção geotécnica que permitam caracterizar o trecho interessado, podendo-se apenas referir que os resultados obtidos nos ensaios laboratoriais obtidos em amostras de poços que incidiram sobre esta unidade noutros locais distintos (sendo estes elementos representativos, apenas, do horizonte mais superficial da formação), nos quais se verifica, que não

raras vezes, os solos apresentam comportamento francamente plástico (valores de IP geralmente acima de 20 %) e muito baixa capacidade portante (registaram-se valores de CBR na ordem de 1 a 2 %). Assim, é recomendável que os primeiros 5,0 m de aterro sejam executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação.

2.4.2.6.4 Eixo 3.2

Atendendo que a proposta de traçado para eixo 3.2 interessa terrenos que não foram alvo de cartografia geológica na fase de produção do Estudo Prévio da ex-RAVE, foi necessário recorrer ao estudo da carta geológica de Portugal à escala 1:50000 (folhas 19-C e 19-D) e ainda folha norte da Carta Geológica de Portugal à escala 1:500000 (dado não estar disponível a folha 19-B, que representa a zona que o traçado interessa imediatamente a norte do rio Mondego) afim de procurar completar a cartografia original. No entanto, importa ressalvar que a cartografia original foi realizada à escala 1:5000, existindo assim um contraste de escalas significativo. Atendendo ao exposto, e constatando-se a inexistência de qualquer elemento de prospeção neste eixo, considera-se fundamental, em fase posterior, a realização de trabalhos de prospeção complementar, afim de obter alguma caracterização geotécnica dos materiais interessados ao nível das fundações das Obras d'arte. As situações mais condicionantes são descritas em seguida.

PK 4+599 a 5+385: Neste trecho, com 786 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 13,2 m, verificando-se que o mesmo estará fundado ao nível da unidade C4 ("Argilas e arenitos"). Não se dispõem de elementos de prospeção geotécnica que permitam caracterizar o trecho interessado, podendo-se apenas referir que os resultados obtidos nos ensaios laboratoriais obtidos em amostras de poços que incidiram sobre esta unidade noutros locais distintos (sendo estes elementos representativos, apenas, do horizonte mais superficial da formação), nos quais se verifica, que não raras vezes, os solos apresentam comportamento francamente plástico (valores de IP geralmente acima de 20 %) e muito baixa capacidade portante (registaram-se valores de CBR na ordem de 1 a 2 %). Apesar de a altura de aterro não ser tão condicionante com em outras situações já descritas, considera-se recomendável que os primeiros 5,0 m de aterro executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação.

PK 8+595 a 8+717: Neste trecho, com 122 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 13 m, verificando-se que o mesmo estará fundado ao nível da unidade C4 ("Argilas e arenitos"), tratando-se de um atravessamento de uma zona baixa bastante encaixada. Não se dispõem de elementos de prospeção geotécnica que permitam caracterizar o trecho interessado, podendo-se apenas referir que os resultados obtidos nos ensaios laboratoriais obtidos em amostras de poços que incidiram sobre esta unidade noutros locais distintos (sendo estes elementos representativos, apenas, do horizonte mais superficial da formação), nos quais se verifica, que não raras vezes, os solos apresentam comportamento francamente plástico (valores de IP geralmente acima de 20 %) e muito baixa capacidade portante (registaram-se valores de CBR na ordem de 1 a 2 %). Apesar de a altura de aterro não ser tão condicionante com em outras situações já descritas, considera-se recomendável que os primeiros 5,0 m de aterro executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação.

2.4.2.6.5 Eixo 4

PK 205+800 a 206+153: Neste trecho, com 353 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 16,5 m, verificando-se que o mesmo estará fundado ao nível da unidade C1 (“Arenitos”) e J2 (“Margas e Calcários margosos”), tratando-se de um atravessamento de uma zona bastante encaixada. Não se dispõem de elementos de prospeção geotécnica que permitam caracterizar o trecho interessado, podendo-se apenas referir que os resultados obtidos nos ensaios laboratoriais obtidos em amostras do poço P101B (poço mais próximo da situação descrita, sendo este representativo, apenas, do horizonte mais superficial da formação), nos quais se verifica, que a esta unidade ocorre na forma de solos com plasticidade significativa (IP de 14 %) e baixa capacidade portante (obteve-se um valor de CBR de 5 %). Considera-se recomendável que os primeiros 5,0 m de aterro executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação.

PK 206+569 a 206+756: Neste trecho, com 187 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 14 m, verificando-se que o mesmo estará fundado ao nível da unidade J2 (“Margas e Calcários margosos”), tratando-se de um atravessamento de uma zona bastante encaixada, no fundo da qual ocorrem aluviões. Não se dispõem de elementos de prospeção geotécnica que permitam caracterizar o trecho interessado, podendo-se apenas referir que os resultados obtidos nos ensaios laboratoriais obtidos em amostras do poço P101B (poço mais próximo da situação descrita, sendo este representativo, apenas, do horizonte mais superficial da formação J2), se verifica que esta unidade ocorre na forma de solos com plasticidade significativa (IP de 14 %) e baixa capacidade portante (obteve-se um valor de CBR de 5 %). Considera-se recomendável que os primeiros 5,0 m de aterro executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação. Recomenda-se também a realização de saneamentos na zona da baixa aluvionar.

PK 206+860 a 207+081: Neste trecho, com 221 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 15 m, verificando-se que o mesmo estará fundado ao nível da unidade J2 (“Margas e Calcários margosos”), tratando-se de um atravessamento de uma zona bastante encaixada, no fundo da qual ocorrem aluviões. Neste trecho aplicam-se as mesmas considerações apresentadas para o trecho anterior, referindo-se apenas que, neste caso, os resultados obtidos no DPSH101B sugerem que as aluviões deverão ter espessura da ordem dos 4,5 m, o que sugere a aplicação de um aterro de pré-carga, a fim de induzir potenciais assentamentos por consolidação previamente ao início da obra.

PK 211+048 a 212+460: Neste trecho, com 1412 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 18,6 m, verificando-se que o mesmo estará fundado ao nível da unidade C1 (“Arenitos”), verificando-se o atravessamento de três pequenas baixas aluvionares. Neste trecho existem alguns elementos de prospeção geotécnica cujos dados auxiliam na caracterização geotécnica do aterro interessado.

De acordo com o poço P32, localizado, sensivelmente, ao km 211+330, verifica-se que o horizonte superficial da unidade C1 é composto por solos essencialmente arenosos com importante componente fina (21 a 23 % de finos), a qual possui comportamento plástico (IP de 16 a 21 %).

Já a sondagem S104B revela a presença de uma camada de solo orgânico com possança de 0,5 m, seguindo-se 6,9 m constituídos por areias finas a médias, siltosas a silto-argilosas e medianamente compactas (NSPT varia entre 13 e 25 pancadas). Segue-se uma camada de silte arenoso fino, compacto a muito compacto, caracterizado por valores de NSPT de 41 a 60 pancadas ("nega"). Nesta sondagem verificou-se a presença de nível freático à profundidade de 4,0 m.

Já o DPSH 12 sugere que, a unidade C1, na proximidade da baixa aluvionar sita entre os PK 212+190 e 212+300, se encontra muito compacta superficialmente.

A nível construtivo recomenda-se a realização de saneamentos nos trechos entre o PK 211+160 a 211+290, entre os PK 211+470 a 211+530 e entre os PK 212+190 e 212+300, e substituição do material removido por uma camada drenante. Sugere-se também que os primeiros 5,0 m de aterro executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação

PK 212+460 a 212+500: Este trecho, com 40 m de extensão, desenvolve-se no seguimento do trecho descrito anteriormente, verificando-se altura máxima de 11,5 m. Nesta situação, apesar de o aterro não atingir uma altura tão significativa, verifica-se a necessidade de executar um muro de contenção do lado direito da via. Atendendo à altura de terras a conter, considera-se que esta situação é condicionante, devendo o dimensionamento e caracterização da estrutura ser alvo de estudo em volume específico. Ao nível da fundação ocorre a unidade C1 ("Arenitos"), sendo a sondagem S104 B e DPSH 12 (elementos referidos no parágrafo anterior) representativos desta situação.

PK 218+221 a 218+966: Neste trecho, com 745 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 12,8 m, verificando-se que o mesmo estará fundado ao nível da unidade C1 ("Arenitos"), verificando-se o atravessamento de uma zona com aluviões. Não se dispõem de elementos de prospeção geotécnica que permitam caracterizar o trecho interessado, podendo-se apenas referir que os resultados obtidos nos ensaios laboratoriais obtidos em amostras do poço P37 (poço mais próximo da situação descrita, sendo este representativo, apenas, do horizonte mais superficial da formação C1), se verifica que esta unidade ocorre na forma de solos arenosos, cuja componente fina apresenta alguma plasticidade (IP de 14 %) e boa capacidade portante (obteve-se um valor de CBR de 22 %). Assim, na zona mais alta do aterro, que coincide com a zona da baixa aluvionar, é recomendável que os primeiros 5,0 m de aterro sejam executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação. Recomenda-se também que, na zona da baixa aluvionar (que atinge espessuras da ordem dos 4 a 5 m, se considere a aplicação de um aterro de pré-carga, a fim de induzir potenciais assentamentos por consolidação previamente ao início da obra.

PK 221+236 a 221+724: Neste trecho, com 488 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 17,5 m, verificando-se que o mesmo estará fundado ao nível da unidade C1 ("Arenitos") e J2 ("Margas e Calcários margosos"), tratando-se de um atravessamento de uma zona bastante encaixada, no fundo da qual ocorrem aluviões. Neste trecho, o DPSH 14 sugere que as aluviões interessadas deverão atingir espessuras mínimas da ordem dos 2 m. Assim, deverá ser considerado o saneamento destes materiais, seguindo-se a substituição por camada drenante. Recomenda-se, também, que os primeiros 5,0 m de aterro sejam executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação

2.4.2.6.6 Eixo 5

PK 206+888 a 207+813: Neste trecho, com 925 m de extensão, verifica-se a situação mais condicionante ao nível dos aterros do eixo 5, onde o mesmo atinge altura máxima de 20,6 m, verificando-se que o mesmo estará fundado ao nível da unidade C1 ("Arenitos"), e que ocorre o atravessamento de duas zona com aluviões. O DPSH102C, realizado na zona aluvionar situada entre o km 207+120 e 207+170, sugere que a espessura aluvionar seja da ordem dos 4,5 m. Assim, na zona mais alta do aterro, que coincide com a zona da baixa aluvionar, é recomendável que os primeiros 5,0 m de aterro sejam executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação. Recomenda-se também que, na zona da baixa aluvionar (que atinge espessuras da ordem dos 4 a 5 m), se considere a aplicação de um aterro de pré-carga, a fim de induzir potenciais assentamentos por consolidação previamente ao início da obra. Ao nível da pequena aluvião ocorrente ao km 207+700, deverá realizar-se o seu saneamento e substituição por camada drenante.

PK 209+060 a 210+695: Neste trecho, com 1635 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 15,8 m, e que o mesmo estará fundado ao nível da unidade C1 ("Arenitos") e C3 ("Arenitos e Grés"), destacando-se o atravessamento de uma zona de falha ao PK 209+830. Regista-se também o atravessamento de duas zonas com aluviões. O DPSH103C, realizado na zona aluvionar situada entre o km 209+600 e 209+630, sugere que a espessura aluvionar seja da ordem dos 2 m. Assim, recomenda-se o seu saneamento e substituição por camada drenante. Na zona mais alta do aterro é também recomendável que os primeiros 5,0 m de aterro sejam executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação. Ao nível da pequena aluvião ocorrente entre o km 209+205 e 209+230, recomenda-se o seu saneamento e substituição por camada drenante.

PK 210+804 a 211+834: Neste trecho, com 1030 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 19,6 m, e que o mesmo estará fundado ao nível da unidade C1 ("Arenitos"), destacando-se o atravessamento de uma extensa baixa aluvionar (PK 211+170 a 211+540). Neste trecho não existem elementos de prospeção geotécnica que permitam caracterizar os materiais ocorrentes ao nível da fundação do aterro. Atendendo à espessura da aluvião (na ordem dos 5 m) recomenda-se a aplicação de um aterro de pré-carga, a fim de induzir potenciais assentamentos por consolidação previamente ao início da obra. É também recomendável que os primeiros 5,0 m de aterro sejam executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação.

PK 220+360 a 220+400: Neste trecho, com 40 m de extensão, verifica-se altura máxima de 9,9 m. Nesta situação, apesar de o aterro não atingir uma altura tão significativa, verifica-se a necessidade de executar um muro de contenção do lado direito da via. Atendendo à altura de terras a conter, considera-se que esta situação é condicionante, devendo o dimensionamento e caracterização da estrutura ser alvo de estudo em volume específico. Ao nível da fundação ocorre a unidade J2 que, conforme já indicado em situações anteriores, poderá apresentar comportamento geotécnico muito deficitário (pelo menos à superfície).

PK 223+364 a 223+846: Neste trecho, com 482 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 15,4 m, e que o mesmo estará fundado ao nível da unidade J2 (“Margas e Calcários margosos”), destacando-se o atravessamento de uma baixa aluvionar. Neste trecho não existem elementos de prospeção geotécnica que permitam caracterizar os materiais ocorrentes ao nível da fundação do aterro, podendo-se apenas referir que os resultados obtidos nos ensaios laboratoriais obtidos numa amostra do poço P41B (poço mais próximo da situação descrita, sendo este representativo, apenas, do horizonte mais superficial da formação J2), se verifica, que esta unidade ocorre na forma de solos com plasticidade muito elevada (IP de 31 %). Atendendo à espessura da aluvião (na ordem dos 5 m) recomenda-se a aplicação de um aterro de pré-carga, a fim de induzir potenciais assentamentos por consolidação previamente ao início da obra. É também recomendável que os primeiros 5,0 m de aterro sejam executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação.

PK 226+818 a 227+941: Neste trecho, com 1123 m de extensão, verifica-se que o aterro atinge altura máxima de 13,3 m, e que o mesmo estará fundado ao nível da unidade J2 (“Margas e Calcários margosos”), Qt (“Depósitos de Terraço”) e P (“Pliocénico”) destacando-se o atravessamento de duas baixas aluvionares. Atendendo à espessura da aluvião existente no trecho entre o PK 226+875 e 227+075 (na ordem dos 7 m) recomenda-se a aplicação de um aterro de pré-carga, a fim de induzir potenciais assentamentos por consolidação previamente ao início da obra. Deverá também ser aplicada uma camada drenante na fundação do aterro. No atravessamento da segunda baixa, situada entre o PK 227+640 e o PK 227+825, verifica-se que, de acordo com o DPSH16, deverão ser atingidas espessuras de pelo menos 2,0 m, pelo que se deverá proceder ao saneamento e à substituição destes materiais por uma camada drenante. É também recomendável que, nesta zona, os primeiros 5,0 m de aterro sejam executados em enrocamento, afim de garantir que a base do aterro é suficientemente rígida, ao mesmo tempo que garante a presença de materiais insensíveis à água e boas condições de drenagem na fundação.

2.5 FUNDAÇÃO DA ESTRUTURA DE VIA

De acordo com a cartografia geológica apresentada no Volume 1.7 – Geologia e Geotecnia, acompanhada da informação obtida com base em reconhecimento geológico de superfície elaborado no âmbito da elaboração do Estudo Prévio da ex-RAVE, a plataforma ferroviária interfere com terrenos caracterizados por elevada heterogeneidade a nível litológico, constituídos por formações sedimentares pertencentes à era Mesozóica e Cenozóica.

Em termos gerais, ocorrem ao nível da fundação da estrutura da via:

- Depósitos sedimentares datados do Jurássico, que tanto pode ocorrer na forma de materiais argilosos plásticos ao nível do seu horizonte superficial, como na forma de rocha margosa a calco margosa a calcário compacto.

- Depósitos sedimentares datados do Cretácico, que podem ocorrer na forma de solos arenosos, siltosos e argilosos, quer na forma de rochosa, verificando-se a existência de arenitos, calcários e margas);

- formações datadas do Quaternário (depósitos de terraço, essencialmente arenosos);

- Tendo em consideração a caracterização geológica dos terrenos envolvidos pelo corredor, realizada no âmbito da elaboração do Estudo Prévio da ex-RAVE, nomeadamente do Estudo Geológico-Geotécnico, verifica-se que, no que se refere à da Classificação de solos UIC 719-R (2008) sensivelmente 67 % dos solos ensaiados são enquadráveis na classe QS2 (solos de qualidade média), enquanto 22 % pertencem à classe QS1 (solos de qualidade medíocre) e os restantes 11 % à classe QS0 (solos impróprios). No Quadro infra descrevem-se resumidamente as principais características das classificações de terrenos utilizadas.

Quadro 19 – Classificação de terrenos com Base nas Normas UIC-719-R(2008))

Norma UIC–719-R (2008)	
Designação	**Descrição**
QS1	- Solos com 15 a 40% de finos - Rochas evolutivas (por exemplo, margas e xistos) - Rochas pouco duras (LA > 40%)
QS2	- Solos com 5 a 15% de finos - Solos com menos de 5% de finos e Cu ≤ 6 - Rochas medianamente duras (LA = 30 a 40%)
QS3	- Solos com menos de 5% de finos - Rochas duras (LA ≤ 30 %)

NOTA: Finos – materiais passados no peneiro #200 (ASTM); LA – Ensaio de desgaste Los Angeles; LL – Limite de Liquidez; UIC – Union Internacionale des Chemins de Fer. Ouvrages em terre et couches d´assises ferroviaires (719-R, 1994);

Face ao exposto e tendo em atenção as normas consideradas no presente estudo, apresentam-se no quadro seguinte as espessuras de camada de coroamento propostas, em função da natureza dos terrenos.

Quadro 20 – Sintese das Condições de Fundação da Estrutura de Via

Formações Geológicas	Norma UIC–719-R (1994)	
	Materiais de Fundação	Camada de coroamento (m)
Solos com teor de finos superior a 40 %, muito húmidos e sensíveis à água (C4). Rochas evolutivas (J1 e, possivelmente, alguns materiais da formação J2).	QS0	- 0,50 m de materiais QS3 e tratamento da fundação ([1]) de modo a que os solos existentes sob o coroamento atinjam, no mínimo, a classe QS1
Formações cretácicas de natureza mais argilosa (C4), alguns níveis pliocénicos com maior teor de finos (P) e alguns níveis Jurássicos (J2)	QS1	- 0,50 m de materiais QS3
Generalidade do Pliocénico, depósitos de Terraço e formações arenosas cretácicas.	QS1 a QS2	- 0,50 ou 0,35 m de materiais QS3
Material a obter do desmonte dos núcleos de calcário compacto e calcário margoso mais competentes (formações C2, J2 e J3).	QS2 a QS3(1)	- 0(2) a 0,35 m de mat. QS3

(1) Tratamentos de terreno podem incluir saneamento e substituição de materiais com características impróprias e, eventualmente, tratamento de solos *in situ*.

(2) Nesta situação considera-se suficiente, em situações de escavação, a escarificação e recompactação na profundidade necessária à garantia de uma espessura de 30 cm bem compactada. Em aterro as condições de fundação estão garantidas.

Tendo em consideração a fase de estudo e a informação geotécnica disponível, considerou-se conservativamente para efeitos de medição a adopção das condições de fundação da estrutura da via propostas pela norma UIC 719R (2008), utilizando-se para tal um valor médio de 0,50 m.

Face à ausência de solos de qualidade extra QS3 nas escavações em linha, e à, mais que provável, dificuldade (impossibilidade) em suprir esta carência com materiais provenientes de empréstimos na região, bem como à necessidade imperiosa de a camada de coroamento manter condições de traficabilidade em quaisquer condições meteorológicas, deverá o projecto equacionar a constituição da camada de coroamento em agregado britado de granulometria extensa (ABGE).

Note-se com efeito que algumas das infra-estruturas, como drenagens e montagens de cabos, ou mesmo superestruturas como a catenária, são construídas a partir da superfície desta camada. Concorre ainda no sentido da opção pelos materiais britados na constituição do coroamento a necessidade de manter características de homogeneidade quanto à generalidade dos parâmetros da camada.

Recomendam-se granulometrias 0/35 ou 0/60, sendo possível, nestas condições, obter uma plataforma com características equivalentes e espessura de coroamento mais reduzidas, garantindo-se a mesma rigidez do conjunto.

Na aplicação desta metodologia admite-se uma relação entre os módulos de deformabilidade correntemente referenciados para os solos das diferentes qualidades e um material britado, conforme os valores no Quadro 21.

Quadro 21 – Modulos de deformabilidade

Tipo e/ou classe dos materiais	Ev2 (MPa)
agregado britado	300
camada de leito (QS3)	100
QS2	60 – 80
QS1	20 – 60
QS0	$\leq$ 20

A melhoria de comportamento introduzida com a camada de coroamento em ABGE, em alternativa ao solo QS3, permite reduções de espessura em função da qualidade dos solos da fundação, de acordo com o Quadro seguinte:

Quadro 22 – Espessuras alternativas (equivalentes)

Fundação Tipo e/ou classe dos materiais	Espessura de coroamento QS3	Enrocamento 0/200	Espessura equivalente de coroamento 0/35 ou 0/60
QS2	0.35	-	0.20
QS1	0.50	-	0.35

QS0	-	0.50 ([1])	0.50

([1]) - saneamento de pelo menos 0.60 m e substituição por materiais de granulometria extensa 0/200 com menos de 5% de finos, envoltos em geotêxtil

Em alternativa ao tratamento específico dos solos da classe QS0 ocorrentes na fundação da plataforma, poderá ser equacionada solução de estabilização com ligante hidráulico (cal e/ou cimento), com a vantagem ambiental, não negligenciável, decorrente da diminuição do volume de terras rejeitadas a conduzir a vazadouro.

Nesta eventualidade, deverá ser realizado um estudo específico, adiantando-se todavia valores de referência, para materiais correlacionáveis, de dosagem de cal da ordem de 2.5 a 4%, com vista a alcançar índice de CBR imediato de 20%.

A espessura de coroamento adoptada tem em consideração a adopção de uma plataforma ferroviária do tipo P3, considerando uma camada de coroamento constituída por materiais da classe QS3 (classificação UIC) fundados num terreno enquadrado predominantemente nas classes QS1 e QS2 (classificação UIC).

As condições de fundação da estrutura da via apresentadas serão revistas na fase seguinte de estudo, na sequência da realização de trabalhos de prospecção geotécnica específicos, com vista a se esclarecer, com maior exactidão, as principais características geomecânicas dos terrenos atravessados. Importa referir que, na presente fase, desconhecem-se as características dos materiais geológicos nos eixos 3.1 e 3.2, devendo estas soluções de traçado ser alvo de trabalhos de caracterização.

2.6 DRENAGEM

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

A análise dos dados disponíveis, que considera o reconhecimento de superfície realizado (no âmbito da elaboração do Estudo Prévioda ex-RAVE, permitiram estabelecer um cenário provável, com base no qual se julga necessário considerar uma série de medidas que possam eliminar ou minimizar as consequências resultantes da atuação das águas subterrâneas e superficiais nos taludes de escavação, preconizando-se como metodologia geral o seguinte:

- construção de valetas de crista e valetas de drenagem nas banquetas que terão como função proteger os taludes dos fenómenos de ravinamento frequentes nas formações mais erodíveis (solos residuais e materiais rochosos decompostos a muito alterados);

- valetas de pé de talude;

- órgãos de drenagem especiais do tipo “máscara drenante” e “esporão drenante” em zonas onde se tenha detetado a ocorrência de pontos de água nos taludes de escavação e/ou onde exista uma probabilidade significativa de ocorrência de fenómenos de instabilização dos taludes quer por ravinamento, quer por erosão interna;

- nas zonas de transição aterro-escavação em que os níveis freáticos se encontrem próximos da superfície do terreno, deverão ser construídas valas drenantes transversais ao eixo do traçado, permitindo deste modo retirar as águas das zonas próximas da plataforma da via.

Todos estes dispositivos de drenagem deverão ser conduzidos para pontos de drenagem natural do maciço, de forma a impedir quaisquer situações de deficiente escoamento com naturais prejuízos para a obra.

Com o objetivo de evitar a contaminação dos dispositivos de drenagem (drenos) com materiais finos e prevenir fenómenos de erosão interna, preconiza-se, face às características dos solos ocorrentes no traçado, a construção de zonas filtrantes com solos de granulometria selecionada ou a utilização de manta de geotêxtil com porometria adequada ao tipo de aplicação em causa (filtrante).

Em relação à plataforma da via e visando minimizar as subpressões que se possam criar ao nível da sua fundação, recomenda-se a construção de drenos longitudinais sob as valetas, com a exceção dos casos de maciço rochoso com desmonte a fogo. Considera-se também que nos casos em que se verifique a ocorrência de quantidades significativas de água perto da rasante, deverá recorrer-se à escavação no leito via de valas drenantes transversais à via.

No que respeita aos aterros, se após a execução da decapagem e do saneamento (nos casos em que este tiver lugar) se constatar a presença de água na fundação dos aterros, esta deve ser captada. Também se deverá evitar a acumulação de água das chuvas no pé dos taludes, particularmente nos de maior altura.

Para as duas situações indicadas recomenda-se a utilização de tapetes drenantes, isto é, camadas constituídas por blocos de rocha pouco alterada e solos grossos, devidamente compactados, envoltos em geotêxtil. Estes dispositivos de drenagem possibilitam atingir um duplo objectivo: por um lado garantem uma permeabilidade elevada da base dos aterros impedindo o desenvolvimento de tensões neutras evitando que a água se acumule, por outro lado contribuem para uma melhoria da capacidade de carga do terreno de fundação. Quer para as situações referidas quer, naturalmente, para outras situações idênticas passíveis de se revelarem em obra, uma definição mais exacta dos dispositivos de drenagem a implementar deverá efectuar-se nas fases seguintes do estudo.

De referir por último, que nos taludes em que seja necessário o recobrimento com betão projectado, previsto para locais com potenciais problemas de estabilidade, deverão ser instalados geodrenos que possibilitem o escoamento da água aprisionada no tardoz do betão projectado.

2.7 BLOCOS TÉCNICOS

A construção de Blocos Técnicos é aplicável a zonas que possuam elevados contrastes de rigidez, destacando-se as situações em que o traçado interseta estruturas enterradas (por exemplo, passagens hidráulicas) e obras de arte. Nestes locais verifica-se um acentuado contraste de rigidez dos materiais, onde os solos compactados que compõem os aterros correntes da plataforma

apresentam rigidez muito inferior aos elementos estruturais atravessados (geralmente em betão armado). A experiência ferroviária demonstra que estes locais de transição são bastante propícios à ocorrência de fenómenos de degradação da via (o que conduz a constrangimentos de circulação e ao incremento dos custos de manutenção). Os blocos técnicos permitem uma transição de rigidez mais suave no atravessamento destas estruturas, reduzindo significativamente a degradação da via.

Em contexto de alta velocidade, os blocos técnicos adquirem ainda maior importância, dado que os efeitos dinâmicos, associados às elevadas velocidades que se irão praticar ao longo do traçado em estudo, resultarão na amplificação das deformações resultantes da passagem das composições, existindo, neste contexto, uma maior sensibilidade no atravessamento de materiais com elevados contrastes de rigidez.

Os blocos técnicos a executar deverão ser agrupados em três categorias principais:

- Passagens hidráulicas de baixo recobrimento (h < 3 m);
- Encontros de obras de arte;

De modo geral, refere-se que as soluções de bloco técnico deverão considerar soluções à base de solos tratados com cimento e agregados britados, a executar junto ao encontro das estruturas. Entre o aterro corrente e os materiais tratados com cimento, poderá ser executada uma cunha intermédia com recurso a ABGE compactado (por ex:), de modo a tornar mais linear o aumento de rigidez entre o aterro e a estrutura.

Nas zonas de encontros de obras de arte, as soluções de bloco técnico poderão ser baseadas na solução tipo "ADIF" (apresentada como exemplo no normativo UIC 719 R), que se encontra representada na figura infra. Refere-se que o modelo indicado na figura abaixo reflete uma solução tipo, sendo que todas as dimensões, geometrias e materiais indicados deverão ser ajustados a cada bloco técnico a executar.

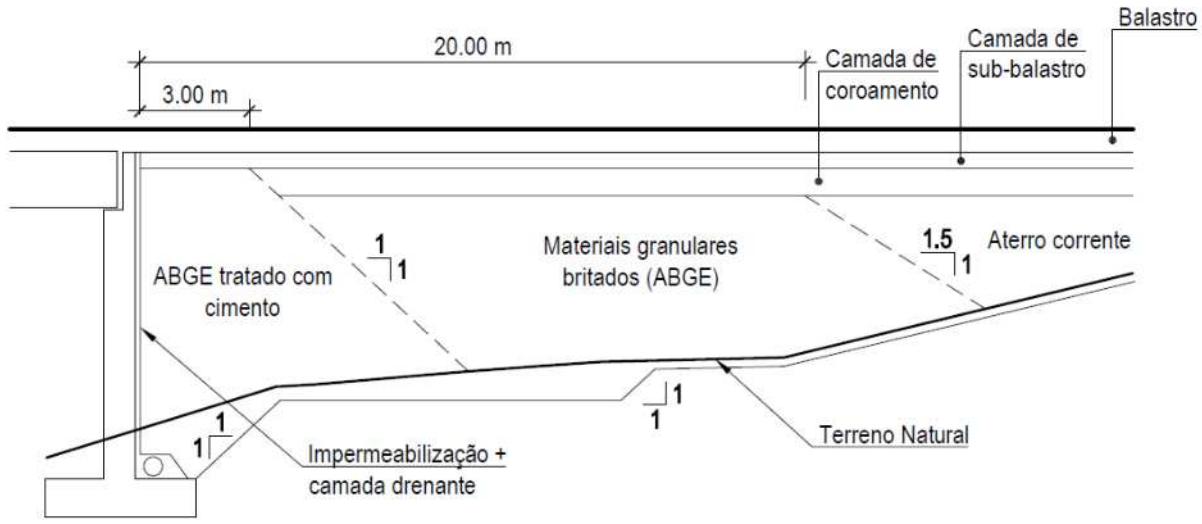


Figura 2 – Exemplo de bloco técnico aplicável às zonas de encontro com obras de arte (solução tipo "ADIF"). Extraído e adaptado do normativo UIC 719 R (2008).

Apesar de no esquema apresentado encontrar-se indicada a utilização de ABGE tratado com cimento, na cunha mais próxima da obra de arte, será preferível, sempre que os materiais obtidos das escavações em linha apresentarem características apropriadas, executar esta cunha mais próxima da estrutura com recurso a solos obtidos em obra tratados com cimento. Refere-se, também, que por razões construtivas, a inclinação esquemática apresentada na figura anterior poderá ser invertida. As distâncias de 3 e 20 m são esquemáticas, podendo ser adaptadas em função das características de cada encontro específico.

No que se refere às passagens hidráulicas, considera-se que será necessário executar blocos técnicos sempre que a altura de recobrimento (medida entre o topo do carril em fila baixa e a face superior da passagem hidráulica) for inferior a 3,0 m. A tipologia de bloco técnico a adotar deverá seguir o mesmo princípio base apresentado na Figura 2, com a adoção de um material mais rígido na envolvente da passagem hidráulica e de uma cunha de transição em material britado compactado, a separar a zona mais rígida do aterro corrente.

Apresenta-se, em baixo, uma listagem dos blocos técnicos previstos para cada uma das soluções de traçado.

Quadro 23 – Blocos Técnicos Previstos para o Eixo 1 (Encontros de viadutos e PHs com recobrimento ≤ 3,0 m)

PK	Estrutura	Formação geológica na fundação	Hmáx (m)
2+090,0	Encontro viaduto	M	6
4+590,0	Encontro viaduto	M	3
4+738,0	PH	M	1,1
7+080,0	Encontro viaduto	M	10
7+415,0	Encontro viaduto	P	9,6
7+541,0	PH	P	3
9+085,0	Encontro viaduto	J1	10,5
9+575,0	Encontro viaduto	J1	8
10+205,0	Encontro viaduto	J1	10,1
10+630,0	Encontro viaduto	C4	4,9
12+850,0	PH	C4	1,7
13+000,0	PH	C4	2
13+660,0	PH	C4	2,1

Quadro 24 – Blocos Técnicos Previstos para o Eixo 2 (Encontros de viadutos e PHs com recobrimento ≤ 3,0)

PK	Estrutura	Formação geológica na fundação	Hmáx (m)
1+036,0	PH	M	2,6
2+030,0	Encontro viaduto	a / Co / M	7,9
2+525,0	Encontro viaduto	M	9
2+785,0	Encontro viaduto	a / Co / M	8,7
2+867,5	Encontro viaduto	M	5,8
6+790,0	Encontro viaduto	a / Co / Q	10,3
7+442,5	Encontro viaduto	M	9,9
8+100,0	Encontro viaduto	P	5,2

PK	Estrutura	Formação geológica na fundação	Hmáx (m)
8+895,0	Encontro viaduto	P	9,1
9+790,0	Encontro viaduto	M	7,7
10+415,0	Encontro viaduto	M	7,9
11+553,0	Encontro viaduto	J2	8,3
11+700,5	Encontro viaduto	J2	7,6
12+733,0	PH	C3	1,1
13+930,0	PH	C4	2,2

Quadro 25 – Blocos Técnicos Previstos para o Eixo 3.1 (Encontros de viadutos e PHs com recobrimento ≤ 3,0)

PK	Estrutura	Formação geológica na fundação	Hmáx (m)
0+215,0	PH	C4	1,2
0+663,0	Encontro viaduto	C4	6,9
2+085,5	Encontro viaduto	C4	5,8
3+495,0	Encontro viaduto	C4	8,2
3+985,0	Encontro viaduto	a/Co	8,1
6+820,0	Encontro viaduto	C4	5,7
7+727,5	Encontro viaduto	C4	8,8
7+915,0	Encontro viaduto	C4	8,2
8+800,0	Encontro viaduto	C4	9,5
10+502,5	Encontro viaduto	C4	8,9

Quadro 26 – Blocos Técnicos Previstos para o Eixo 3.2 (Encontros de viadutos e PHs com recobrimento ≤ 3,0)

PK	Estrutura	Formação geológica na fundação	Hmáx (m)
0+215,0	PH	C4	1,2
0+840,0	Encontro viaduto	C4	8,4
1+958,5	Encontro viaduto	C4	8,1
3+153,5	Encontro viaduto	C4	8,2
4+296	Encontro viaduto	C4	8,1
6+640,0	PH	C4	1,1
7+200,0	Encontro viaduto	C4	6,9
8+130,0	Encontro viaduto	C4	3,1
10+515,0	Encontro viaduto	C4	8,5

Quadro 27 – Blocos Técnicos Previstos para o Eixo 4 (Encontros de viadutos e PHs com recobrimento ≤ 3,0)

PK	Estrutura	Formação geológica na fundação	Hmáx (m)
203+025,0	Encontro viaduto	C1	10,2
203+852,0	PH	C1	1,1
205+305,0	Encontro viaduto	C1	8
205+795,0	Encontro viaduto	J2	9,6

PK	Estrutura	Formação geológica na fundação	Hmáx (m)
208+181,0	Encontro viaduto	J2	9,6
208+531,0	Encontro viaduto	J2	5,8
208+750,0	Encontro viaduto	J2	9,9
209+430,0	Encontro viaduto	C1	9,9
210+188,0	PH	C1	3
213+280,0	Encontro viaduto	C2	5,5
213+940,0	Encontro viaduto	J2	7,5
216+411,0	PH	P	1,4
219+735,0	Encontro viaduto	C1	10
220+015,0	Encontro viaduto	C1	9,4
222+000,0	PH	Qt / J2	1
224+610,0	Encontro viaduto	Qt	6,9
226+245,0	Encontro viaduto	P / J2	8,4
227+500,0	PH	J2	1,8
229+246,0	PH	a/Co	1,1
232+160,0	Encontro viaduto	Qt	8,7
233+100,0	Encontro viaduto	Qt / C3	8,5
237+684,0	PH	C3	2

Quadro 28 – Blocos Técnicos Previstos para o Eixo 5 (Encontros de viadutos e PHs com recobrimento ≤ 3,0)

PK	Estrutura	Formação geológica na fundação	Hmáx (m)
202+989,0	Encontro viaduto	C2/C3/C4	10,2
203+829,0	PH	a/Co / C2	1,1
204+947,0	PH	C1	3
205+030,0	Encontro viaduto	C1	9,9
205+825,0	Encontro viaduto	C1	10
206+660,0	PH	C1	1,5
208+494,0	PH	a/Co	1,1
212+406,0	PH	C1	1,1
218+860,0	Encontro viaduto	a/Co	7,5
219+555,0	Encontro viaduto	a/Co	8,9
226+157,0	PH	J2	2,7
226+295,0	PH	a/Co	1,8
230+650,0	Encontro viaduto	Qt	9,8
231+580,0	Encontro viaduto	Qt / C3	8,5
236+178,0	PH	C3 / C4	2

2.8 CONDICIONANTES À EXPLORAÇÃO DE LINHAS EXISTENTES

No presente capítulo referem-se as principais interseções que ocorrem entre as soluções de traçado propostas para cada eixo e as infraestruturas existentes de maior importância (Auto-Estradas, Estradas Nacionais, Linhas férreas, entre outras).

Eixo 1:

PK 2+909: Linha do Norte: O traçado proposto atravessa a Linha do Norte por intermédio da Ponte sobre o Rio Arunca.

Eixo 2

PK 2+803: Linha do Norte: O traçado proposto atravessa a Linha do Norte por intermédio do Viaduto sobre a Linha do Norte.

PK 8+112: O traçado proposto atravessa a EN348 por intermédio da Ponte sobre a Ribeira da Venda Nova.

Eixo 3.1

PK 10+800 a 11+100: O traçado proposto atravessa, neste trecho, a praça de portagens do nó de Coimbra Sul da Auto-Estrada A1, a Auto-Estrada A1 e a Auto-Estrada A31, por intermédio da ponte sobre o Rio Mondego.

Eixo 3.2

PK 10+800 a 11+100: O traçado proposto atravessa, neste trecho, a praça de portagens do nó de Coimbra Sul da Auto-Estrada A1, a Auto-Estrada A1 e a Auto-Estrada A31, por intermédio da ponte sobre o Rio Mondego.

Eixo 4:

PK 204+044: O traçado proposto interseta o IP3, sendo que este atravessará o eixo 4 por intermédio e uma passagem superior (a executar).

PK 208+260: O traçado proposto atravessa a Auto-Estrada A1 por intermédio do Viaduto sobre a A1/IP1.

PK 223+173: O traçado proposto interseta a Auto-Estrada A1, sendo que esta atravessará o eixo 4 por intermédio e uma passagem superior (a executar).

232+516: O traçado proposto atravessa a Auto-Estrada A1 por intermédio da ponte sobre o Rio Levira.

Eixo 5

PK 204+008: O traçado proposto interseta o IP3, sendo que este atravessará o eixo 5 por intermédio e uma passagem superior (a executar).

231+006: O traçado proposto atravessa a Auto-Estrada A1 por intermédio da ponte sobre o Rio Levira.

É expetável que estas intervenções provoquem alguns constrangimentos à exploração das vias ferroviárias e rodoviárias identificadas. Além das situações acima identificadas, acrescem-se, ainda, zonas em que as soluções de traçado em estudo deverão passar a grande proximidade doutras vias/estruturas existentes, o que implicará a execução de estruturas de contenção (que, nalguns casos, poderão possuir alturas muito significativas).

Os principais aspetos que poderão provocar constrangimentos à exploração das vias ferroviárias e rodoviárias identificadas prendem-se com aspetos variados, cuja enumeração e descrição específicas só poderão ser plenamente apresentadas em fases posteriores do presente estudo, após um estudo mais aprofundado e pormenorizado de cada situação que poderá, potencialmente, causar algum tipo de interferência com vias de comunicação existentes, em exploração. Não obstante, de forma muito generalista, é expetável que os trabalhos de terraplenagem a executar em zonas de interseção de vias rodoviárias promova alguns constrangimentos à normal circulação rodoviária, com eventuais supressões de bermas e (possivelmente) vias e limitações de velocidade. No caso das vias férreas, é possível que alguns trabalhos de terraplenagem obriguem a limitações de velocidade e, nalgumas situações onde a exigência e o grau de dificuldade dos trabalhos assim o obriguem, interdições de circulação temporárias.

É também expetável que, de modo a permitir a manutenção do tráfego com adequadas condições de segurança (tanto em vias rodoviárias como ferroviárias), seja necessário, nalgumas situações, recorrer a soluções de contenção provisória (ou, eventualmente, definitivas), cuja tipologia e pormenorização (tanto a nível de geometria como de materiais) deverá ser avaliada para cada situação.

Refere-se, também, que para minimizar os constrangimentos à exploração das vias que serão (potencialmente) afetadas pela construção da linha em estudo, é de importância fundamental existir uma boa comunicação e coordenação entre as entidades executantes da obra, o dono de obra e as entidades responsáveis pelas vias/linhas em exploração que possam vir a ser alvo de constrangimentos.

2.9 MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS

No Quadro 29 apresenta-se uma estimativa das quantidades de materiais provenientes das escavações a céu aberto (rocha e solos) e dos materiais necessários para construção das diferentes partes dos aterros e plataforma, incluindo preenchimento dos saneamentos previstos. Apresenta-se ainda uma estimativa do volumes de materiais a obter em empréstimo e volumes a depositar em vazadouro.

Os materiais em excesso ou a rejeitar, provenientes das escavações na linha, deverão ser conduzidos a depósito para locais seleccionados de acordo com as diversas condicionantes, não devendo ocupar áreas classificadas ao abrigo dos regimes das Reservas Agrícola e Ecológica Nacionais (RAN e/ou REN) ou outras sujeitas a regulamentos municipais e de interesse ambiental, conforme o definido no Estudo de Impacte Ambiental, onde este assunto é tratado.

De acordo com a fase de estudos em curso, no EIA, são descritos uma série de procedimentos e especificações legais a ter em conta na condução para destino final dos excedentes de terra e definidas diversas medidas e condições para o depósito de terras sobrantes. Estas medidas passam prioritariamente por uma maior racionalização das terraplenagens na fase de Projecto de Execução (ex.: a partir do adoçamento dos taludes de aterro e verticalização dos taludes de escavação) e pelo uso das terras sobrantes na implementação de medidas minimizadoras de alguns impactes (ex: execução de cômoros artificiais de terras por forma a incrementar a protecção acústica e simultaneamente paisagística) e em intervenções em curso na área envolvente, entre outros.

Em fase de Projecto de Execução, juntamente com as cláusulas ambientais do Caderno de Encargos, deverão ser apresentadas plantas de condicionantes que terão em conta as especificações ambientais e requisitos legais para todas as áreas de apoio à obra e a partir das quais o adjudicatário seleccionará as zonas de vazadouro, após licenciamento camarário e aprovação por parte do Dono de Obra.

Das combinações dos diversos eixos resultam as várias alternativas que são apresentadas na peça desenhada PF102B.EP.00.10.00.006 - Esquemas de Alternativas de Traçado, que considera o Lote B articulado nos três trechos a seguir referidos:

- Trecho Sul
    - Alternativa 1 - Eixo 1 + Ligação à LN de Soure
    - Alternativa 2 - Eixo 2 + Ligação à LN de Soure
- Trecho Centro
    - Alternativa 1 - Eixo 3.1 + Ligações à LN de Taveiro e da Adémia
    - Alternativa 2 - Eixo 3.2 + Ligações à LN de Taveiro e da Adémia
    - Alternativa 3 – Subtrecho 3.2.1 + Interligação 3.2-3.1 + Subtrecho 3.1.2 + Subtrecho 3.1.3

- Trecho Norte
    - Alternativa 1 - Eixo 4 + Ligação à LN de Oiã
    - Alternativa 2 – Subtrecho 4.1 + Var. de Anadia + Subtrecho 4.4
    - Alternativa 3 – Subtrecho 4.1 + Subtrecho 4.2 + Var. OI. do Bairro
    - Alternativa 4 – Subtrecho 4.1 + Subtrecho VAN1 + Inter ILAO + Subtrecho VOB2
    - Alternativa 5 - Eixo 5 + Ligação à LN de Oiã

No desenvolvimento do estudo das terraplenagens necessárias à materialização do traçado em estudo, deverá procurar-se, sempre que possível, aproveitar os materiais originados pelas escavações na linha, desde que os materiais escavados possuam características compagináveis com a sua colocação em aterro ou em camada de coroamento. Neste sentido, as campanhas de prospeção geotécnica complementares a realizar deverão interessar as zonas onde são expetáveis os maiores volumes de escavação, devendo-se obter, destes locais, amostras para caracterização laboratorial. Os trabalhos de caracterização laboratorial a realizar deverão permitir classificar os materiais analisados em conformidade com as especificações patentes no normativo UIC719 R.

De modo a otimizar o reaproveitamento dos materiais escavados na linha é essencial uma rigorosa gestão dos materiais obtidos e que os mesmos sejam armazenados em *stocks*, separados por tipo de solo.

Quando as escavações interessarem material rochoso de boa qualidade, deverá proceder-se ao aproveitamento do enrocamento obtido com o objetivo a reutilizá-lo na execução de:

- Camadas drenantes na fundação de aterros em zonas que o necessitem (por ex: em zonas inundáveis ou no atravessamento de baixas aluvionares);
- Proteção de espaldares de aterro;
- Execução de soluções tipo máscara e/ou esporão drenante;
- Execução de aterros (parcialmente, ou totalmente) em enrocamento;

Nos casos específicos da camada de sub-balastro é expetável que a sua construção seja realizada com recurso a materiais de empréstimo, dadas as elevadas exigências associadas a estes materiais. Na execução de cunhas de materiais tratados com cimento (associadas aos blocos técnicos), prevê-se ainda que, tanto quanto possível, se utilizem materiais obtidos nas escavações da linha.

Quadro 29 – Estimativa de volumes por Eixo (m3)

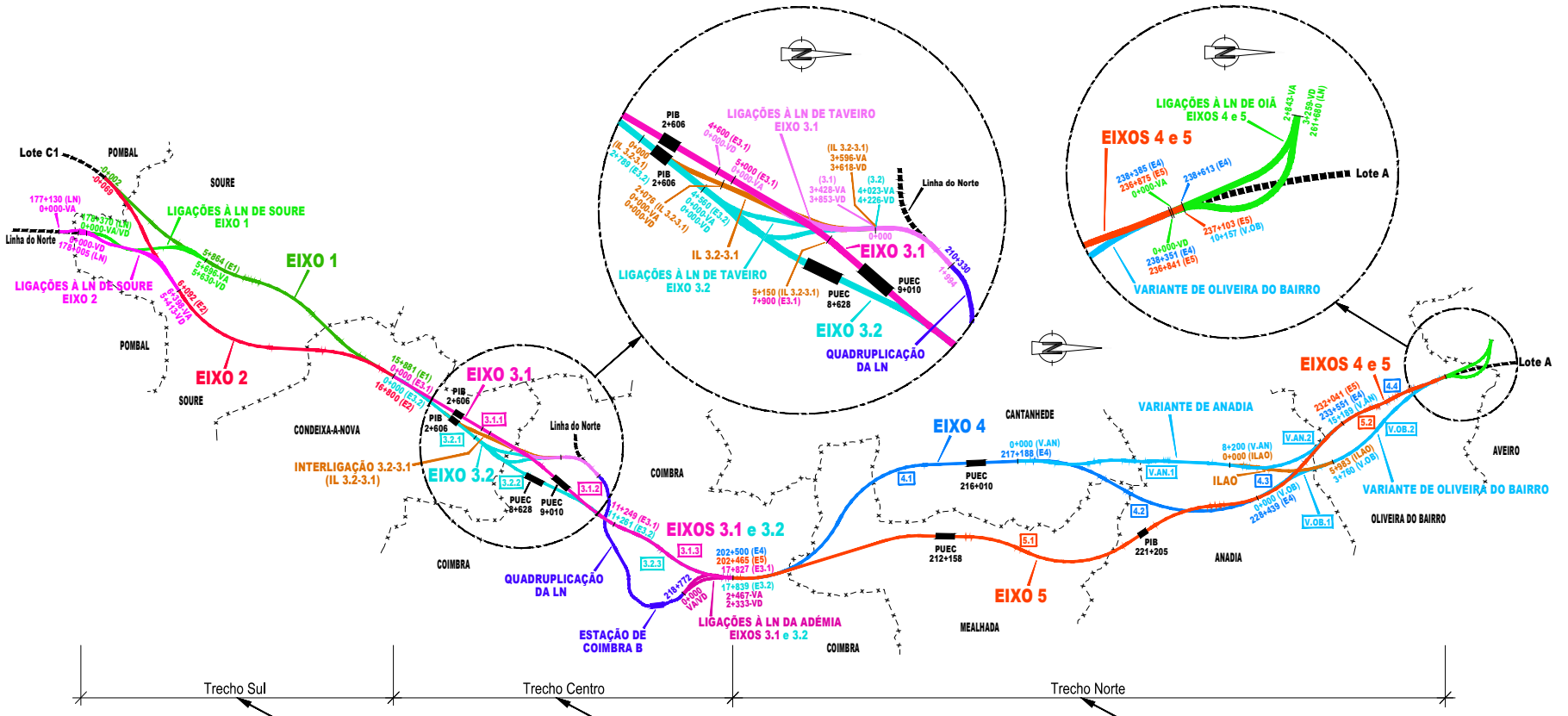
TRECHO / SOLUÇÃO		Escavação a céu aberto (m3)			San. em fund. de aterros (m3)	Aterros (m3) (1)	Empréstimo (m3)			Vazadouro (m3)			Trabalhos Preparatórios	
		Meios mec. (solos)	Exp. (rocha) (20%)	Volume total			Solos		Rocha	Materiais da esc. em linha (3)	Materiais provenientes dos túneis	Total	Desmatação (m2)	Decapagem (m3)
							Aterro (1)	Coroamento (2)	Sub-balastro					
Sul	Eixo 1	1,365,792	110,740	1,476,532	181,940	992,867		114,135	51,269	665,604	51,025		438,951	131,685
	Lig. Soure E1	416,740	33,790	450,530	27,978	564,656		45,321	19,835	-86,148	46,125		231,158	69,347
	Eixo 1 (total)	**1,782,532**	**144,530**	**1,927,062**	**209,918**	**1,557,523**	**0**	**159,457**	**71,104**	**579,456**	**97,150**	**676,606**	**670,108**	**201,032**
	Eixo 2	2,434,651	197,404	2,632,055	190,788	1,721,502		135,029	60,750		19,575		822,168	246,650
	Lig Soure E2	286,909	23,263	310,172	57,936	1,350,981		64,443	26,895				702,120	210,636
	Eixo 2 (total)	**2,721,560**	**220,667**	**2,942,227**	**248,723**	**3,072,483**	**130,256**	**199,472**	**87,645**	**248,723**	**19,575**	**268,298**	**1,524,288**	**457,286**
Centro	3.1.1	727,948	59,023	786,970	191,756	199,234		47,710	21,935				188,934	56,680
	3.1.2	777,264	63,021	840,286	0	132,125		22,899	10,772				110,290	33,087
	3.1.3	0	0	0	0	0		0	0				0	0
	Lig. de Taveiro	1,098,145	89,039	1,187,183	38,250	534,053		53,253	23,597				303,031	90,909
	Lig de Adémia	104,039	8,436	112,475	0	16,056		2,441	2,511				32,949	9,885
	Eixo 3.1 (total)	**2,707,396**	**219,519**	**2,926,914**	**230,005**	**881,468**	**0**	**126,303**	**58,814**	**2,275,452**	**0**	**2,275,452**	**635,204**	**190,561**
	3.2.1	90,922	7,372	98,294	33,576	84,294		16,500	7,260	47,576			77,548	23,264
	3.2.2	1,804,712	146,328	1,951,040	0	318,827		62,273	28,889	1,632,213			303,973	91,192
	3.2.3	0	0	0	0	0		0	0	0			0	0
	Lig. de Taveiro	1,018,933	82,616	1,101,550	85,105	1,222,537		60,045	25,848	-35,882			404,356	121,307
	Lig de Adémia	104,039	8,436	112,475	0	16,056		2,441	2,511	96,419			32,949	9,885
	Eixo 3.2 (total)	**3,018,607**	**244,752**	**3,263,359**	**118,681**	**1,641,714**	**0**	**141,259**	**64,507**	**1,740,326**	**0**	**1,740,326**	**818,826**	**245,648**
	IL3.2-3.1	930,343	75,433	1,005,777	0	117,620	0	34,747	15,289	888,157		888,157	21,613	72,045
	Lig. de Taveiro (IL3.2-3.1)	2,146,620	174,050	2,320,671	38,250	441,526	0	25,731	52,704	1,917,394		1,917,394	40,847	136,158
	IL3.2-3.1 (total)	**3,076,964**	**249,484**	**3,326,447**	**38,250**	**559,146**	**0**	**60,477**	**67,992**	**2,805,551**	**0**	**2,805,551**	**62,461**	**208,203**
Norte	4.1	2,207,873	179,017	2,386,889	242,104	1,221,768		141,403	64,736				686,338	205,901
	4.2	1,623,825	131,661	1,755,486	0	477,502		89,679	41,725				459,244	137,773
	4.3	697,368	56,543	753,911	0	81,744		36,935	17,671				175,718	52,715
	4.4	821,650	66,620	888,270	0	133,002		41,011	18,660		113,985		207,575	62,273
	Lig. de Oiã	15,999	1,297	17,296	27,737	577,887		36,365	14,882				217,155	65,147
	Eixo 4 (total)	**5,366,714**	**435,139**	**5,801,853**	**269,841**	**2,491,903**	**0**	**345,394**	**157,674**	**3,579,791**	**113,985**	**3,693,776**	**1,746,032**	**523,809**
	5.1	3,041,666	246,622	3,288,288	189,587	3,170,962		272,510	123,066		84,360		1,444,728	433,418
	5.2	813,580	65,966	879,546	0	132,554		40,926	18,619		113,985		197,028	59,108
	Lig. de Oiã	15,999	1,297	17,296	27,737	577,887		36,365	14,882				217,155	65,147
	Eixo 5 (total)	**3,871,245**	**313,885**	**4,185,130**	**217,325**	**3,881,403**	**0**	**349,801**	**156,566**	**521,052**	**198,345**	**719,397**	**1,858,911**	**557,673**
	V.AN.1	1,242,987	100,783	1,343,770	0	1,436,344		78,000	34,320				555,851	166,755
	V.AN.2	199,971	16,214	216,185	0	902,394		55,385	24,369				306,095	91,829
	Variante de Anadia (total)	**1,543,741**	**16,214**	**1,559,955**	**0**	**2,338,739**	**778,784**	**133,385**	**58,689**	**0**	**0**	**0**	**861,946**	**258,584**
	V.OB.1	1,257,604	101,968	1,359,572	0	123,052		37,500	16,500				296,446	88,934
	V.OB.2	324,745	26,331	351,076	0	546,715		37,823	16,642				230,320	69,096
	Variante de Oliveira do Bairro (total)	**1,582,350**	**128,299**	**1,710,648**	**0**	**669,766**	**0**	**75,322**	**33,142**	**1,040,882**	**0**	**1,040,882**	**526,766**	**158,030**
	ILAO	**780,270**	**63,265**	**843,535**	**0**	**735,998**	**0**	**45,451**	**19,999**	**107,537**	**0**	**107,537**	**320,173**	**96,052**

(1) Não inclui preenchimento dos volumes saneados
(2) Considerada uma espessura média de 0,50 m
(3) Volumes de rejeição e sobrantes.

2.10 RESUMO DE TERRAPLENAGENS

Como mencionado no ponto anterior, os traçados foram subdivididos em três trechos confome representado na figura que segue:

Apresenta-se de seguida um quadro resumo referente ao movimento geral de terras para as diversas alternativas de cada trecho.



Alternativas Trecho Sul	Via Dupla LAV (m)	Ligação à LN (Soure)	
		Via Única (m)	Via Dupla (m)
Alternativa 1 = Eixo 1	15883	6752	2287
Alternativa 2 = Eixo 2	16869	9896	958

Alternativas Trecho Centro	Via Dupla LAV (m)	Ligações à LN (Taveiro e Adémia)	
		Via Única (m)	Via Dupla (m)
Alternativa 1 = 3.1.1 + 3.1.2 + 3.1.3	17827	12081	1994
Alternativa 2 = 3.2.1 + 3.2.2 + 3.2.3	17839	13049	1994
Alternativa 3 = 3.2.1 + IL 3.2-3.1 + 3.1.2 + 3.1.3	17866	12014	1994

Nota: O Trecho Taveiro - Coimbra da LN será quadruplicado entre os pk 210+330 e 218+772 (8442 m)

Alternativas Trecho Norte	Via Dupla LAV (m)	Ligação à LN (Oiã)
		Via Única (m)
Alternativa 1 = 4.1 + 4.2 + 4.3 + 4.4	36113	6364
Alternativa 2 = 4.1 + V.AN.1 + V.AN.2 + 4.4	34939	6364
Alternativa 3 = 4.1 + 4.2 + V.OB.1 + V.OB.2	36093	6364
Alternativa 4 = 4.1 + V.AN.1 + ILAO + V.OB.2	35268	6364
Alternativa 5 = 5.1 + 5.2	34638	6364

Figura 3 – Esquema dos Eixos e Alternativas dos Traçados

Quadro 30 – Resumo de Terraplenagens por Trecho

ARTIGO	TRECHO SUL		TRECHO CENTRO			TRECHO NORTE				
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5
	Eixo 1+ Lig de Soure	Eixo 2 + Lig de Soure	3.1.1+3.1.2+3.1.3+ Lig de Taveiro+Lig de Adémia	3.2.1+3.2.2+3.2.3+ Lig de Taveiro+Lig de Adémia	3.2.1+IL3.2-3.1+3.1.2+3.1.3+ Lig de Taveiro (IL3.2-3.1)+Lig de Adémia	4.1+4.2+4.3+4.4 +lig. de Oiã	4.1+V.AN1+V.AN2+4.4 +lig. de Oiã	4.1+4.2+V.OB1+V.OB2 +lig. de Oiã	4.1+V.AN1+ILAO+V.OB2 +lig. de Oiã	5.1+5.2+lig. de Oiã
Trabalhos Preparatórios (desmatação) (m2)	670,108	1,524,288	635,204	818,826	283,248	1,746,032	1,973,015	1,889,504	2,009,838	1,858,911
Trabalhos Preparatórios (decapagem) (m3)	201,032	457,286	190,561	245,648	274,439	523,809	591,905	566,851	602,951	557,673
Camada de coroamento (empréstimo) (m3)	159,457	199,472	126,303	141,259	102,317	345,394	352,165	342,770	339,042	349,801
Camada de sub-balastro (empréstimo) (m3)	71,104	87,645	58,814	64,507	88,535	157,674	156,968	154,485	150,579	156,566
Saneamentos (m3)	209,918	248,723	230,005	118,681	71,826	269,841	269,841	269,841	269,841	217,325
Volume de Escavação dos Túneis (a vazadouro) (m3)	97,150	19,575	0	0	0	113,985	113,985	0	0	198,345
Volume Total de Escavação (m^3) (1)	1,927,062	2,942,227	2,926,914	3,263,359	4,377,502	5,801,853	4,852,410	5,870,320	4,942,567	4,185,130
Volume Total de Aterro (m^3)	1,557,523	3,072,483	881,468	1,641,714	791,621	2,491,903	4,271,395	2,946,923	4,518,711	3,881,403
Balanço de Materiais (m^3) (1)	369,538	-130,256	2,045,446	1,621,645	3,585,881	3,309,950	581,015	2,923,397	423,855	303,727
Volume de Desmonte a Explosivos (m^3)	144,530	220,667	219,519	244,752	328,313	435,139	363,931	440,274	370,693	313,885

NOTA: (1) -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.

2.11 CONCLUSÕES

Tendo em consideração todos os factores expostos, e no que respeita à movimentação de terras, considerando uma análise genérica, podemos concluir o seguinte:

Trecho Sul

Do ponto de vista da terraplenagem a alternativa 1, correspondente ao Eixo 1 e respetiva ligação à linha do norte em Soure, será a mais vantajosa uma vez que é a que apresenta menores movimentações de terras.

Trecho Centro

Neste trecho, a alternativa 1, correspondente ao Eixo 3.1 e ligações de Taveiro e Adémia, é a solução que dá origem a menores movimentações de terras, embora apresente um volume de terras a vazadouro um pouco superior do que a alternativa 2.

Trecho Norte

Do ponto de vista da terraplenagem a alternativa 5, correspondente ao Eixo 5 e ligação de Oiã, é a mais favorável, pois apresenta menores movimentações de terras e balanço de terras mais equilibrado.

A alternativa 4 apresenta valores de terraplenagem ligeiramente superiores aos da alternativa 5.

As alternativas 1 e 3 são altamente desequilibradas em termos de balanços de terras, com um excesso de materiais da ordem de 3 milhões de m3, embora do ponto de vista das movimentações de terras total (escavações + aterros) sejam mais vantajosas que as alternativas 2 e 4.

3 DRENAGEM

3.1 INTRODUÇÃO

No presente capítulo, pretende-se efetuar um pequeno resumo dos métodos de cálculo de estimativa dos caudais de ponta para as principais obras de drenagem que fazem a transposição da linha férrea em estudo, e apresentar um pré-dimensionamento das obras hidráulicas previstas.

O estudo hidrológico que serve de base a este documento, consta no Volume 01 - Tomo1.8, e é nele que se identificam as principais linhas de água a transpor, que se encontram delimitadas as bacias hidrográficas que fornecem os dados para a estimativa de caudais que originam o pré-dimensionamento das estruturas hidráulicas, e onde se faz a descrição pormenorizada e se justificam as metodologias de cálculo adotadas.

3.2 DRENAGEM TRANSVERSAL

3.2.1 ESTIMATIVA DOS CAUDAIS DE PONTA

3.2.1.1 Tempo de concentração - tc

No estudo hidrológico, para o cálculo do tempo de concentração, serão apresentadas várias fórmulas e os seus valores para cada bacia de estudo. Contudo, após a análise dos resultados obtidos, foi escolhida a fórmula de Temez, para bacias abaixo dos 10 km^2, e para bacias com área superior a 10km^2 foi usada a média dos valores obtidos entre a fórmula de Temez e a fórmula do US Corps of Engineers.

A seguir enunciam-se de forma muito simplificada as fórmulas utilizadas:

- **Fórmula de Temez,**

$$tc = 0.30 \times \left({Lb}/{i^{0.25}} \right)^{0.76}$$

em que:

t_c = tempo de concentração (h)

L_b = comprimento do curso de água principal da bacia (km)

i = declive médio do curso de água principal da bacia (m/m)

- **Fórmula US Corps of Engineers,**

$$tc = 0.191 \times Lb^{0.76} \times i^{-0.19}$$

em que:

t_c = tempo de concentração (h)

L_b = comprimento do curso de água principal da bacia (km)

i = declive médio do curso de água principal da bacia (m/m)

3.2.1.2 Coeficiente de escoamento (C) e Número de escoamento (CN)

O coeficiente de escoamento (C) tem em linha de conta as perdas de precipitação, incluindo, as perdas por interseção, infiltração, retenção superficial e evapotranspiração, e a difusão do escoamento, entendida como sendo uma medida da "capacidade" da bacia hidrográfica, para atenuar os caudais de ponta de cheia.

O coeficiente de escoamento (C) deve ter em conta também o período de retorno considerado na avaliação de caudais de ponta de cheia, pois de facto, as perdas da precipitação dependem do grau de humidade da bacia hidrográfica. Deste modo, o coeficiente C é também função do período de retorno, aumentando com o aumento daquele período, de modo a traduzir a diminuição das perdas de precipitação.

Para os casos em estudo, e tendo em conta que se trata maioritariamente de zonas não urbanas, para a grande maioria das bacias os coeficientes de escoamento utilizados foram de 0.44 para declives de 0 a 2%, de 0.50 para declives de 2 a 7% e de 0.54 para declives superiores a 7%.

Em casos pontuais, onde a ocupação das bacias incluía zonas urbanas, o coeficiente C foi adaptado de forma a traduzir a impermeabilização das referidas bacias.

No caso do Número de Escoamento (CN), os dois pontos base a ter em consideração são: o tipo hidrológico do solo e o uso do mesmo, e este parâmetro varia entre 0 e 100. O valor "0" diz respeito a uma bacia que não gera qualquer escoamento (bacia de condutibilidade hidráulica infinita), o valor "100" diz respeito a uma bacia impermeável cuja precipitação é escoada na totalidade.

Para a classificação hidrológica do solo, teremos solos do tipo A, B, C ou D, dependendo se originam baixos escoamentos diretos, com permeabilidade elevada, no caso de serem do Tipo A, até ao tipo D, sendo estes solos compostos por argilas e solos pouco espessos, tendo um comportamento quase impermeável, originando escoamentos diretos muito elevados.

Para o uso do solo a classificação é feita segundo CORINE – Land Cover, contendo áreas agrícolas, espaços artificiais, florestas e meios seminaturais, meios aquáticos e planos de água.

O valor de CN tem em conta as condições anteriores de teor de água no solo, por este motivo a situação considerada foi a AMC III - Situação propícia à formação das maiores cheias, e, portanto, aquela que terá maior importância para o projeto.

3.2.1.3 Precipitações intensas de curta duração. Curvas IDF

Nas precipitações intensas, os parâmetros característicos são: a duração, a intensidade e a frequência. A duração corresponde ao tempo considerado para a chuvada, que no caso de cheias de ribeiras ou rios pode ser de horas ou mesmo de dias e que no caso dos aquedutos poderá ser de horas ou de minutos. A intensidade, que corresponde à relação entre a altura de precipitação caída e a sua duração e por fim a frequência que traduz uma ocorrência num determinado número de anos.

A curva exponencial é a definida pela expressão que a seguir se apresenta:

$$I = a\ t_c^{b}$$

em que:

I = intensidade de precipitação (mm/h)

t_c = tempo de precipitação (aqui considerado igual ao tempo de concentração) (min)

a, b = parâmetros das curvas IDF para as respetivas durações (-)

Neste estudo usaremos os dados fornecidos pelo Instituto da Água para Portugal Continental contidos nos estudos de 2001 e de 2004 elaborados por *Brandão, Rodrigues e Pinto da Costa*, onde a caracterização do fenómeno das precipitações intensas foi a mais exaustiva já alguma vez realizada em Portugal.

Desta forma, foram usados os parâmetros das curvas IDF válidos para as durações de 5 a 30 minutos, de 30 min a 6 horas e de 6 a 48 horas, para o Posto Udográfico de Coimbra (IG) (código 12G/01) e Posto Udográfico de Aveiro (Universidade) (código 10F/01), de acordo com os Eixo Ferroviários em estudo.

3.2.1.4 Período de retorno

A escolha do período de retorno é variável e depende da importância da via onde incide o estudo, do impacto que possíveis danos devido à ocorrência da cheia poderão ter na estrutura e do impacto que a cheia poderá ter em terceiros, devido a inundações das áreas adjacentes.

Para este estudo a IP – Infraestruturas de Portugal definiu como critérios gerais, que o período de retorno para o qual as obras de drenagem novas devem ser dimensionadas serão os seguintes:

1. Drenagem transversal: 100 anos
2. Drenagem longitudinal: 20 anos

3.2.1.5 Caudais de cálculo

Na estimativa dos caudais de ponta de cheia foi considerado que as precipitações de certa duração ocorrem uniformemente sobre a totalidade da bacia e com intensidade constante e que a duração da precipitação útil é igual à duração da precipitação total.

3.2.1.5.1 Fórmula Racional

Trata-se de uma fórmula muito útil e é das metodologias simplificadas a mais utilizada em Portugal, para o cálculo dos caudais de ponta de cheia. Devemos ter em conta que esta fórmula admite a precipitação constante no tempo e no espaço e que prevê um coeficiente de escoamento constante, (limitações hidrológicas), como limitação hidráulica temos o facto de considerar que o caudal de ponta de cheia só ocorre quando toda a bacia está a contribuir para o escoamento. Para a utilização da fórmula racional, teremos de conhecer a área da bacia, o tempo de concentração e as curvas IDF para um dado período de retorno.

A fórmula Racional é definida por:

$$Qp = (C \ I \ A_b) / 3.6$$

em que:

Qp = caudal de ponta de cheia (m3/s)

C = coeficiente da fórmula racional (-)

Ab = área da bacia hidrográfica (km^2)

I = intensidade média de precipitação (mm/h)

Ao longo deste estudo a fórmula racional foi utilizada no cálculo dos caudais de ponta de cheia em bacias cuja área se apresenta inferior a 10 km^2.

3.2.1.5.2 HUT – Hidrograma Unitário triangular do SCS (Soil Conservation Service – atualmente NRCS - Natural Resources Conservation Service)

A determinação do caudal de ponta de cheia para as bacias com área superior a 10km^2, ou seja, para as grandes bacias, foi efetuado através do Método do Hidrograma Unitário Triangular (HUT). O Método do Hidrograma Unitário Triangular considera que o escoamento unitário é função da precipitação antecedente, da permeabilidade do solo, da cobertura vegetal e do uso da terra, agrupando todos estes fatores em um só coeficiente, que transforma a precipitação total em precipitação efetiva.

Esses coeficientes foram expressos em função do número de escoamento / curva-número (CN), que foi tabelado da mesma forma que os coeficientes de escoamento superficial utilizados na fórmula racional.

Os parâmetros utilizados, para a obtenção de um HUT são os seguintes:

$$q_p = (2.08 \ A_b) / t_a$$

em que:

qp = vazão de pico do hidrograma unitário triangular (m^3/s);

Ab = área da bacia hidrográfica (km^2);

ta = tempo de ascensão (h)

O tempo de ascensão (ta) do hidrograma pode ser estimado como sendo o tempo de pico (tp) mais metade da duração da chuva (D), sendo o tempo de pico (tp) cerca de 60% do tempo de concentração (tc), assim:

$$t_a = D / 2 + 0.60\, t_c$$

onde:

D = duração da chuvada unitária (h): D = 0.133 tc

O tempo de descida (td) é obtido com a seguinte expressão: td = 1.67 ta

E o tempo de base (tb) do hidrograma unitário é obtido: tb = ta + td

De onde podemos concluir, que o tempo de descida do hidrograma triangular, a partir do pico até retornar a zero, é 67% maior do que o tempo de subida.

Como medida de adaptação às alterações climáticas, os caudais de cálculo foram majorados em 10%. Este valor foi obtido com base nas anomalias das precipitações consultadas para a Região Hidrográfica 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.

3.2.2 RIO MONDEGO

O rio Mondego é o rio português mais importante que nasce e desagua em território português, conhecido pelos seus episódios de cheias frequentes e repentinas, que já lhe valeram por parte dos habitantes de Coimbra o nome de "Bazófias", exatamente por este seu comportamento tão indisciplinado e inesperado.

Figura 4 – Bacia hidrográfica do rio Mondego (Fonte: Snirh)

Os seus processos de assoreamento, provocados pelo seu regime torrencial, sempre tiveram impactos importantes na cidade de Coimbra, os problemas de cheias e inundações registados na cidade e nos campos adjacentes ao Mondego têm já um longo e vasto historial, remontando ao século XV.

Como tentativa de controlar os caudais e regularizar a bacia hidrográfica do rio mondego, em 1981, entraram em funcionamento duas albufeiras, a da Aguieira, no rio mondego e a de Fronhas, no rio Alva, que em conjunto com as obras realizadas na baixa fluvial do Mondego, tiveram o objetivo de criar um sistema que garantisse o escoamento controlado dos caudais líquidos e sólidos, sem provocarem inundações nos campos vizinhos. Este sistema foi dimensionando para um caudal centenário de 1200 m^3/s, contudo nos últimos anos este valor tem sido ultrapassado, chegando mesmo no ano de 2019 a ser ultrapassado o caudal de 2000 m^3/s, definido como sendo o caudal de segurança do sistema.

A regularização fluvial do baixo mondego, formado pelo leito central, de formato trapezoidal, limitado a montante pelo Açude-ponte de Coimbra, ladeado pelos diques ao longo das suas margens e pelos leitos periféricos, recebe os caudais a jusante da cidade de Coimbra. Apenas num pequeno trecho inicial e final do rio mantêm o seu traçado original tendo cerca de 36kms da sua extensão já regularizada. Este sistema provido de descarregadores, permite que para cheias superiores a $1200m^3/s$, estes descarreguem os caudais em excesso para os campos contíguos, promovendo uma "inundação controlada". Contudo a falsa sensação de segurança que este empreendimento transmitiu, fez com que a população ao longo dos anos ocupasse áreas de risco, levando em situações de inundação a elevados danos a nível económico, social e ambientais, pois apesar da implantação deste sistema de regularização fluvial, já se registaram situações graves de inundação nesta zona.

Para o caudal do Rio Mondego de $Q_{100}=1200m^3/s$, caudal para a cheia centenária amortecida, está associada uma cota de máxima cheia de 15,6 metros no Açude-Ponte e para o caudal de $Q_{1000}=2000m^3/s$ está prevista uma cota de máxima cheia no Açude-ponte de Coimbra de 19 metros, sendo que a cota de nível pleno de armazenamento no Açude-ponte de Coimbra se situa nos 18 metros. No entanto os diques laterias desenvolvem-se a cotas acima dos 19m.

A passagem da LAV sobre o Rio Mondego, situada entre o Açude-Ponte e a travessia da autoestrada do Norte (A1), será feita a uma cota superior às transposições já existentes, garantindo-se que a cota não será fator condicionante para a solução tomada e acautelando-se que a posição dos pilares ficará afastada das margens, mantendo-se intactas as margens do Mondego.

3.2.3 ESTIMATIVA DE CAUDAIS PARA A CHEIA CENTENÁRIA E PRÉ-DIMENSIONAMENTO DAS SECÇÕES NECESSÁRIAS

Eixo 1

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
						Montante	Jusante								a	b						
TRAÇADO SUL - LOTE B - EIXO 1																						
B 0.1	PH 0.1	0+030	0.359	Racional	1.15	118.00	49.00	69.0	6.00	34.16	21.75		34.16	0.50	867.38	-0.725	67.05	3.35		3.68	1ø1.50	---
B 0.2	PH 0.2	0+411	5.619	Racional	3.78	136.00	40.00	95.0	2.51	99.54	63.37		99.54	0.50	867.38	-0.725	30.88	24.10		26.51	1 3.0x3.0	---
B 0.3	PH 0.3	0+534	0.033	Racional	0.27	60.00	40.00	20.0	7.54	10.73	6.83		10.73	0.54	321.25	-0.436	114.13	0.56		0.61	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 0.4	PH 0.4	0+664	0.209	Racional	0.74	94.00	43.00	51.0	6.89	23.79	15.15		23.79	0.50	321.25	-0.436	80.67	2.34		2.57	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 1.1	PH 1.1	1+386	2.605	Racional	3.06	125.00	35.00	90.0	2.94	82.35	52.43		82.35	0.50	867.38	-0.725	35.43	12.82		14.10	1 2.5x2.5	---
PONTE			311.775	HUT	37.94	331.00	16.42	314.6	0.83	709.38	451.64	86.25	580.51	0.44	793.71	-0.707	8.82	---	364.33	400.76	---	PONTE SOBRE O RIO ARUNCA
			0.024	Racional	0.27	55.00	20.00	35.0	12.96	9.82	6.25	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.41	---	0.45	---	
B 4.1	PH 4.1	4+738	0.022	Racional	0.18	67.00	35.00	32.0	17.70	6.82	4.34	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.39	---	0.43	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 5.1	PH 5.1	5+045	0.230	Racional	0.72	97.00	37.00	60.0	8.35	22.43	14.28	---	22.43	0.54	321.25	-0.436	82.76	2.83	---	3.11	1ø1.50	---
B 5.2	PH 5.2	5+919	0.173	Racional	0.63	97.00	34.00	63.0	10.07	19.48	12.41	---	19.48	0.54	321.25	-0.436	88.01	2.26	---	2.49	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 6.1	PH 6.1	6+038	0.031	Racional	0.23	50.00	35.00	15.0	6.59	9.80	6.24	---	10.00	0.50	321.25	-0.436	117.72	0.50	---	0.55	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 6.2	PH 6.2	6+658	0.146	Racional	0.37	49.00	31.00	18.0	4.81	15.18	9.66	---	15.18	0.50	321.25	-0.436	98.14	1.99	---	2.19	1ø1.50	(secção minima a adotar)
PONTE			0.814	Racional	1.51	97.00	20.00	77.0	5.09	43.43	27.65		43.43	0.50	867.38	-0.725	56.34	6.37	---	7.01	---	PONTE SOBRE O RIO ANÇOS
			109.270	HUT	20.63	459.00	12.13	446.9	2.17	371.94	236.80	89.20	304.37	0.50	867.38	-0.725	13.73	---	207.02	227.72	---	
B 7.1	PH 7.1	7+541	0.102	Racional	0.41	58.00	25.00	33.0	8.05	14.74	9.39	---	14.74	0.54	321.25	-0.436	99.39	1.51	---	1.66	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 7.2	PH 7.2	7+820	0.148	Racional	0.69	67.00	27.00	40.0	5.76	23.48	14.95	---	23.48	0.50	321.25	-0.436	81.14	1.67	---	1.84	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 7.3	PH 7.3	7+970	0.156	Racional	0.56	67.00	30.00	37.0	6.59	19.46	12.39	---	19.46	0.50	321.25	-0.436	88.06	1.90	---	2.09	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 8.1	PH 8.1	8+852	0.254	Racional	0.83	67.00	23.00	44.0	5.27	27.45	17.47	---	27.45	0.50	321.25	-0.436	75.80	2.67	---	2.94	1ø1.50	---
PONTE			19.675	HUT	9.76	373.00	17.00	356.0	3.65	190.83	121.50	91.30	156.16	0.50	867.38	-0.725	22.28	---	62.06	68.27	---	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA MILHARIÇA
VIADUTO			2.108	Racional	2.65	116.00	27.00	89.0	3.36	71.95	45.81	---	71.95	0.50	867.38	-0.725	39.07	11.44	---	12.58	---	VIADUTO DA JUNQUEIRA
B 11.1	PH 11.1	11+092	0.202	Racional	0.46	88.00	58.00	30.0	6.55	16.69	10.63	---	16.69	0.50	321.25	-0.436	94.15	2.65	---	2.91	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 12.1	PH 12.1	12+110	0.056	Racional	0.23	103.00	78.00	25.0	10.95	8.92	5.68	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.99	---	1.09	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 12.2	PH 12.2	12+487	0.106	Racional	0.31	112.00	79.00	33.0	10.55	11.41	7.26	---	11.41	0.54	321.25	-0.436	111.15	1.75	---	1.93	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 12.3	PH 12.3	12+850	0.037	Racional	0.22	107.00	85.00	22.0	10.12	8.72	5.55	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.65	---	0.72	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 13.1	PH 13.1	13+000	0.062	Racional	0.33	108.00	81.00	27.0	8.27	12.34	7.86	---	12.34	0.54	321.25	-0.436	107.39	1.00	---	1.10	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 13.2	PH 13.2	13+666	0.073	Racional	0.37	100.00	73.00	27.0	7.35	13.80	8.79	---	13.80	0.54	321.25	-0.436	102.28	1.11	---	1.22	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 14.1	PH 14.1	14+000	0.187	Racional	0.82	100.00	54.00	46.0	5.59	26.83	17.08	---	26.83	0.50	321.25	-0.436	76.55	1.99	---	2.19	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 14.2	PH 14.2	14+200	0.781	Racional	1.37	117.00	52.00	65.0	4.75	40.78	25.96	---	40.78	0.50	867.38	-0.725	58.97	6.40	---	7.03	1ø1.80	---
B 14.3	PH 14.3	14+312	0.118	Racional	0.55	83.00	54.00	29.0	5.31	19.85	12.64	---	19.85	0.50	321.25	-0.436	87.30	1.43	---	1.58	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 14.4	PH 14.4	14+693	0.057	Racional	0.37	73.00	52.00	21.0	5.64	14.66	9.34	---	14.66	0.50	321.25	-0.436	99.63	0.78	---	0.86	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 14.5	PH 14.5	14+860	0.019	Racional	0.16	54.00	43.00	11.0	7.01	7.30	4.64	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.34	---	0.37	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 15.1	PH 15.1	15+100	1.124	Racional	1.57	120.00	40.00	80.0	5.08	44.76	28.49	---	44.76	0.50	867.38	-0.725	55.12	8.61	---	9.47	1 2.0x2.0	---
B 15.2	PH 15.2	15+484	0.123	Racional	0.25	64.00	47.00	17.0	6.70	10.60	6.75	---	10.60	0.50	321.25	-0.436	114.74	1.97	---	2.16	1ø1.50	(secção minima a adotar)

NOTAS:

A secção minima adotada por questões de manutenção, foi de 1.50m, nos casos em que tal não foi possivel, adotou-se a secção de 1.20m;

Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

Eixo 2

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - A_B (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_B (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez	Corps Engineers	CN	tc	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
						Montante	Jusante			tc de cálculo (min)	tc de cálculo (min)	AMC III	adotado (min)		a	b						
TRAÇADO SUL - LOTE B - EIXO 2																						
B 0.1	PH 0.1	-0+060	0.359	Racional	1.19	118.00	46.05	72.0	6.04	35.06	22.32	---	35.06	0.50	867.38	-0.725	65.80	3.28	---	3.61	1ø1.50	---
B 0.2	PH 0.2	0+346	5.653	Racional	3.83	135.00	40.00	95.0	2.48	100.90	64.24	---	100.90	0.50	867.38	-0.725	30.58	24.01	---	26.41	1 3.0x3.0	---
B 0.3	PH 0.3	0+580	0.213	Racional	0.76	94.00	39.00	55.0	7.21	24.14	15.37	---	24.14	0.54	321.25	-0.436	80.17	2.54	---	2.80	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 1.1	PH 1.1	1+033	0.103	Racional	0.41	74.00	48.00	26.0	6.40	15.30	9.74	---	15.30	0.50	321.25	-0.436	97.81	1.39	---	1.53	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 1.2	PH 1.2	1+386	2.640	Racional	3.27	125.00	34.00	91.0	2.78	87.57	56.75	---	87.57	0.50	867.38	-0.725	33.88	12.43	---	13.67	1 2.5x2.5	---
PONTE			308.329	HUT	37.31	331.00	20.00	311.0	0.83	699.59	445.40	86.25	572.49	0.44	793.71	-0.707	8.91	---	363.10	399.41	---	PONTE SOBRE O RIO ARUNCA
B 3.1	PH 3.1	3+480	0.117	Racional	0.50	57.00	35.00	22.0	4.43	19.11	12.16	---	19.11	0.50	321.25	-0.436	88.76	1.45	---	1.59	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 3.2	PH 3.2	3+670	0.269	Racional	1.10	101.00	34.00	67.0	6.11	32.82	20.90	---	32.82	0.50	867.38	-0.725	69.02	2.58	---	2.83	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 3.3	PH 3.3	3+900	0.325	Racional	0.95	101.00	37.00	64.0	6.71	28.99	18.46	---	28.99	0.50	321.25	-0.436	74.01	3.34	---	3.67	1ø1.50	---
B 4.1	PH 4.1	4+338	0.154	Racional	0.59	93.00	52.00	41.0	6.90	20.14	12.82	---	20.14	0.50	321.25	-0.436	86.75	1.86	---	2.04	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 4.2	PH 4.2	4+700	0.053	Racional	0.37	70.00	50.00	20.0	5.39	14.75	9.39	---	14.75	0.50	321.25	-0.436	99.37	0.74	---	0.81	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 6.1	PH 6.1	6+366	0.368	Racional	1.53	75.00	27.00	48.0	3.14	47.93	30.52	---	47.93	0.50	867.38	-0.725	52.45	2.61	---	2.87	1ø1.50	(secção minima a adotar)
PONTE			76.229	HUT	16.35	459.00	22.00	437.0	2.67	299.57	190.73	89.20	245.15	0.50	867.38	-0.725	16.06	---	164.10	180.51	---	PONTE SOBRE O RIO ANÇOS
PONTE			25.777	HUT	11.26	452.00	28.00	424.0	3.77	211.30	134.53	93.70	172.91	0.50	867.38	-0.725	20.69	---	87.28	96.01	RIBEIRO DA VENDA NOVA	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA VENDA NOVA
			0.075	Racional	0.41	77.00	38.00	39.0	9.49	14.32	9.12	---	14.32	0.54	321.25	-0.436	100.67	1.13	---	1.24	---	
			0.544	Racional	0.96	106.00	37.00	69.0	7.19	28.78	18.32	---	28.78	0.54	321.25	-0.436	74.25	6.01	---	6.61	---	
PONTE			11.406	HUT	6.64	373.00	39.00	334.0	5.03	133.85	85.22	91.30	109.53	0.50	867.38	-0.725	28.81	---	44.43	48.88	---	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA MILHARIÇA
B 10.1	PH 10.1	10+695	0.065	Racional	0.27	94.00	70.00	24.0	8.81	10.63	6.77	---	10.63	0.54	321.25	-0.436	114.62	1.11	---	1.22	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 11.1	PH 11.1	11+315	0.066	Racional	0.31	110.00	74.00	36.0	11.53	11.20	7.13	---	11.20	0.54	321.25	-0.436	112.03	1.10	---	1.20	1ø1.50	(secção minima a adotar)
VIADUTO			2.388	Racional	3.22	148.00	63.00	85.0	2.64	87.28	55.57	---	87.28	0.50	867.38	-0.725	33.97	11.27	---	12.39	---	VIADUTO DA JUNQUEIRA
B 12.1	PH 12.1	12+000	0.547	Racional	1.62	147.00	85.00	62.0	3.82	48.31	30.76	---	48.31	0.50	867.38	-0.725	52.15	3.96	---	4.36	1ø1.50	---
B 12.2	PH 12.2	12+733	0.140	Racional	0.61	128.00	68.00	60.0	9.88	19.12	12.18	---	19.12	0.54	321.25	-0.436	88.73	1.84	---	2.03	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 13.1	PH 13.1	13+482	1.799	Racional	1.73	109.00	41.00	68.0	3.92	50.63	32.23	---	50.63	0.50	867.38	-0.725	50.41	12.60	---	13.86	1 2.5x2.5	---
B 13.2	PH 13.2	13+693	0.147	Racional	0.35	70.00	45.00	25.0	7.12	13.42	8.55	---	13.42	0.54	321.25	-0.436	103.53	2.26	---	2.49	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 13.3	PH 13.3	13+930	0.106	Racional	0.49	103.00	55.00	48.0	9.81	16.26	10.35	---	16.26	0.54	321.25	-0.436	95.24	1.50	---	1.65	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 15.1	PH 15.1	15+263	1.179	Racional	1.54	119.00	50.00	69.0	4.49	44.97	28.63	---	44.97	0.50	867.38	-0.725	54.93	9.00	---	9.90	1 2.0x2.0	---
B 15.2	PH 15.2	15+565	0.080	Racional	0.40	73.00	45.00	28.0	7.06	14.76	9.40	---	14.76	0.54	321.25	-0.436	99.34	1.18	---	1.30	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 16.1	PH 16.1	16+080	1.128	Racional	1.51	120.00	40.00	80.0	5.31	42.93	27.33	---	42.93	0.50	867.38	-0.725	56.81	8.90	---	9.79	1 2.0x2.0	---
B 16.2	PH 16.2	16+400	0.088	Racional	0.29	67.00	45.00	22.0	7.67	11.34	7.22	---	11.34	0.54	321.25	-0.436	111.43	1.46	---	1.61	1ø1.50	(secção minima a adotar)

NOTAS:

A secção minima adotada por questões de manutenção, foi de 1.50m, nos casos em que tal não foi possivel, adotou-se a secção de 1.20m;

Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

Eixo 1 e Eixo 2 – Ligação à Linha do Norte em Soure

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ae (km²)	A< 10 km² (km²)	Le (km)	Cotas Montante	Cotas Jusante	H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC II	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos a	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos b	I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m³/s)	Q (T=100) HUT (m³/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m³/s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
TRAÇADO SUL - LOTE B - EIXO 1																						
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA ASCENDENTE 1)																						
B 0.1	PH 0.1	0+300	0.225	Racional	0.80	70.00	34.00	36.0	4.51	27.34	17.41	---	27.34	0.50	321.25	-0.436	75.93	2.38	---	2.61	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			0.281	Racional	1.06	96.00	33.00	63.0	5.94	32.20	20.50	---	32.20	0.50	867.38	-0.725	69.99	2.73	---	3.01	---	VIADUTO DE CASAL DO JUSTO
			1.606	Racional	2.24	117.00	33.00	84.0	3.75	62.02	39.49	---	62.02	0.50	867.38	-0.725	43.51	9.71	---	10.68	---	
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA DESCENDENTE 1)																						
B 0.1	PH 0.1	0+300	0.225	Racional	0.80	70.00	34.00	36.0	4.51	27.34	17.41	---	27.34	0.50	321.25	-0.436	75.93	2.38	---	2.61	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 0.2	PH 0.2	0+553	0.281	Racional	1.06	96.00	33.00	63.0	5.94	32.20	20.50	---	32.20	0.50	867.38	-0.725	69.99	2.73	---	3.01	1ø1.50	---
VIADUTO			1.606	Racional	2.24	117.00	33.00	84.0	3.75	62.02	39.49	---	62.02	0.50	867.38	-0.725	43.51	9.71	---	10.68	---	VIADUTO DE CASAL DO JUSTO
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA BIDIRECCIONAL)																						
B 0.1	PH 0.1	0+886	1.510	Racional	126.20	117.00	40.00	77.0	0.06	2903.02	1848.26	---	2903.02	0.44	793.71	-0.707	2.83	0.52	---	0.57	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 1.1	PH 1.1	1+495	0.241	Racional	0.86	100.00	45.00	55.0	6.38	27.13	17.27	---	27.13	0.50	321.25	-0.436	76.19	2.55	---	2.81	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 1.2	PH 1.2	1+805	0.392	Racional	0.93	93.00	37.00	56.0	6.03	29.02	18.48	---	29.02	0.50	321.25	-0.436	73.98	4.03	---	4.43	1ø1.50	---
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA ASCENDENTE 2)																						
PONTE			0.078	Racional	0.46	56.00	23.00	33.0	7.11	16.59	10.56	---	16.59	0.54	321.25	-0.436	94.40	1.10	---	1.21	---	PONTE SOBRE O RIO ARUNCA
			0.761	Racional	1.59	101.00	22.00	79.0	4.96	45.35	28.87	---	45.35	0.50	867.38	-0.725	54.60	5.77	---	6.35	---	
			0.485	Racional	1.06	70.00	21.00	49.0	4.64	33.64	21.42	---	33.64	0.50	867.38	-0.725	67.80	4.57	---	5.03	---	
B 1.1	PH 1.1	1+210	0.258	Racional	0.77	97.00	37.00	60.0	7.78	23.99	15.27		23.99	0.54	321.25	-0.436	80.38	3.08		3.38	1ø1.50	---
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA DESCENDENTE 2)																						
PONTE			0.078	Racional	0.46	56.00	23.00	33.0	7.11	16.59	10.56	---	16.59	0.54	321.25	-0.436	94.40	1.10	---	1.21	---	PONTE SOBRE O RIO ARUNCA
			0.758	Racional	1.59	101.00	22.00	79.0	4.96	45.35	28.87	---	45.35	0.50	867.38	-0.725	54.60	5.75	---	6.32	---	
			0.438	Racional	1.06	70.00	20.00	50.0	4.73	33.51	21.33	---	33.51	0.50	867.38	-0.725	67.99	4.14	---	4.55	---	
B 1.1	PH 1.1	1+215	0.194	Racional	0.77	97.00	40.00	57.0	7.40	24.22	15.42	---	24.22	0.54	321.25	-0.436	80.04	2.31	---	2.54	1ø1.50	(secção mínima a adotar)

NOTAS:
A secção mínima adotada por questões de manutenção, foi de 1.50m, nos casos em que tal não foi possível, adotou-se a secção de 1.20m;
Devido às alterações climáticas, os caudais foram majorados em 10%

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ae (km²)	A< 10 km² (km²)	Le (km)	Cotas Montante	Cotas Jusante	H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC II	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos a	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos b	I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m³/s)	Q (T=100) HUT (m³/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m³/s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
TRAÇADO SUL - LOTE B - EIXO 2																						
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA ASCENDENTE)																						
B 0.1	PH 0.1	0+471	0.259	Racional	0.66	58.00	32.00	26.0	3.84	24.88	15.84	---	24.88	0.50	321.25	-0.436	79.11	2.85	---	3.14	1ø1.50	---
B 0.2	PH 0.2	0+610	1.322	Racional	1.88	105.00	31.00	74.0	3.94	53.70	34.19	---	53.70	0.50	867.38	-0.725	48.30	8.87	---	9.76	1 2.0x2.0	---
VIADUTO			0.228	Racional	0.78	70.00	30.00	40.0	5.10	26.36	16.78	---	26.36	0.50	321.25	-0.436	77.14	2.45	---	2.69	---	VIADUTO DE CASAL DO JUSTO
B 1.1	PH 1.1	1+831	0.215	Racional	0.88	96.00	35.00	61.0	6.95	27.06	17.23	---	27.06	0.50	321.25	-0.436	76.28	2.28	---	2.51	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			1.118	Racional	1.93	117.00	37.10	79.9	4.13	54.41	34.64	---	54.41	0.50	867.38	-0.725	47.84	7.43	---	8.17	---	VIADUTO
			0.353	Racional	0.93	109.00	42.00	67.0	7.23	27.98	17.81	---	27.98	0.54	321.25	-0.436	75.17	3.94	---	4.34	---	
VIADUTO			1.519	Racional	1.91	108.00	41.50	66.5	3.49	55.64	35.43	---	55.64	0.50	867.38	-0.725	47.07	9.93	---	10.92	---	VIADUTO DE SIMÕES
B 4.1	PH 4.1	4+023	0.174	Racional	0.70	101.00	45.00	56.0	8.00	22.19	14.13	---	22.19	0.54	321.25	-0.436	83.17	2.16	---	2.37	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 4.2	PH 4.2	4+305	0.091	Racional	0.59	78.00	40.00	38.0	6.48	20.19	12.85	---	20.19	0.50	321.25	-0.436	86.66	1.10	---	1.21	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 4.3	PH 4.3	4+380	0.152	Racional	0.78	100.00	47.50	52.5	6.76	24.78	15.78	---	24.78	0.50	321.25	-0.436	79.25	1.67	---	1.84	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			0.158	Racional	0.59	93.00	52.50	40.5	6.82	20.19	12.85	---	20.19	0.50	321.25	-0.436	86.66	1.90	---	2.09	---	VIADUTO (FLYOVER SOBRE A LAV)
B 5.1	PH 5.1	5+083	0.057	Racional	0.37	70.00	48.00	22.0	5.93	14.49	9.22	---	14.49	0.50	321.25	-0.436	100.15	0.80	---	0.88	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 5.2	PH 5.2	5+188	0.008	Racional	0.13	72.00	55.00	17.0	13.47	5.46	3.48	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.15	---	0.16	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA DESCENDENTE)																						
B 0.1	PH 0.1	0+576	0.196	Racional	0.78	70.00	31.60	38.4	4.89	26.57	16.91	---	26.57	0.50	321.25	-0.436	76.88	2.11	---	2.32	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 0.2	PH 0.2	0+910	0.211	Racional	0.88	96.00	37.80	58.2	6.63	27.30	17.38	---	27.30	0.50	321.25	-0.436	75.98	2.23	---	2.45	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			1.118	Racional	1.93	117.00	37.10	79.9	4.13	54.41	34.64	---	54.41	0.50	867.38	-0.725	47.84	7.43	---	8.17	---	VIADUTO DE CASAL DO JUSTO
			0.353	Racional	0.93	109.00	42.00	67.0	7.23	27.98	17.81	---	27.98	0.54	321.25	-0.436	75.17	3.94	---	4.34	---	
VIADUTO			1.519	Racional	1.91	108.00	41.50	66.5	3.49	55.64	35.43	---	55.64	0.50	867.38	-0.725	47.07	9.93	---	10.92	---	VIADUTO DE SIMÕES
B 3.1	PH 3.1	3+100	0.163	Racional	0.66	101.00	45.00	56.0	8.52	20.89	13.30	---	20.89	0.54	321.25	-0.436	85.38	2.07	---	2.27	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 3.2	PH 3.2	3+331	0.074	Racional	0.50	78.00	51.00	27.0	5.38	18.58	11.83	---	18.58	0.50	321.25	-0.436	89.86	0.93	---	1.02	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 3.3	PH 3.3	3+500	0.134	Racional	0.68	100.00	50.00	50.0	7.33	22.11	14.08	---	22.11	0.54	321.25	-0.436	83.29	1.66	---	1.83	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 3.4	PH 3.4	3+762	0.113	Racional	0.50	93.00	53.00	40.0	8.05	17.07	10.87	---	17.07	0.54	321.25	-0.436	93.24	1.56	---	1.72	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 4.1	PH 4.1	4+070	0.047	Racional	0.28	70.00	53.00	17.0	6.18	11.46	7.30	---	11.46	0.50	321.25	-0.436	110.92	0.72	---	0.79	1ø1.50	(secção mínima a adotar)

NOTAS:
A secção mínima adotada por questões de manutenção, foi de 1.50m, nos casos em que tal não foi possível, adotou-se a secção de 1.20m;
Devido às alterações climáticas, os caudais foram majorados em 10%

Eixo 3.1 e Ligação à Linha do Norte em Taveiro e Ligação à Linha do Norte em Adémia

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
						Montante	Jusante								a	b						
TRAÇADO CENTRO - LOTE B - EIXO 3.1																						
B 0.1	PH 0.1	0+215	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1ø1.50	(PH sem bacia associada - secção minima a adotar)
PONTE			0.584	Racional	1.42	69.00	20.00	49.0	3.45	44.57	28.38	---	44.57	0.50	867.38	-0.725	55.29	4.49	---	4.93	---	PONTE SOBRE O RIO EGA
			145.545	HUT	29.02	257.00	10.00	247.0	0.85	575.82	366.61	91.30	471.22	0.44	793.71	-0.707	10.23	---	238.38	262.21	RIO EGA	
			0.441	Racional	0.92	29.00	15.00	14.0	1.53	37.34	23.77	---	37.34	0.44	867.38	-0.725	62.86	3.39	---	3.72	---	
PONTE			43.299	HUT	15.42	262.00	8.50	253.5	1.64	314.13	200.00	88.75	257.06	0.44	867.38	-0.725	15.52	---	88.56	97.42	RIBEIRA DE CERNACHE	PONTE SOBRE ARIBEIRA DE CERNACHE
B 5.1	PH 5.1	5+688	0.147	Racional	0.57	113.00	50.00	63.0	11.13	17.72	11.28	---	17.72	0.54	321.25	-0.436	91.73	2.01	---	2.21	1ø1.50	(secção minima a adotar)
VIADUTO			1.486	Racional	1.85	125.00	43.00	82.0	4.43	51.94	33.07	---	51.94	0.50	867.38	-0.725	49.48	10.21	---	11.23	---	VIADUTO DE MORAIS
PONTE			2.977	Racional	2.69	115.00	35.00	80.0	2.98	74.35	47.34	---	74.35	0.51	867.38	-0.725	38.15	16.09	---	17.70	RIBEIRA DE REVELES	PONTE SOBRE ARIBEIRA DE REVELES
			0.381	Racional	0.88	95.00	48.00	47.0	5.33	28.57	18.19	---	28.57	0.50	321.25	-0.436	74.48	3.94	---	4.34	---	
B 9.1	PH 9.1	9+106	0.470	Racional	1.03	103.00	54.00	49.0	4.74	32.94	20.97	---	32.94	0.50	867.38	-0.725	68.84	4.50	---	4.94	1ø1.50	---
PONTE			18.316	HUT	12.35	259.00	20.00	239.0	1.93	257.41	163.88	91.80	212.65	0.60	867.38	-0.725	17.81	54.37	49.22	54.14	RIBEIRA DE FRADES	PONTE SOBRE O RIO MONDEGO, SOBRE ARIBEIRA DE FRADES, VALADO SUL, VAGEM GRANDE, RIO VELHO, VALADO NORTE, RIBEIRA DAS EIRAS E RIO DOS FORNOS
			0.146	Racional	0.62	85.00	20.00	65.0	10.41	19.33	12.31	---	19.33	0.54	321.25	-0.436	88.31	1.92	---	2.11	---	
			2.056	Racional	2.99	164.00	20.00	144.0	4.82	73.54	46.82	---	73.54	0.50	867.38	-0.725	38.46	10.98	---	12.08	---	
			11.488	HUT	8.35	168.00	10.50	157.5	1.89	192.12	122.32	91.90	157.22	0.60	867.38	-0.725	22.17	42.45	37.35	41.08	VALADO SUL	
			RIO MONDEGO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1200 [1]	1200 [1]	RIO MONDEGO	
			1.267	Racional	2.78	145.00	12.00	133.0	4.79	69.72	44.39	---	69.72	0.50	867.38	-0.725	39.97	7.03	---	7.73	---	
			71.755	HUT	18.04	503.00	13.00	490.0	2.72	321.70	204.82	90.00	263.26	0.50	867.38	-0.725	15.26	152.04	154.30	169.73	RIO DOS FORNOS	
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA DESCENDENTE)																						
B 2.1	PH 2.1	2+667	0.059	Racional	0.40	67.00	45.00	22.0	5.50	15.55	9.90	---	15.55	0.50	321.25	-0.436	97.10	0.79	---	0.87	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 3.1	PH 3.1	3+015	0.204	Racional	0.60	100.00	37.00	63.0	10.45	18.83	11.99	---	18.83	0.54	321.25	-0.436	89.34	2.70	---	2.97	1ø1.50	---
B 3.2	PH 3.2	3+460	2.128	Racional	2.62	125.00	34.00	91.0	3.48	70.77	45.06	---	70.77	0.50	867.38	-0.725	39.54	11.69	---	12.86	1 2.5x2.5	---
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA ASCENDENTE)																						
B 2.1	PH 2.1	2+234	0.046	Racional	0.33	67.00	47.00	20.0	6.12	13.07	8.32	---	13.07	0.50	321.25	-0.436	104.74	0.67	---	0.73	1ø1.50	(secção minima a adotar)
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO																						
PONTE			5.118	Racional	4.49	115.00	9.50	105.5	2.35	114.90	73.15	---	114.90	0.51	867.38	-0.725	27.83	20.18	---	22.19	---	PONTE SOBRE ARIBEIRA DE REVELES
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA - ASCENDENTE (LAV norte - LN sul)																						
B 0.1	PH 0.1	0+125	0.153	Racional	0.56	63.00	20.00	43.0	7.71	18.78	11.96	---	18.78	0.54	321.25	-0.436	89.43	2.04	---	2.24	1ø1.50	(secção minima a adotar)
PONTE			1.267	Racional	2.78	145.00	12.00	133.0	4.79	69.72	44.39	---	69.72	0.50	867.38	-0.725	39.97	7.03	---	7.73	---	PONTE SOBRE O RIO DOS FORNOS
			71.755	HUT	18.04	503.00	13.00	490.0	2.72	321.70	204.82	90.00	263.26	0.50	867.38	-0.725	15.26	---	154.30	169.73	RIO DOS FORNOS	
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA - DESCENDENTE (LAV norte - LN sul)																						
PONTE			1.267	Racional	2.78	145.00	12.00	133.0	4.79	69.72	44.39	---	69.72	0.50	867.38	-0.725	39.97	7.03	---	7.73	---	PONTE SOBRE O RIO DOS FORNOS
			71.755	HUT	18.04	503.00	13.00	490.0	2.72	321.70	204.82	90.00	263.26	0.50	867.38	-0.725	15.26	---	154.30	169.73	RIO DOS FORNOS	

NOTAS:

A secção minima adotada por questões de manutenção, foi de 1.50m, nos casos em que tal não foi possivel, adotou-se a secção de 1.20m;

Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

[1] O caudal de dimensionamento do leito central do Mondego considerado a jusante do acude-ponte de Coimbra é de 1200 m^3/s, não sofrendo majoração devido às alterações climáticas, já que se trata de um caudal amortecido, condicionado pelas barragens a montante.

Eixo 3.2 , Ligação à Linha do Norte em Taveiro e Ligação da Linha do Norte em Adémia

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez	Corps Engineers	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
						Montante	Jusante			tc de cálculo (min)	tc de cálculo (min)				a	b						
TRAÇADO CENTRO - LOTE B - EIXO 3.2																						
B 0.1	PH 0.1	0+215	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1ø1.50	(PH sem bacia associada - secção minima a adotar)
B 0.2	PH 0.2	0+792	0,587	Racional	1,42	69,00	20,00	49,0	3,45	44,57	28,38	---	44,57	0,50	867,38	-0,725	55,29	4,51	---	4,96	1ø1.50	---
PONTE			145,487	HUT	29,02	257,00	10,00	247,0	0,85	575,82	366,61	91,30	471,22	0,44	793,71	-0,707	10,23	---	238,28	262,11	---	PONTE SOBRE O RIO EGA
B 2.1	PH 2.1	2+048	0,258	Racional	0,72	29,00	18,00	11,0	1,52	31,11	19,80	---	31,11	0,44	867,38	-0,725	71,76	2,27	---	2,49	1ø1.50	(secção minima a adotar)
PONTE			0,157	Racional	0,61	50,00	18,00	32,0	5,27	21,56	13,73	---	21,56	0,50	321,25	-0,436	84,20	1,83	---	2,02	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE CERNACHE
			42,321	HUT	15,03	262,00	9,50	252,5	1,68	306,88	195,38	88,75	251,13	0,44	867,38	-0,725	15,79	---	87,75	96,52	RIBEIRA DE CERNACHE	
B 4.1	PH 4.1	4+670	0,030	Racional	0,20	69,00	46,00	23,0	11,27	8,14	5,19	---	10,00	0,54	321,25	-0,436	117,72	0,52	---	0,57	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 5.1	PH 5.1	5+213	0,169	Racional	0,57	86,00	54,00	32,0	5,62	20,28	12,91		20,28	0,50	321,25	-0,436	86,48	2,02		2,23	1ø1.50	(adotar a secção minima da IP)
B 5.2	PH 5.2	5+667	0,155	Racional	0,53	113,00	69,00	44,0	8,35	17,74	11,29	---	17,74	0,54	321,25	-0,436	91,69	2,11	---	2,32	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 6.1	PH 6.1	6+640	0,178	Racional	0,70	120,00	74,00	46,0	6,58	23,00	14,64	---	23,00	0,50	321,25	-0,436	81,87	2,02	---	2,23	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 7.1	PH 7.1	7+000	0,291	Racional	0,85	120,00	63,00	57,0	6,71	26,58	16,92	---	26,58	0,50	321,25	-0,436	76,86	3,10	---	3,41	1ø1.50	---
PONTE			0,031	Racional	0,23	62,00	50,00	12,0	5,25	10,26	6,53	---	10,26	0,50	321,25	-0,436	116,42	0,50	---	0,55	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE REVELES
			2,473	Racional	1,89	115,00	43,00	72,0	3,81	54,28	34,56	---	54,28	0,51	867,38	-0,725	47,93	16,79	---	18,47	RIBEIRA DE REVELES	
B 8.1	PH 8.1	8+650	0,181	Racional	0,44	95,00	66,00	29,0	6,55	16,27	10,36	---	16,27	0,50	321,25	-0,436	95,21	2,40	---	2,64	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 9.1	PH 9.1	9+154	0,077	Racional	0,40	102,00	70,00	32,0	7,92	14,64	9,32	---	14,64	0,54	321,25	-0,436	99,68	1,14	---	1,26	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 9.2	PH 9.2	9+310	0,184	Racional	0,70	103,00	68,00	35,0	4,98	24,34	15,49	---	24,34	0,50	321,25	-0,436	79,88	2,05	---	2,25	1ø1.50	(secção minima a adotar)
PONTE			18,322	HUT	12,35	259,00	20,00	239,0	1,93	257,41	163,88	91,80	212,65	0,60	867,38	-0,725	17,81	---	49,23	54,16	RIBEIRA DE FRADES	PONTE SOBRE O RIO MONDEGO, SOBRE A RIBEIRA DE FRADES, VALA DO SUL, VAGEM GRANDE, RIO VELHO, VALA DO NORTE, RIBEIRA DAS EIRAS E RIO DOS FORNOS
			0,146	Racional	0,62	85,00	20,00	65,0	10,41	19,33	12,31	---	19,33	0,54	321,25	-0,436	88,31	1,92	---	2,11	---	
			2,056	Racional	2,99	164,00	20,00	144,0	4,82	73,54	46,82	---	73,54	0,50	867,38	-0,725	38,46	10,98	---	12,08	---	
			11,488	HUT	8,35	168,00	10,50	157,5	1,89	192,12	122,32	91,90	157,22	0,60	867,38	-0,725	22,17	---	37,35	41,08	VALA DO SUL	
			RIO MONDEGO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1200 [1]	1200 [1]	RIO MONDEGO	
			1,267	Racional	2,78	145,00	12,00	133,0	4,79	69,72	44,39	---	69,72	0,50	867,38	-0,725	39,97	7,03	---	7,73	---	
			71,755	HUT	18,04	503,00	13,00	490,0	2,72	321,70	204,82	90,00	263,26	0,50	867,38	-0,725	15,26	---	154,30	169,73	RIO DOS FORNOS	
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA DESCENDENTE)																						
B 1.1	PH 1.1	1+050	0,193	Racional	0,58	113,00	65,00	48,0	8,21	19,25	12,26	---	19,25	0,54	321,25	-0,436	88,47	2,54	---	2,79	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 1.2	PH 1.2	1+370	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	(PH sem bacia associada - secção minima a adotar)
B 2.1	PH 2.1	2+670	0,543	Racional	0,97	113,00	52,00	61,0	6,29	29,75	18,94	---	29,75	0,50	321,25	-0,436	73,18	5,52	---	6,07	1ø1.80	---
B 3.1	PH 3.1	3+050	0,096	Racional	0,43	67,00	45,00	22,0	5,09	16,76	10,67	---	16,76	0,50	321,25	-0,436	93,99	1,25	---	1,38	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 3.2	PH 3.2	3+279	0,201	Racional	0,60	100,00	37,00	63,0	10,45	18,83	11,99	---	18,83	0,54	321,25	-0,436	89,34	2,67	---	2,94	1ø1.50	---
B 3.3	PH 3.3	3+836	2,162	Racional	2,62	125,00	34,00	91,0	3,48	70,77	45,06	---	70,77	0,50	867,38	-0,725	39,54	11,87	---	13,06	1 2.5x2.5	---
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA ASCENDENTE)																						
B 2.1	PH 2.1	2+030	0,079	Racional	0,43	123,00	67,00	56,0	12,97	14,02	8,92	---	14,02	0,54	321,25	-0,436	101,61	1,19	---	1,31	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 2.2	PH 2.2	2+369	0,316	Racional	0,70	123,00	57,00	66,0	9,46	21,43	13,64	---	21,43	0,54	321,25	-0,436	84,44	3,97	---	4,37	1ø1.50	---
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO																						
PONTE			5,118	Racional	4,49	115,00	9,50	105,5	2,35	114,90	73,15		114,90	0,51	867,38	-0,725	27,83	20,18		22,19	-	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE REVELES
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA - ASCENDENTE (LAV norte - LN sul)																						
B 0.1	PH 0.1	0+125	0,153	Racional	0,56	63,00	20,00	43,0	7,71	18,78	11,96	---	18,78	0,54	321,25	-0,436	89,43	2,04	---	2,24	1ø1.50	(secção minima a adotar)
PONTE			1,267	Racional	2,78	145,00	12,00	133,0	4,79	69,72	44,39	---	69,72	0,50	867,38	-0,725	39,97	7,03	---	7,73	---	PONTE SOBRE O RIO DOS FORNOS
			71,755	HUT	18,04	503,00	13,00	490,0	2,72	321,70	204,82	90,00	263,26	0,50	867,38	-0,725	15,26	---	154,30	169,73	RIO DOS FORNOS	
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA - DESCENDENTE (LAV norte - LN sul)																						
PONTE			1,267	Racional	2,78	145,00	12,00	133,0	4,79	69,72	44,39	---	69,72	0,50	867,38	-0,725	39,97	7,03	---	7,73	---	PONTE SOBRE O RIO DOS FORNOS
			71,755	HUT	18,04	503,00	13,00	490,0	2,72	321,70	204,82	90,00	263,26	0,50	867,38	-0,725	15,26	---	154,30	169,73	RIO DOS FORNOS	

NOTAS:

A secção minima adotada por questões de manutenção, foi de 1.50m, nos casos em que tal não foi possivel, adotou-se a secção de 1.20m;

Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

[1] O caudal de dimensionamento do leito central do Mondego considerado a jusante do açude-ponte de Coimbra é de 1200 m^3/s, não sofrendo majoração devido às alterações climáticas, já que se trata de um caudal amortecido, condicionado pelas barragens a montante.

Interligação Eixo 3.2 / 3.1 e Ligação à Linha do Norte em Taveiro

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
						Montante	Jusante								a	b						
INTERLIGAÇÃO EIXO 3.2 / EIXO 3.1																						
PONTE			0,198	Racional	0,60	52,00	18,00	34,0	5,65	21,12	13,45	---	21,12	0,50	321,25	-0,436	84,97	2,33	---	2,57	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE CERNACHE
			40,501	HUT	15,07	262,00	9,40	252,6	1,68	307,59	195,83	88,75	251,71	0,44	867,38	-0,725	15,76	---	83,86	92,25	---	
			2,033	Racional	2,75	123,00	20,00	103,0	3,75	72,44	46,12	---	72,44	0,50	867,38	-0,725	38,88	10,98	---	12,08	---	
B 2.1	PH 2.1	2+372	0,253	Racional	0,81	98,00	35,00	63,0	7,79	24,87	15,84	---	24,87	0,54	321,25	-0,436	79,12	2,98	---	3,28	1ø1.50	---
B 3.1	PH 3.1	3+078	0,097	Racional	0,41	114,00	63,00	51,0	12,55	13,47	8,58	---	13,47	0,54	321,25	-0,436	103,38	1,50	---	1,64	1ø1.50	(secção minima a adotar)
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA ASCENDENTE)																						
B 0.1	PH 0.1	0+300	0,253	Racional	0,81	98,00	35,00	63,0	7,79	24,87	15,84	---	24,87	0,54	321,25	-0,436	79,12	2,98	---	3,28	1ø1.50	---
B 1.1	PH 1.1	1+000	0,097	Racional	0,41	114,00	63,00	51,0	12,55	13,47	8,58	---	13,47	0,54	321,25	-0,436	103,38	1,50	---	1,64	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 2.1	PH 2.1	2+760	0,270	Racional	0,56	96,00	38,00	58,0	10,37	17,80	11,33		17,80	0,54	321,25	-0,436	91,56	3,67		4,03	1ø1.50	---
B 3.1	PH 3.1	3+156	2,169	Racional	2,62	115,00	43,00	72,0	2,75	73,99	47,11	---	73,99	0,50	867,38	-0,725	38,29	11,54	---	12,69	1 2.5x2.5	---
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA DESCENDENTE)																						
B 0.1	PH 0.1	0+300	0,253	Racional	0,81	98,00	35,00	63,0	7,79	24,87	15,84	---	24,87	0,54	321,25	-0,436	79,12	2,98	---	3,28	1ø1.50	---
B 1.0	PH 1.0	1+000	0,097	Racional	0,41	114,00	63,00	51,0	12,55	13,47	8,58	---	13,47	0,54	321,25	-0,436	103,38	1,50	---	1,64	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 2.2	PH 2.2	2+882	0,349	Racional	0,60	96,00	38,00	58,0	9,62	19,12	12,18		19,12	0,54	321,25	-0,436	88,73	4,60		5,06	1ø1.50	---
B 3.1	PH 3.1	3+178	2,169	Racional	2,62	115,00	43,00	72,0	2,75	73,99	47,11	---	73,99	0,50	867,38	-0,725	38,29	11,54	---	12,69	1 2.5x2.5	---
LIGAÇÃO LN TAVEIRO - LAV - Bid.																						
PONTE			5,118	Racional	4,49	115,00	9,50	105,5	2,35	114,90	73,15	---	114,90	0,51	867,38	-0,725	27,83	20,18	---	22,19	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE REVELES

NOTAS:

A secção minima adotada por questões de manutenção, foi de 1.50m, nos casos em que tal não foi possivel, adotou-se a secção de 1.20m;

Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

Eixo 4

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ae (km²)	A< 10 km² (km²)	Ls (km)	Cotas Montante	Cotas Jusante	H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC II	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos a	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos b	I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m³/s)	Q (T=100) HUT (m³/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m³/s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
TRAÇADO NORTE - LOTE B - EIXO 4																						
PONTE			71.755	HUT	18.04	503.00	13.00	490.0	2.72	321.70	204.82	90.00	263.26	0.50	887.38	-0.725	15.26	---	154.30	169.73	RIO DOS FORNOS	PONTE SOBRE O RIO MONDEGO, SOBRE A RIBEIRA DE FRADES, VALA DO SUL, VAGEM GRANDE, RIO VELHO, VALA DO NORTE, RIBEIRA DAS EIRAS E RIO DOS FORNOS
B 203.1	PH 203.1	203+852	0.075	Racional	0.29	134.00	70.00	64.0	22.26	9.29	5.91	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	1.31	---	1.44	1ø1.20	(secção mínima a adotar)
B 204.1	PH 204.1	204+532	0.094	Racional	0.17	108.00	67.00	41.0	23.98	6.17	3.93	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	1.65	---	1.81	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 204.2	PH 204.2	204+983	0.043	Racional	0.17	119.00	68.00	51.0	29.75	5.93	3.78	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.75	---	0.83	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			2.458	Racional	2.97	144.00	36.00	108.0	3.64	77.27	49.20	---	77.27	0.50	887.38	-0.725	37.10	12.67	---	13.93	---	VIADUTO SOBRE A VALA DA QUINTA BRANCA
B 206.1	PH 206.1	206+003	0.134	Racional	0.47	72.00	44.00	28.0	6.01	17.18	10.94	---	17.18	0.50	321.25	-0.436	92.97	1.73	---	1.91	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 206.2	PH 206.2	206+833	0.560	Racional	1.41	147.00	40.00	107.0	7.58	38.19	24.31	---	38.19	0.54	887.38	-0.725	61.84	5.14	---	5.66	1ø1.80	---
B 207.1	PH 207.1	207+000	2.008	Racional	2.15	144.00	39.00	105.0	4.87	57.28	36.47	---	57.28	0.50	887.38	-0.725	46.09	12.85	---	14.14	1 2.5x2.5	---
VIADUTO			0.510	Racional	1.17	131.00	35.00	96.0	8.18	32.69	20.82	---	32.69	0.54	887.38	-0.725	69.22	5.24	---	5.77	---	VIADUTO SOBRE A A1/IP1
B 208.1	PH 208.1	208+670	0.011	Racional	0.13	53.00	42.30	10.7	7.96	6.33	4.03	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.19	---	0.21	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
PONTE			0.045	Racional	0.39	55.00	30.00	25.0	6.37	14.91	9.49	---	14.91	0.50	321.25	-0.436	98.90	0.62	---	0.68	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DO PISÃO,SOBRE O RIBEIRO DAS LABRUSCAS E SOBRE A RIBEIRA DA ALVOGADA
			1.026	Racional	2.07	134.00	28.00	106.0	5.12	55.00	35.02	---	55.00	0.50	887.38	-0.725	47.47	6.76	---	7.44	RIBEIRO DAS LABRUSCAS	
			19.315	HUT	5.55	133.00	30.00	103.0	1.86	141.21	89.90	88.00	115.56	0.44	887.38	-0.725	27.71	---	59.31	65.24	RIBEIRA DO PISÃO	
			2.915	Racional	3.60	115.00	29.00	86.0	2.39	96.88	61.68	---	96.88	0.50	887.38	-0.725	31.49	12.75	---	14.03	RIBEIRA DA ALVOGADA	
B 210.1	PH 210.1	210+188	0.034	Racional	0.21	70.00	57.00	13.0	6.07	9.51	6.05	---	10.00	0.50	321.25	-0.436	117.72	0.55	---	0.61	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 210.2	PH 210.2	210+424	0.043	Racional	0.26	82.00	52.00	30.0	11.50	9.78	6.23	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.76	---	0.83	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 210.3	PH 210.3	210+537	0.040	Racional	0.26	83.00	53.00	30.0	11.54	9.74	6.20	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.69	---	0.76	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 210.4	PH 210.4	210+723	0.030	Racional	0.28	83.00	53.00	30.0	10.91	10.28	6.54	---	10.28	0.54	321.25	-0.436	116.31	0.52	---	0.57	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 210.5	PH 210.5	210+818	0.182	Racional	0.78	109.00	54.00	55.0	7.02	24.76	15.76	---	24.76	0.54	321.25	-0.436	79.28	2.14	---	2.36	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 211.1	PH 211.1	211+234	0.262	Racional	0.84	107.00	52.00	55.0	6.58	26.33	16.76	---	26.33	0.50	321.25	-0.436	77.18	2.81	---	3.09	1ø1.50	---
B 211.2	PH 211.2	211+508	1.497	Racional	1.62	113.00	48.00	65.0	4.00	47.98	30.55	---	47.98	0.50	887.38	-0.725	52.41	10.90	---	11.99	1 2.0x2.0	---
B 212.1	PH 212.1	212+295	0.920	Racional	1.18	111.00	57.00	54.0	4.58	36.69	23.36	---	36.69	0.50	887.38	-0.725	63.67	8.13	---	8.95	1 2.0x2.0	---
VIADUTO			0.589	Racional	1.09	122.00	82.00	40.0	3.65	36.15	23.02	---	36.15	0.50	887.38	-0.725	64.35	5.26	---	5.79	---	VIADUTO DE VALE DE CARVALHO
			0.017	Racional	0.18	113.00	92.00	21.0	11.98	7.17	4.57	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.29	---	0.32	---	
			0.024	Racional	0.23	119.00	93.00	26.0	11.22	8.98	5.72	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.42	---	0.46	---	
			0.203	Racional	0.59	126.00	90.00	36.0	6.06	20.65	13.15	---	20.65	0.50	321.25	-0.436	85.80	2.42	---	2.66	---	
B 216.1	PH 216.1	216+411	1.181	Racional	2.14	133.00	107.00	26.0	1.22	74.08	47.17	---	74.08	0.44	887.38	-0.725	38.25	5.52	---	6.07	1ø1.80	---
B 217.1	PH 217.1	217+220	0.288	Racional	0.69	113.00	100.00	13.0	1.89	28.86	18.37	---	28.86	0.44	321.25	-0.436	74.16	2.61	---	2.87	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 217.2	PH 217.2	217+440	0.214	Racional	0.76	113.00	98.00	15.0	1.98	30.72	19.56	---	30.72	0.44	887.38	-0.725	72.41	1.90	---	2.09	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 217.3	PH 217.3	217+854	0.128	Racional	0.47	109.00	97.00	12.0	2.53	20.52	13.06	---	20.52	0.50	321.25	-0.436	86.05	1.53	---	1.68	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 218.1	PH 218.1	218+295	0.319	Racional	0.75	109.00	86.00	23.0	3.07	28.02	17.84	---	28.02	0.50	321.25	-0.436	75.12	3.33	---	3.66	1ø1.50	---
B 218.2	PH 218.2	218+820	0.736	Racional	1.15	108.00	75.00	33.0	2.87	39.32	25.03	---	39.32	0.50	887.38	-0.725	60.55	6.19	---	6.81	1ø1.80	---
B 219.1	PH 219.1	219+224	0.138	Racional	0.32	105.00	73.00	32.0	9.91	11.83	7.53	---	11.83	0.54	321.25	-0.436	109.41	2.25	---	2.48	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			23.834	HUT	7.82	133.00	56.00	77.0	0.99	206.60	131.53	87.10	169.07	0.44	887.38	-0.725	21.03	---	56.36	62.00	---	VIADUTO SOBRE A VALA REAL
B 220.1	PH 220.1	220+423	0.991	Racional	1.59	91.00	63.00	28.0	1.76	55.21	35.15	---	55.21	0.44	887.38	-0.725	47.34	5.73	---	6.31	1ø1.80	---
B 221.1	PH 221.1	221+355	5.489	Racional	3.81	93.00	59.00	34.0	0.89	121.86	77.58	---	121.86	0.44	887.38	-0.725	26.67	17.89	---	19.68	1 2.5x2.5	---
B 221.2	PH 221.2	222+000	0.414	Racional	0.96	102.00	80.00	22.0	2.25	36.34	23.13	---	36.34	0.50	887.38	-0.725	64.11	3.69	---	4.06	1ø1.50	---
PONTE			0.980	Racional	1.78	103.00	64.00	39.0	2.19	57.59	36.67	---	57.59	0.50	677.67	-0.725	35.87	4.88	---	5.37	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE SÃO LOURENÇO E SOBRE A VALA DE REIS
			5.275	Racional	2.71	83.00	54.00	29.0	1.07	90.88	57.86	---	90.88	0.44	677.67	-0.725	25.77	16.62	---	18.28	RIBEIRA DE SÃO LOURENÇO	
			0.151	Racional	0.46	94.00	55.00	39.0	8.53	15.86	10.10	---	15.86	0.54	336.53	-0.531	77.57	1.74	---	1.91	---	
			1.273	Racional	1.66	97.00	52.00	45.0	2.72	52.43	33.38	---	52.43	0.50	677.67	-0.725	38.40	6.79	---	7.47	VALA DE REIS	
B 227.1	PH 227.1	227+200	0.126	Racional	0.62	85.00	62.00	23.0	3.68	23.56	15.00	---	23.56	0.50	336.53	-0.531	62.87	1.10	---	1.21	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 227.2	PH 227.2	227+500	0.034	Racional	0.14	69.00	63.00	6.0	4.28	7.36	4.68	---	10.00	0.50	336.53	-0.531	99.09	0.46	---	0.51	1ø1.20	(secção mínima a adotar)
B 227.3	PH 227.3	227+760	0.045	Racional	0.21	74.00	60.00	14.0	6.62	9.25	5.89	---	10.00	0.50	336.53	-0.531	99.09	0.62	---	0.68	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 228.1	PH 228.1	228+534	3.244	Racional	2.86	87.00	46.00	41.0	1.44	89.51	56.99	---	89.51	0.44	677.67	-0.725	26.06	10.33	---	11.36	1 2.0x2.0	VALA DAS FREIXAS
B 229.1	PH 229.1	229+246	2.912	Racional	2.05	89.00	42.00	47.0	2.29	63.66	40.53	---	63.66	0.50	677.67	-0.725	33.36	13.49	---	14.84	1 2.5x2.5	---
PONTE			59.438	HUT	16.29	108.00	19.00	89.0	0.55	403.93	257.17	87.10	330.55	0.44	677.67	-0.725	10.11	---	64.74	71.21	---	PONTE SOBRE O RIO LEVIRA
B 235.1	PH 235.1	235+609	2.504	Racional	3.08	64.00	35.00	29.0	0.94	102.64	65.35	---	102.64	0.44	677.67	-0.725	23.60	7.22	---	7.94	1 2.0x2.0	---
B 236.1	PH 236.1	236+842	1.526	Racional	2.12	64.00	39.00	25.0	1.18	74.13	47.20	---	74.13	0.44	677.67	-0.725	29.87	5.57	---	6.13	1ø1.80	---
B 237.1	PH 237.1	237+216	0.296	Racional	0.86	64.00	42.00	22.0	2.54	32.39	20.62	---	32.39	0.50	677.67	-0.725	54.45	2.24	---	2.46	1ø1.20	(secção mínima a adotar)
B 237.2	PH 237.2	237+332	0.272	Racional	0.59	55.00	41.00	14.0	2.38	24.49	15.60	---	24.49	0.50	336.53	-0.531	61.58	2.33	---	2.56	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 237.3	PH 237.3	237+695	0.056	Racional	0.36	55.00	43.60	11.4	3.17	15.93	10.14	---	15.93	0.50	336.53	-0.531	77.38	0.60	---	0.66	1ø1.20	(secção mínima a adotar)

NOTAS:

A secção mínima adotada por questões de manutenção, foi de 1.50m, nos casos em que tal não foi possível, adotou-se a secção de 1.20m;

Devido às alterações climáticas, os caudais foram majorados em 10%

Eixo 5

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - A> (km²)	A< 10 km² (km²)	L> (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Tempo tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC II	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m³/s)	Q (T=100) HUT (m³/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m³/s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
						Montante	Jusante								a	b						
TRAÇADO NORTE - LOTE B - EIXO 5																						
PONTE			71.755	HUT	18.04	503.00	13.00	490.0	2.72	321.70	204.82	90.00	263.26	0.50	867.38	-0.725	15.26	---	154.30	169.73	RIO DOS FORNOS	PONTE SOBRE O RIO MONDEGO, SOBRE A RIBEIRA DE FRADES, VALA DO SUL, VAGEM GRANDE, RIO VELHO, VALA DO NORTE, RIBEIRA DAS EIRAS E RIO DOS FORNOS
B 203.1	PH 203.1	203+829	0.075	Racional	0.29	134.00	65.00	69.0	24.00	9.15	5.83	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	1.31	---	1.44	1ø1.20	(secção mínima a adotar)
B 204.1	PH 204.1	204+476	0.094	Racional	0.13	94.00	67.00	27.0	20.52	5.21	3.32	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	1.64	---	1.80	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 204.2	PH 204.2	204+947	0.037	Racional	0.14	104.00	68.00	36.0	25.37	5.30	3.37	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.64	---	0.71	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			0.068	Racional	0.20	75.00	45.00	30.0	14.71	7.74	4.93	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	1.18	---	1.30	---	VIADUTO SOBRE A VALA DA QUINTA BRANCA
			2.399	Racional	2.81	146.00	45.00	101.0	3.60	74.13	47.20	---	74.13	0.50	867.38	-0.725	38.23	12.74	---	14.01	VALA DA QUINTA BRANCA	
B 206.1	PH 206.1	206+060	0.008	Racional	0.05	63.00	60.00	3.0	6.40	2.96	1.89	---	10.00	0.50	321.25	-0.436	117.72	0.13	---	0.15	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 206.2	PH 206.2	206+481	0.247	Racional	0.87	147.00	55.00	92.0	10.60	24.76	15.76	---	24.76	0.54	321.25	-0.436	79.28	2.91	---	3.20	1ø1.50	---
B 206.3	PH 206.3	206+660	0.072	Racional	0.46	143.00	60.00	83.0	17.95	13.88	8.84	---	13.88	0.54	321.25	-0.436	102.03	1.10	---	1.20	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 206.4	PH 206.4	206+957	0.027	Racional	0.26	110.00	67.00	43.0	16.51	9.12	5.80	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.47	---	0.51	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 207.1	PH 207.1	207+166	0.797	Racional	1.30	146.00	55.00	91.0	6.99	36.47	23.22	---	36.47	0.50	867.38	-0.725	63.95	7.08	---	7.79	1ø1.80	---
B 207.2	PH 207.2	207+546	0.055	Racional	0.47	140.00	70.00	70.0	14.81	14.64	9.32	---	14.64	0.54	321.25	-0.436	99.71	0.82	---	0.90	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 207.3	PH 207.3	207+723	0.101	Racional	0.49	140.00	75.00	65.0	13.21	15.43	9.82	---	15.43	0.54	321.25	-0.436	97.45	1.47	---	1.61	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 208.1	PH 208.1	208+494	1.299	Racional	2.06	144.00	90.00	54.0	2.62	62.41	39.74	---	62.41	0.50	867.38	-0.725	43.32	7.82	---	8.60	1 2.0x2.0	---
B 209.1	PH 209.1	209+216	0.305	Racional	1.05	134.00	75.00	59.0	5.63	32.23	20.52	---	32.23	0.50	867.38	-0.725	69.94	2.97	---	3.26	1ø1.50	---
B 209.2	PH 209.2	209+422	0.046	Racional	0.23	90.00	73.00	17.0	7.27	9.82	6.25	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.80	---	0.88	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 209.3	PH 209.3	209+634	0.907	Racional	1.83	136.00	65.00	71.0	3.87	52.91	33.69	---	52.91	0.50	867.38	-0.725	48.82	6.15	---	6.76	1ø1.80	---
B 209.4	PH 209.4	209+863	0.033	Racional	0.24	89.00	68.00	21.0	8.77	9.65	6.14	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.58	---	0.64	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 210.1	PH 210.1	210+195	0.342	Racional	0.78	105.00	67.00	38.0	4.89	26.35	16.78	---	26.35	0.50	321.25	-0.436	77.16	3.67	---	4.04	1ø1.50	---
B 210.2	PH 210.2	210+493	0.094	Racional	0.36	105.00	79.00	26.0	7.19	13.70	8.72	---	13.70	0.54	321.25	-0.436	102.62	1.44	---	1.58	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 211.1	PH 211.1	211+341	2.370	Racional	2.41	126.00	73.00	53.0	2.20	72.58	46.21	---	72.58	0.50	867.38	-0.725	38.83	12.78	---	14.06	1 2.5x2.5	---
B 211.2	PH 211.2	211+653	0.576	Racional	1.35	121.00	76.00	45.0	3.33	43.24	27.53	---	43.24	0.50	867.38	-0.725	56.52	4.52	---	4.97	1ø1.50	---
B 212.1	PH 212.1	212+406	0.377	Racional	1.05	126.00	93.00	33.0	3.15	35.96	22.89	---	35.96	0.50	867.38	-0.725	64.60	3.38	---	3.72	1ø1.50	---
B 215.1	PH 215.1	215+570	6.440	Racional	5.15	133.00	49.00	84.0	1.63	136.63	86.99	---	136.63	0.44	867.38	-0.725	24.54	19.32	---	21.25	1 2.5x2.5	RIBEIRA DA JUNQUEIRA
B 216.2	PH 216.2	216+695	7.545	Racional	3.11	105.00	44.00	61.0	1.96	90.02	57.31	---	90.02	0.44	867.38	-0.725	33.21	30.63	---	33.69	1 3.0x3.0	RIBEIRA DA LAGOA
B 216.3	PH 216.3	216+961	0.301	Racional	0.78	55.00	44.00	11.0	1.40	33.66	21.43	---	33.66	0.44	867.38	-0.725	67.78	2.49	---	2.74	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
PONTE			3.727	Racional	3.59	104.00	37.00	67.0	1.87	101.31	64.50	---	101.31	0.44	867.38	-0.725	30.49	13.89	---	15.28	---	PONTE SOBRE O RIO DA PONTE
			36.697	HUT	13.05	131.00	37.00	94.0	0.72	323.74	206.12	89.80	264.93	0.44	867.38	-0.725	15.19	---	77.82	85.60	---	
			0.304	Racional	1.22	108.00	37.00	71.0	5.84	35.81	22.80	---	35.81	0.50	867.38	-0.725	64.79	2.74	---	3.01	---	
B 219.4	PH 219.4	219+967	0.163	Racional	0.73	108.00	40.00	68.0	9.32	22.24	14.16	---	22.24	0.54	321.25	-0.436	83.08	2.01	---	2.21	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 220.1	PH 220.1	220+253	0.031	Racional	0.16	60.00	46.00	14.0	8.78	7.08	4.51	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.55	---	0.60	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 220.2	PH 220.2	220+518	0.311	Racional	1.05	98.00	45.00	53.0	5.05	32.91	20.95	---	32.91	0.50	867.38	-0.725	68.89	2.97	---	3.27	1ø1.50	---
B 220.3	PH 220.3	220+700	0.138	Racional	0.56	102.00	55.00	47.0	8.39	18.55	11.81	---	18.55	0.54	321.25	-0.436	89.92	1.85	---	2.03	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 221.1	PH 221.1	221+236	0.028	Racional	0.20	102.00	60.00	42.0	20.98	7.13	4.54	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.49	---	0.54	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 221.2	PH 221.2	221+475	1.456	Racional	1.60	99.00	55.00	44.0	2.75	50.87	32.39	---	50.87	0.50	867.38	-0.725	50.24	10.16	---	11.18	1 2.0x2.0	---
B 221.3	PH 221.3	221+712	0.138	Racional	0.57	96.00	65.00	31.0	5.44	20.43	13.00	---	20.43	0.50	321.25	-0.436	86.22	1.65	---	1.82	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 223.1	PH 223.1	223+558	5.075	Racional	2.45	102.00	54.00	48.0	1.96	75.00	47.75	---	75.00	0.44	677.67	-0.725	29.62	18.37	---	20.21	1 2.5x2.5	RIBEIRA DE SÃO LOURENÇO
B 224.1	PH 224.1	224+262	0.092	Racional	0.29	94.00	63.00	31.0	10.68	10.75	6.85	---	10.75	0.54	336.53	-0.531	95.34	1.31	---	1.44	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 224.2	PH 224.2	224+660	1.124	Racional	1.43	89.00	55.00	34.0	2.38	48.07	30.61	---	48.07	0.50	677.67	-0.725	40.89	6.38	---	7.02	1 2.0x2.0	---
B 226.1	PH 226.1	226+157	0.049	Racional	0.28	74.00	58.00	16.0	5.70	11.82	7.52	---	11.82	0.50	336.53	-0.531	90.69	0.62	---	0.68	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 226.2	PH 226.2	226+295	0.111	Racional	0.22	74.00	57.00	17.0	7.73	9.27	5.90	---	10.00	0.54	336.53	-0.531	99.09	1.63	---	1.79	1ø1.20	(secção mínima a adotar)
B 227.1	PH 227.1	226+971	3.184	Racional	2.86	87.00	46.00	41.0	1.44	89.51	56.99	---	89.51	0.44	677.67	-0.725	26.06	10.14	---	11.15	1 2.0x2.0	VALA DAS FREIXAS
B 227.2	PH 227.2	227+762	2.869	Racional	2.05	89.00	41.00	48.0	2.34	63.40	40.37	---	63.40	0.50	677.67	-0.725	33.46	13.33	---	14.66	1 2.5x2.5	---
PONTE			59.438	HUT	16.29	108.00	19.00	89.0	0.55	403.93	257.17	87.10	330.55	0.44	677.67	-0.725	10.11	---	64.74	71.21	---	PONTE SOBRE O RIO LEVIRA
B 234.1	PH 234.1	234+100	2.503	Racional	3.08	64.00	35.00	29.0	0.94	102.64	65.35	---	102.64	0.44	677.67	-0.725	23.60	7.22	---	7.94	1 2.0x2.0	---
B 235.1	PH 235.1	235+132	1.524	Racional	2.12	64.00	40.00	24.0	1.13	74.71	47.57	---	74.71	0.44	677.67	-0.725	29.70	5.53	---	6.09	1ø1.80	---
B 235.2	PH 235.2	235+706	0.296	Racional	0.87	64.00	42.00	22.0	2.53	32.54	20.72	---	32.54	0.50	677.67	-0.725	54.27	2.23	---	2.45	1ø1.20	(secção mínima a adotar)
B 235.3	PH 235.3	235+822	0.272	Racional	0.57	58.00	41.00	17.0	2.97	22.97	14.62	---	22.97	0.50	336.53	-0.531	63.72	2.41	---	2.65	1ø1.20	(secção mínima a adotar)
B 236.1	PH 236.1	236+190	0.056	Racional	0.34	55.00	44.00	11.0	3.23	15.25	9.71	---	15.25	0.50	336.53	-0.531	79.21	0.62	---	0.68	1ø1.20	(secção mínima a adotar)

NOTAS:

A secção mínima adotada por questões de manutenção, foi de 1.50m, nos casos em que tal não foi possível, adotou-se a secção de 1.20m;

Devido às alterações climáticas, os caudais foram majorados em 10%

Eixo 4 e Eixo 5 – Ligação da Linha do Norte em Oiã

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
						Montante	Jusante								a	b						
TRAÇADO NORTE - LOTE B - EIXO 4																						
LIGAÇÃO LN EM OIÃ (VIA DESCENDENTE)																						
B 0.1	PH 0.1	0+431	0.161	Racional	0.53	61.00	32.00	29.0	5.51	19.16	12.20	---	19.16	0.50	336.53	-0.531	70.15	1.57	---	1.73	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 0.2	PH 0.2	0+760	0.256	Racional	0.52	62.00	19.00	43.0	8.31	17.49	11.14	---	17.49	0.54	336.53	-0.531	73.63	2.80	---	3.08	1ø1.50	---
B 1.1	PH 1.1	1+296	0.107	Racional	0.59	45.00	23.00	22.0	3.74	22.45	14.30	---	22.45	0.50	336.53	-0.531	64.49	0.95	---	1.05	1ø1.50	(secção minima a adotar)
PONTE			39.004	HUT	10.22	58.00	4.60	53.4	0.52	285.85	181.99	87.10	229.92	0.44	677.67	-0.725	13.15	---	51.39	56.53	---	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA PALHA
B 2.1	PH 2.1	2+780	0.067	Racional	0.38	38.00	14.00	24.0	6.29	14.64	9.32	---	14.64	0.50	336.53	-0.531	80.93	0.75	---	0.83	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 3.1	PH 3.1	2+930	0.116	Racional	0.40	38.00	18.00	20.0	5.02	15.78	10.05	---	15.78	0.50	336.53	-0.531	77.77	1.25	---	1.37	1ø1.50	(secção minima a adotar)
LIGAÇÃO LN EM OIÃ (VIA ASCENDENTE)																						
B 0.1	PH 0.1	0+517	0.227	Racional	0.77	61.00	21.00	40.0	5.17	26.02	16.56	---	26.02	0.50	336.53	-0.531	59.64	1.88	---	2.06	1ø1.50	(secção minima a adotar)
PONTE			38.038	HUT	9.66	58.00	5.10	52.9	0.55	271.45	172.82	87.10	222.13	0.44	677.67	-0.725	13.48	---	51.01	56.11	---	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA PALHA
B 2.1	PH 2.1	2+340	0.096	Racional	0.44	38.00	8.00	30.0	6.84	16.02	10.20	---	16.02	0.50	336.53	-0.531	77.14	1.03	---	1.14	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 2.2	PH 2.2	2+500	0.127	Racional	0.46	38.00	14.00	24.0	5.26	17.36	11.05	---	17.36	0.50	336.53	-0.531	73.93	1.30	---	1.43	1ø1.50	(secção minima a adotar)

NOTAS:
A secção minima adotada por questões de manutenção, foi de 1.50m, nos casos em que tal não foi possivel, adotou-se a secção de 1.20m;
Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
						Montante	Jusante								a	b						
TRAÇADO NORTE - LOTE B - EIXO 5																						
LIGAÇÃO LN EM OIÃ (VIA DESCENDENTE)																						
B 0.1	PH 0.1	0+431	0.161	Racional	0.53	61.00	32.00	29.0	5.51	19.16	12.20	---	19.16	0.50	336.53	-0.531	70.15	1.57	---	1.73	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 0.2	PH 0.2	0+760	0.256	Racional	0.52	62.00	19.00	43.0	8.31	17.49	11.14	---	17.49	0.54	336.53	-0.531	73.63	2.80	---	3.08	1ø1.50	
B 1.1	PH 1.1	1+296	0.107	Racional	0.59	45.00	23.00	22.0	3.74	22.45	14.30	---	22.45	0.50	336.53	-0.531	64.49	0.95	---	1.05	1ø1.50	(secção minima a adotar)
PONTE			39.004	HUT	10.22	58.00	4.60	53.4	0.52	285.85	181.99	87.10	233.92	0.44	677.67	-0.725	12.99	---	50.93	56.03	---	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA PALHA
B 2.1	PH 2.1	2+780	0.067	Racional	0.38	38.00	14.00	24.0	6.29	14.64	9.32	---	14.64	0.50	336.53	-0.531	80.93	0.75	---	0.83	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 3.1	PH 3.1	2+930	0.116	Racional	0.40	38.00	18.00	20.0	5.02	15.78	10.05	---	15.78	0.50	336.53	-0.531	77.77	1.25	---	1.37	1ø1.50	(secção minima a adotar)
LIGAÇÃO LN EM OIÃ (VIA ASCENDENTE)																						
B 0.1	PH 0.1	0+517	0.227	Racional	0.77	61.00	21.00	40.0	5.17	26.02	16.56	---	26.02	0.50	336.53	-0.531	59.64	1.88	---	2.06	1ø1.50	(secção minima a adotar)
PONTE			38.038	HUT	9.66	58.00	5.10	52.9	0.55	271.45	172.82	87.10	222.13	0.44	677.67	-0.725	13.48	---	51.01	56.11	---	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA PALHA
B 2.1	PH 2.1	2+340	0.096	Racional	0.44	38.00	8.00	30.0	6.84	16.02	10.20	---	16.02	0.50	336.53	-0.531	77.14	1.03	---	1.14	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 2.2	PH 2.2	2+500	0.127	Racional	0.46	38.00	14.00	24.0	5.26	17.36	11.05	---	17.36	0.50	336.53	-0.531	73.93	1.30	---	1.43	1ø1.50	(secção minima a adotar)

NOTAS:
A secção minima adotada por questões de manutenção, foi de 1.50m, nos casos em que tal não foi possivel, adotou-se a secção de 1.20m;
Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

Eixo 4 – Variante a Anadia, Variante a Oliveira do Bairro e ILAO – Interligação entre a Variante de Anadia e a Variante de Oliveira do Bairro

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez	Corps Engineers	CN	tc	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
						Montante	Jusante			tc de cálculo (min)	tc de cálculo (min)	AMC III	adotado (min)		a	b						
VARIANTE A ANADIA (EIXO 4)																						
B 0.1	PH 0.1	0+038	0.288	Racional	0.69	113.00	100.00	13.0	1.89	28.86	18.37	---	28.86	0.44	321.25	-0.436	74.16	2.61	---	2.87	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 0.2	PH 0.2	0+258	0.214	Racional	0.76	113.00	100.00	13.0	1.72	31.57	20.10	---	31.57	0.44	867.38	-0.725	71.00	1.86	---	2.05	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 0.3	PH 0.3	0+657	0.127	Racional	0.47	109.00	100.00	9.0	1.90	21.67	13.80	---	21.67	0.44	321.25	-0.436	84.03	1.30	---	1.43	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 1.1	PH 1.1	1+141	0.301	Racional	0.71	109.00	85.00	24.0	3.37	26.50	16.87	---	26.50	0.50	321.25	-0.436	76.97	3.22	---	3.54	1ø1.50	---
B 1.2	PH 1.2	1+605	0.717	Racional	1.09	108.00	75.00	33.0	3.04	37.21	23.69	---	37.21	0.50	867.38	-0.725	63.02	6.27	---	6.90	1ø1.80	---
B 2.1	PH 2.1	2+008	0.121	Racional	0.28	105.00	80.00	25.0	9.02	10.72	6.82	---	10.72	0.54	321.25	-0.436	114.22	2.06	---	2.27	1ø1.50	(secção minima a adotar)
VIADUTO			23.721	HUT	7.97	133.00	55.00	78.0	0.98	210.03	133.72	87.10	171.87	0.44	867.38	-0.725	20.78	---	55.60	61.16	---	VIADUTO SOBRE A VALA REAL
B 3.1	PH 3.1	3+353	0.680	Racional	1.17	93.00	73.00	20.0	1.72	43.77	27.87	---	43.77	0.44	867.38	-0.725	56.02	4.66	---	5.12	1ø1.80	---
B 4.1	PH 4.1	4+700	2.563	Racional	2.62	93.00	69.00	24.0	0.91	91.44	58.22	---	91.44	0.44	867.38	-0.725	32.84	10.29	---	11.32	1 2.0x2.0	---
B 5.1	PH 5.1	5+950	0.525	Racional	1.04	103.00	86.00	17.0	1.64	40.35	25.69	---	40.35	0.44	867.38	-0.725	59.42	3.81	---	4.19	1ø1.50	---
B 7.1	PH 7.1	7+000	0.252	Racional	0.30	83.00	80.00	3.0	1.00	17.25	10.98	---	17.25	0.44	321.25	-0.436	92.82	2.86	---	3.15	1ø1.50	---
B 7.2	PH 7.2	7+961	0.160	Racional	0.49	86.00	84.00	2.0	0.41	29.62	18.86	---	29.62	0.44	336.53	-0.531	55.67	1.09	---	1.19	1ø1.50	(secção minima a adotar)
VIADUTO			0.449	Racional	0.66	87.00	83.00	4.0	0.60	34.71	22.10	---	34.71	0.44	677.67	-0.725	51.79	2.84	---	3.13	---	VIADUTO SOBRE A A1/IP1
B 9.1	PH 9.1	9+640	0.079	Racional	0.28	89.00	83.00	6.0	2.11	14.38	9.15		14.38	0.50	336.53	-0.531	81.72	0.90	---	0.99	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 9.2	PH 9.2	9+896	0.108	Racional	0.31	89.00	80.00	9.0	2.92	14.42	9.18		14.42	0.50	336.53	-0.531	81.58	1.22	---	1.34	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 11.1	PH 11.1	11+105	0.491	Racional	1.14	88.00	67.00	21.0	1.85	42.34	26.96		42.34	0.44	677.67	-0.725	44.83	2.69	---	2.96	1ø1.50	---
B 11.2	PH 11.2	11+235	0.185	Racional	0.38	82.00	73.00	9.0	2.38	17.50	11.14		17.50	0.50	336.53	-0.531	73.62	1.89	---	2.08	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 12.1	PH 12.1	12+900	0.246	Racional	1.19	76.00	68.00	8.0	0.67	53.14	33.83		53.14	0.44	677.67	-0.725	38.03	1.14	---	1.26	1ø1.50	(secção minima a adotar)
PONTE			59.296	HUT	16.27	108.00	20.00	88.0	0.54	404.33	257.42	87.10	330.88	0.44	677.67	-0.725	10.10	---	64.55	71.01	---	PONTE SOBRE O RIO LEVIRA
VARIANTE A OLIVEIRA DO BAIRRO (EIXO 4)																						
B 0.1	PH 0.1	0+090	3.253	Racional	2.86	87.00	45.50	41.5	1.45	89.31	56.86	---	89.31	0.44	677.67	-0.725	26.10	10.38	---	11.41	1 2.0x2.0	---
B 0.2	PH 0.2	0+818	3.397	Racional	313.25	89.00	41.00	48.0	0.02	7532.36	4795.60	---	7532.36	0.44	586.04	-0.689	1.25	0.52	---	0.57	1ø1.50	(secção minima a adotar)
PONTE			61.911	HUT	17.66	108.00	14.20	93.8	0.53	431.80	274.92	87.10	353.36	0.44	677.67	-0.725	9.63	---	65.07	71.58	---	PONTE SOBRE O RIO LEVIRA
B 5.1	PH 5.1	5+032	0.078	Racional	0.35	45.00	38.70	6.3	1.82	17.24	10.98	---	17.24	0.44	336.53	-0.531	74.20	0.71	---	0.78	1ø1.50	(secção minima a adotar)
VIADUTO			0.488	Racional	1.21	63.00	42.00	21.0	1.74	44.86	28.56	---	44.86	0.44	677.67	-0.725	43.00	2.56	---	2.82	---	VIADUTO DE VILA VERDE
			0.513	Racional	1.08	63.00	46.00	17.0	1.58	41.94	26.70	---	41.94	0.44	677.67	-0.725	45.15	2.83	---	3.11	---	
VIADUTO			3.332	Racional	3.70	65.00	26.00	39.0	1.05	115.62	73.61	---	115.62	0.44	677.67	-0.725	21.64	8.82	---	9.70	---	VIADUTO DE SILVEIRA
VIADUTO			1.785	Racional	2.45	64.00	36.00	28.0	1.14	83.22	52.98	---	83.22	0.44	677.67	-0.725	27.47	5.99	---	6.59	---	VIADUTO SOBRE A A1/IP1
			0.302	Racional	1.02	54.00	41.00	13.0	1.28	41.80	26.61	---	41.80	0.44	677.67	-0.725	45.25	1.67	---	1.84	---	
			0.268	Racional	0.69	55.00	42.00	13.0	1.87	29.06	18.50	---	29.06	0.44	336.53	-0.531	56.23	1.84	---	2.03	---	
B 8.1	PH 8.1	8+978	0.035	Racional	0.27	52.00	42.00	10.0	3.66	12.58	8.01	---	12.58	0.50	336.53	-0.531	87.72	0.43	---	0.47	1ø1.50	(secção minima a adotar)
ILAO - INTERLIGAÇÃO ENTRE A VARIANTE DE ANADIA E A VARIANTE A OLIVEIRA DO BAIRRO (EIXO 4)																						
B 1.1	PH 0.1	1+442	0.063	Racional	0.28	89.00	83.00	6.0	2.11	14.38	9.15	---	14.38	0.50	336.53	-0.531	81.72	0.72	---	0.79	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 1.2	PH 0.2	1+697	0.080	Racional	0.31	89.00	81.00	8.0	2.59	14.75	9.39	---	14.75	0.50	336.53	-0.531	80.62	0.89	---	0.98	1ø1.50	(secção minima a adotar)
VIADUTO			0.349	Racional	0.79	89.00	72.00	17.0	2.15	31.25	19.90	---	31.25	0.50	677.67	-0.725	55.88	2.71	---	2.98	---	VIADUTO DE ANCA
			0.089	Racional	0.53	85.00	67.00	18.0	3.39	21.15	13.47	---	21.15	0.50	336.53	-0.531	66.56	0.82	---	0.90	---	
			0.253	Racional	0.59	82.00	68.00	14.0	2.36	24.70	15.72	---	24.70	0.50	336.53	-0.531	61.31	2.15	---	2.37	---	
B 3.1	PH 2.1	3+732	0.320	Racional	0.85	76.00	70.00	6.0	0.71	40.78	25.96	---	40.78	0.44	677.67	-0.725	46.07	1.80	---	1.98	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 4.1	PH 2.2	4+052	0.145	Racional	0.71	77.00	64.00	13.0	1.84	29.55	18.82	---	29.55	0.44	336.53	-0.531	55.74	0.99	---	1.09	1ø1.50	(secção minima a adotar)
B 4.2	PH 3.1	4+572	0.802	Racional	1.00	77.00	62.00	15.0	1.51	39.85	25.37	---	39.85	0.44	677.67	-0.725	46.85	4.59	---	5.05	1ø1.50	---

NOTAS:

A secção minima adotada por questões de manutenção, foi de 1.50m, nos casos em que tal não foi possivel, adotou-se a secção de 1.20m;

Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

3.2.4 VERIFICAÇÃO DAS SECÇÕES ESCOLHIDAS PARA AS PASSAGENS HIDRÁULICAS

As passagens hidráulicas estudadas têm secções uniformizadas, serão circulares de diâmetro 1.20m e 1.50m e quadradas de secção 2.0 x 2.0, 2.5 x 2.5 e 3.0 x 3.0. Com o objetivo de facilitar a manutenção das passagens hidráulicas, a secção mínima adotada foi de 1.50m, contudo e como o traçado de ferrovia tem características muito específicas, e por vezes altear a rasante leva a grandes impactos nas terraplenagens, houve necessidade de pontualmente a secção mínima passar para 1.20m, garantindo sempre a capacidade de escoamento destas secções, para o caudal centenário afluente.

Para a verificação das secções escolhidas para as passagens hidráulicas, de acordo com o caudal de cálculo, foram escolhidas, em todos os eixos, uma passagem hidráulica de cada secção associada ao caudal de cálculo mais elevado. A extensão de cada aqueduto foi estimada em planta de acordo com as saias previstas para o local da implantação, e admitiu-se para o cálculo, que todas as PH's de secção circular teriam inclinação longitudinal de 1% e as secções quadradas teriam no máximo 0.6%.

A verificação efetuada teve em consideração a secção transversal da passagem hidráulica, o seu comprimento e inclinação, e ainda as condições de submersão à entrada e à saída, o tipo de escoamento na passagem e respetivo controlo (a montante ou jusante), as formas de entrada e saída, e na eventual presença de ressalto hidráulico, a sua localização, isto é, se ocorre no interior ou a jusante da passagem hidráulica.

O controlo do escoamento numa passagem hidráulica pode ser efetuado por montante ou por jusante:

- No controlo por montante, a capacidade de vazão do aqueduto depende, fundamentalmente, da configuração da obra de entrada que condiciona o valor da perda de carga localizada à entrada, e da inclinação longitudinal da passagem hidráulica. A altura crítica ocorre na entrada do aqueduto e dentro deste o escoamento dá-se em regime rápido (supercrítico);

- O controlo por jusante verifica-se quando a capacidade de vazão da passagem hidráulica é inferior ao caudal que a entrada do aqueduto consegue receber, ou, quando os níveis de água a jusante são suficientemente elevados para provocar a submersão da saída. Este tipo de controlo é condicionado não só pelas características do escoamento à entrada, mas também pela altura de água a jusante, inclinação, comprimento e rugosidade da conduta (Ramos, 2005). O escoamento dentro da PH dá-se em regime lento ou em pressão.

A verificação apresentada para cada Eixo, foi efetuada através do software americano HY-8 - 7.60, desenvolvido pela FHWA (Federal Highway Administration) em cooperação com a Aquaveo (LLC) e o Environmental Modeling Research Laboratory. Este software automatiza o procedimento de cálculo de passagens hidráulicas descrito no documento Hydraulic Design Series (HDS) n.º 5, desenvolvido pela FHWA, e amplamente utilizado.

Nas figuras seguintes apresentam-se os tipos de escoamento que são possíveis obter no software HY- 8 quando o controlo se processa a montante ou a jusante.

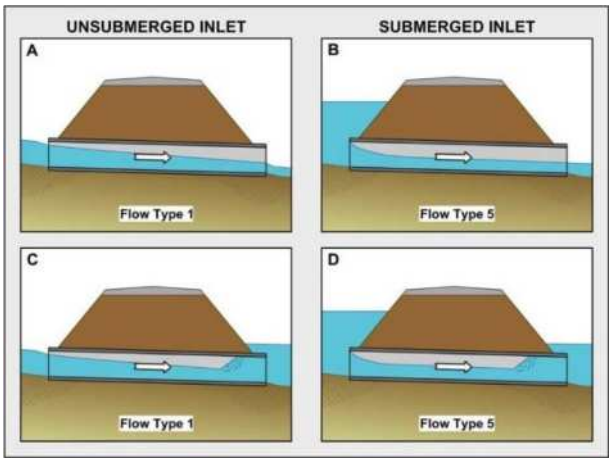


Figura 5 – Escoamentos com controlo de montante (Fonte: manual do programa HY-8)

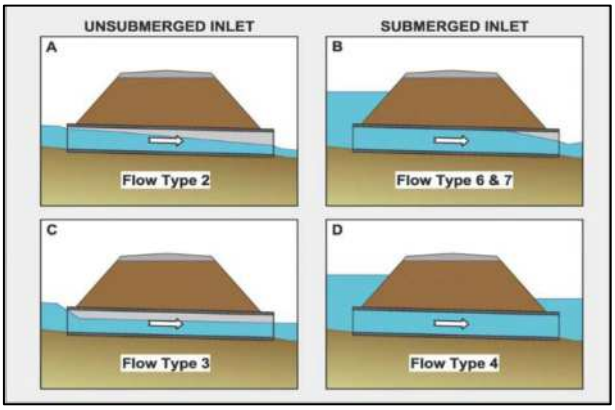


Figura 6 – Escoamentos com controlo de jusante (Fonte: manual do programa HY-8)

Como critério base para a verificação da capacidade hidráulica dos aquedutos, considerou-se (mesmo nesta fase) o previsto em caderno de encargos para a fase de projeto de execução, para passagens hidráulicas novas, ou seja, garantiu-se que os aquedutos propostos cumprissem com as seguintes condições:

- Hw / D ≤1.35m e de hu / D ≤0.80m;
- Folga mínima entre a Hw e a base do balastro de 1 metro.

Em termos de velocidade de saída tentou-se sempre que possível que esta não tivesse valores muito superiores a 4,5m/s, contudo em algumas passagens hidráulicas, nomeadamente as de grande dimensão ou extensão, este valor foi ultrapassado por pouco, devendo em fase posterior esta velocidade ser controlada com a colocação de estruturas de dissipação de energia adequadas.

Eixo 1

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Secções Propostas (m)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Comprimento estimado para a PH (m)	Inclinação longitudinal estimada para a PH (%)	Cota ao eixo estimada para a PH (m)	Cota do topo do carril no local de travessia da PH (m)	Verificação das condições								
								Altura de água a montante (m)	Altura de água à saída (m)	Altura uniforme (m)	Altura crítica (m)	(Mínimo=1,0m abaixo da superestrutura) (m)	Hw/D ≤ 1.35 (m)	hu/D ≤ 0.80 (m)	Subida de água acima do topo da PH (m)	Velocidade de saída (m/s)	Observações
PH 1.2	1+805	1ø1.50	4.43	81.00	1.00	34.79	51.42	1.82	0.88	0.86	1.10	13.41	1.21	0.57	0.32	4.14	LIGAÇÃO EM SOCORRO (BIDIRECCIONAL)
PH 14.2	14+200	1ø1.80	7.03	83.00	1.00	50.00	64.33	2.20	1.04	1.02	1.32	10.72	1.22	0.57	0.40	4.59	-
PH 15.1	15+100	1 2.0x2.0	9.47	85.00	0.60	37.43	52.43	2.06	1.19	1.19	1.32	11.69	1.03	0.60	-	3.97	-
PH 1.1	1+386	1 2.5x2.5	14.10	75.00	0.60	35.91	50.90	2.29	1.30	1.28	1.48	11.88	0.92	0.51	-	4.35	-
PH 0.2	0+411	1 3.0x3.0	26.51	108.00	0.60	40.00	57.42	3.13	1.76	1.72	2.00	12.97	1.04	0.57	-	5.04	-

Eixo 2

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Secções Propostas (m)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Comprimento estimado para a PH (m)	Inclinação longitudinal estimada para a PH (%)	Cota ao eixo estimada para a PH (m)	Cota do topo do carril no local de travessia da PH (m)	Verificação das condições								
								Altura de água a montante (m)	Altura de água à saída (m)	Altura uniforme (m)	Altura crítica (m)	(Mínimo=1,0m abaixo da superestrutura) (m)	Hw/D ≤ 1.35 (m)	hu/D ≤ 0.80 (m)	Subida de água acima do topo da PH (m)	Velocidade de saída (m/s)	Observações
PH 12.1	12+000	1ø1.50	4.36	50.00	1.00	75.07	84.93	1.80	0.88	0.85	1.09	6.81	1.20	0.57	0.30	4.03	-
PH 15.1	15+263	1 2.0x2.0	9.90	50.00	0.60	44.46	54.83	2.13	1.24	1.23	1.36	7.09	1.07	0.62	-	3.99	-
PH 13.1	13+482	1 2.5x2.5	13.86	120.00	0.60	40.94	60.47	2.26	1.27	1.27	1.46	15.91	0.90	0.51	-	4.35	-
PH 0.2	0+346	1 3.0x3.0	26.41	122.00	0.60	38.27	55.01	3.11	1.72	1.70	1.99	12.26	1.04	0.57	-	5.11	-

Eixo 3.1

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Secções Propostas (m)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Comprimento estimado para a PH (m)	Inclinação longitudinal estimada para a PH (%)	Cota ao eixo estimada para a PH (m)	Cota do topo do carril no local de travessia da PH (m)	Verificação das condições								
								Altura de água a montante (m)	Altura de água à saída (m)	Altura uniforme (m)	Altura crítica (m)	(Mínimo=1,0m abaixo da superestrutura) (m)	Hw/D ≤ 1.35 (m)	hu/D ≤ 0.80 (m)	Subida de água acima do topo da PH (m)	Velocidade de saída (m/s)	Observações
PH 9.1	9+106	1ø1.50	4.94	105.00	1.00	50.00	70.00	2.02	0.93	0.92	1.16	16.48	1.35	0.61	0.52	4.28	-
PH 3.2	3+480	1 2.5x2.5	12.86	75.00	0.60	35.98	49.20	2.15	1.21	1.20	1.39	9.85	0.86	0.48	-	4.25	LIGAÇÃO À LINHA EM TAVEIRO (VIA DESCENDENTE)

Eixo 3.2

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Secções Propostas (m)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Comprimento estimado para a PH (m)	Inclinação longitudinal estimada para a PH (%)	Cota ao eixo estimada para a PH (m)	Cota do topo do carril no local de travessia da PH (m)	Verificação das condições								
								Altura de água a montante (m)	Altura de água à saída (m)	Altura uniforme (m)	Altura crítica (m)	(Mínimo=1,0m abaixo da superestrutura) (m)	Hw/D ≤ 1.35 (m)	hu/D ≤ 0.80 (m)	Subida de água acima do topo da PH (m)	Velocidade de saída (m/s)	Observações
PH 0.2	0+792	1ø1.50	4.56	45.00	1.00	20.10	28.45	2.02	0.96	0.92	1.16	5.11	1.35	0.61	0.52	4.14	-
PH 2.1	2+670	1ø1.80	6.07	70.00	1.00	51.78	66.36	1.95	0.96	0.93	1.23	11.28	1.08	0.52	-	4.39	LIGAÇÃO À LINHA EM TAVEIRO (VIA DESCENDENTE)
PH 3.3	3+836	1 2.5x2.5	13.06	75.00	0.60	36.17	49.19	2.17	1.22	1.21	1.41	9.62	0.87	0.48	-	4.27	LIGAÇÃO À LINHA EM TAVEIRO (VIA DESCENDENTE)

Eixo 4

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Secções Propostas (m)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Comprimento estimado para a PH (m)	Inclinação longitudinal estimada para a PH (%)	Cota ao eixo estimada para a PH (m)	Cota do topo do carril no local de travessia da PH (m)	Verificação das condições								
								Altura de água a montante (m)	Altura de água à saída (m)	Altura uniforme (m)	Altura crítica (m)	(Mínimo=1,0m abaixo da superestrutura) (m)	Hw/D ≤ 1.35 (m)	hu/D ≤ 0.80 (m)	Subida de água acima do topo da PH (m)	Velocidade de saída (m/s)	Observações
PH 237.1	237+216	1ø1.20	2.46	50.00	1.00	42.75	52.23	1.42	0.71	0.69	0.86	6.81	1.18	0.58	-	3.55	-
PH 222.1	222+000	1ø1.50	4.06	26.00	1.00	77.50	81.99	1.70	0.67	0.81	1.05	1.65	1.13	0.54	-	3.82	-
PH 218.2	218+820	1ø1.80	6.81	75.00	1.00	74.85	87.67	2.14	1.03	1.00	1.30	9.31	1.19	0.56	0.34	4.53	-
PH 211.2	211+506	1 2.0x2.0	11.99	60.00	0.60	47.72	62.70	2.49	1.44	1.43	1.54	11.31	1.25	0.72	0.49	4.18	-
PH 221.1	221+355	1 2.5x2.5	19.66	95.00	0.60	60.00	77.36	2.95	1.67	1.65	1.85	13.13	1.18	0.66	0.45	4.73	-

Eixo 5

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Secções Propostas (m)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Comprimento estimado para a PH (m)	Inclinação longitudinal estimada para a PH (%)	Cota ao eixo estimada para a PH (m)	Cota do topo do carril no local de travessia da PH (m)	Verificação das condições								
								Altura de água a montante (m)	Altura de água à saída (m)	Altura uniforme (m)	Altura crítica (m)	(Mínimo=1,0m abaixo da superestrutura) (m)	Hw/D ≤ 1.35 (m)	hu/D ≤ 0.80 (m)	Subida de água acima do topo da PH (m)	Velocidade de saída (m/s)	Observações
PH 235.3	235+822	1ø1.20	2.65	50.00	1.00	44.83	51.49	1.52	0.74	0.72	0.90	3.89	1.27	0.60	0.32	3.82	-
PH 211.2	211+653	1ø1.50	4.97	100.00	1.00	75.51	93.10	2.03	0.94	0.93	1.16	14.06	1.35	0.62	0.53	4.28	-
PH 207.1	207+166	1ø1.80	7.79	105.00	1.00	50.50	75.78	2.42	1.11	1.08	1.39	21.34	1.34	0.60	0.62	4.75	-
PH 221.2	221+475	1 2.0x2.0	11.18	72.00	0.60	54.80	67.73	2.35	1.35	1.34	1.47	9.36	1.18	0.67	0.35	4.14	-
PH 223.1	223+558	1 2.5x2.5	20.21	80.00	0.60	54.35	70.00	3.02	1.70	1.69	1.88	11.39	1.21	0.68	0.52	4.75	-
PH 216.2	216+695	1 3.0x3.0	33.69	50.00	0.60	44.14	51.70	3.81	2.12	2.07	2.34	2.60	1.27	0.69	0.81	5.29	-

Em fase posterior do estudo e reforçando o já anteriormente referido:

- para velocidades de saída superiores a 4,5m/s, dever-se-á preconizar estruturas de dissipação de energia de acordo com as velocidades calculadas, contudo, aconselha-se a que mesmo para velocidades abaixo dos 4,5m/s sejam consideradas estruturas de controle de erosão, como tapetes de dissipação em enrocamento;

- Nas passagens hidráulicas que apresentem subida de água a montante, dever-se-á prever a proteção do talude até ao nível de subida das águas;

- As secções agora preconizadas, são secções simples (não apresentam septos), em fase posterior aconselha-se a seguir o mesmo critério, para evitar a deposição de caudal sólido e material flutuante, que futuramente poderá vir a originar graves inundações nos terrenos contíguos a montante;

Nas passagens hidráulicas dependendo do valor do recobrimento, dever-se-á prever cunhas de transição para se evitar as diferenças de rigidez entre os elementos que constituem a passagem hidráulica e o aterro de via férrea, minimizando os assentamentos diferenciais. Estas cunhas de transição serão dimensionadas de acordo com o tipo de solos e alturas de recobrimento, devendo, no entanto, uniformizar-se as soluções a apresentar em fase de projeto.

3.2.5 COTAS DE MÁXIMA CHEIA DAS LINHAS DE ÁGUA MAIS SIGNIFICATIVAS

As cotas de máxima cheia foram calculadas apenas para as linhas de água mais significativas, contudo verifica-se que em todos os casos o tirante de ar disponível é sempre muito elevado (sempre superior a 7,36m, para T=100 anos), não sendo por este motivo, condicionante em nenhuma das soluções.

Em fase posterior do estudo, com a solução das obras de arte escolhida e com batimetria adequada, as cotas deverão ser revistas e ajustadas.

Eixo 1

			Caudal afluente	Ponte / Viaduto			Cota de Máxima Cheia	Diferença entre a cota mais baixa do topo da rasante e o topo da superfície da água
Linha de água	km	Inclinação da linha de água no local da travessia (%)	T=100 anos (m3/s)	Km de início	Km de fim	Coeficiente de rugosidade de Manning-Strickler ($m^{1/3}\ s^{-1}$)	T=100 anos (m)	T=100 anos (m)
RIO ARUNCA	4+200	0.25	400.8	2+150	4+600	30	19.73	7.94
RIO ANÇOS	7+200	0.10	227.7	6+800	7+450	30	15.31	12.93
RIBEIRO DA MILHARIÇA	9+250	0.07	68.3	9+080	9+550	30	16.85	17.75

Nota: Os valores de caudais afluentes já contemplam a majoração devido às alterações climáticas (10%)

Eixo 2

Linha de água	km	Inclinação da linha de água no local da travessia (%)	Caudal afluente	Ponte / Viaduto			Cota de Máxima Cheia	Diferença entre a cota mais baixa do topo da rasante e o topo da superfície da água
			T=100 anos (m3/s)	Km de início	Km de fim	Coeficiente de rugosidade de Manning-Strickler ($m^{1/3} s^{-1}$)	T=100 anos (m)	T=100 anos (m)
RIO ARUNCA	2+415	0.25	399.4	2+000	2+525	30	23.30	11.65
RIO ANÇOS	7+000	0.10	180.5	6+800	7+425	30	24.27	11.43
RIBEIRO DA VENDA NOVA	8+250	0.40	96.0	8+100	8+910	30	29.45	18.60
RIBEIRO DA MILHARIÇA	9+950	0.07	48.8	9+800	10+400	30	37.56	30.12

Nota: Os valores de caudais afluentes já contemplam a majoração devido às alterações climáticas (10%)

Eixo 3.1

Linha de água	km	Inclinação da linha de água no local da travessia (%)	Caudal afluente	Ponte / Viaduto			Cota de Máxima Cheia	Diferença entre a cota mais baixa do topo da rasante e o topo da superfície da água
			T=100 anos (m3/s)	Km de início	Km de fim	Coeficiente de rugosidade de Manning-Strickler ($m^{1/3} s^{-1}$)	T=100 anos (m)	T=100 anos (m)
RIO EGA	1+130	0.50	262.2	0+680	2+050	30	11.56	13.64
RIBEIRA DE CERNACHE	3+700	0.10	97.4	3+500	3+980	30	10.05	8.32
RIBEIRA DE FRADES	8+256	0.75	54.1	7+915	8+805	30	31.13	35.56
VALA DO SUL	12+300	0.10	41.1	10+500	17+830	30	12.68	22.79
RIO MONDEGO	13+000	0.10	1200.0			30	15.60	11.54
RIO FORNOS	17+800	0.10	169.7			30	12.56	17.69

Nota:
Os valores de caudais afluentes já contemplam a majoração devido às alterações climáticas (10%)
A cota de cheia no Rio Mondego, para a cheia centenária amortecida (Q=1200m^3/s) , foi fornecida e situa-se perto da cota z=15.6m, para a cheia milenar amortecida com Q=2000m^3/s a cota prevista é de z=19,0m (NMC - nível de máxima cheia)

Eixo 3.2

Linha de água	km	Inclinação da linha de água no local da travessia (%)	Caudal afluente	Ponte / Viaduto			Cota de Máxima Cheia	Diferença entre a cota mais baixa do topo da rasante e o topo da superfície da água
			T=100 anos (m3/s)	Km de início	Km de fim	Coeficiente de rugosidade de Manning-Strickler ($m^{1/3} s^{-1}$)	T=100 anos (m)	T=100 anos (m)
RIO EGA	1+100	0.50	262.1	0+840	1+955	30	11.53	13.06
RIBEIRA DE CERNACHE	3+575	0.10	96.5	3+150	4+285	30	10.46	17.79
RIBEIRA DE FRADES	11+000	0.75	54.2	10+515	17+839	30	22.14	35.03
VALA DO SUL	12+323	0.10	41.1			30	12.65	14.47
RIO MONDEGO	13+000	0.10	1200.0			30	15.60	11.52
RIO FORNOS	17+800	0.10	169.7			30	12.58	17.51

Nota:
Os valores de caudais afluentes já contemplam a majoração devido às alterações climáticas (10%)
A cota de cheia no Rio Mondego, para a cheia centenária amortecida (Q=1200m^3/s) , foi fornecida e situa-se perto da cota z=15.6m, para a cheia milenar amortecida com Q=2000m^3/s a cota prevista é de z=19,0m (NMC - nível de máxima cheia)

Eixo 4

Linha de água	km	Inclinação da linha de água no local da travessia (%)	Caudal afluente	Ponte / Viaduto			Cota de Máxima Cheia	Diferença entre a cota mais baixa do topo da rasante e o topo da superfície da água
			T=100 anos (m3/s)	Km de início	Km de fim	Coeficiente de rugosidade de Manning-Strickler ($m^{1/3} s^{-1}$)	T=100 anos (m)	T=100 anos (m)
RIO DOS FORNOS	10+515 (Eixo 3.2)	0.10	169.7	10+515 (Eixo 3.2)	203+025	30	12.58	17.51
RIBEIRA DO PISÃO	209+086	0.40	65.2	206+755	209+410	30	29.68	17.50
VALA REAL	219+920	0.30	62.0	219+735	220+015	30	57.80	15.18
RIO LEVIRA	232+600	1.80	71.2	232+189	233+100	30	20.76	26.43
RIBEIRO DA PALHA (Ligação da LN em Oiã - Via Descendente)	2+150	0.10	56.5	1+900	2+405	30	5.78	17.67

Nota:
Os valores de caudais afluentes já contemplam a majoração devido às alterações climáticas (10%)

Eixo 5

			Caudal afluente	Ponte / Viaduto			Cota de Máxima Cheia	Diferença entre a cota mais baixa do topo da rasante e o topo da superfície da água
Linha de água	km	inclinação da linha de água no local da travessia (%)	T=100 anos (m3/s)	Km de início	Km de fim	Coeficiente de rugosidade de Manning-Strickler ($m^{1/3}.s^{-1}$)	T=100 anos (m)	T=100 anos (m)
RIO DOS FORNOS	10+515 (Eixo 3.2)	0.10	169.7	10+515 (Eixo 3.2)	202+989	30	12.58	17.51
RIO DA PONTE	219+170	0.50	85.6	218+880	219+580	30	37.70	7.31
RIO LEVIRA	231+100	1.80	71.2	230+677	231+568	30	20.76	26.44
RIBEIRO DA PALHA (Ligação da LN em Oiã - Via Descendente)	2+150	0.10	56.5	1+900	2+405	30	5.78	17.67

Nota:
Os valores de caudais afluentes já contemplam a majoração devido às alterações climáticas (10%)

Para a zona de travessia sobre o Mondego apresenta-se a "Cartografia de Áreas Inundáveis de Riscos de Inundações" disponibilizada pelo – Sistema Nacional de Informação de Ambiente, baseado na Diretiva 60/CE/2007 – DAGRI (Diretiva da Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações), para o período de retorno de 100 anos (cem anos).

Esta Diretiva tem por objetivo estabelecer um quadro para a avaliação e gestão de riscos de inundações, a fim de reduzir as suas consequências na saúde humana, no ambiente, no património cultural e nas atividades económicas, propondo zonas de riscos potenciais significativos de inundações.

Podemos observar, como complemento ao acima descrito, na imagem apresentada a seguir, que a passagem sobre a área previsível de inundação na zona do Rio Mondego, se faz através de um viaduto extenso, que permite a transposição na totalidade da extensão da área. Também as ligações da Linha do Norte na zona da Adémia e em Taveiro se promoveram em viaduto, evitando as zonas inundáveis, como se pode observar.

Figura 7 – Área Inundável (T=100 anos) – Travessia do Rio Mondego

3.3 Drenagem Longitudinal

3.3.1 CONCEÇÃO GERAL

A drenagem longitudinal que, será apresentada de modo detalhado em fase posterior do presente estudo, permite a captação e o encaminhamento das águas que acedem à plataforma da via-férrea, provenientes quer das escorrências sobre os taludes e das encostas adjacentes, quer de níveis freáticos elevados.

Esta rede de drenagem longitudinal deverá ser constituída pelos seguintes órgãos, cujos caudais recolhidos serão posteriormente devolvidos ao sistema de drenagem natural:

- Na generalidade, em zona de escavação será colocada, no bordo da plataforma, uma valeta trapezoidal revestida de betão. No entanto em alguns trechos foi considerada uma valeta reduzida em betão que na eventualidade de esgotar a sua capacidade, os caudais serão conduzidos longitudinalmente por coletores que poderão ser drenantes em PVC. Desta forma serão colocadas caixas de visita com tampa sumidoura que irão recolher esses caudais. Para possibilitar a inspeção e limpeza dos coletores, a distância média a adotar entre caixas de visita deverá ser de 60m, não devendo esta distância exceder os 75m;

- Em zonas de escavação serão previstas valas de crista de talude trapezoidais em betão ou de secção semicircular com diâmetro de 0.60 m, de acordo com o caudal afluente, que irão impedir a erosão dos taludes e o acesso das águas superficiais exteriores à plataforma;

- Valetas de banqueta em escavação constituídas por meias-canas de betão, ou de secção trapezoidal, de acordo com o caudal a conduzir. As valetas serão colocadas na referida banqueta junto ao pé do talude que lhe fica imediatamente acima, e estarão ligadas às valas de crista por intermédio de caixas de betão, dando assim saída às águas por elas coletadas;

- Na base dos aterros serão previstas valas de pé de talude trapezoidais de betão ou não revestidas, com a função de proteção dos aterros e com o objetivo de conduzir os caudais até às linhas de água mais próximas;

- Descidas de talude, semicirculares em betão ou trapezoidais, que permitam a descida das águas pelos taludes de escavação;

- Coletores em betão que permitam a recolha de água provenientes da plataforma ou de outros órgãos de drenagem e o seu encaminhamento até ao ponto de descarga;

- Caixas de ligação, que possam permitir a junção de diferentes órgãos de drenagem;

- Bocas em aterro, que auxiliam a condução das águas à saída dos coletores e drenos que descarregam para o terreno;

- Órgãos de dissipação de energia em betão armado a colocar a jusante de alguns órgãos de drenagem, de forma a controlar os efeitos erosivos;

- Caso o traçado de via o determine, poderá ser colocado um dreno central em material britado envolvido em geotêxtil com tubo em PVC 200mm, colocado sob a plataforma, de modo a recolher e conduzir a água infiltrada na via balastrada, proporcionando um caminho de escoamento eficaz para as águas subterrâneas.

Na fase seguinte dos estudos, de acordo com os materiais, geometria e altura dos aterros, deverá ser avaliada a necessidade de valetas de bordadura e justificada a sua dispensabilidade.

Em fase posterior, para o dimensionamento dos órgãos de drenagem acima referidos, serão adotados diferentes valores de coeficientes de escoamento, associados aos caudais produzidos pela plataforma (C=0.80), caudais produzidos pelos taludes (C=0.70) e caudais gerados pelos terrenos exteriores, que irão variar de acordo com a ocupação.

Para determinar a capacidade de vazão das valas, valetas e eventuais coletores, será utilizada a fórmula de Manning-Strickler:

$$Q = KSR_h^{2/3} i^{1/2}$$

onde:

Q – Caudal (m^3s^{-1})

K – Coeficiente da fórmula de Manning-Strickler ($m^{1/3}s^{-1}$)

S – Área de escoamento (m^2)

R_h – Raio hidráulico (m)

i – Inclinação do órgão de drenagem (m/m)

Considerando-se que:

- os eventuais coletores drenantes ou de betão a implantar, terão a inclinação da via, exceto quando esta for inferior a 3,00‰, caso em que se costuma usar este valor como valor mínimo. Havendo casos pontuais em que não seja possível garantir este valor como mínimo, garantir-se-á sempre, que a capacidade de vazão dos coletores a implantar será sempre superior ao caudal afluente;

- o coeficiente de rugosidade adotado para órgãos em betão deverá ser de $75m^{1/3}s^{-1}$;

- o coeficiente de rugosidade adotado para coletores de PVC deverá ser $100m^{1/3}s^{-1}$;

- o coeficiente de rugosidade adotado para órgãos não revestidos será de $35m^{1/3}s^{-1}$.

Para a determinação do caudal de dimensionamento de cada uma das estruturas atrás apresentadas deverá recorrer-se à fórmula Racional:

$$Q = \frac{C\ i\ A}{3{,}60}$$

onde:

Q – Caudal de ponta (m^3 s^{-1})

C – Coeficiente de escoamento

i – Intensidade de precipitação (mm/h)

A – Área de influência do órgão de drenagem (km^2)

A intensidade da precipitação será calculada recorrendo à curva IDF definida por Brandão, Rodrigues e Pinto da Costa (2001/2004) para o Posto Udográfico de Coimbra (IG) (código 12G/01) e para o Posto Udográfico de Aveiro (Universidade) (código 10F/01), de acordo com a área onde se desenvolvem os eixos e para um período de retorno de 20 anos.

A expressão usada será a seguinte:

$$i = aD^b$$

onde:

i – Intensidade da precipitação (mm/h)

D – Duração da precipitação considerada igual ao tempo de concentração tc (min)

a e b – Parâmetros dependentes do período de retorno

Posto	T (anos)	Intervalos de validade dos parâmetros a e b					
		5min - 30min		30min - 6h		6h - 48h	
		a	b	a	b	a	b
Coimbra (IG) (12G/01)	20	259.05	-0.445	660.16	-0.719	587.64	-0.697
Aveiro Universidade (10F/01)	20	271.90	-0.531	508.78	-0.707	467.72	-0.684

O tempo de concentração a adotar será de 10 minutos, para um período de retorno de 20 anos.

Nas descidas de água de secção semicircular, dada a sua grande inclinação, a veia líquida escoa-se em regime supercrítico, o caudal máximo que pode suportar é igual ao que se escoa em regime crítico, ou seja, obtido pela expressão:

$$Q_e = 0.769\ D^{2,5}\ (m^3/s)$$

em que:

Q_e = Caudal escoado (m^3/s)

D = Diâmetro da descida (m)

No caso das descidas de água de secção trapezoidal, teremos:

$$Q_e = 2.07\ L^{0.9} \times H^{1.6}\ (m^3/s)$$

em que:

Q_e = Caudal escoado (m^3/s)

L = Largura da base da descida (m)

H = Altura das paredes laterais da descida (m)

Deverão ser também previstas estruturas de dissipação de energia, em betão, a colocar a jusante de alguns órgãos de drenagem longitudinal, nomeadamente:

- descidas de talude que entregam a valetas de plataforma ou no terreno natural;
- valetas de pé de talude que descarregam em linhas de água ou no terreno natural

3.4 Considerações Finais

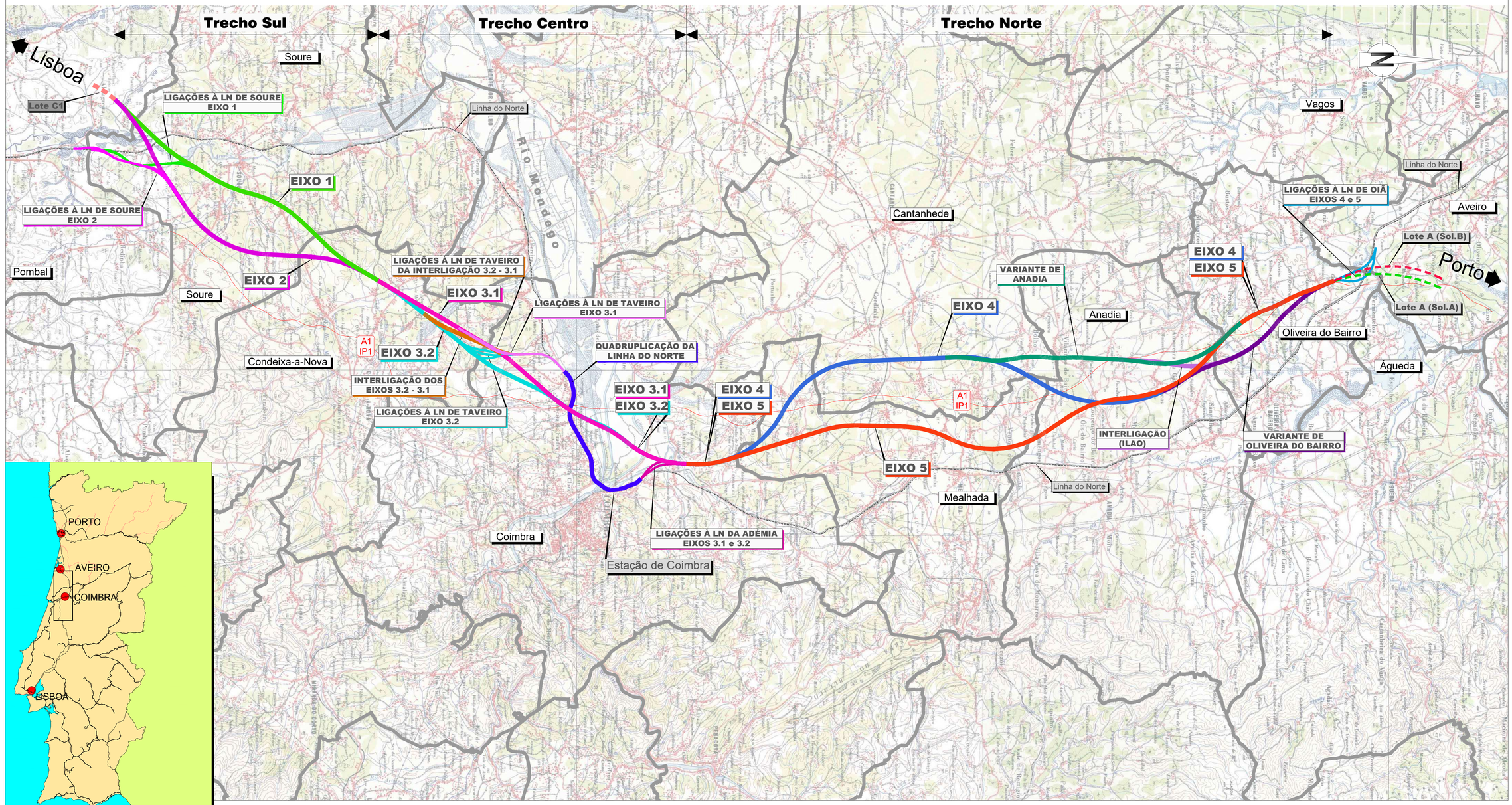
Informa-se que os quilómetros de localização apresentados para as passagens hidráulicas, tratam-se apenas de quilómetros de referência, sendo a sua posição/localização exata dada em fase posterior dos estudos.

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.

Da análise efetuada, salientamos que:

- As secções quadradas escolhidas garantem hidraulicamente a passagem dos caudais de cálculo, contudo, em fase posterior e na posse de dados cartográficos mais precisos, dever-se-á rever algumas destas soluções especialmente quando associadas a ribeiras, podendo estas virem a ser ajustadas de acordo com as larguras reais dos leitos;
- Na área considerada como zona de potencial risco de inundação, junto ao leito do Rio Mondego (margens esquerda e direita) e de acordo com o acima exposto, verifica-se que apesar de se tratar de uma zona inundável, as zonas de construção privadas e publicas continuam em expansão, sendo por isto motivo de preocupação.
- Os repetidos episódios de inundação que têm ocorrido no Mondego, podem estar associados a uma deficiente gestão hídrica ou a alguma falta de manutenção do sistema, já que, segundo os registos, para caudais inferiores aos de projeto, as estruturas já entraram em colapso. No entanto não podemos deixar de referir que os incêndios verificados nas áreas a montante e a impermeabilização dos solos adjacentes, provocados pela expansão habitacional, ajudam a que nos períodos de pluviosidade mais intensa a subida dos caudais seja mais rápida.

Em fase posterior do estudo, poderão ocorrer modificações ao agora proposto para a drenagem, em consequência de ajustes ou retificações de traçado, cartografia, compatibilização com restabelecimentos rodoviários a prever ou com possíveis alterações que possam ocorrer. No entanto as soluções agora previstas, não deverão sofrer alterações em relação ao método de cálculo



Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROJETO
-
Planta de Localização dos Traçados

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.00.10.00.001.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS:	FOLHA:
PF102B.EP.00.10.00.001.00.dwg	S/escala	01/01

2022/10/21

Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000

ESQUEMA DE FOLHAS

Soure

Condeixa-a-Nova

Pombal

Lisboa

Porto

LINHA DO NORTE

LOTE C1

EIXO 1

EIXO 2

PONTE SOBRE O RIO ARUNCA

LIGAÇÕES À LN DE SOURE
EIXO 1

LIGAÇÕES À LN DE SOURE
EIXO 2

TÚNEL DA CORUJEIRA

PONTE SOBRE O RIO ANÇOS

PONTE SOBRE A RIBª DA MILHARIÇA

VIADUTO DA JUNQUEIRA

VIADUTO SOBRE A LINHA DO NORTE

PONTE SOBRE A RIBª DA VENDA NOVA

TÚNEL DE ALENCARCE DE CIMA

A1
IP1

IC2

CONCELHO DE SOURE
CONCELHO DE POMBAL

CONCELHO DE SOURE
CONCELHO DE CONDEIXA-A-NOVA

0+000
0+690
2+000
4+000
6+000
8+000
10+000
12+000
14+000
16+000
16+800(EIXO2)
0+000(EIXO3.2)
(EIXO1)15+881
(EIXO3.1)0+000

LEGENDA

LINHA ALTA VELOCIDADE

- EIXO 1
- EIXO 2
- EIXO 3.1
- EIXO 3.2
- (INTERLIGAÇÃO) EIXOS 3.2 e 3.1
- EIXO 4
- EIXO 5
- VARIANTE ANADIA
- VARIANTE OLIVEIRA DO BAIRRO
- INTERLIGAÇÃO VARIANTES (ILAO)

LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE

- SOURE EIXO 1
- SOURE EIXO 2
- TAVEIRO EIXO 3.1
- TAVEIRO EIXO 3.2
- TAVEIRO EIXOS 3.2 e 3.1
- ADÉMIA EIXOS 3.1 e 3.2
- OIÃ EIXOS 4 e 5

- PUEC
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE

2022/10/11

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROJETO
-
ESBOÇO COROGRÁFICO

Nº SAP: .		VERSÃO: .
DESENHO Nº: PF102B.EP.00.10.00.002.00		VERSÃO:
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.00.10.00.002.00.dwg	ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)	FOLHA: 01/04

Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000

ESQUEMA DE FOLHAS

FOLHA 2/4

LINHA DO NORTE

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE
DA LN ENTRE TAVEIRO E COIMBRA

LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO
EIXO 3.1

LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO
DA INTERLIGAÇÃO 3.2 - 3.1

LIGAÇÕES À LN DA ADÉMIA
EIXOS 3.1 e 3.2

EIXOS 3.1 e 3.2

PONTE SOBRE
O RIO MONDEGO

PONTE SOBRE
O RIO EGA

PONTE SOBRE
A RIBª DE CERNACHE

VIADUTO
DE MORAIS

PONTE SOBRE
A RIBª DE REVELES

PUEC

EIXO 1

EIXO 2

EIXO 3.1

EIXO 3.2

INTERLIGAÇÃO
DOS EIXOS 3.2 - 3.1

LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO
EIXO 3.2

PONTE SOBRE
O RIO MONDEGO

PONTE SOBRE
A RIBª DE REVELES

PONTE SOBRE
A RIBª DE CERNACHE

PONTE SOBRE
O RIO EGA

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE
DA LN ENTRE TAVEIRO E COIMBRA

ESTAÇÃO DE
COIMBRA B

Porto

Lisboa

Condeixa-a-Nova

Coimbra

A1
IP1

IC2

CONCELHO DE SOURE

CONCELHO DE CONDEIXA-A-NOVA

CONCELHO DE MONTEMOR-O-VELHO

CONCELHO DE CANTANHEDE

CONCELHO DE COIMBRA

[EIXO1] 15+881

[EIXO3.1] 0+000

16+800 [EIXO2]

[EIXO3.2] 0+000

17+839 [EIXO 3.2]

2+000

4+000

6+000

8+000

10+000

12+000

14+000

16+000

LEGENDA

LINHA ALTA VELOCIDADE

- EIXO 1
- EIXO 2
- EIXO 3.1
- EIXO 3.2
- (INTERLIGAÇÃO) EIXOS 3.2 e 3.1
- EIXO 4
- EIXO 5
- VARIANTE ANADIA
- VARIANTE OLIVEIRA DO BAIRRO
- INTERLIGAÇÃO VARIANTES (ILAO)

LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE

- SOURE EIXO 1
- SOURE EIXO 2
- TAVEIRO EIXO 3.1
- TAVEIRO EIXO 3.2
- TAVEIRO EIXOS 3.2 e 3.1
- ADÉMIA EIXOS 3.1 e 3.2
- OIÃ EIXOS 4 e 5

- PUEC
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE

ES À LINHA DO NORTE

- SOURE EIXO 1
- SOURE EIXO 2
- TAVEIRO EIXO 3.1
- TAVEIRO EIXO 3.2
- TAVEIRO EIXOS 3.2 e 3.1
- ADÉMIA EIXOS 3.1 e 3.2
- OIÃ EIXOS 4 e 5

- PUEC
- TÚNEL

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROJETO
-
ESBOÇO COROGRÁFICO

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.00.10.00.003.00	VERSÃO:
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.00.10.00.003.00.dwg	ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)
	FOLHA: 02/04

2022/10/19

Cantanhede

Mealhada

Coimbra

Porto

Lisboa

VIADUTO DE VALE DE CARVALHO

VIADUTO SOBRE A VALA REAL

VIADUTO SOBRE A VALA REAL

PONTE SOBRE A RIBª DO PISÃO

VIADUTO SOBRE A1/IP1

VIADUTO SOBRE A VALA DA QUINTA BRANCA

PONTE SOBRE O RIO MONDEGO

PONTE SOBRE O RIO DA PONTE

VIADUTO SOBRE A VALA DA QUINTA BRANCA

PONTE SOBRE O RIO MONDEGO

TÚNEL DE BARCOUÇO

EIXO 4

EIXO 5

EIXOS 3.1 e 3.2

EIXOS 4 e 5

Variante Anadia

PUEC

A1
IP1

IP3

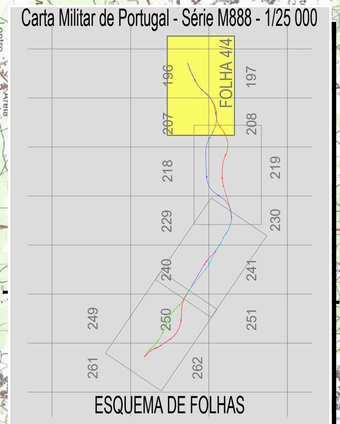
LINHA DO NORTE

CONCELHO DE CANTANHEDE
CONCELHO DA MEALHADA
CONCELHO DE COIMBRA
CONCELHO DE ANADIA

Início Var. Anadia 0+000

212+000
214+000
216+000
218+000
220+000
222+000
224+000
226+000
228+000
230+000
232+000
234+000
236+000
238+000
240+000
242+000
244+000
246+000
248+000
250+000
252+000
254+000
256+000
258+000
260+000
262+000
264+000
266+000
268+000
270+000
272+000
274+000
276+000
278+000
280+000
282+000
284+000
286+000
288+000
290+000

Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000



ESQUEMA DE FOLHAS

Aveiro

Porto

Lisboa

Lisboa

Anadia

Oliveira do Bairro

LINHA DO NORTE

LIGAÇÕES À LN DE OIÃ
EIXOS 4 e 5

LOTE A
(Sol. B)

LOTE A
(Sol. A)

EIXOS 4 e 5

TÚNEL DA ZONA INDUSTRIAL

PONTE SOBRE O RIO LEVIRA

VIADUTO sobre a A1/IP1

VIADUTO DE SILVEIRA

PONTE SOBRE O RIO LEVIRA E4 e E5

VIADUTO DE VILA VERDE

Variante de Oliveira do Bairro

LINHA DO NORTE

Interligação (ILAO)

Variante Anadia

VIADUTO SOBRE A A1 / IP1

VIADUTO DE ANCA

A1 IP1

PONTE SOBRE A RIBª DE S. LOURENÇO

EIXO 5

EIXO 4

PONTE SOBRE O RIO LEVIRA

LINHA DO NORTE

Fim - Var. Anadia (15+189)

Início - Var. Oliveira de Bairro (0+000)

Início - Eixo ILAO

Fim - Eixo ILAO

CONCELHO DE CANTANHEDE

CONCELHO DE ANADIA

CONCELHO DE OLIVEIRA DE AZEMÉIS

CONCELHO DE ÁGUEDA

CONCELHO DE ÍLHAVO

CONCELHO DE ESTARREJA

CONCELHO DE OLIVEIRA DO BAIRRO

LEGENDA

LINHA ALTA VELOCIDADE

- EIXO 1
- EIXO 2
- EIXO 3.1
- EIXO 3.2
- (INTERLIGAÇÃO) EIXOS 3.2 e 3.1
- EIXO 4
- EIXO 5
- VARIANTE ANADIA
- VARIANTE OLIVEIRA DO BAIRRO
- INTERLIGAÇÃO VARIANTES (ILAO)

LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE

- SOURE EIXO 1
- SOURE EIXO 2
- TAVEIRO EIXO 3.1
- TAVEIRO EIXO 3.2
- TAVEIRO EIXOS 3.2 e 3.1
- ADÉMIA EIXOS 3.1 e 3.2
- OIÃ EIXOS 4 e 5

- PUEC
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE

2022/10/11

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:			
DESENHOU:			
VERIFICOU:			
APROVOU:			

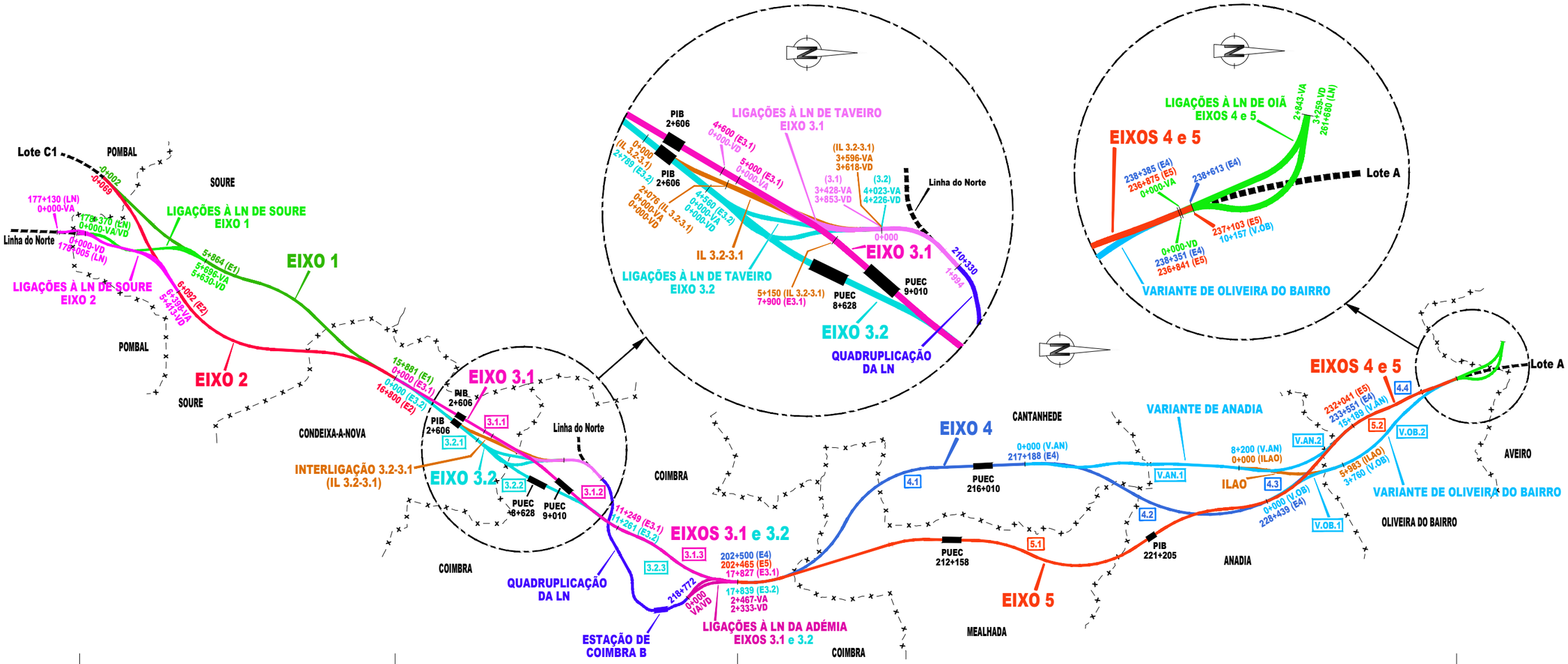
Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROJETO
-
ESBOÇO COROGRÁFICO

Nº SAP:		VERSÃO:
-		-
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.00.10.00.005.00		
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)	FOLHA:
PF102B.EP.00.10.00.005.00.dwg		04/04

LOTE B

ESQUEMA DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO



EIXO 1	
(pk)	(-) 0+002 - 15+881
EIXO 2	
(pk)	(-) 0+069 - 16+800

IL 3.2-3.1	
(pk)	0+000 - 5+150

EIXO 3.1	
3.1.1 (pk)	0+000 - 7+900
3.1.2 (pk)	7+900 - 11+249
3.1.3 (pk)	11+249 - 17+827

EIXO 3.2	
3.2.1 (pk)	0+000 - 2+789
3.2.2 (pk)	2+789 - 11+261
3.2.3 (pk)	11+261 - 17+839

Nota: O Trecho Taveiro - Coimbra da LN será quadruplicado entre os pk 210+330 e 218+772 (8442 m)

VARIANTE DE ANADIA	
V.AN.1 (pk)	0+000 - 8+200
V.AN.2 (pk)	8+200 - 15+189

EIXO 4	
4.1 (pk)	202+500 - 217+188
4.2 (pk)	217+188 - 228+439
4.3 (pk)	228+439 - 233+551
4.4 (pk)	233+551 - 238+613

ILAO	
(pk)	0+000 - 5+983

VARIANTE DE OL. DO BAIRRO	
V.OB.1 (pk)	0+000 - 3+760
V.OB.2 (pk)	3+760 - 10+157

EIXO 5	
5.1 (pk)	202+465 - 232+041
5.2 (pk)	232+041 - 237+103

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

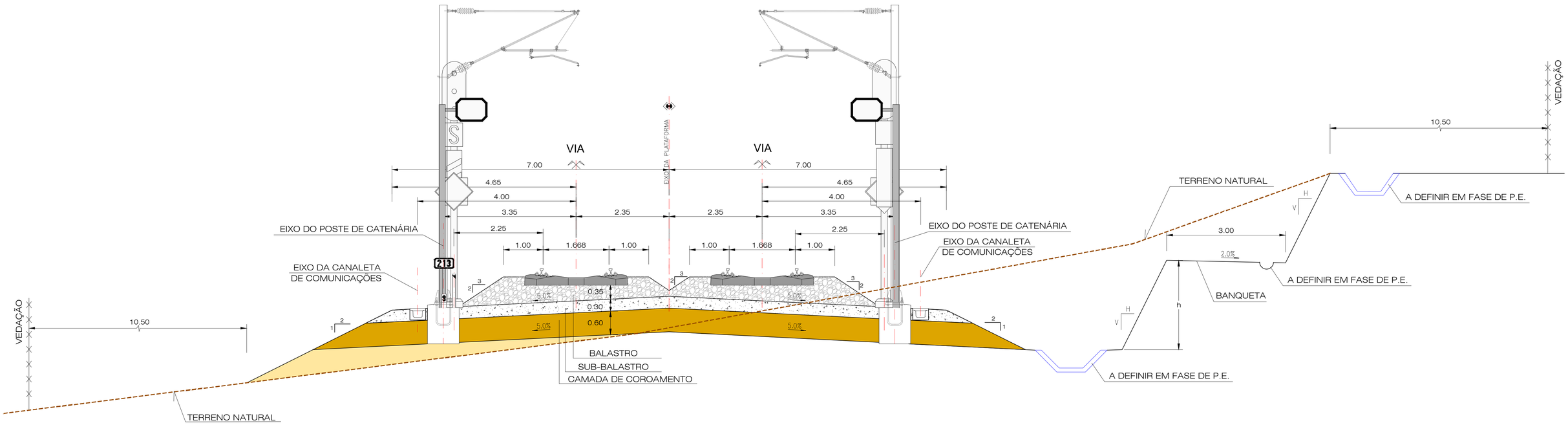
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:		.	.
DESENHOU:		.	.
VERIFICOU:		.	.
APROVOU:		.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROJETO
ESQUEMA DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO
.

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº: PF102B.EP.00.10.00.006.00		VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.00.10.00.006.00.dwg	ESCALAS: S/escala	FOLHA: 01/01

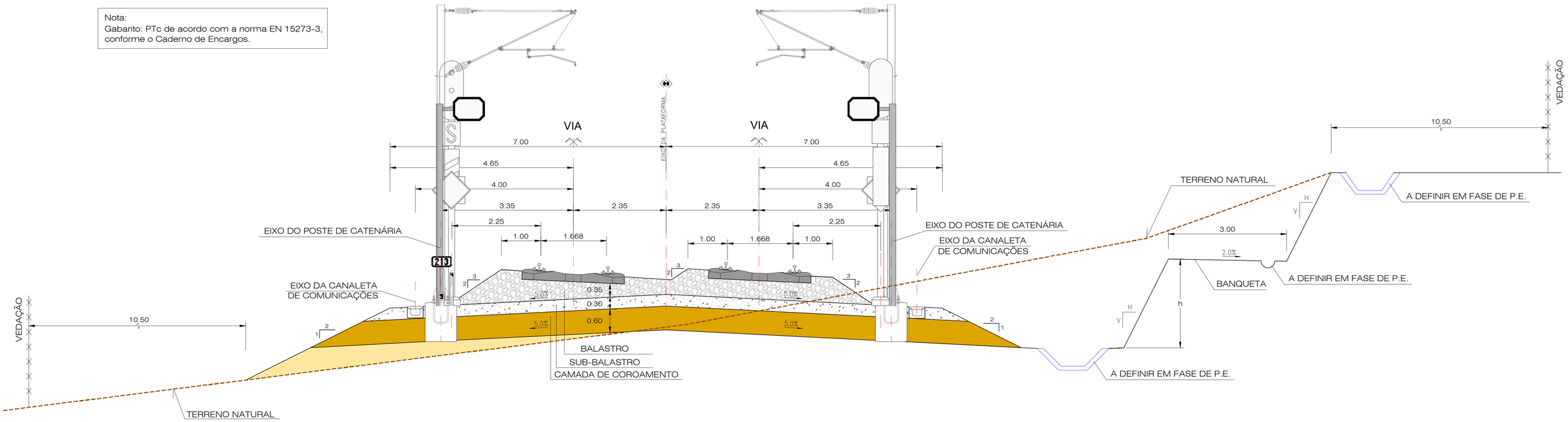
2022/10/19

VIAS GERAIS LAV
VIA DUPLA EM RECTA



VIAS GERAIS LAV
VIA DUPLA EM CURVA

Nota:
Gabarito: PTc de acordo com a norma EN 15273-3, conforme o Caderno de Encargos.



2022/10/18

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

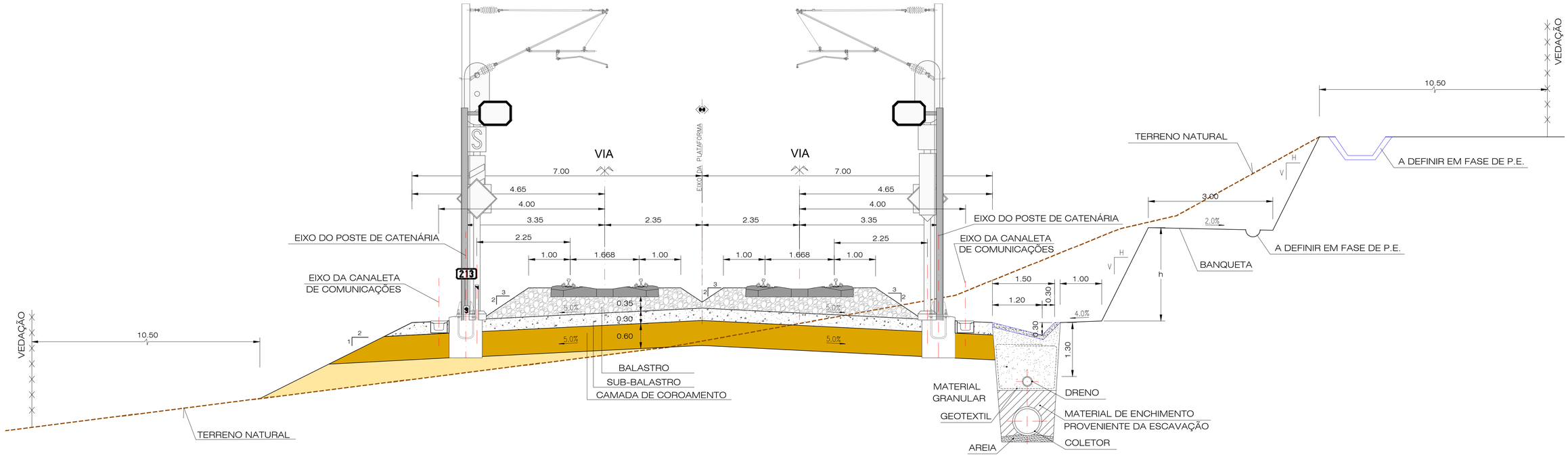
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PERFIS TRANSVERSAIS TIPO
VIAS GERAIS LAV - VIA DUPLA EM RECTA E EM CURVA

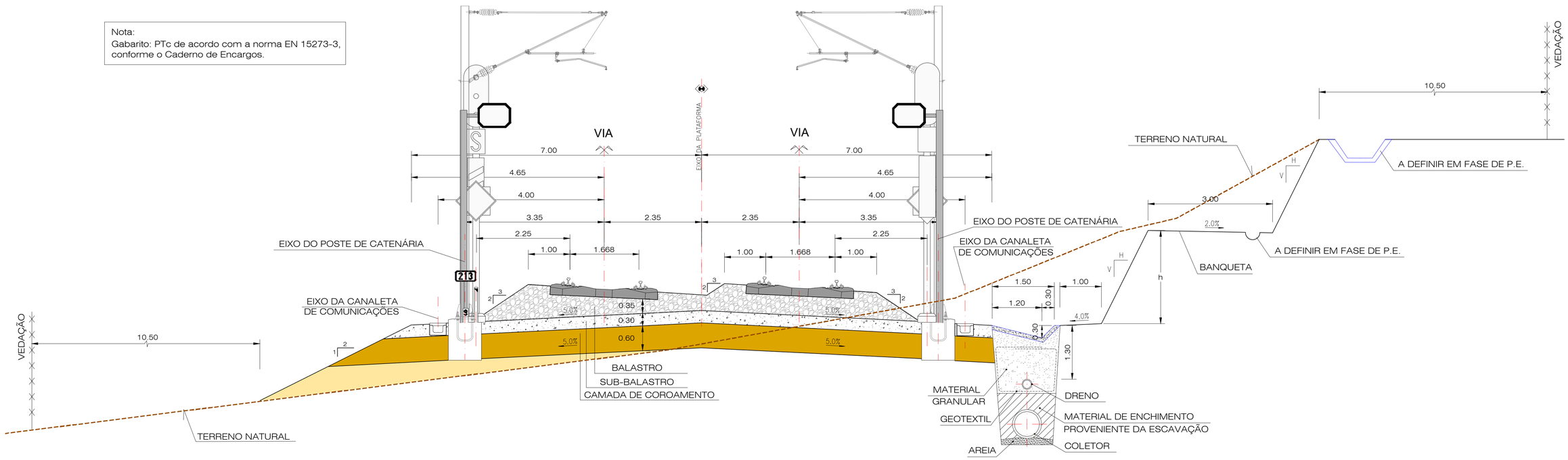
Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.001.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS:	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.001.00.dwg	1/50(A1) 1/100(A3)	1/6

VIAS GERAIS LAV
VIA DUPLA EM RECTA



VIAS GERAIS LAV
VIA DUPLA EM CURVA

Nota:
Gabarito: PTc de acordo com a norma EN 15273-3, conforme o Caderno de Encargos.



2022/10/18

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

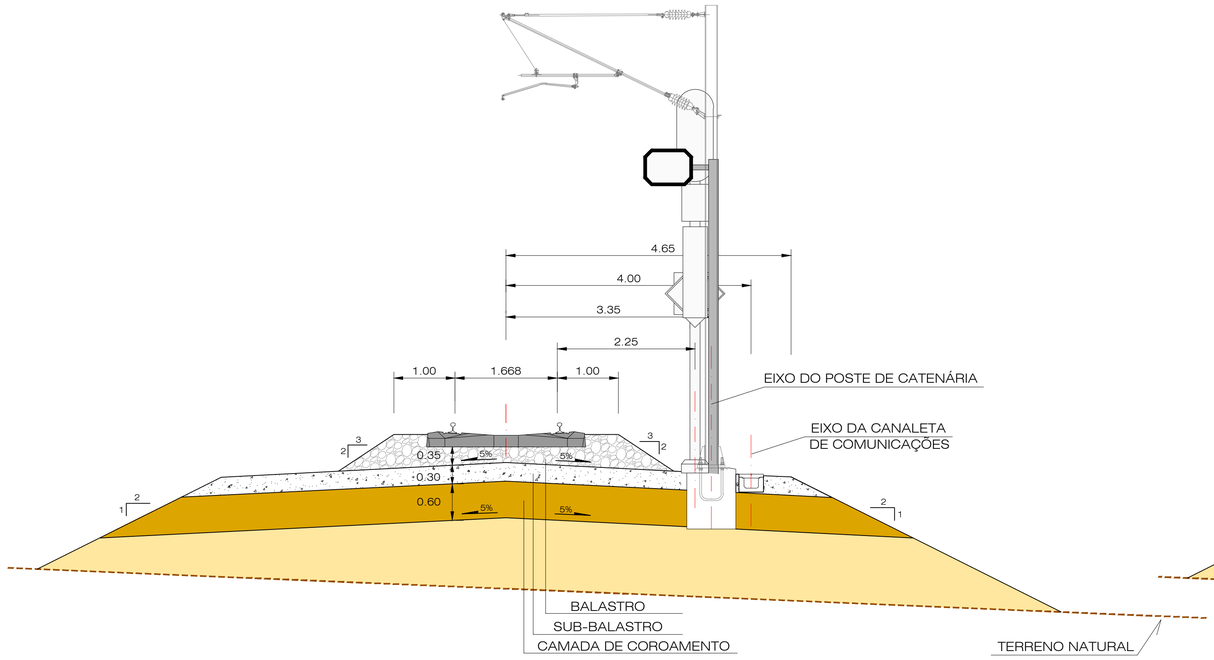
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

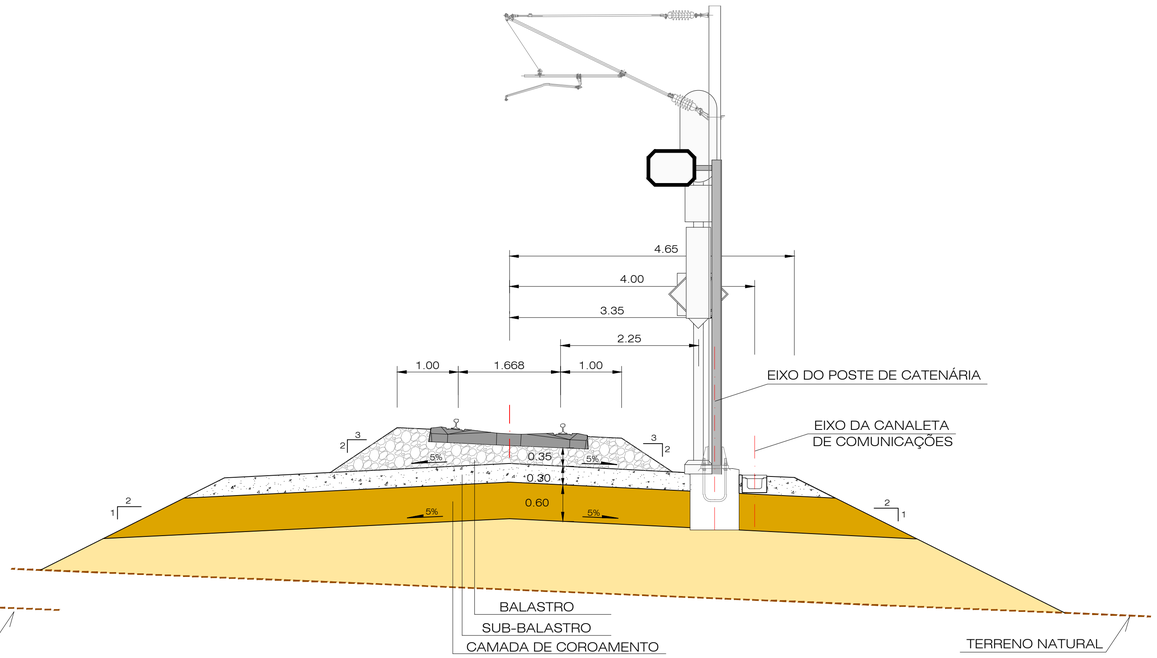
ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PERFIS TRANSVERSAIS TIPO (SITUAÇÃO DE VALETA REDUZIDA EM BETÃO)
VIAS GERAIS LAV - VIA DUPLA EM RECTA E EM CURVA

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.002.00	.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.002.00.dwg	ESCALAS: 1/50(A1) 1/100(A3)
	FOLHA: 2/6

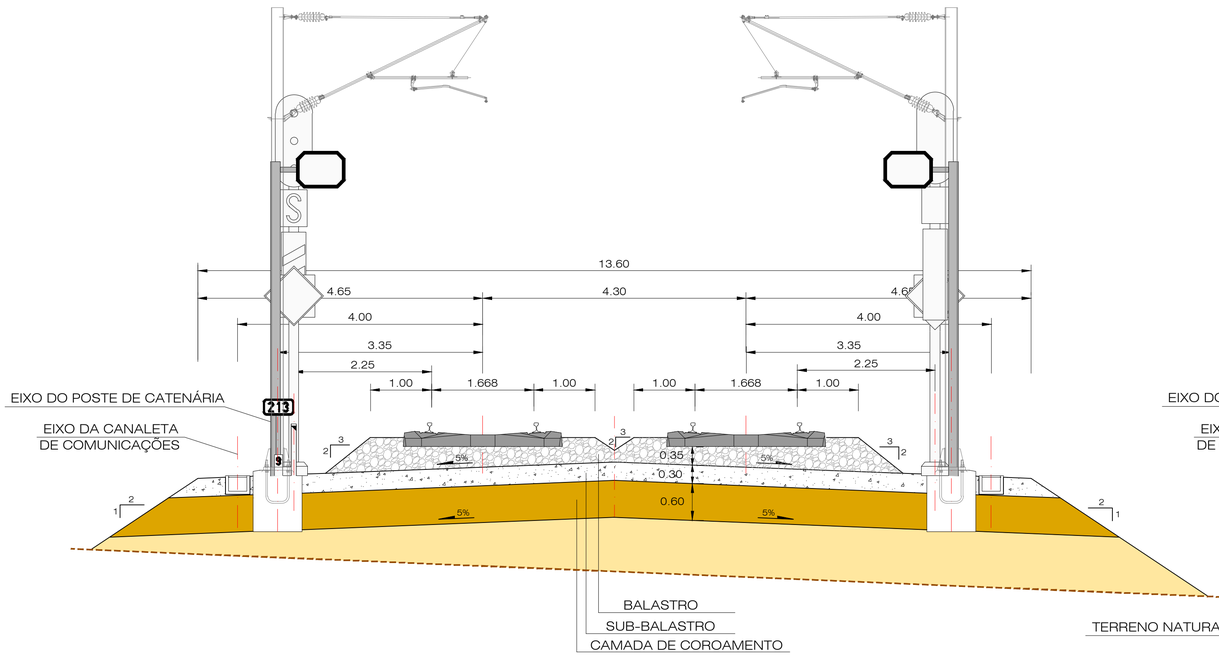
LIGAÇÕES À LN
VIA ÚNICA EM RECTA



LIGAÇÕES À LN
VIA ÚNICA EM CURVA



LIGAÇÕES À LN
VIA DUPLA EM RECTA

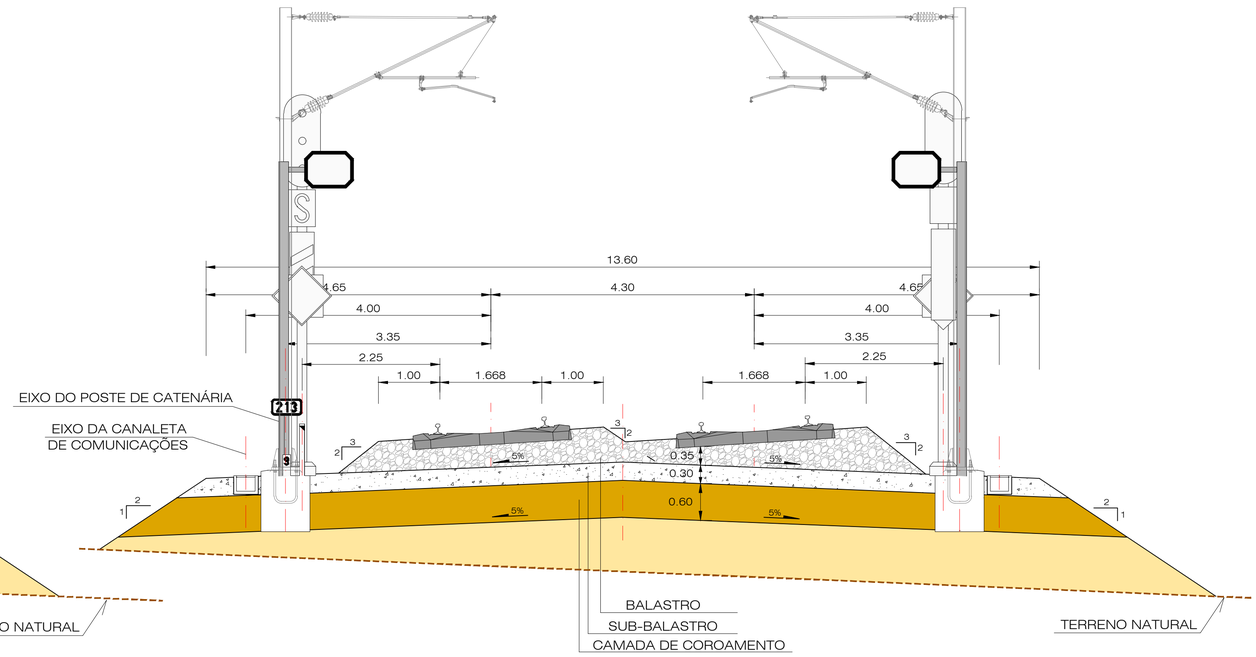


Nota:

Orgãos de drenagem longitudinal devem ser consultados nos PTT´s do Tomo 1.1 - Terraplenagem/Drenagem, referentes à LAV.

Gabarito: PTc de acordo com a norma EN 15273-3, conforme o Caderno de Encargos.

LIGAÇÕES À LN
VIA DUPLA EM CURVA



2022/10/18

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

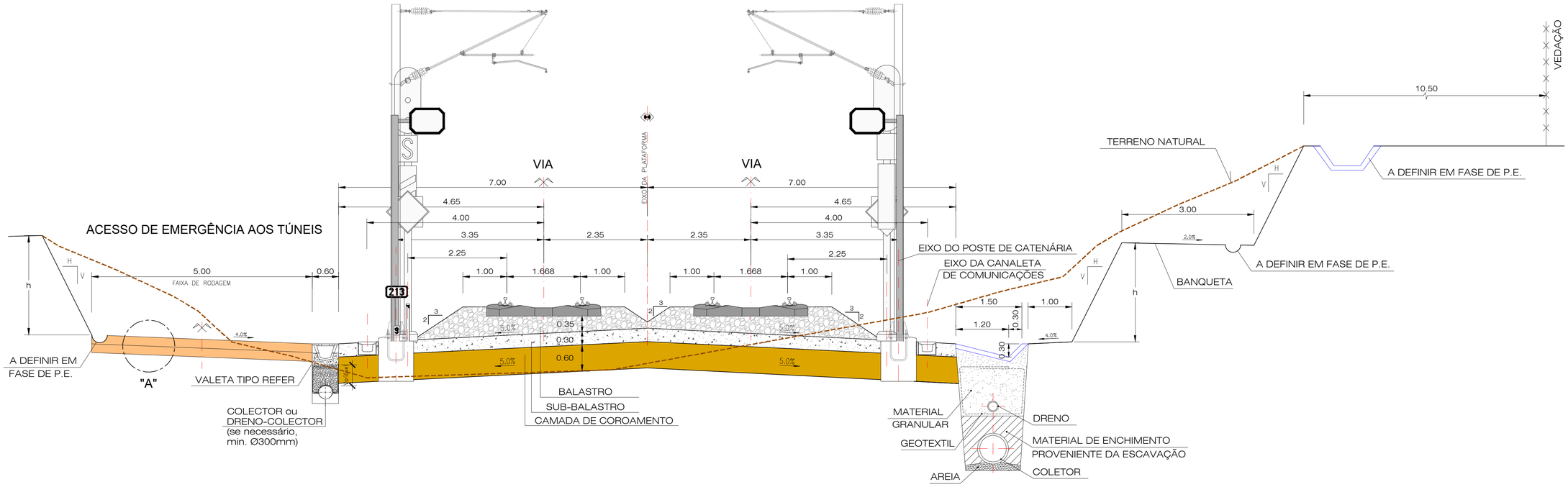
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

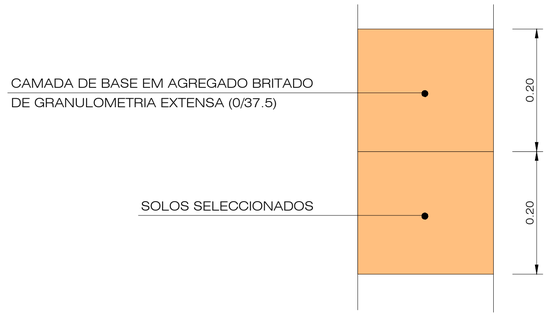
ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PERFIS TRANSVERSAIS TIPO
LIGAÇÕES À LN - VIA ÚNICA E VIA DUPLA EM RECTA E EM CURVA

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.003.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS:	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.003.00.dwg	1/50(A1) 1/100(A3)	3/6

VIA DUPLA COM ACESSO
DE EMERGÊNCIA AOS TÚNEIS



PORMENOR "A"
CONSTITUIÇÃO DO PAVIMENTO



Escala 1:10

Nota:
Gabarito: PTc de acordo com a norma EN 15273-3, conforme o Caderno de Encargos.

2022/10/18

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

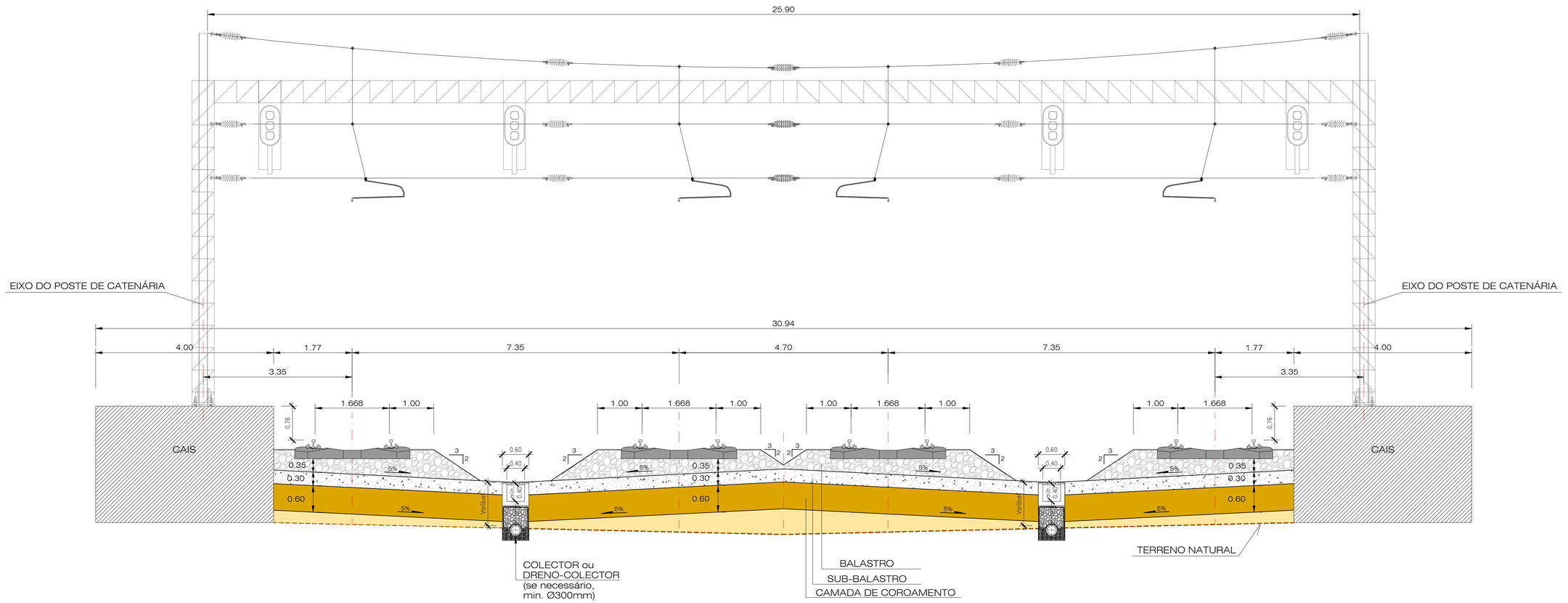
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PERFIS TRANSVERSAIS TIPO
VIA DUPLA COM ACESSO DE EMERGÊNCIA AOS TÚNEIS

Nº SAP: .		VERSÃO: .
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.004.00		VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.004.00.dwg	ESCALAS: 1/50(A1) 1/100(A3)	FOLHA: 4/6

VIAS GERAIS LAV
P.U.E.C. EM ZONA DE CAIS



Nota: Os equipamentos de sinalização e de catenária considerados, serão ajustados em fase de projeto de execução.
Propondo-se nesta fase, um pórtico de catenária flexível Tipo C.

Gabarito: PTc de acordo com a norma EN 15273-3, conforme o Caderno de Encargos.

2022/10/18

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

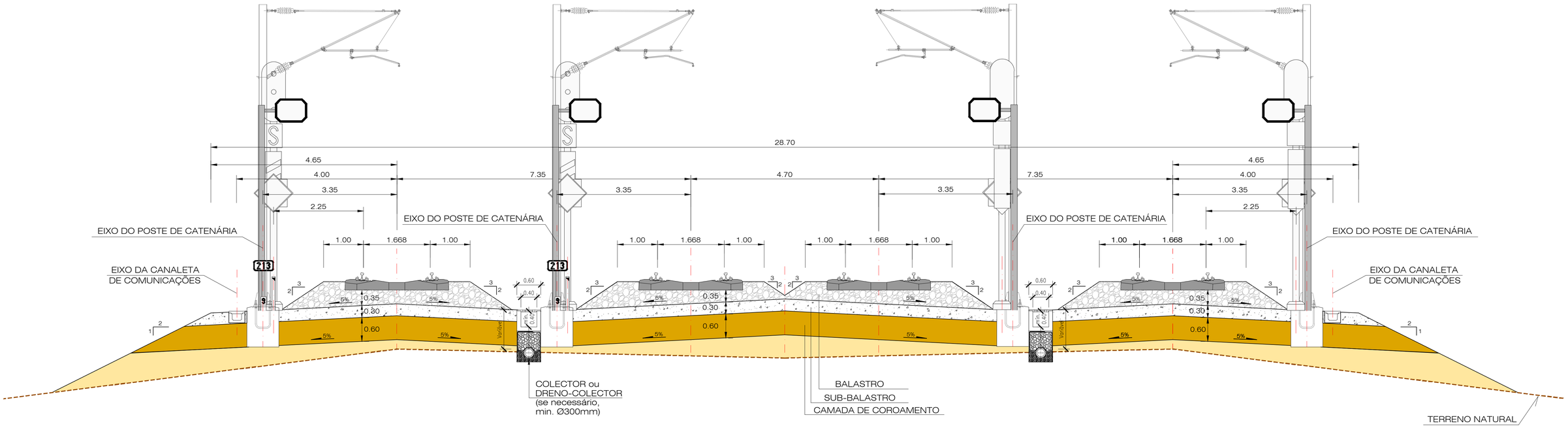
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PERFIS TRANSVERSAIS TIPO
VIAS GERAIS LAV - P.U.E.C. EM ZONA DE CAIS

Nº SAP:		VERSÃO:
.		-
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.005.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: 1/10(A1) 1/50(A1) 1/20(A3) 1/100(A3)	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.005.00.dwg		5/6

VIAS GERAIS LAV
P.U.E.C. EM ZONA DE TOPOS



Nota:
Gabarito: PTc de acordo com a norma EN 15273-3, conforme o Caderno de Encargos.

2022/10/18

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

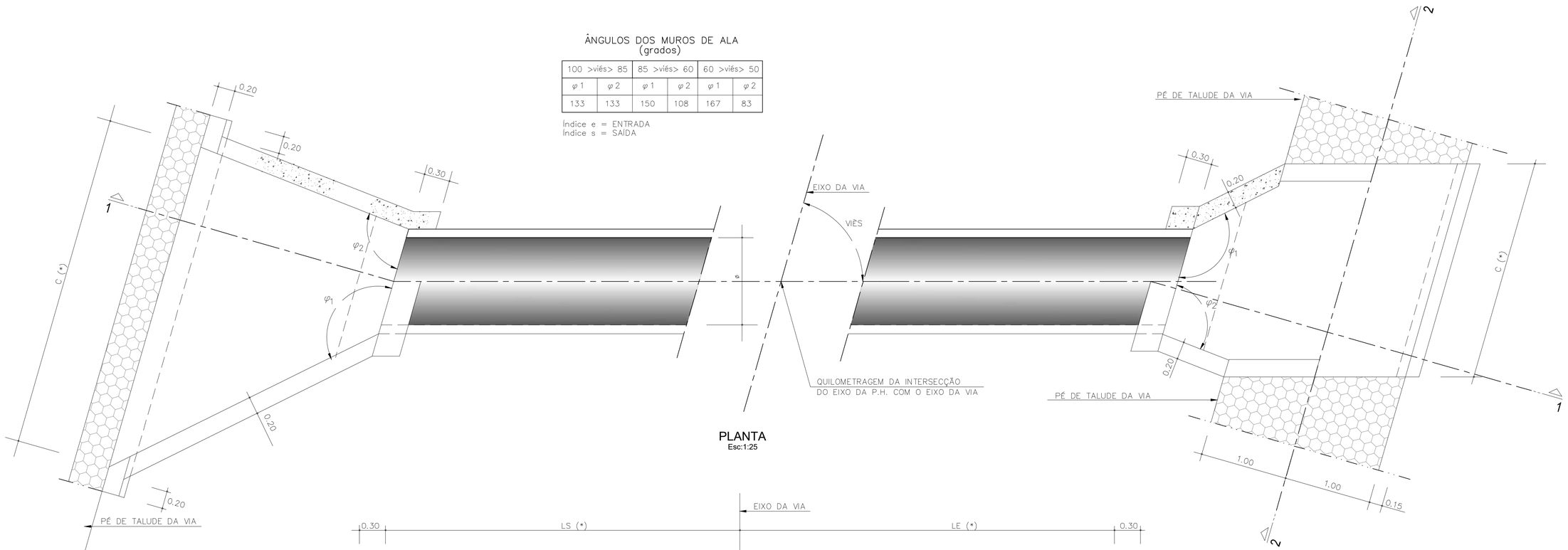
ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PERFIS TRANSVERSAIS TIPO
VIAS GERAIS LAV - P.U.E.C. EM ZONA DE TOPOS

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.006.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS:	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.006.00.dwg	1/50(A1) 1/100(A3)	6/6

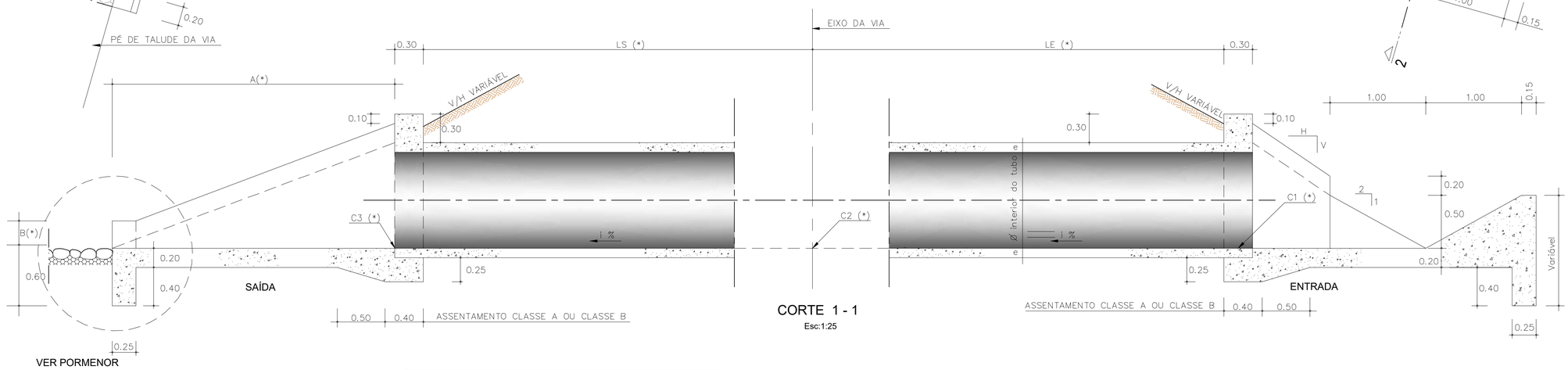
ÂNGULOS DOS MUROS DE ALA
(grados)

100 >viés> 85		85 >viés> 60		60 >viés> 50	
φ 1	φ 2	φ 1	φ 2	φ 1	φ 2
133	133	150	108	167	83

Índice e = ENTRADA
Índice s = SAÍDA



PLANTA
Esc:1:25

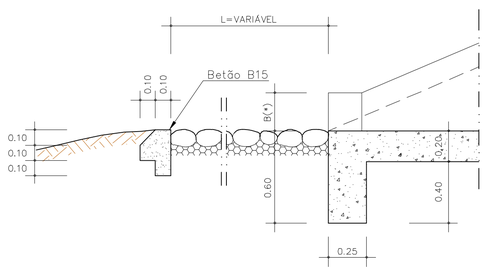


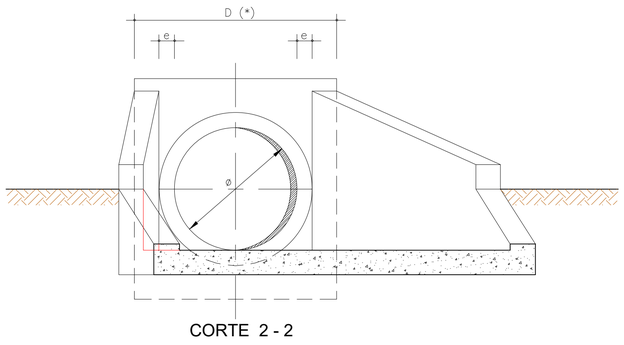
CORTE 1 - 1
Esc:1:25

(*) – VER QUADRO GERAL DAS PASSAGENS HIDRÁULICAS

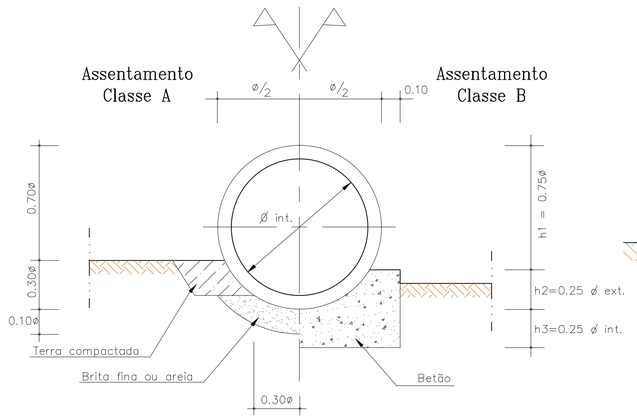
NOTA:
AS BOCAS DAS PASSAGENS HIDRÁULICAS PODERÃO SER PRÉ-FABRICADAS DESDE QUE CUMPRAM TODOS OS PRESSUPOSTOS PATENTES NESTE PROJECTO DE EXECUÇÃO

PORMENOR
Esc:1:20

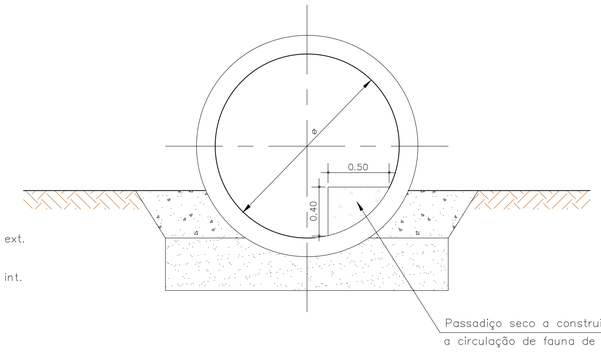




CORTE 2 - 2



PH CIRCULAR ADAPTADA
PARA PASSAGEM DE FAUNA (Ø=1,50m)
Esc. 1:25



2022/10/18

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

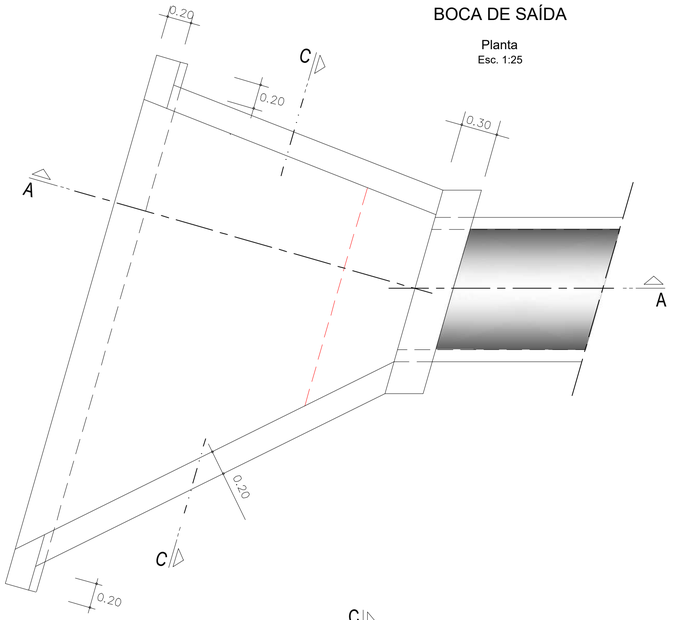
Nº de Ordem no Projecto: .

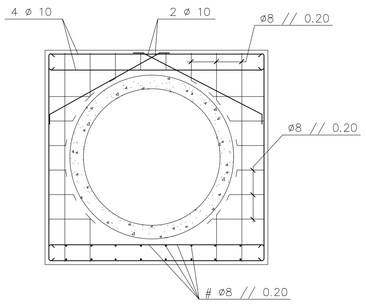
ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PERFIS TRANSVERSAIS TIPO
PASSAGEM HIDRAÚLICA CIRCULAR - DIMENSIONAMENTO

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.021.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: INDICADAS	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.021.00.dwg		1/4

BOCA DE SAÍDA

Planta
Esc. 1:25

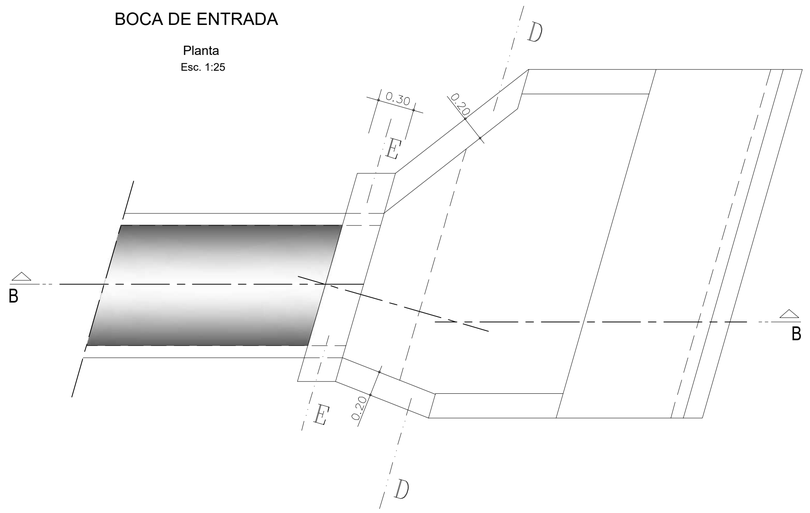


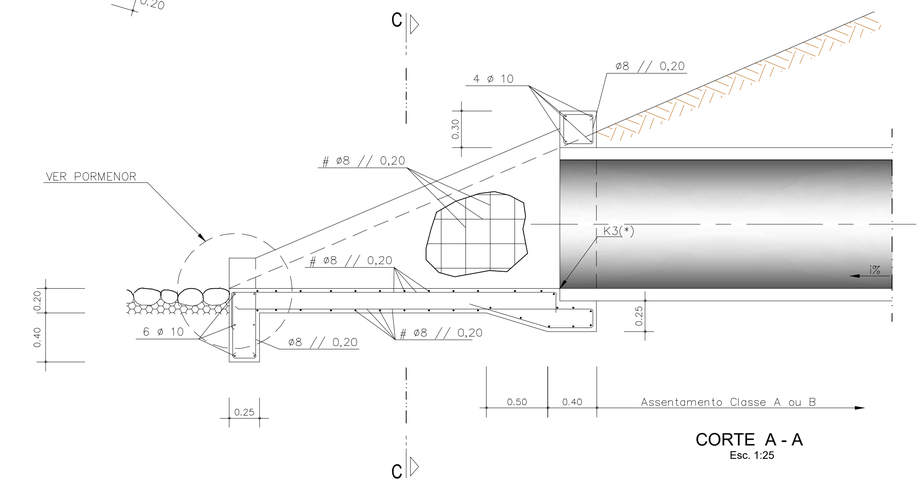


CORTE E - E
Esc. 1:25

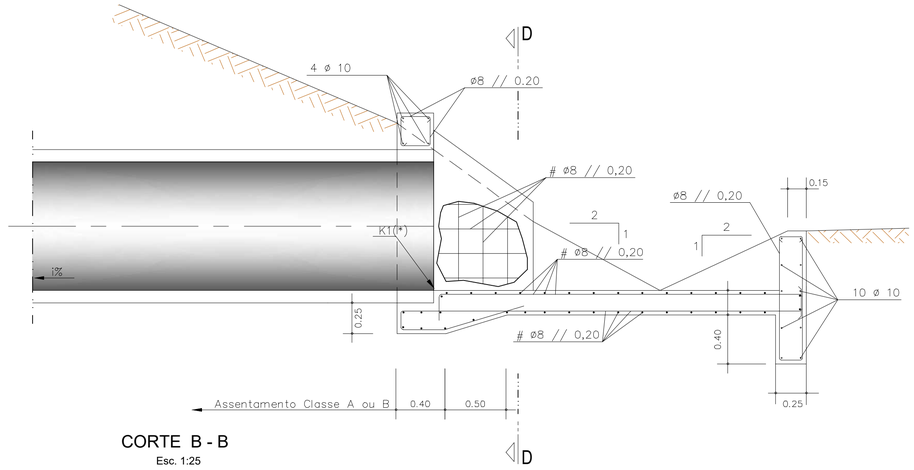
BOCA DE ENTRADA

Planta
Esc. 1:25





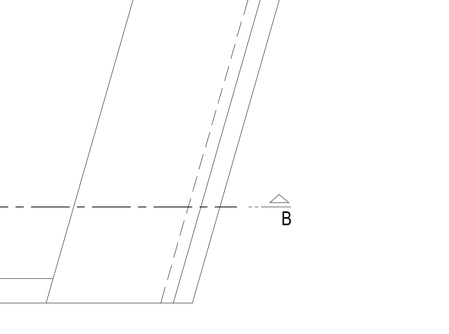
CORTE A - A
Esc. 1:25



CORTE B - B
Esc. 1:25

MATERIAIS

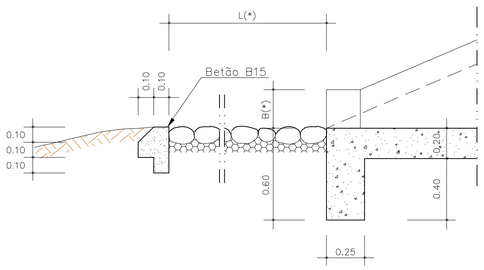
- BETÕES
  - C16/20 — Betão de Regularização / Enchimento
  - C25/30 — Em caixas / caleiras / valetas / coletores / PHs
- AÇOS
  - A500NR — Em Varão
  - Fe360 (S25JR) — Em Chapas e Perfis
- RECOBRIMENTOS
  - 0.035 m

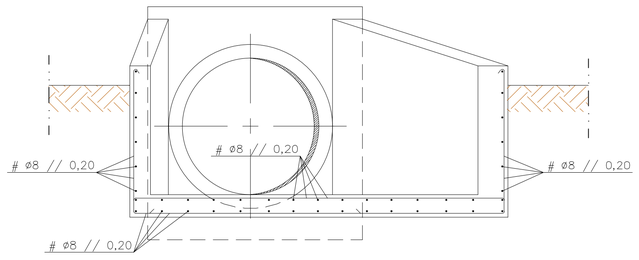


NOTA:
AS BOCAS DAS PASSAGENS HIDRÁULICAS PODERÃO SER PRÉ-FABRICADAS DESDE QUE CUMPRAM TODOS OS PRESSUPOSTOS PATENTES NESTE PROJECTO DE EXECUÇÃO

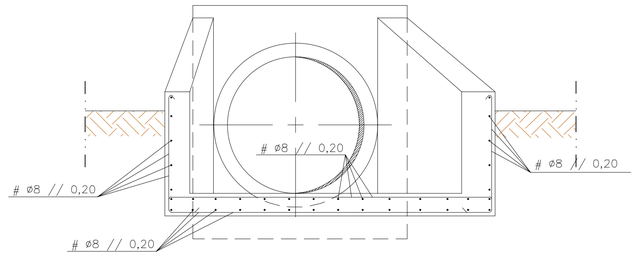
(*) – VER QUADRO GERAL DAS PASSAGENS HIDRÁULICAS

Pormenor
Esc. 1:20





CORTE C - C
Esc. 1:25

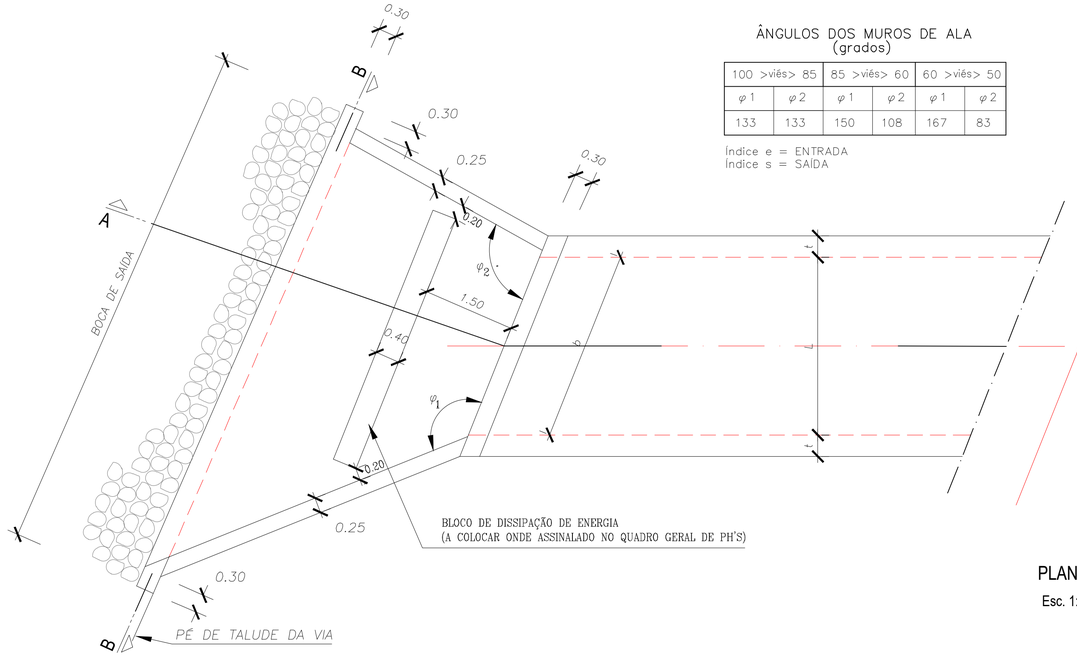


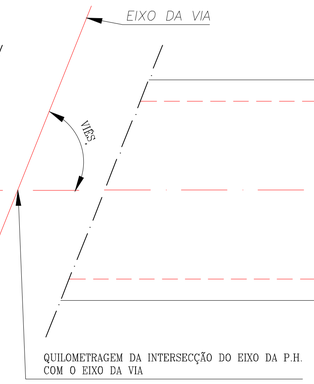
CORTE D - D
Esc. 1:25

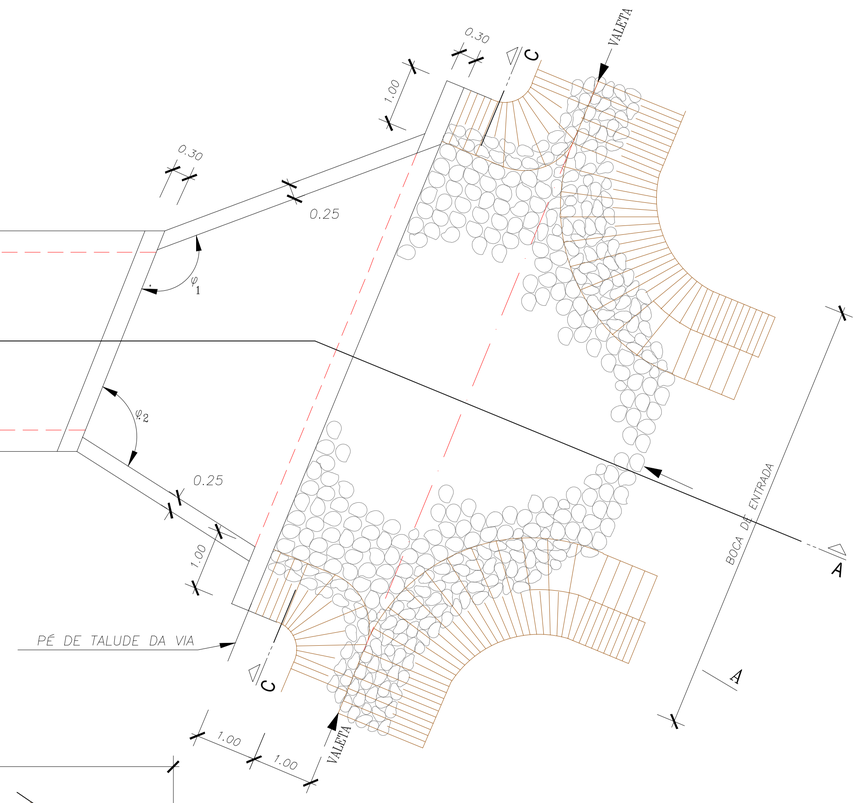
ÂNGULOS DOS MUROS DE ALA
(grados)

100 >viés> 85		85 >viés> 60		60 >viés> 50	
φ 1	φ 2	φ 1	φ 2	φ 1	φ 2
133	133	150	108	167	83

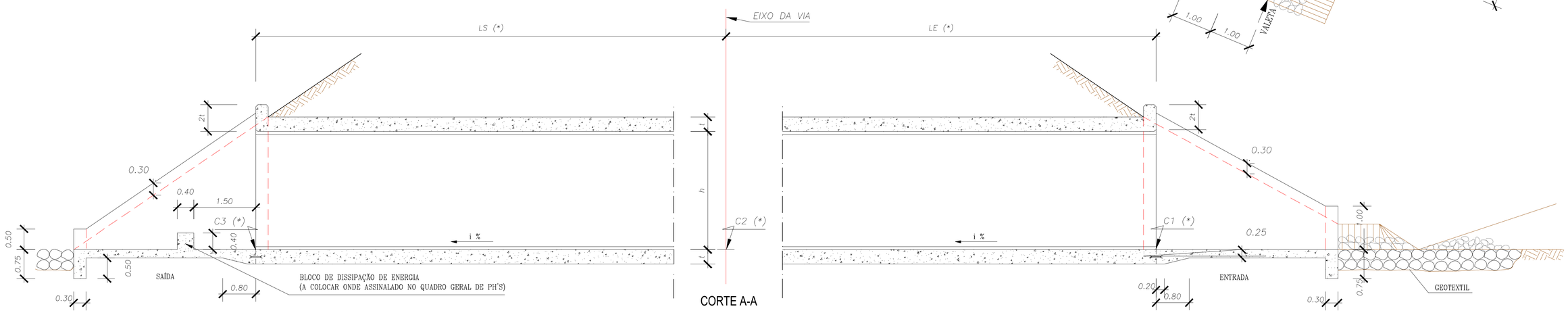
Índice e = ENTRADA
Índice s = SAÍDA



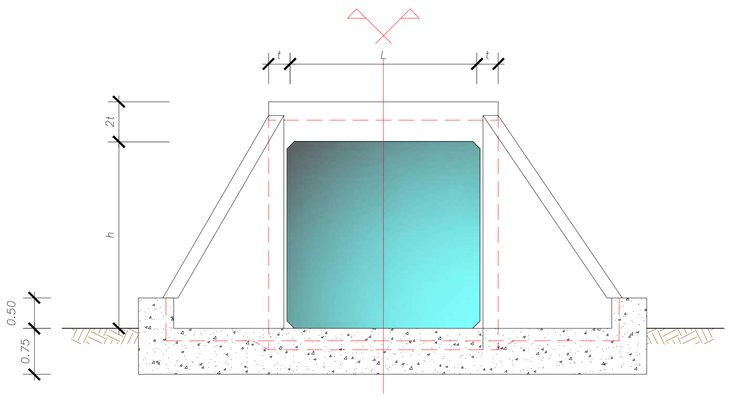




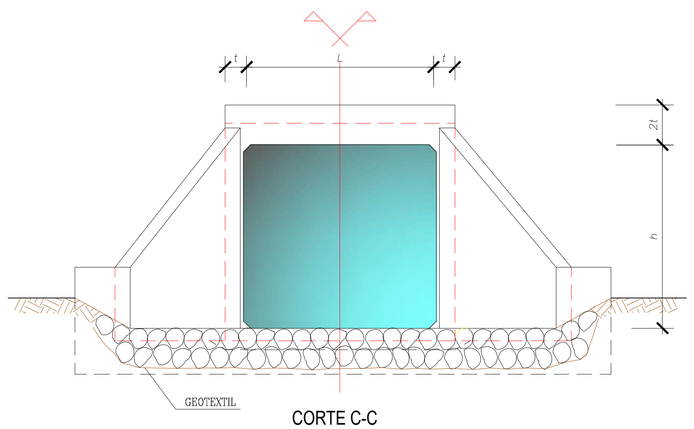
PLANTA
Esc. 1:50



CORTE A-A
Esc. 1:50



CORTE B-B
Esc. 1:50



CORTE C-C
Esc. 1:50

NOTA:
AS BOCAS DAS PASSAGENS HIDRÁULICAS PODERÃO SER PRÉ-FABRICADAS DESDE QUE CUMPRAM TODOS OS PRESSUPOSTOS PATENTES NESTE PROJECTO DE EXECUÇÃO

(*) – VER QUADRO GERAL DAS PASSAGENS HIDRÁULICAS

2022/10/18

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

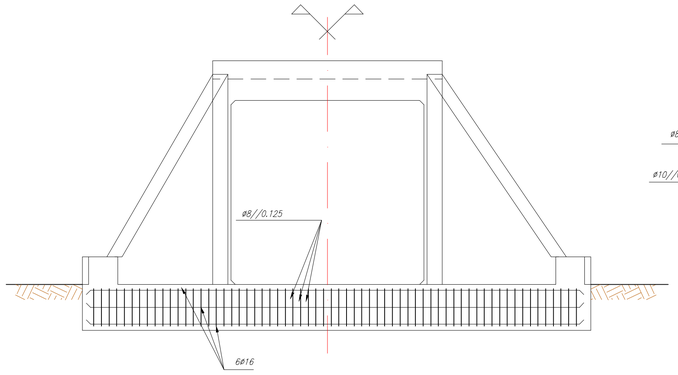
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PERFIS TRANSVERSAIS TIPO
PASSAGEM HIDRAÚLICA RECTANGULAR - DIMENSIONAMENTO

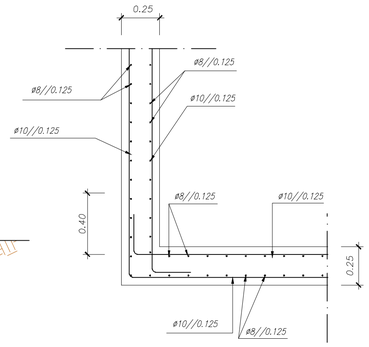
Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.023.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS:	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.023.00.dwg	INDICADAS	3/4

PASSAGEM HIDRÁULICA DE SECÇÃO RETANGULAR EM BETÃO



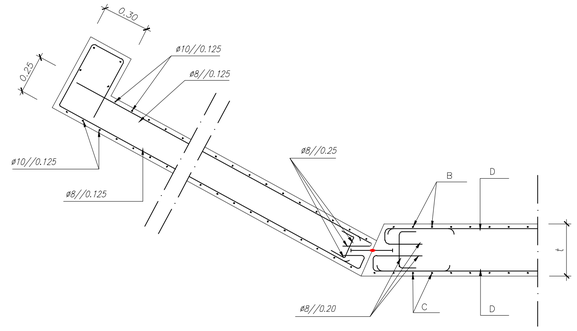
CORTE B-B

Esc. 1:50



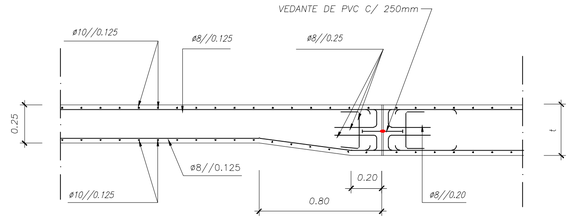
CORTE C-C

Esc. 1:20



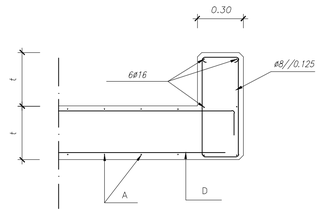
CORTE D-D

Esc. 1:20



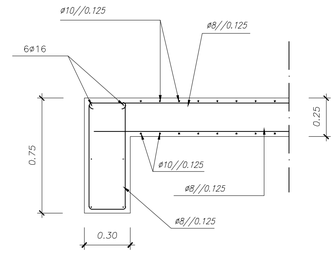
PORMENOR 1

Esc. 1:20



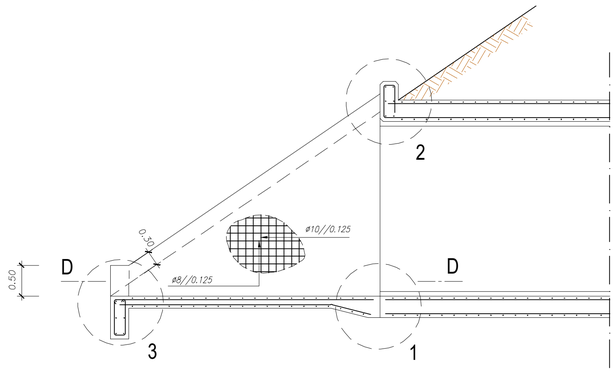
PORMENOR 2

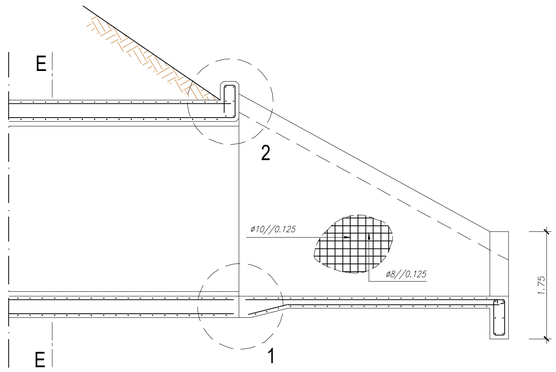
Esc. 1:20



PORMENOR 3

Esc. 1:20



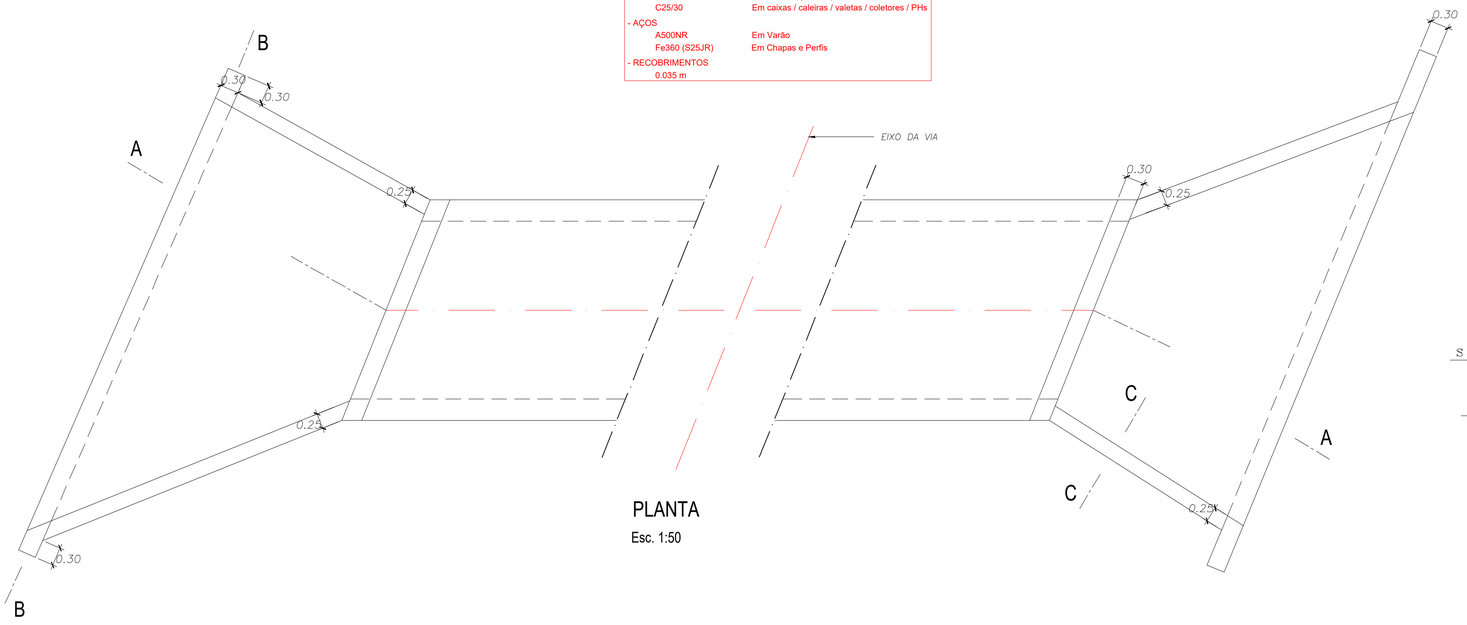


CORTE A-A

Esc. 1:50

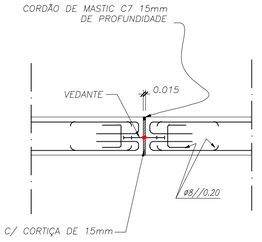
MATERIAIS

- BETÕES
  - C16/20 — Betão de Regularização / Enchimento
  - C25/30 — Em caixas / caleiras / valetas / coletores / PHs
- AÇOS
  - A500NR — Em Varão
  - Fe360 (S25JR) — Em Chapas e Perfis
- RECOBRIMENTOS
  - 0.035 m



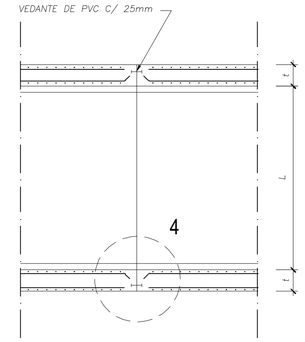
PLANTA

Esc. 1:50



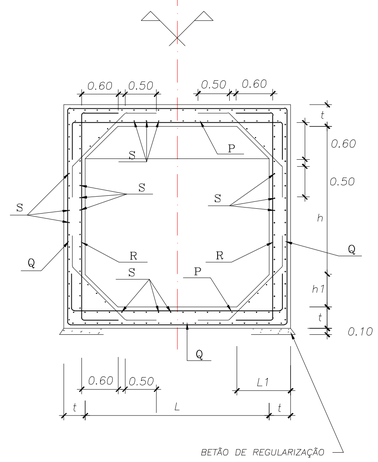
PORMENOR 4

Esc. 1:20



PORMENOR DAS JUNTAS DE DILATAÇÃO

Esc. 1:20



CORTE E-E

Esc. 1:50

NOTA: As juntas de dilatação serão equidistantes, c/ um espaçamento máximo de 10.00 m.

2022/10/18

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

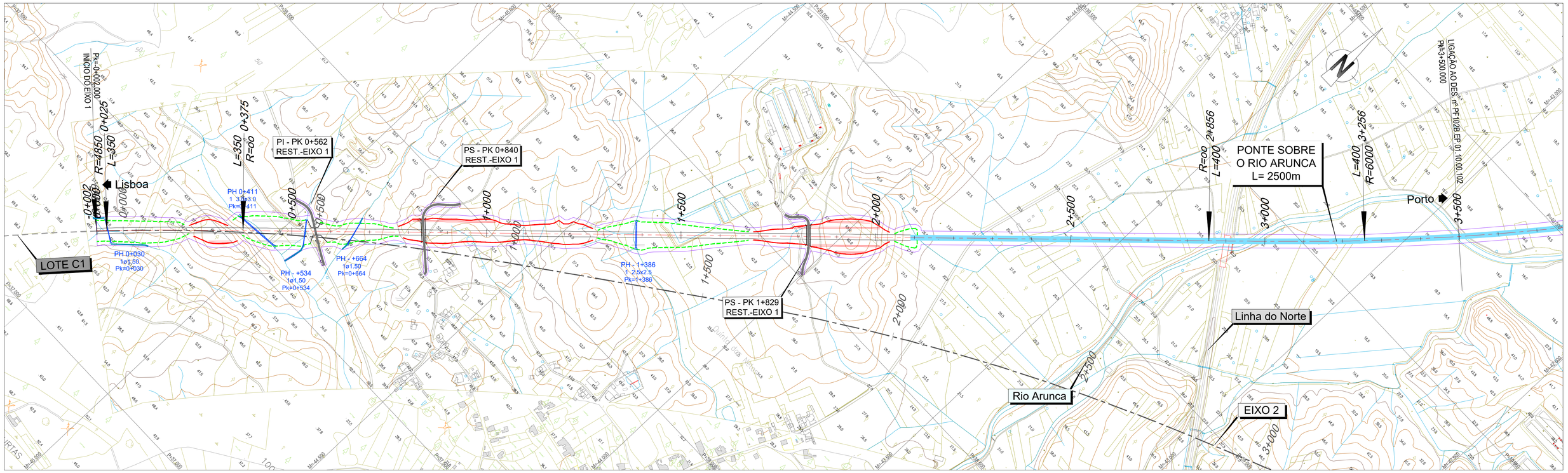
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:		.	.
DESENHOU:		.	.
VERIFICOU:		.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PERFIS TRANSVERSAIS TIPO
PASSAGEM HIDRAÚLICA RECTANGULAR - ARMADURAS

Nº SAP: .		VERSÃO: .
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.024.00		VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.024.00.dwg	ESCALAS: INDICADAS	FOLHA: 4/4



LEGENDA

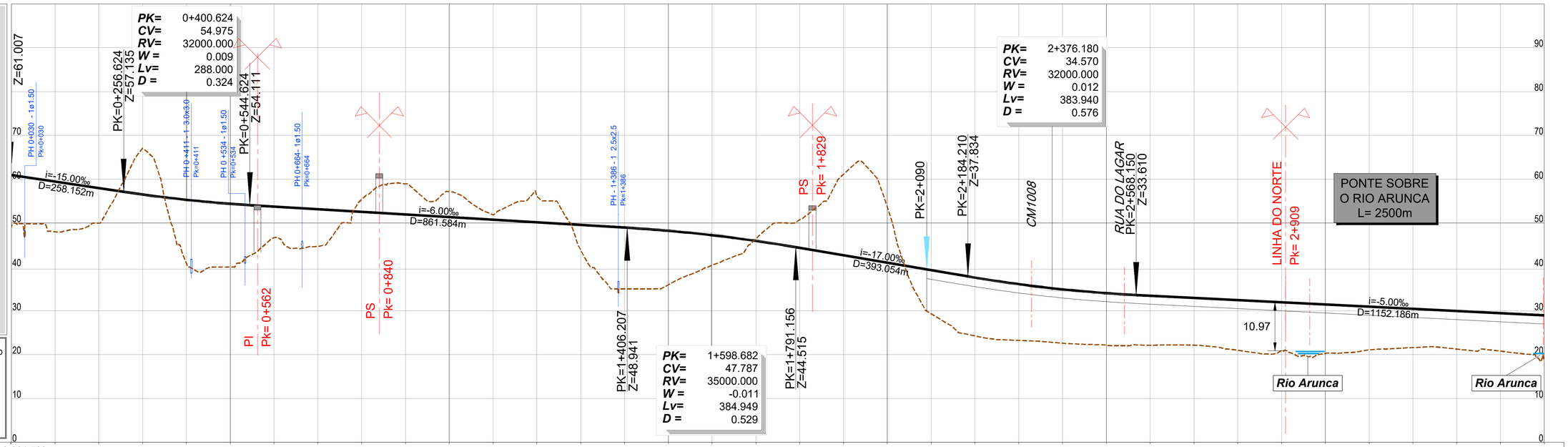
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ARATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0-001.528	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	48.737	47.007	48.036	50.016	67.055	40.724	39.998	46.648	44.694	55.430	58.960	57.183	51.892	56.100	43.856	34.996	35.919	40.410	46.449	50.770	61.130	53.685	29.340	24.280	23.250	22.619	22.122	22.150	22.174	21.004	20.771	20.393	21.099	21.615	21.277	20.802	18.681
COTAS RASANTE	49.133	60.984	59.484	57.984	56.514	55.306	54.410	53.779	53.179	52.579	51.979	51.379	50.779	50.179	49.579	48.979	48.253	47.242	45.946	44.365	42.665	40.965	39.265	37.569	36.075	34.893	34.024	33.451	32.951	32.451	31.951	31.451	30.951	30.451	29.951	29.451	28.951
TERRAPLENAGENS		12.270	11.851	11.448	7.968	-10.542	14.581	14.412	7.131	8.484	-2.851	-6.981	-5.804	-1.114	-5.922	5.723	13.983	12.334	6.833	-0.503	-6.405	-18.465	-12.720	9.925	13.289	12.825	12.274	11.901	11.301	10.777	11.447	11.180	11.148	9.852	8.836	8.674	8.649	10.270
DIAGRAMA DE CURVATURAS		D=185mm R=4850.000 L=26.184		A=1302.881 L=350.000			L=2481.389 R= 00																								A=1549.193 L=400.000						

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

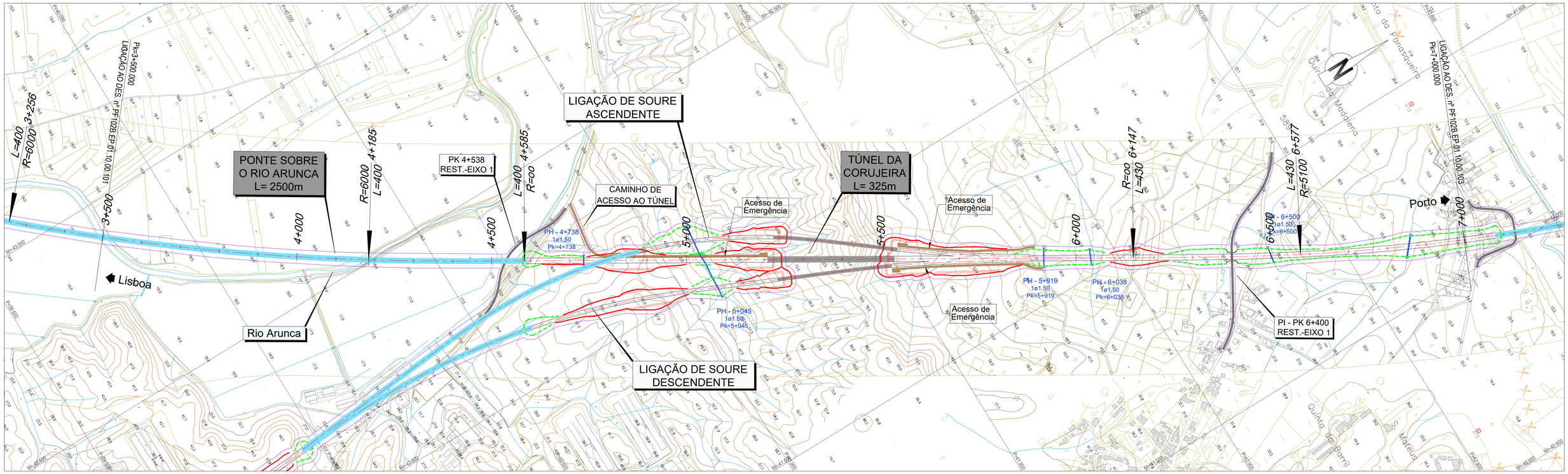
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

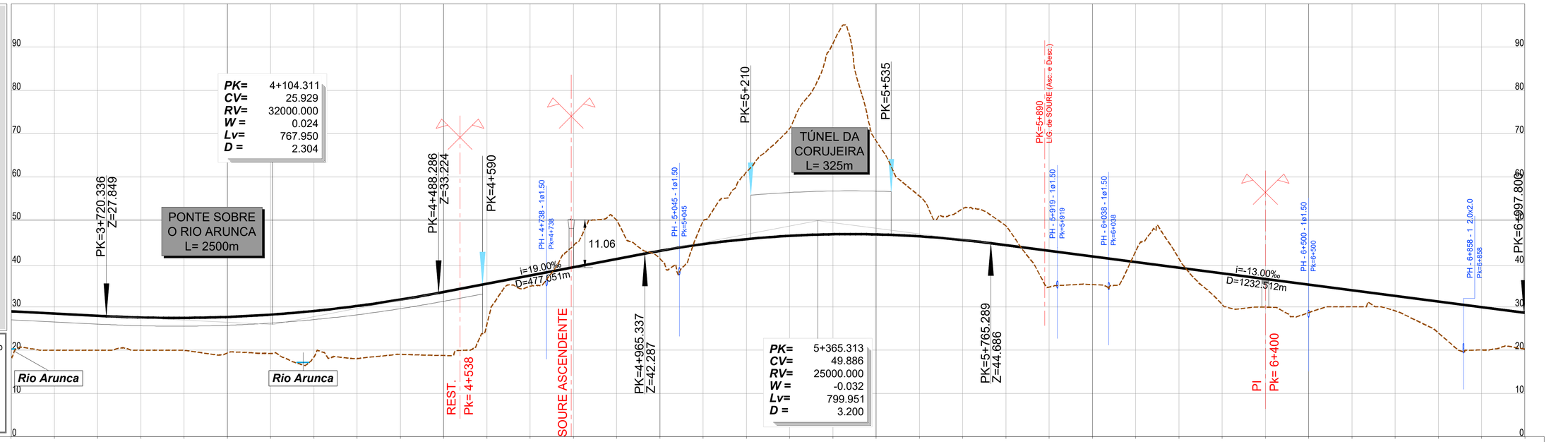
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 1)
PK= 0+000 AO PK= 3+500

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.101.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.101.00.dwg		1/5





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	3+500	4+000	4+500	5+000	5+500	6+000	6+500	7+000

		3+500	3+520	3+540	3+560	3+580	3+600	3+620	3+640	3+660	3+680	3+700	3+720	3+740	3+760	3+780	3+800	3+820	3+840	3+860	3+880	3+900	3+920	3+940	3+960	3+980	4+000
COTAS	TERRENO	18.681	20.002	20.000	20.000	19.979	19.317	19.238	18.416	18.044	19.014	18.758	25.902	34.779	44.138	50.064	41.122	49.873	61.109	71.218	90.821	68.346	55.593	52.732	48.702	34.559	35.142
	RASANTE	28.951	28.451	27.951	27.550	27.455	27.673	28.203	29.045	30.201	31.688	33.446	35.346	37.246	39.146	41.046	42.921	44.482	45.644	46.405	46.766	46.727	46.288	45.449	44.235	42.935	41.635
TERRAPLENAGENS		10.270	8.449	7.951	7.550	7.476	8.356	8.964	10.629	12.157	12.655	14.688	9.444	2.467	-4.993	-9.019	1.799	-5.390	-15.465	-24.814	-44.055	-21.619	-9.305	-7.283	-4.468	8.376	6.493

		4+020	4+040	4+060	4+080	4+100	4+120	4+140	4+160	4+180	4+200	4+220	4+240	4+260	4+280	4+300	4+320	4+340	4+360	4+380	4+400	4+420	4+440	4+460	4+480	4+500	4+520
COTAS	TERRENO	42.798	41.152	30.549	29.924	28.672	30.029	29.103	23.981	20.028	20.227																
	RASANTE	40.335	39.035	37.735	36.435	35.135	33.835	32.535	31.235	29.935	28.635																
TERRAPLENAGENS		-2.463	-2.117	7.185	6.511	6.462	3.805	3.432	7.253	9.907	8.408																

DIAGRAMA DE CURVATURAS

R=6000.000 L=928.471 D=140mm
A=1549.193 L=400.000
L=1562.365 R= 00
A=1480.878 L=430.000

2022/10/24

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

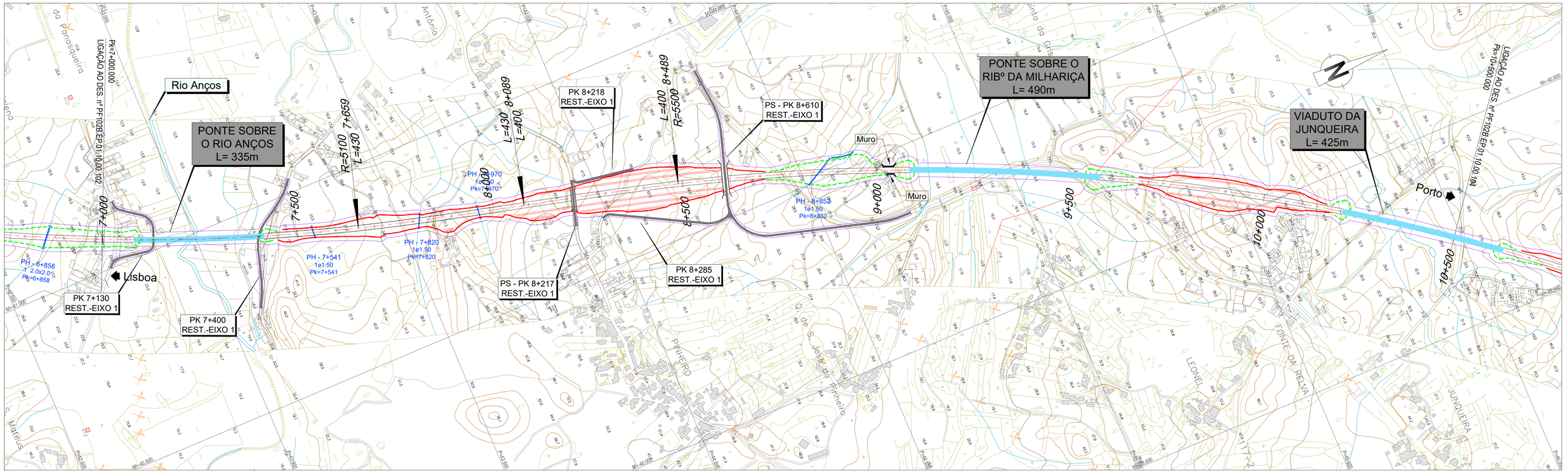
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 1)
PK= 3+500 AO PK= 7+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.102.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.102.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 2/5



LEGENDA

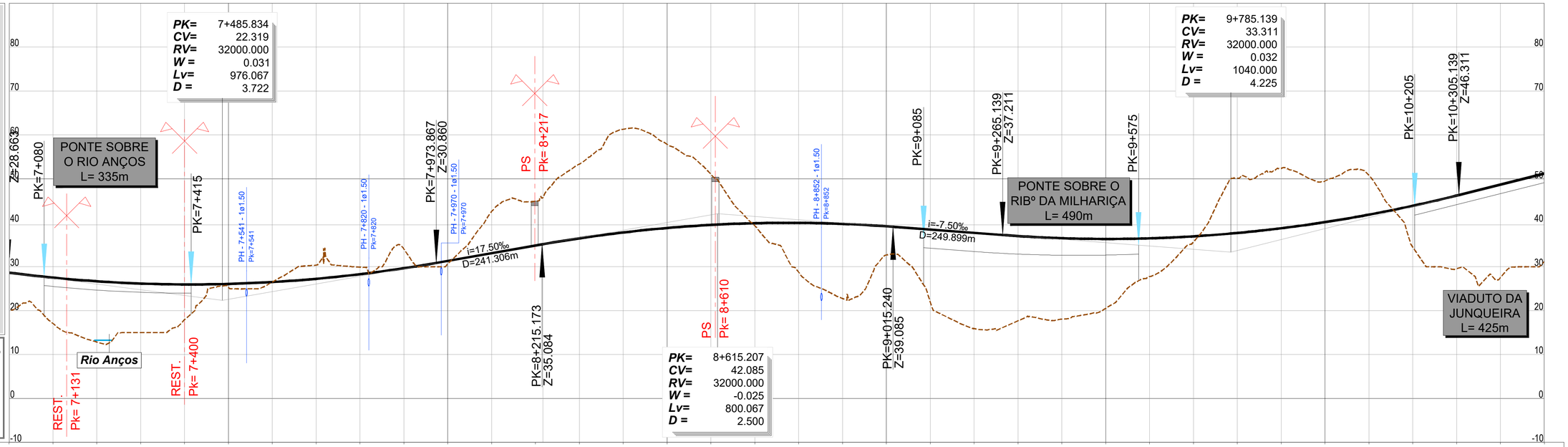
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	7+000	7+500	8+000	8+500	9+000	9+500	10+000	10+500
COTAS TERRENO	20.227	17.071	12.818	15.000	17.968	25.277	26.505	30.362
COTAS RASANTE	28.635	27.498	26.673	26.162	25.962	26.075	26.501	27.239
TERRAPLENAGENS	8.408	10.427	13.855	11.162	7.994	0.798	-0.004	-3.123

COTAS TERRENO	29.892	33.996	30.620	42.585	44.896	53.353	61.903	57.849
COTAS RASANTE	28.290	29.653	31.318	33.068	34.818	36.456	37.785	38.801
TERRAPLENAGENS	-1.603	-4.343	0.698	-9.517	-10.078	-16.897	-23.518	-19.048

COTAS TERRENO	51.024	39.352	28.761	22.745	32.640	21.942	15.888	17.670
COTAS RASANTE	39.505	39.896	39.975	39.742	39.196	38.449	37.899	36.968
TERRAPLENAGENS	-11.519	0.544	11.215	16.997	6.555	16.508	21.811	19.299

COTAS TERRENO	18.040	20.472	27.744	35.606	50.155	52.350	49.502	50.786
COTAS RASANTE	36.483	36.311	36.451	36.904	37.669	38.747	40.137	41.840
TERRAPLENAGENS	18.443	15.839	8.707	1.298	-12.485	-13.603	-9.365	-8.946

COTAS TERRENO	34.459	29.530	27.502	31.168
COTAS RASANTE	43.855	46.183	48.682	51.182
TERRAPLENAGENS	9.396	16.652	21.180	20.014

DIAGRAMA DE CURVATURAS

R=5100.000
L=1081.628
D=150mm
A=1480.878
L=430.000
A=1483.240
L=400.000
D=155mm
R=5500.000
L=2439.283

2022/10/24

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

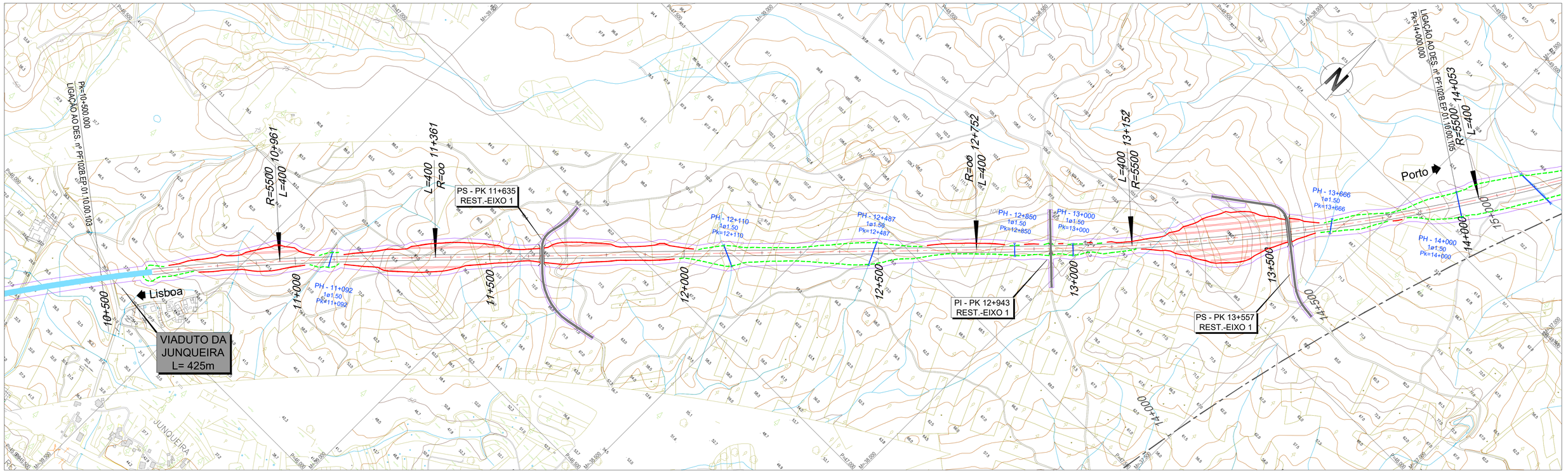
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

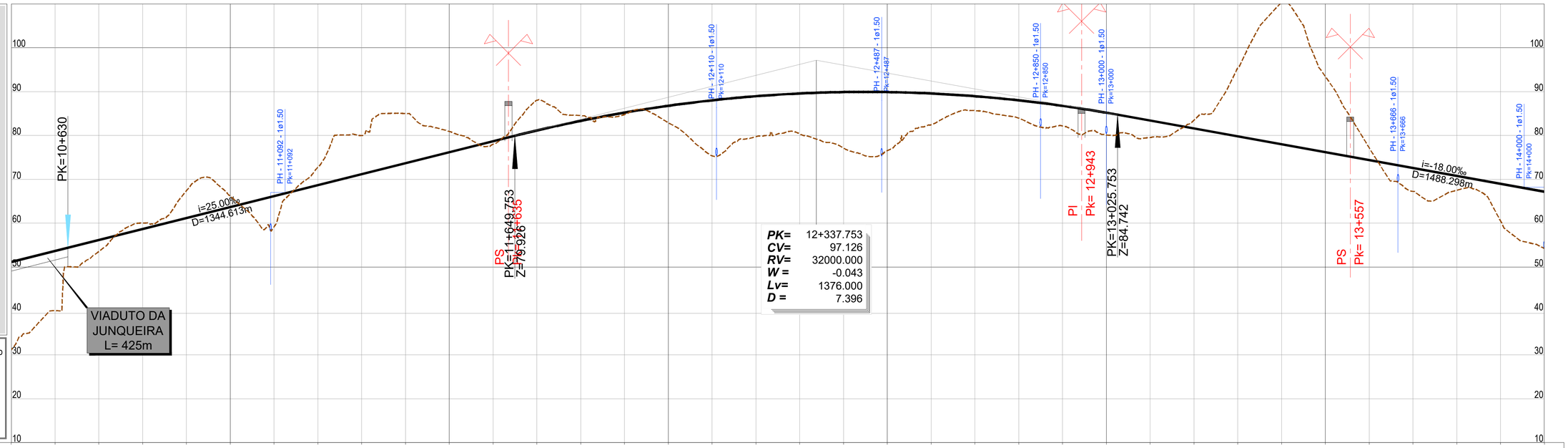
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 1)
PK= 7+000 AO PK= 10+500

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.103.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.103.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 3/5





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

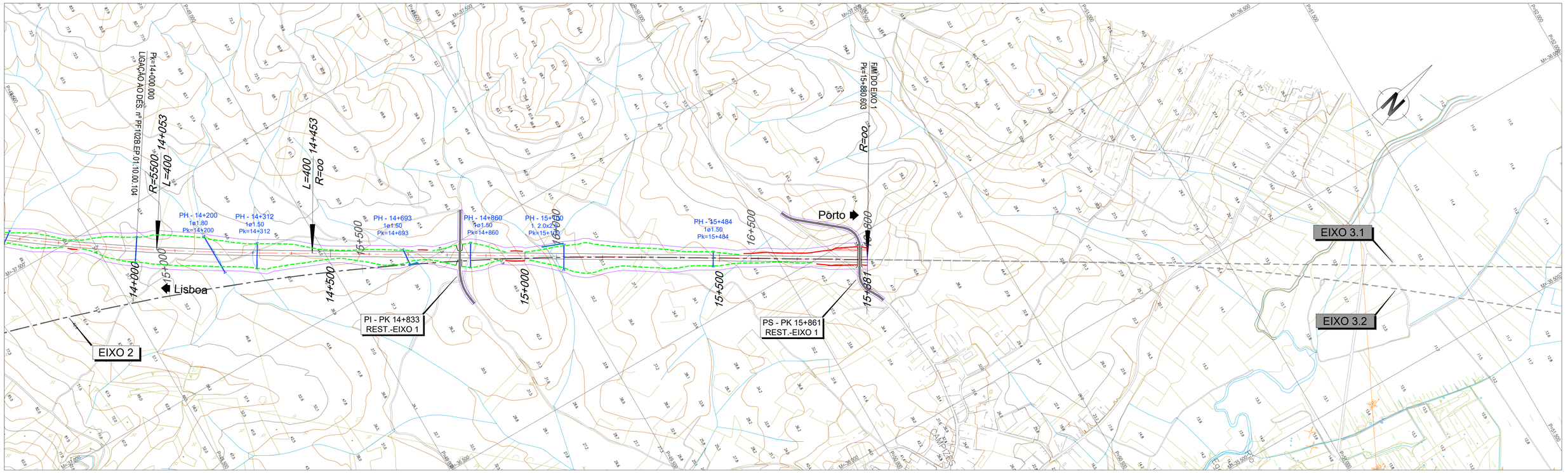
PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	10+500	11+000	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	14+000
COTAS TERRENO	31.168	40.083	53.582	60.046	67.451	66.197	59.174	72.754
COTAS RASANTE	51.182	53.682	56.182	58.682	61.182	63.682	66.182	68.682
TERRAPLENAGENS	20.014	13.599	2.600	-1.364	-6.269	-2.515	7.008	-4.072
DIAGRAMA DE CURVATURAS	D=155mm R=5500.000 L=2439.283	A=1483.240 L=400.000		L=1391.259 R= 00		A=1483.240 L=400.000		R=5500.000 L=900.722 D=155mm

| | | |



LEGENDA

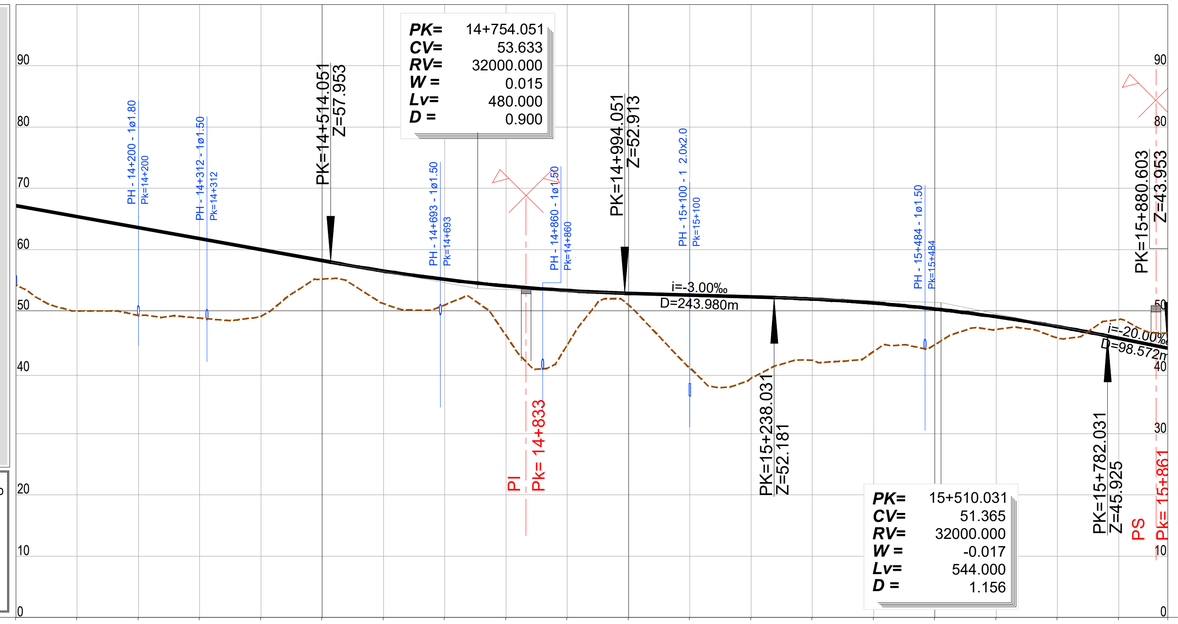
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PK=	14+754.051
CV=	53.633
RV=	32000.000
W =	0.015
Lv=	480.000
D =	0.900

PK=	15+510.031
CV=	51.365
RV=	32000.000
W =	-0.017
Lv=	544.000
D =	1.156

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	14+000	14+500	15+000	15+500	15+880.603
COTAS TERRENO	54.261	50.000	49.270	48.837	49.117
COTAS RASANTE	67.206	65.406	63.606	61.806	60.006
TERRAPLENAGENS	12.944	15.406	14.335	12.969	10.888

55.181	51.227	50.969	46.024	44.443	50.967	40.738	38.991	41.951	43.378	44.482	46.962	45.579	48.615	46.389
58.206	56.521	55.146	54.083	53.333	52.895	52.595	52.295	51.935	51.285	50.322	49.048	47.460	45.565	43.953
3.024	5.293	4.177	8.059	8.890	1.928	11.857	13.304	9.983	7.907	5.841	2.086	1.882	-3.050	-2.435

DIAGRAMA DE CURVATURAS

2022/10/24

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

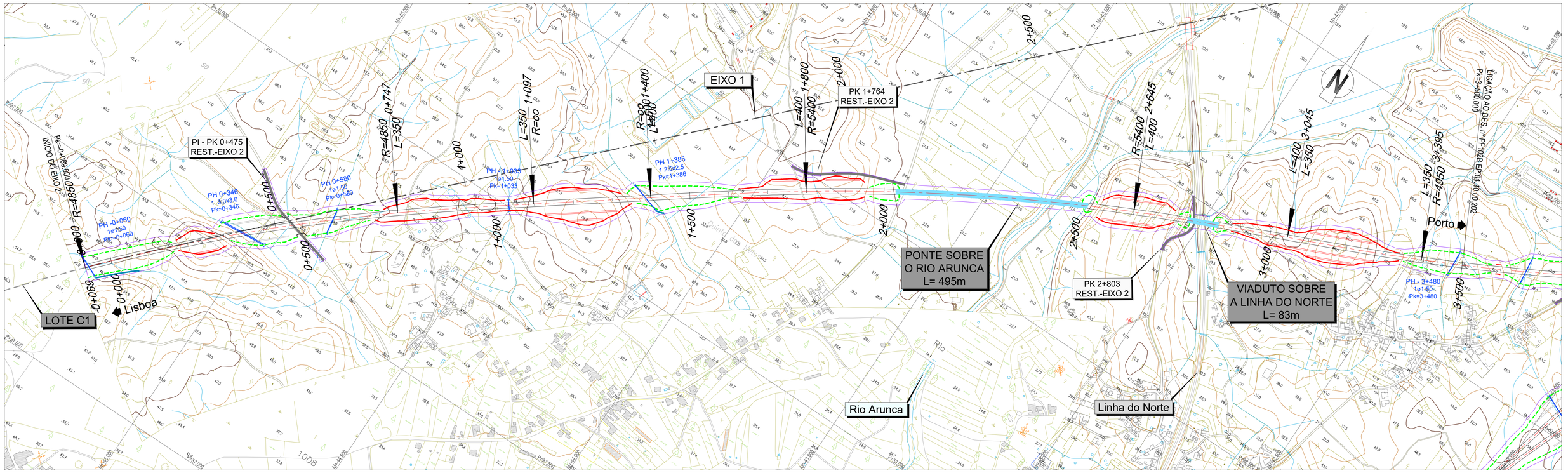
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

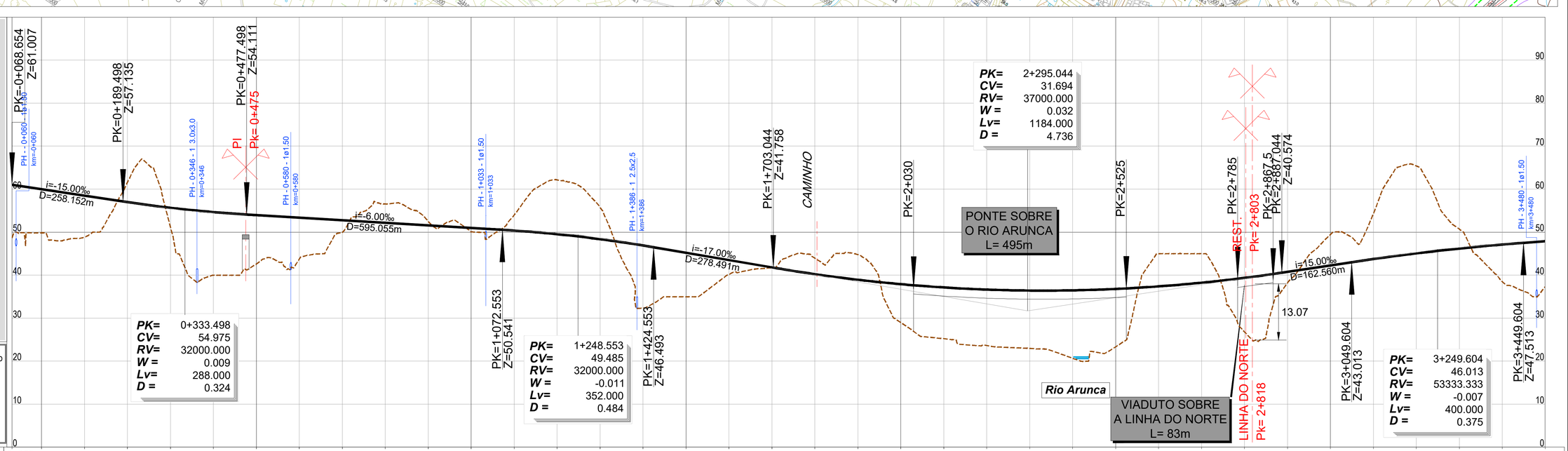
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 1)
PK= 14+000 AO PK= 15+880.603

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.105.00		.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.105.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 5/5





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

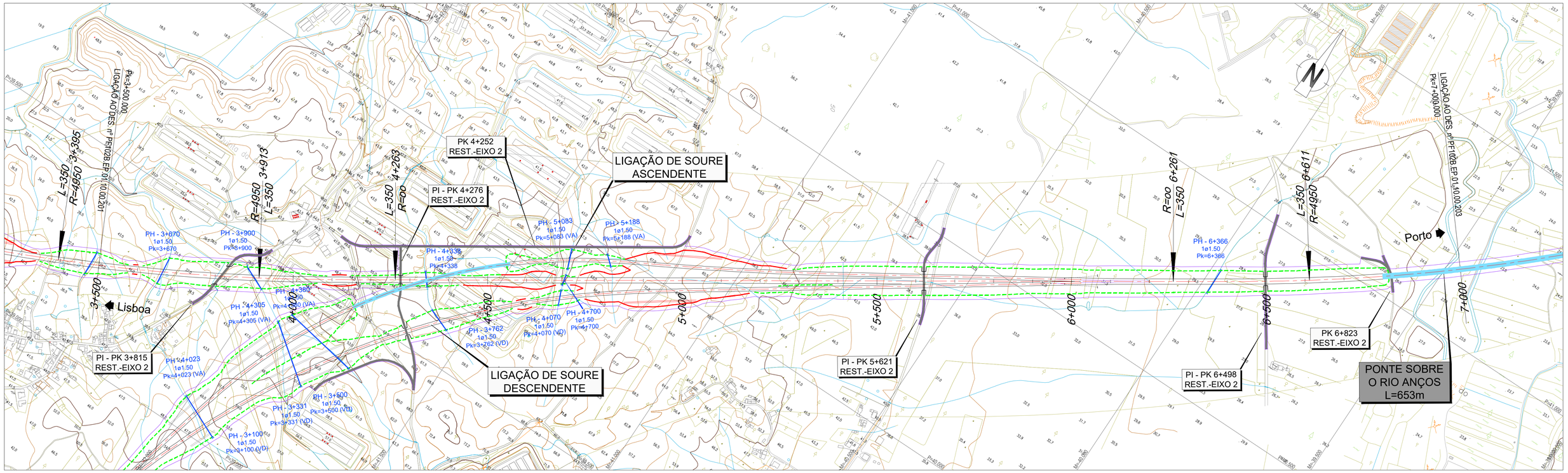
PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	-0+069	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	49.737	49.845	48.861	61.602	51.203	39.989	42.616	43.758	49.978
COTAS RASANTE	61.007	58.977	58.477	56.979	55.688	54.670	53.976	53.376	52.776
TERRAPLENAGENS	12.270	10.133	9.616	-4.623	4.465	14.681	11.360	9.618	2.798
DIAGRAMA DE CURVATURAS	D=185mm R=4850.000 L=816.112			A=1302.881 L=350.000	L=302.078 R= 00	A=1469.694 L=400.000	D=160mm R=5400.000 L=844.944		A=1469.694 L=400.000

| | | |



LEGENDA

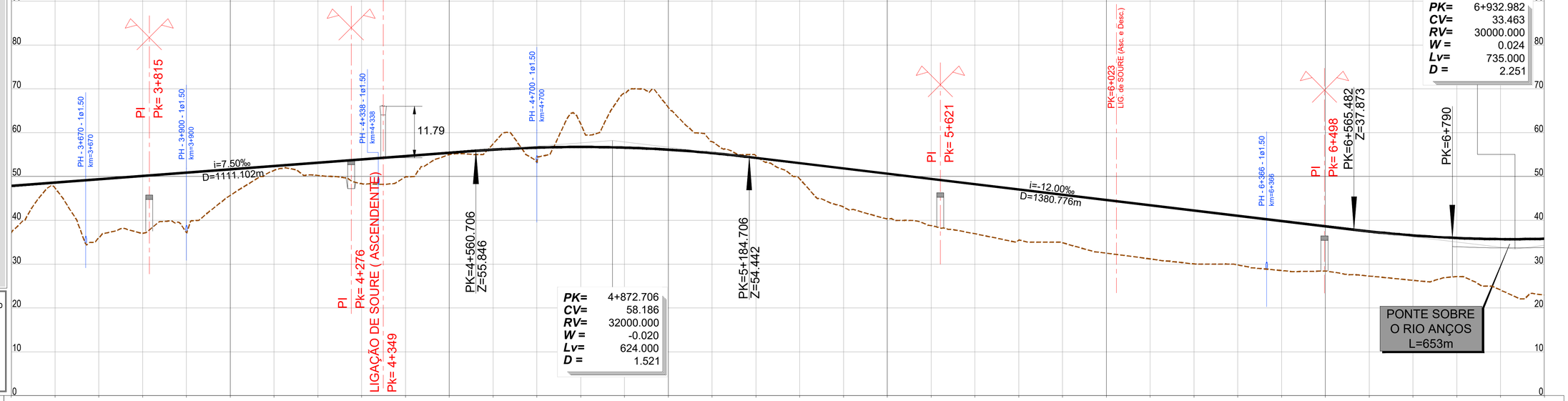
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	3+500	4+000	4+500	5+000	5+500	6+000	6+500	7+000

COTAS TERRENO	37.195	47.364	36.000	37.067	37.168	45.694	51.397	50.241	48.369	49.922	54.996	57.441	53.323	62.040	68.983	65.807	57.946	54.754	49.455	43.032	40.331	38.788	36.930	35.488	34.914	32.500	31.206	30.060	29.837	28.546	28.426	27.295	26.326	27.168	24.104	22.964
COTAS RASANTE	47.891	48.641	49.391	50.141	50.891	51.641	52.391	53.141	53.891	54.641	55.391	56.117	56.587	56.746	56.592	56.125	55.346	54.258	53.058	51.858	50.658	49.458	48.258	47.058	45.858	44.658	43.458	42.258	41.058	39.858	38.658	37.478	36.560	35.975	35.723	35.805
TERRAPLENAGENS	10.695	1.277	13.390	13.073	13.723	5.946	0.993	2.899	5.522	4.718	0.395	-1.325	3.265	-5.294	-12.392	-9.682	-2.599	-0.495	3.604	8.827	10.327	10.671	11.329	11.571	10.945	12.159	12.253	12.199	11.221	11.313	10.232	10.183	10.234	8.807	11.619	12.841

DIAGRAMA DE CURVATURAS

R=4950.000
L=518.028
D=180mm
A=1316.245
L=350.000
L=1998.328
R= 00
A=1316.245
L=350.000
R=4950.000
L=4252.155
D=180mm

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

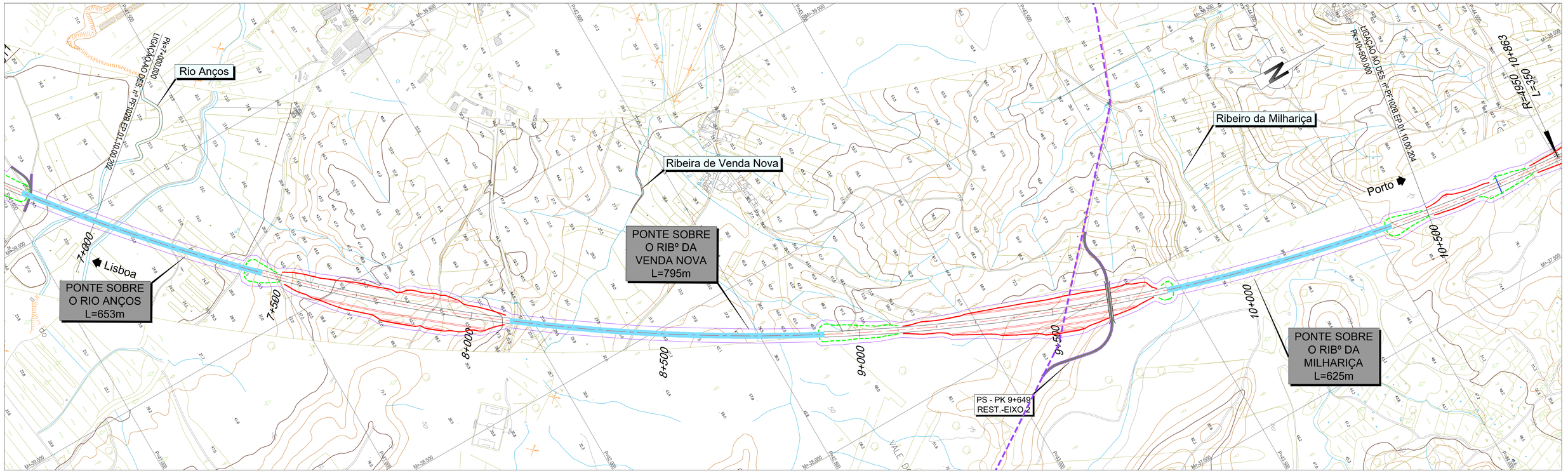
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

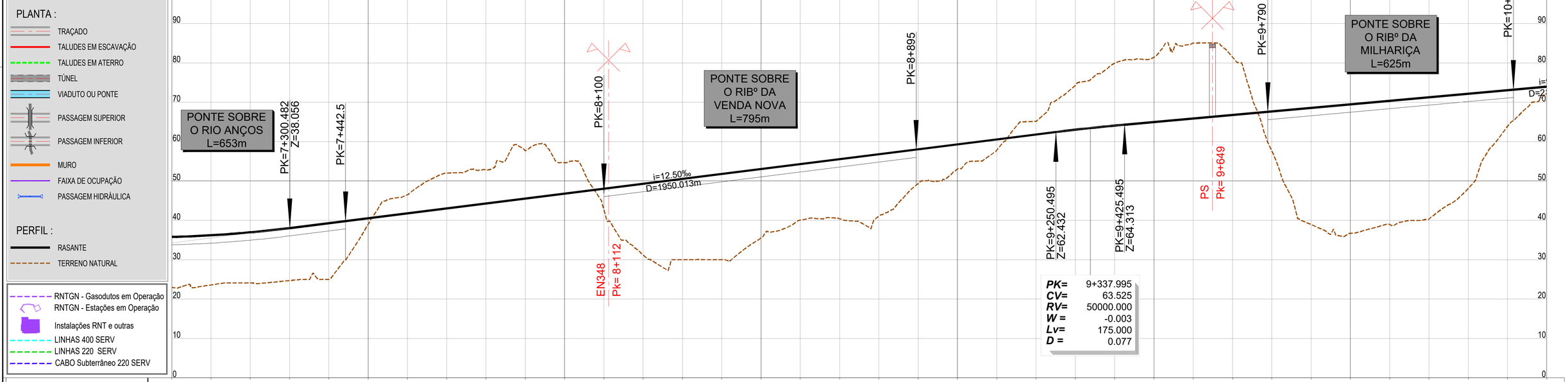
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 2)
PK= 3+500 AO PK= 7+000

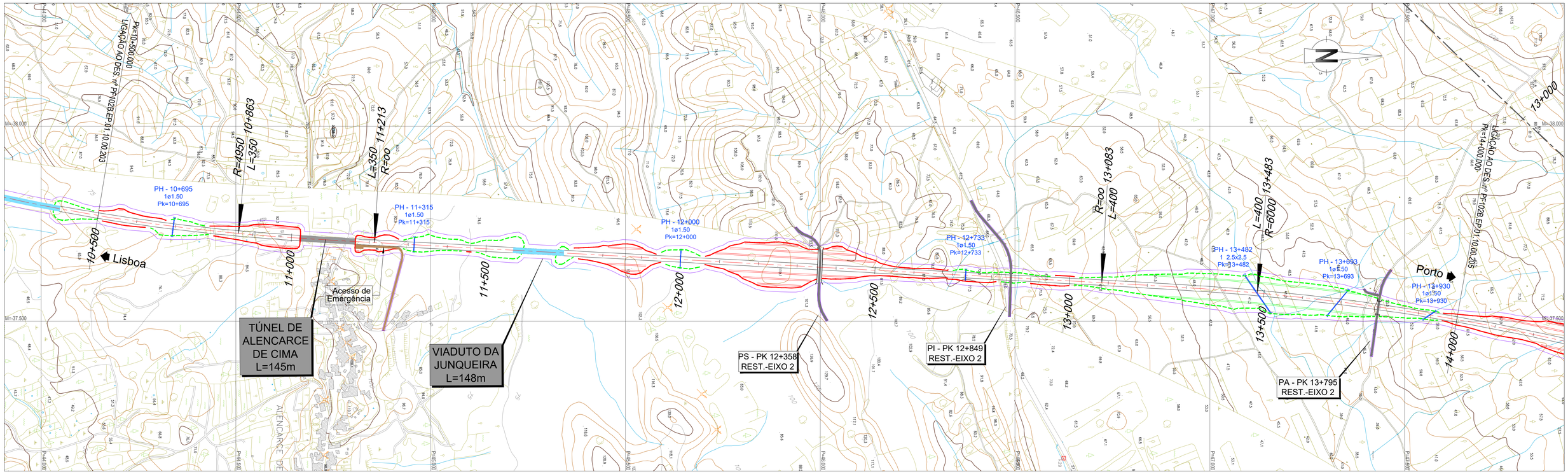
Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.202.00	.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.202.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 2/5





PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	7+000	7+500	8+000	8+500	9+000	9+500	10+000	10+500
COTAS TERRENO	22.964	23.596	24.134	24.717	24.988	39.015	46.514	52.015
COTAS RASANTE	35.805	36.220	36.969	38.050	39.300	40.550	41.800	43.050
TERRAPLENAGENS	12.841	12.624	12.835	13.333	14.303	1.536	-4.713	-8.965
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

| | | | | | | | |



LEGENDA

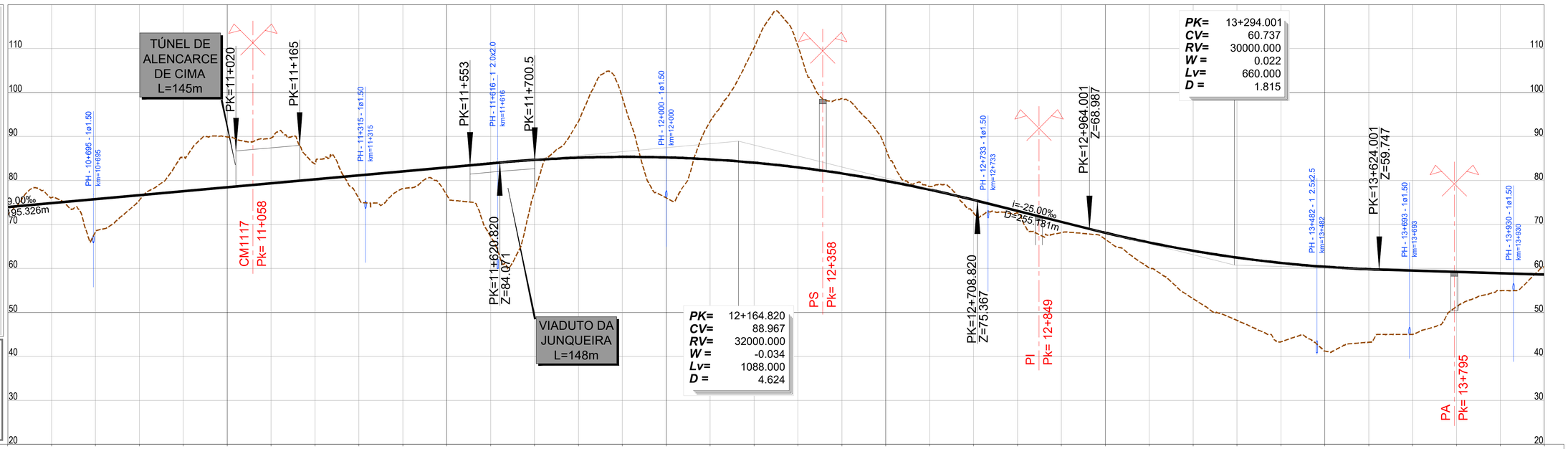
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

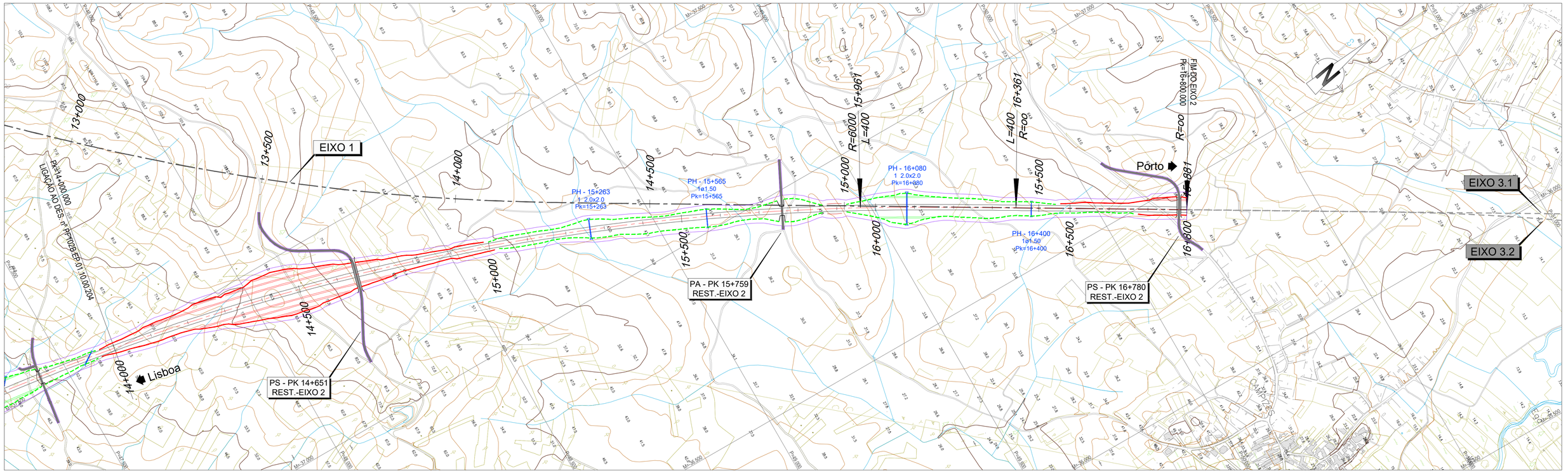
- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	10+500	11+000	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	14+000

| | | |



LEGENDA

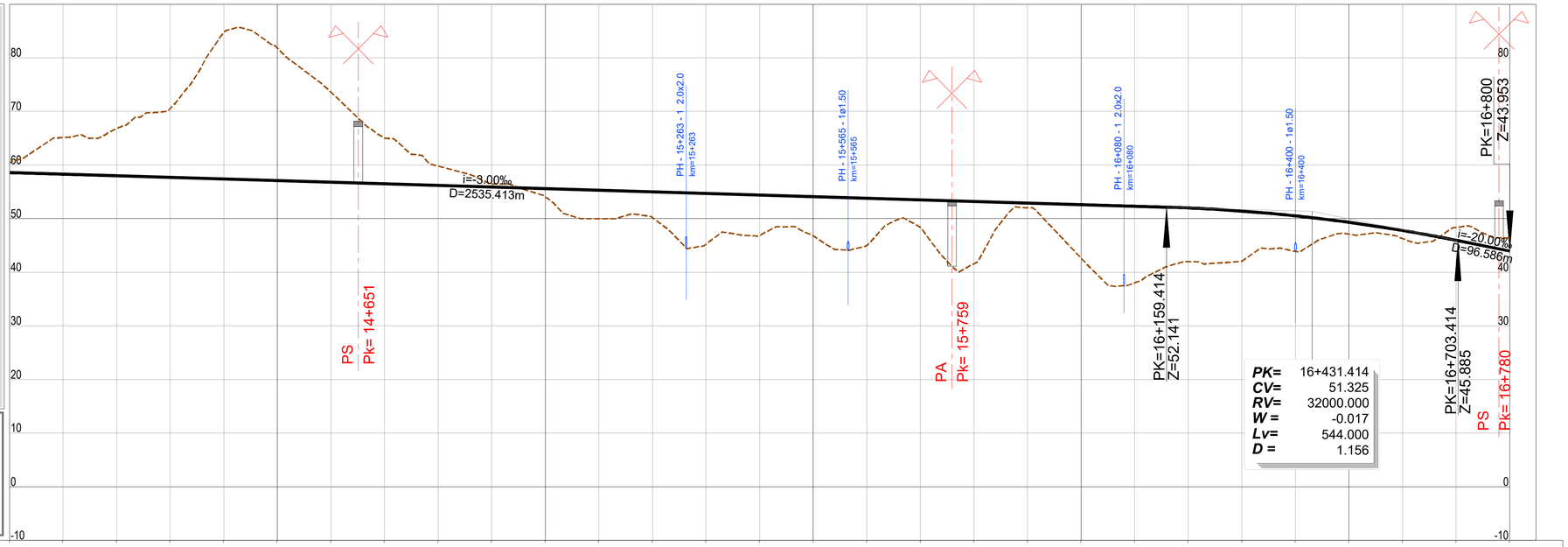
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	14+000		14+500		15+000		15+500		16+000		16+500	16+800.000
COTAS TERRENO	60.415	65.122	66.753	70.541	84.656	81.801	73.588	65.000	59.774	56.443	54.061	50.000
COTAS RASANTE	58.619	58.319	58.019	57.719	57.419	57.119	56.819	56.519	56.219	55.919	55.619	55.319
TERRAPLENAGENS	-1.795	-6.803	-8.734	-12.821	-27.237	-24.682	-16.769	-8.481	-3.555	-0.524	1.558	5.319

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)												
COTAS TERRENO	50.210	45.254	46.878	46.815	44.947	48.344	41.573	52.000	42.628	38.027	42.000	42.065
COTAS RASANTE	55.019	54.719	54.419	54.119	53.819	53.519	53.219	52.919	52.619	52.319	51.993	51.410
TERRAPLENAGENS	4.809	9.465	7.541	7.304	8.872	5.175	11.646	0.919	9.991	14.292	9.993	9.345

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)						
COTAS TERRENO	43.890	47.111	46.261	48.364	46.389	
COTAS RASANTE	50.515	49.307	47.786	45.953	43.963	
TERRAPLENAGENS	6.625	2.196	1.525	-2.411	-2.426	

DIAGRAMA DE CURVATURAS

D=140mm
R=6000.000
L=2477.651

A=1549.193
L=400.000

L=439.322
R= 00

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

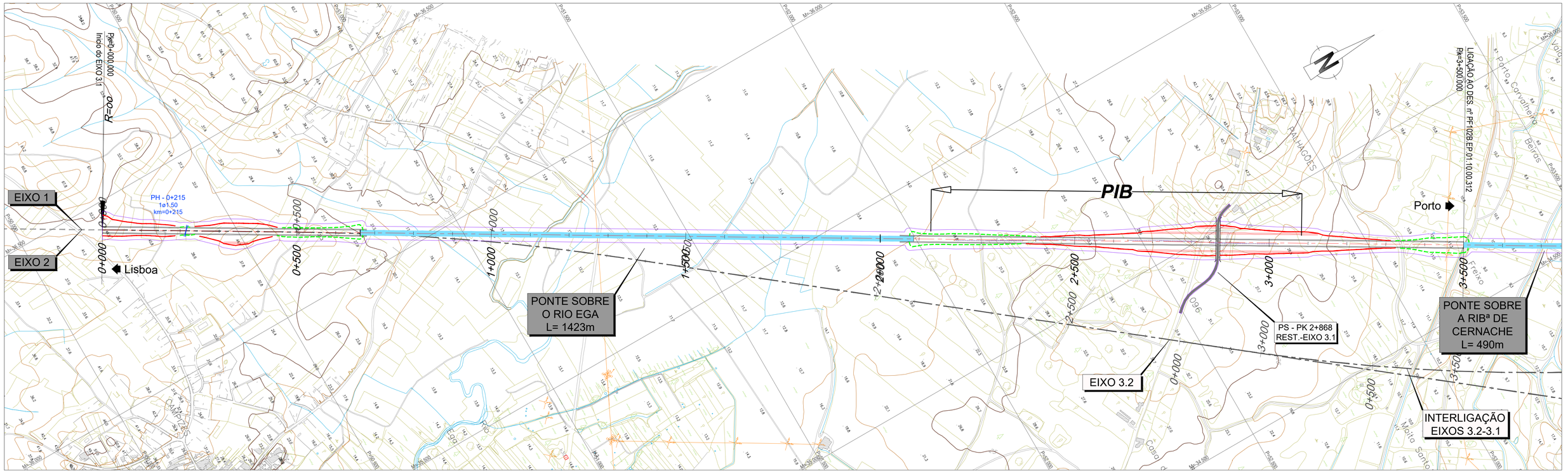
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

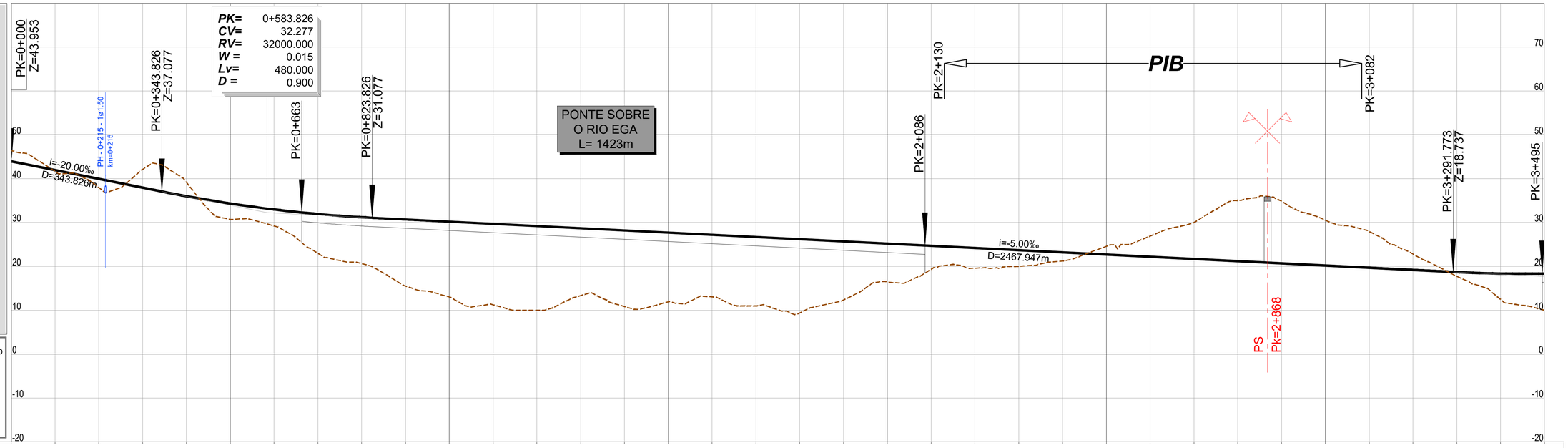
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 2)
PK= 14+000 AO PK= 16+800.000

Nº SAP:		VERSÃO:
.		-
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.205.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.205.00.dwg		5/5





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	46.389	41.679	37.945	42.122	39.142	30.690	29.236	22.989
COTAS RASANTE	43.953	41.953	39.953	37.953	36.003	34.334	32.979	31.935
TERRAPLENAGENS	-2.435	0.274	2.008	-4.169	-3.139	3.644	3.743	8.946
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=6626.094 R= 00							

COTAS TERRENO	20.641	15.538	13.046	11.249	10.024	13.346	10.857	11.941	13.055	11.000	9.396	12.329	16.480	19.349	19.598	20.001	21.238	24.575	26.904	29.995	35.047	34.860	30.543	27.959	22.817	17.743	12.468	10.028
COTAS RASANTE	31.205	30.696	30.196	29.696	29.196	28.696	28.196	27.696	27.196	26.696	26.196	25.696	25.196	24.696	24.196	23.696	23.196	22.696	22.196	21.696	21.196	20.696	20.196	19.696	19.196	18.697	18.379	18.373
TERRAPLENAGENS	10.564	15.160	17.150	18.447	19.172	15.350	17.339	15.755	14.140	15.696	16.800	13.367	8.716	5.347	4.598	3.695	1.958	-1.879	-4.709	-8.299	-13.852	-14.164	-10.347	-8.263	-3.622	0.954	5.910	8.345

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

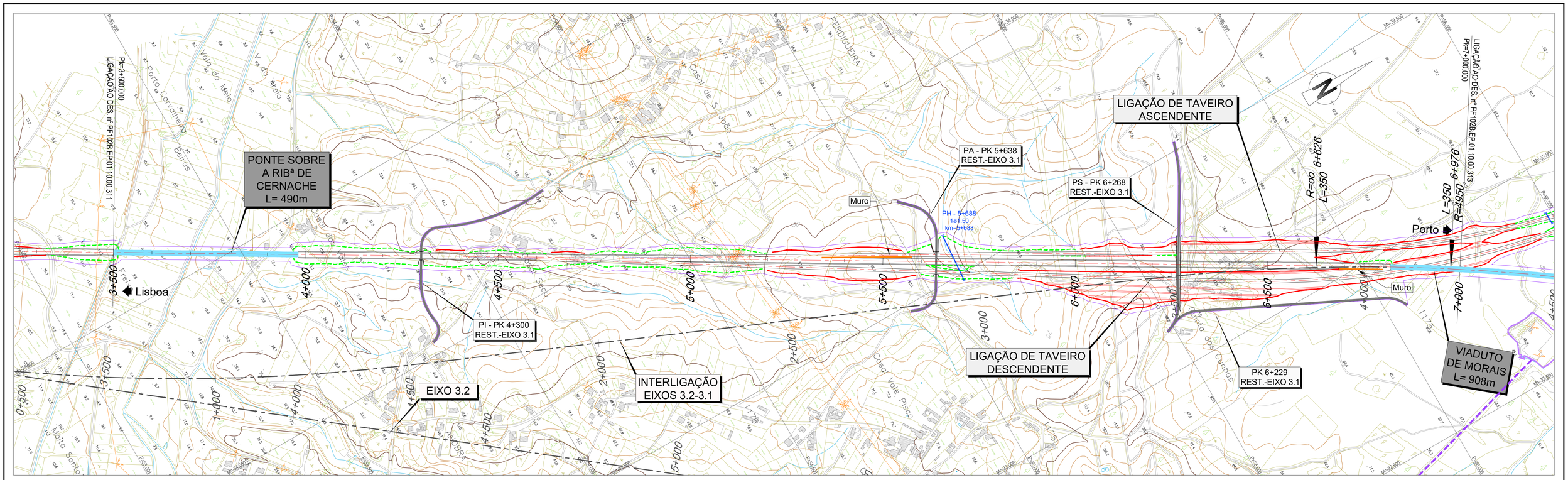
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

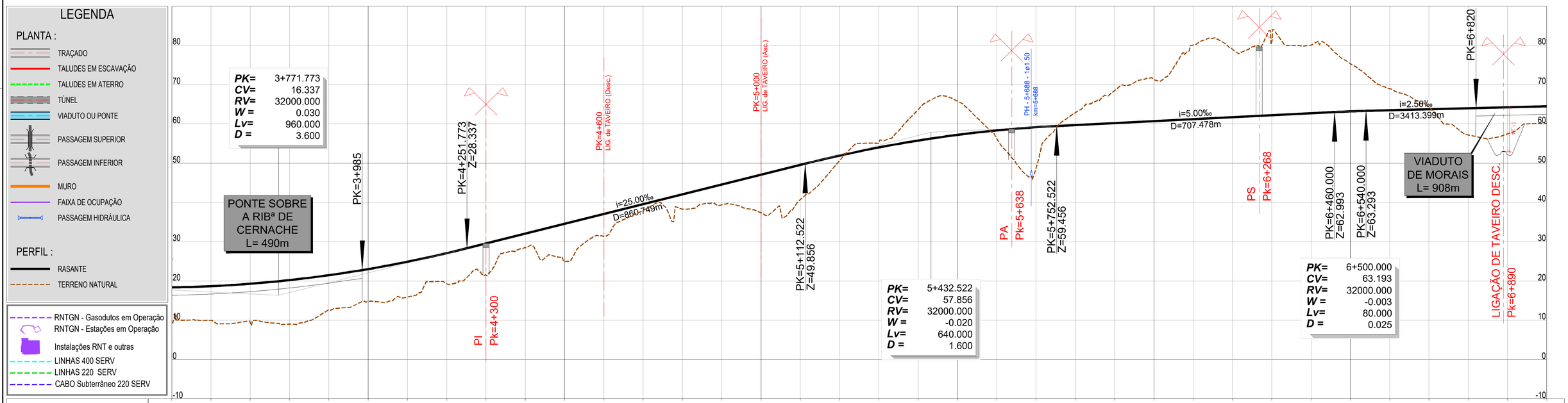
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.1)
PK= 0+000 AO PK= 3+500

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.311.00		.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.311.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 01/06

2022/10/26





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	3+500	4+000	4+500	5+000	5+500	6+000	6+500	7+000
COTAS TERRENO	10.028	10.000	9.399	9.017	12.606	14.800	15.914	19.320
COTAS RASANTE	18.373	18.680	19.300	20.232	21.476	23.033	24.903	27.085
TERRAPLENAGENS	8.345	8.680	9.901	11.215	8.870	8.233	8.989	7.764
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=6626.094 R= 00							A=1316.245 L=350.000

COTAS TERRENO	21.517	28.468	24.995	31.336	37.947	38.283	39.372	37.401	40.746	50.664	55.068	63.644	65.787	56.263	48.772	62.862	68.488	71.334	80.053	79.003	80.960	79.998	75.328	68.943	64.337	57.171	57.431	60.088
COTAS RASANTE	29.543	32.043	34.543	37.043	39.543	42.043	44.543	47.043	49.543	51.923	53.994	55.751	57.197	58.330	59.150	59.693	60.193	60.693	61.193	61.693	62.193	62.693	63.168	63.443	63.693	63.943	64.193	64.443
TERRAPLENAGENS	8.025	3.575	9.547	5.707	1.596	3.760	5.171	9.642	8.797	1.259	-1.075	-7.892	-8.591	2.067	10.377	-3.169	-8.295	-10.640	-18.860	-17.309	-18.767	-17.304	-12.155	-5.500	-0.643	6.772	6.762	4.355

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

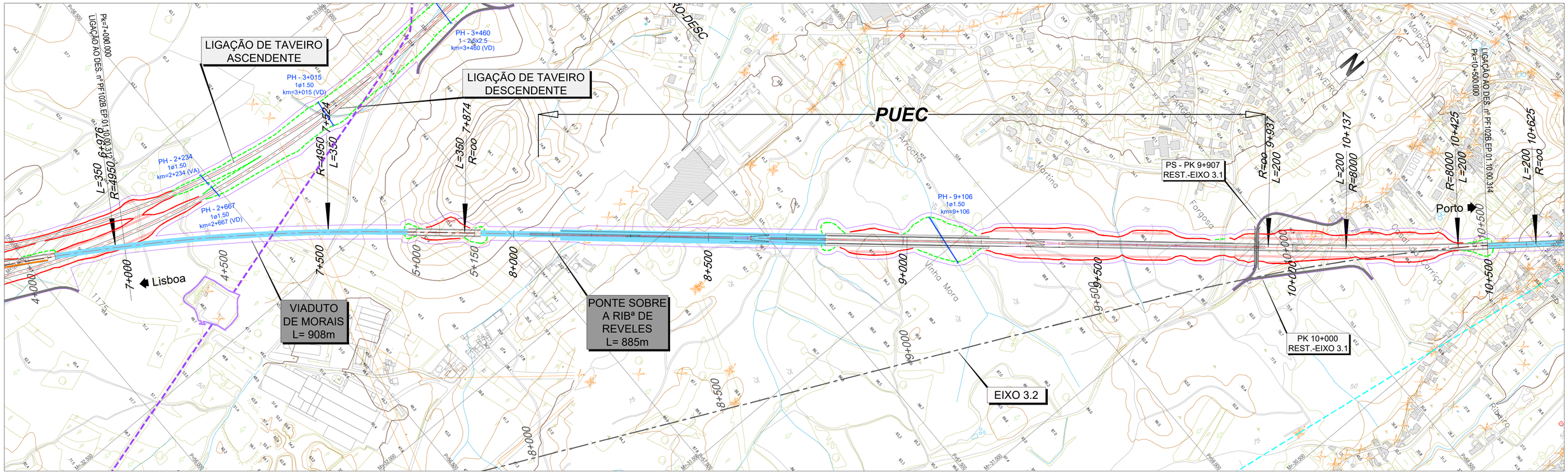
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

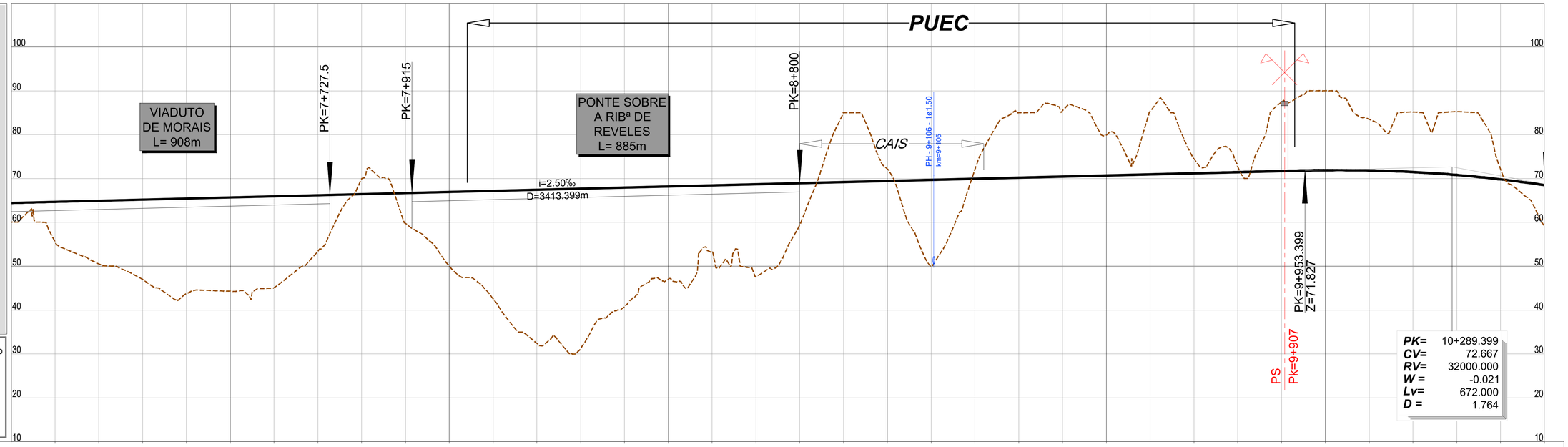
Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.1)
PK= 3+500 AO PK= 7+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.312.00	.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.312.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 02/06

2022/10/26





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	7+000	7+500	8+000	8+500	9+000	9+500	10+000	10+500

		7+000	7+020	7+040	7+060	7+080	7+100	7+120	7+140	7+160	7+180	7+200	7+220	7+240	7+260	7+280	7+300	7+320	7+340	7+360	7+380	7+400	7+420	7+440	7+460	7+480	7+500
COTAS	TERRENO	60.088	59.557	58.950	58.343	57.736	57.129	56.522	55.915	55.308	54.701	54.094	53.487	52.880	52.273	51.666	51.059	50.452	49.845	49.238	48.631	48.024	47.417	46.810	46.203	45.596	44.989
	RASANTE	64.443	64.693	64.943	65.193	65.443	65.693	65.943	66.193	66.443	66.693	66.943	67.193	67.443	67.693	67.943	68.193	68.443	68.693	68.943	69.193	69.443	69.693	69.943	70.193	70.443	70.693
TERRAPLENAGENS		4.355	9.136	14.438	18.223	21.686	21.375	20.814	12.753	-3.530	6.927	16.900	24.600	35.003	36.427	27.317	21.110	15.283	21.059	9.497	-15.807	-2.787	19.625	-2.192	-14.817	-15.002	-9.234
DIAGRAMA DE CURVATURAS		D=160mm R=4950.000 L=547.778							A=1316.245 L=350.000																		

		7+520	7+540	7+560	7+580	7+600	7+620	7+640	7+660	7+680	7+700	7+720	7+740	7+760	7+780	7+800	7+820	7+840	7+860	7+880	7+900	7+920	7+940	7+960	7+980	8+000
COTAS	TERRENO	44.318	43.757	43.196	42.635	42.593	41.732	40.871	40.010	39.149	38.288	37.427	36.566	35.705	34.844	33.983	33.122	32.440	31.579	30.718	31.266	30.405	29.544	28.683	27.822	40.627
	RASANTE	65.693	65.443	67.193	67.443	67.693	67.943	68.193	68.443	68.693	68.943	69.193	69.443	69.693	69.943	70.193	70.443	67.443	67.693	67.943	67.693	67.943	68.193	68.443	68.693	67.943
TERRAPLENAGENS		21.375	20.814	12.753	-3.530	6.927	16.900	24.600	35.003	36.427	27.317	21.110	15.283	21.059	9.497	-15.807	-2.787	19.625	-2.192	-14.817	-15.002	-9.234	-14.337	-3.356	-1.359	-15.745
DIAGRAMA DE CURVATURAS																										

		8+020	8+040	8+060	8+080	8+100	8+120	8+140	8+160	8+180	8+200	8+220	8+240	8+260	8+280	8+300	8+320	8+340	8+360	8+380	8+400	8+420	8+440	8+460	8+480	8+500
COTAS	TERRENO	39.149	38.288	37.427	36.566	35.705	34.844	33.983	33.122	32.440	31.579	30.718	31.266	30.405	29.544	28.683	27.822	40.627	41.732	42.593	43.196	43.757	44.318	44.989	45.596	46.203
	RASANTE	68.193	68.443	68.693	68.943	69.193	69.443	69.693	69.943	70.193	70.443	67.443	67.693	67.943	67.693	67.943	68.193	68.443	68.693	67.193	67.443	65.443	65.693	65.943	66.193	66.443
TERRAPLENAGENS		21.110	15.283	21.059	9.497	-15.807	-2.787	19.625	-2.192	-14.817	-15.002	-9.234	-14.337	-3.356	-1.359	-15.745	-18.087	-11.672	-13.697	-14.464	-2.295	9.219				
DIAGRAMA DE CURVATURAS																										

		8+520	8+540	8+560	8+580	8+600	8+620	8+640	8+660	8+680	8+700	8+720	8+740	8+760	8+780	8+800	8+820	8+840	8+860	8+880	8+900	8+920	8+940	8+960	8+980	9+000
COTAS	TERRENO	46.810	47.417	48.024	48.631	49.238	49.845	50.452	51.059	51.666	52.273	52.880	53.487	54.094	54.701	55.308	55.915	56.522	57.129	57.736	58.343	58.950	59.557	60.088		
	RASANTE	66.693	66.943	67.193	67.443	67.693	67.943	68.193	68.443	68.693	68.943	69.193	69.443	69.693	69.943	70.193	70.443	70.693	70.943	71.193	71.443	71.693	71.909	71.493		
TERRAPLENAGENS		16.900	24.600	35.003	36.427	27.317	21.110	15.283	21.059	9.497	-15.807	-2.787	19.625	-2.192	-14.817	-15.002	-9.234	-14.337	-3.356	-1.359	-15.745	-18.087	-11.672	-13.697		
DIAGRAMA DE CURVATURAS																L=2062.997 R= 00										

		9+020	9+040	9+060	9+080	9+100	9+120	9+140	9+160	9+180	9+200	9+220	9+240	9+260	9+280	9+300	9+320	9+340	9+360	9+380	9+400	9+420	9+440	9+460	9+480	9+500
COTAS	TERRENO	61.135	61.738	62.341	62.944	63.547	64.150	64.753	65.356	65.959	66.562	67.165	67.768	68.371	68.974	69.577	70.180	70.783	71.386	71.989	72.592	73.195	73.798	74.401	75.004	75.607
	RASANTE	69.943	70.193	70.443	70.693	70.943	71.193	71.443	71.693	71.909	71.857	71.493	71.443	71.693	71.909	71.857	71.493	71.443	71.693	71.909	71.857	71.493	71.443	71.693	71.909	71.857
TERRAPLENAGENS		-2.192	-14.817	-15.002	-9.234	-14.337	-3.356	-1.359	-15.745	-18.087	-11.672	-13.697	-14.464	-2.295	9.219											
DIAGRAMA DE CURVATURAS																										

		9+520	9+540	9+560	9+580	9+600	9+620	9+640	9+660	9+680	9+700	9+720	9+740	9+760	9+780	9+800	9+820	9+840	9+860	9+880	9+900	9+920	9+940	9+960	9+980	10+000
COTAS	TERRENO	76.210	76.813	77.416	78.019	78.622	79.225	79.828	80.431	81.034	81.637	82.240	82.843	83.446	84.049	84.652	85.255	85.858	86.461	87.064	87.667	88.270	88.873	89.476	90.079	90.682
	RASANTE	71.693	71.443	71.193	70.943	70.693	70.443	70.193	69.943	69.693	69.443	69.193	68.943	68.693	68.443	68.193	67.943	67.693	67.443	67.193	66.943	66.693	66.443	66.193	65.943	65.693
TERRAPLENAGENS		-14.337	-3.356	-1.359	-15.745	-18.087	-11.672	-13.697	-14.464	-2.295	9.219															
DIAGRAMA DE CURVATURAS												A=1264.911 L=200.000				R=8000.000 L=288.038 D=100mm										A=1264 L=200

		10+020	10+040	10+060	10+080	10+100	10+120	10+140	10+160	10+180	10+200	10+220	10+240	10+260	10+280	10+300	10+320	10+340	10+360	10+380	10+400	10+420	10+440	10+460	10+480	10+500
COTAS	TERRENO	91.285	91.888	92.491	93.094	93.697	94.300	94.903	95.506	96.109	96.712	97.315	97.918	98.521	99.124	99.727	100.330	100.933	101.536	102.139	102.742	103.345	103.948	104.551	105.154	105.757
	RASANTE	65.443	65.193	64.943	64.693	64.443																				
TERRAPLENAGENS																										
DIAGRAMA DE CURVATURAS																										

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

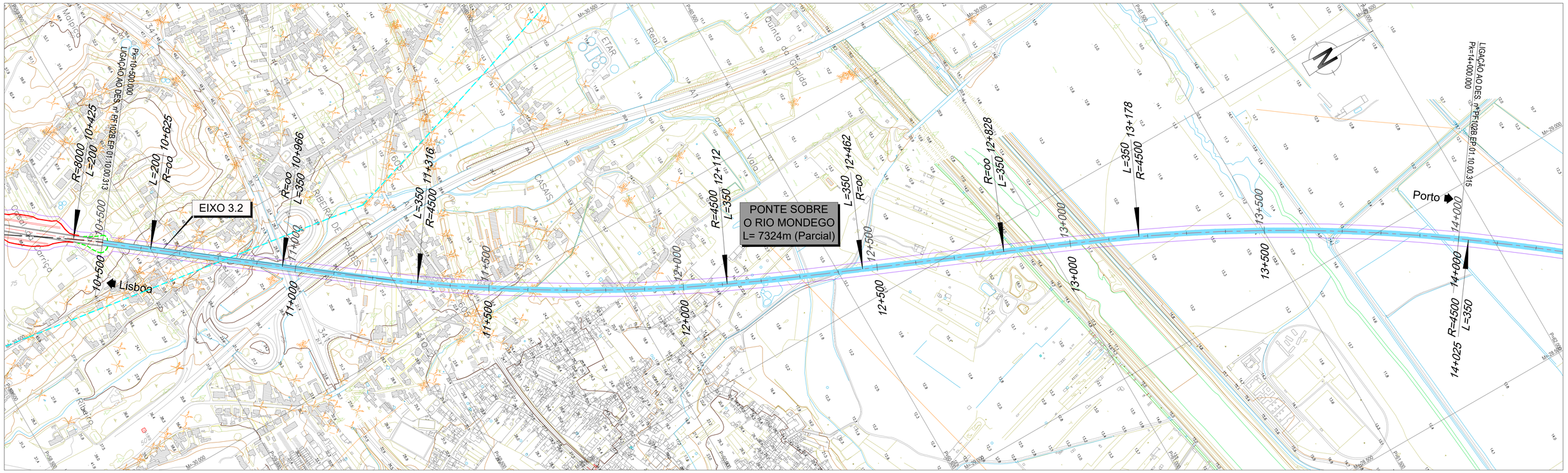
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

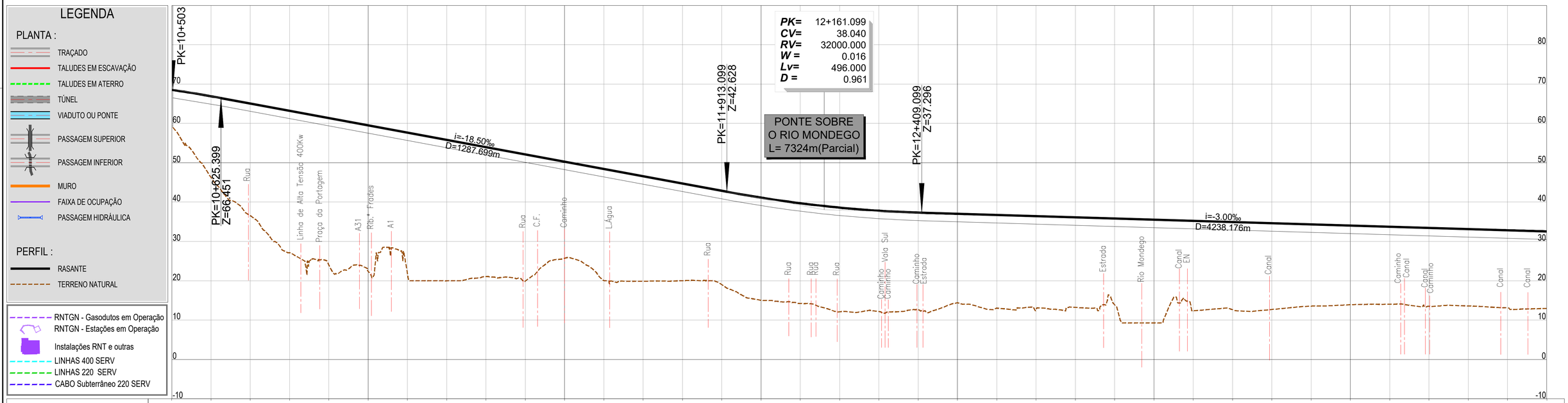
Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.1)
PK= 7+000 AO PK= 10+500

Nº SAP:		VERSÃO: .
DESENHO Nº:	PF102B.EP.01.10.00.313.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.313.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 03/06

2022/10/26





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PK=	12+161.099
CV=	38.040
RV=	32000.000
W =	0.016
Lv=	496.000
D =	0.961

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	10+500	11+000	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	14+000
COTAS TERRENO	59.305	46.263	36.588	27.107	23.915	22.397	21.836	19.985
COTAS RASANTE	68.525	66.910	65.071	63.221	61.371	59.521	57.671	55.821
TERRAPLENAGENS	9.219	20.647	28.503	36.113	37.456	37.123	35.834	35.835
DIAGRAMA DE CURVATURAS	A=1264.911 L=200.000	L=341.166 R= 00	A=1254.990 L=350.000	R=4500.000 L=796.265 D=165mm	A=1254.990 L=350.000	L=365.269 R= 00	A=1254.990 L=350.000	D=165mm R=4500.000 L=847.493

21.088	19.939	25.760	20.063	19.892	20.025	19.053	15.051	14.236
53.971	52.121	50.271	48.421	46.571	44.721	42.871	41.139	39.716
32.882	32.182	24.511	28.358	26.679	24.696	23.818	26.087	25.481

12.138	12.177	12.686	14.405	13.051	12.679	13.245	13.925	9.270
38.607	37.809	37.325	37.023	36.723	36.423	36.123	35.823	35.523
26.469	25.633	24.639	22.619	23.673	23.745	22.878	21.899	26.253

12.376	12.678	12.707	13.563	13.905	14.047	13.525	13.612	13.120	12.978
35.223	34.923	34.623	34.323	34.023	33.723	33.423	33.123	32.823	32.523
22.848	22.245	21.917	20.760	20.118	19.677	19.899	19.512	19.704	19.546

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

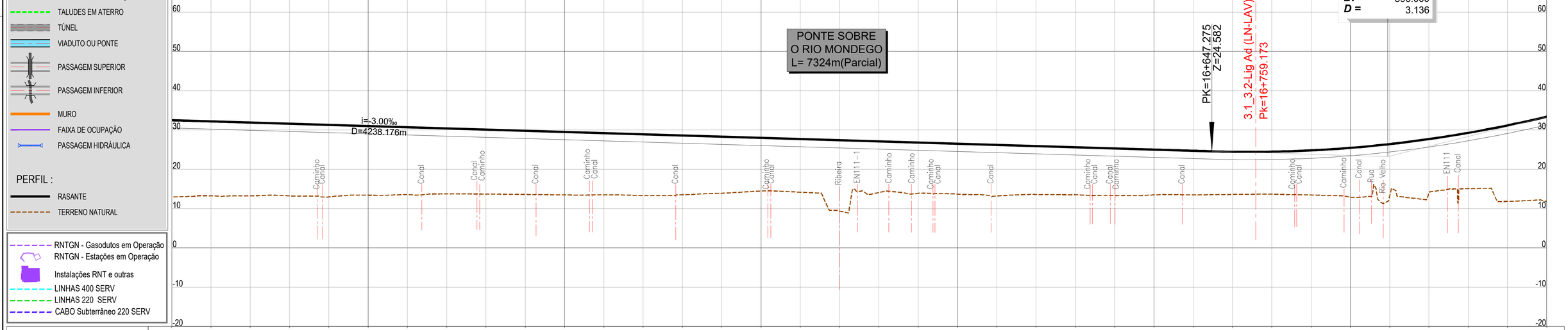
REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.1)
PK= 10+500 AO PK= 14+000

Nº SAP: .		VERSÃO: .
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.314.00		VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.314.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 04/06



PK= 17+095.275
CV= 23.238
RV= 32000.000
W = 0.028
Lv= 896.000
D = 3.136

LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	14+000	14+500	15+000	15+500	16+000	16+500	17+000	17+500
COTAS TERRENO	12.978	13.272	13.241	13.242	12.986	13.410	13.576	13.756
COTAS RASANTE	32.523	32.223	31.923	31.623	31.323	31.023	30.723	30.423
TERRAPLENAGENS	19.546	18.951	18.682	18.382	18.338	17.614	17.148	16.667
DIAGRAMA DE CURVATURAS	A=1254.990 L=350.000		L=244.466 R= 00	A=1254.990 L=350.000				

13.705	13.599	13.489	13.497	13.316	13.527	13.904	14.490	14.163
30.123	29.823	29.523	29.223	28.923	28.623	28.323	28.023	27.723
16.419	16.224	16.035	15.726	15.607	15.096	14.420	13.534	13.561

9.394	14.092	13.909	13.691	13.201	13.595	13.556	13.352	13.493
27.423	27.123	26.823	26.523	26.223	25.923	25.623	25.323	25.023
18.029	13.031	12.914	12.833	13.023	12.329	12.068	11.972	11.531

R=4500.000
L=2378.001
D=165mm

13.492	13.604	13.675	13.490	12.900	13.152	14.139	15.083	11.836
24.723	24.467	24.488	24.821	25.467	26.426	27.697	29.281	31.177
11.232	10.863	10.813	11.331	12.567	13.274	13.558	14.198	19.341

11.849	
33.385	
21.536	

A=1254.

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

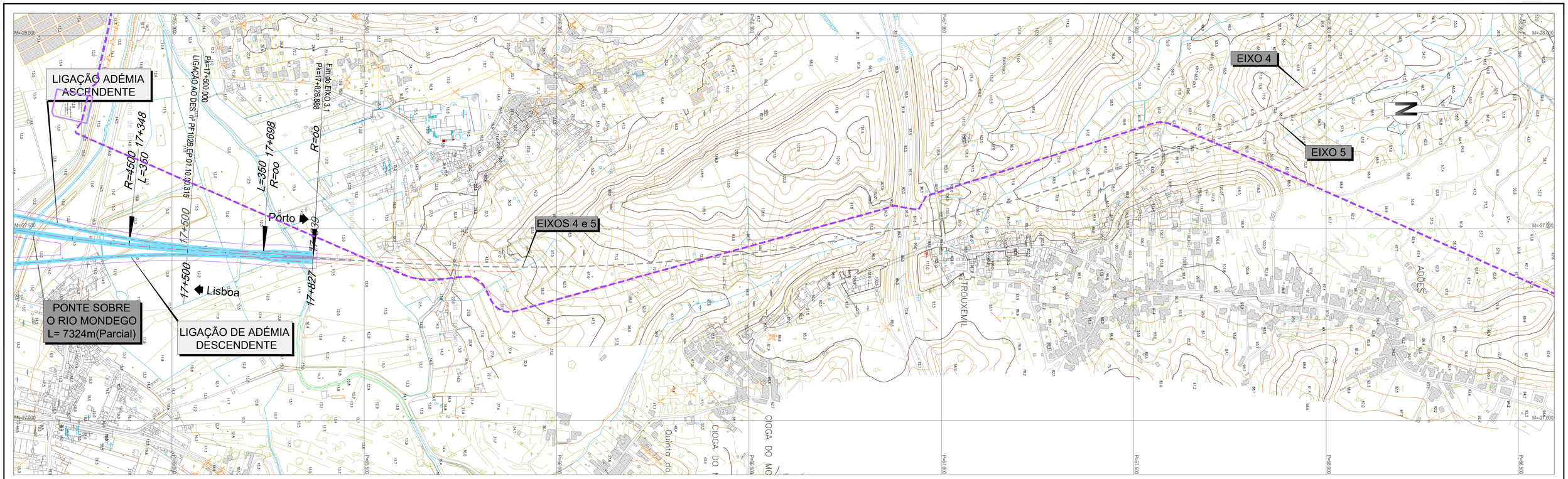
NOME:		RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.1)
PK= 14+000 AO PK= 17+500

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.315.00		.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.315.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 05/06

2022/10/26



LEGENDA

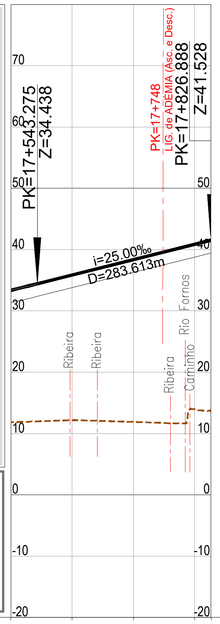
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		17+500			17+827
COTAS	TERRENO	11.849	12.188	11.900	13.929	13.702
	RASANTE	33.385	35.856	38.356	40.856	41.528
TERRAPLENAGENS		21.536	23.668	26.456	26.926	27.826
DIAGRAMA DE CURVATURAS		A=1254.990 L=350.000			L=129.322 R= 00	

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

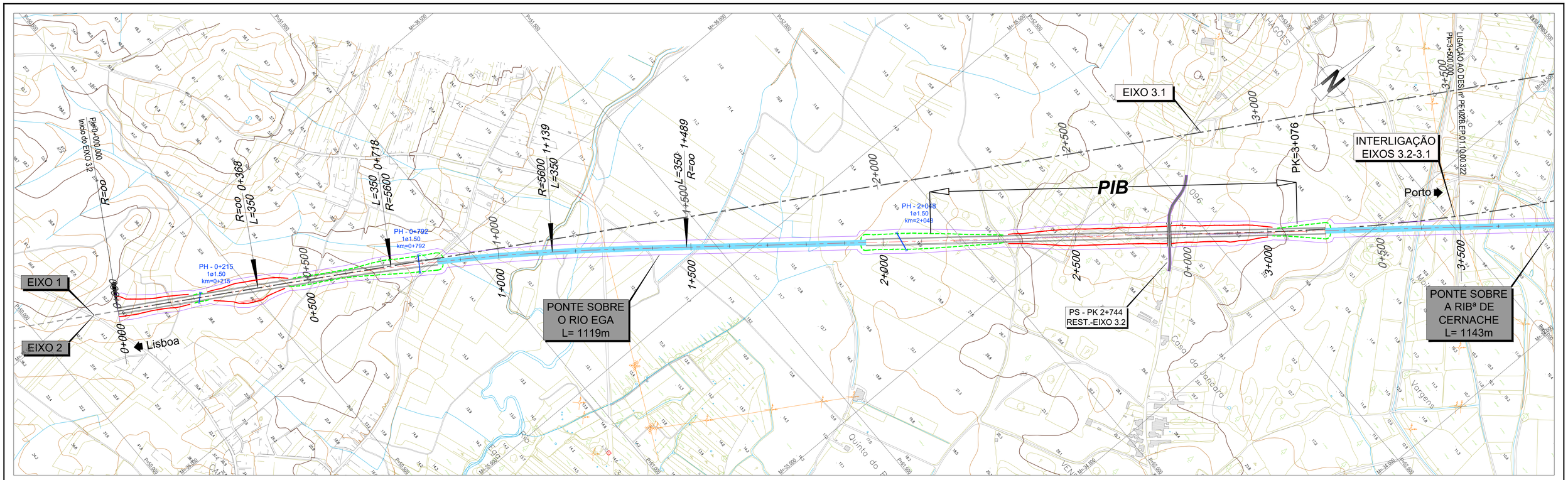
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.1)
PK= 17+500 AO PK= 17+826.888

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.316.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.316.00.dwg		06/06

2022/10/26



LEGENDA

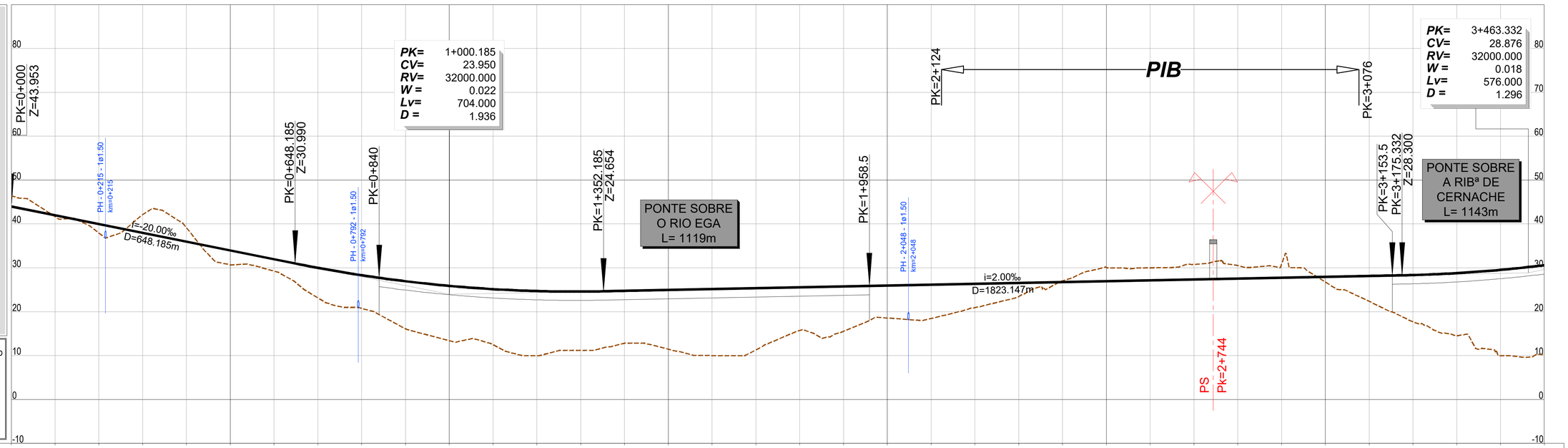
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

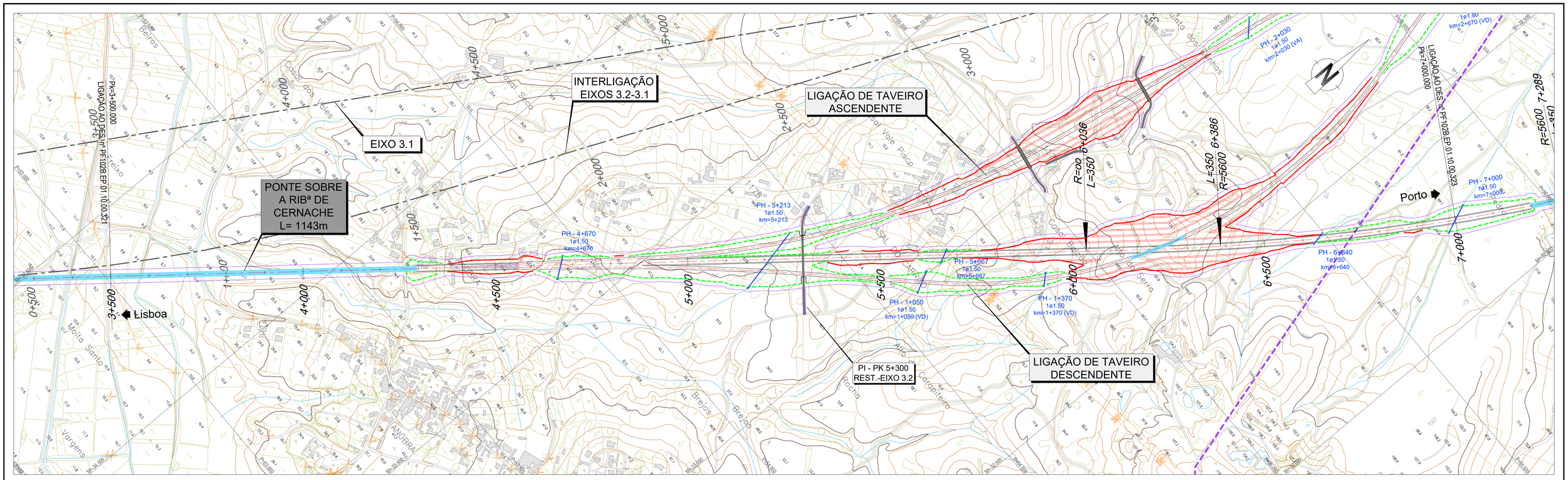


PK= 1+000.185
CV= 23.950
RV= 32000.000
W = 0.022
Lv= 704.000
D = 1.936

PK= 3+463.332
CV= 28.876
RV= 32000.000
W = 0.018
Lv= 576.000
D = 1.296

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500

| | | |



LEGENDA

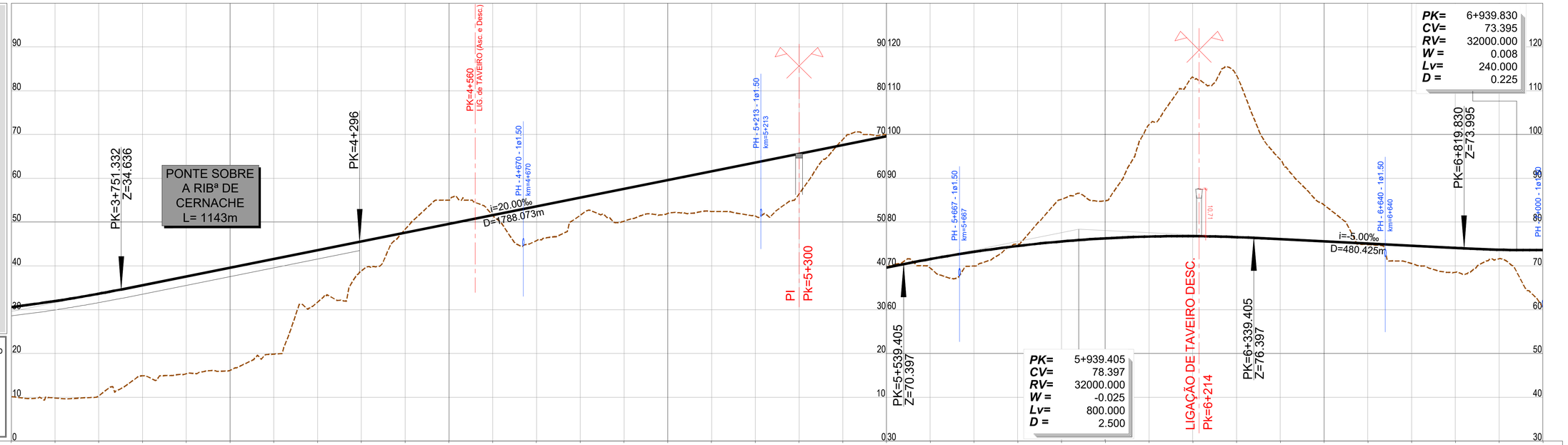
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	3+500	4+000	4+500	5+000	5+500	6+000	6+500	7+000

COTAS TERRENO	10.174	9.840	10.351	14.887	15.408	16.158	19.869	31.727	38.749	48.351	55.005	51.518	45.766	51.560	50.213	51.984	52.426	51.422	56.430	68.856	70.005	69.525	69.977	74.982	85.203	84.848	102.240	113.083	113.524	94.274	83.916	74.871	70.539	68.584	71.647	60.617
COTAS RASANTE	30.596	31.967	33.650	35.609	37.609	39.609	41.609	43.609	45.609	47.609	49.609	51.609	53.609	55.609	57.609	59.609	61.609	63.609	65.609	67.609	69.609	71.552	73.206	74.548	75.578	76.294	76.699	76.791	76.570	76.094	75.594	75.094	74.594	74.094	73.695	73.602
TERRAPLENAGENS	20.422	22.127	23.300	20.723	22.201	23.451	21.740	11.883	6.860	-0.742	-5.395	0.091	7.843	4.049	7.396	7.625	9.183	12.187	9.179	-1.247	-0.396	2.027	3.229	-0.434	-9.626	-8.554	-25.541	-36.292	-36.954	-18.180	-8.321	0.223	4.055	5.530	2.047	12.984

DIAGRAMA DE CURVATURAS

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

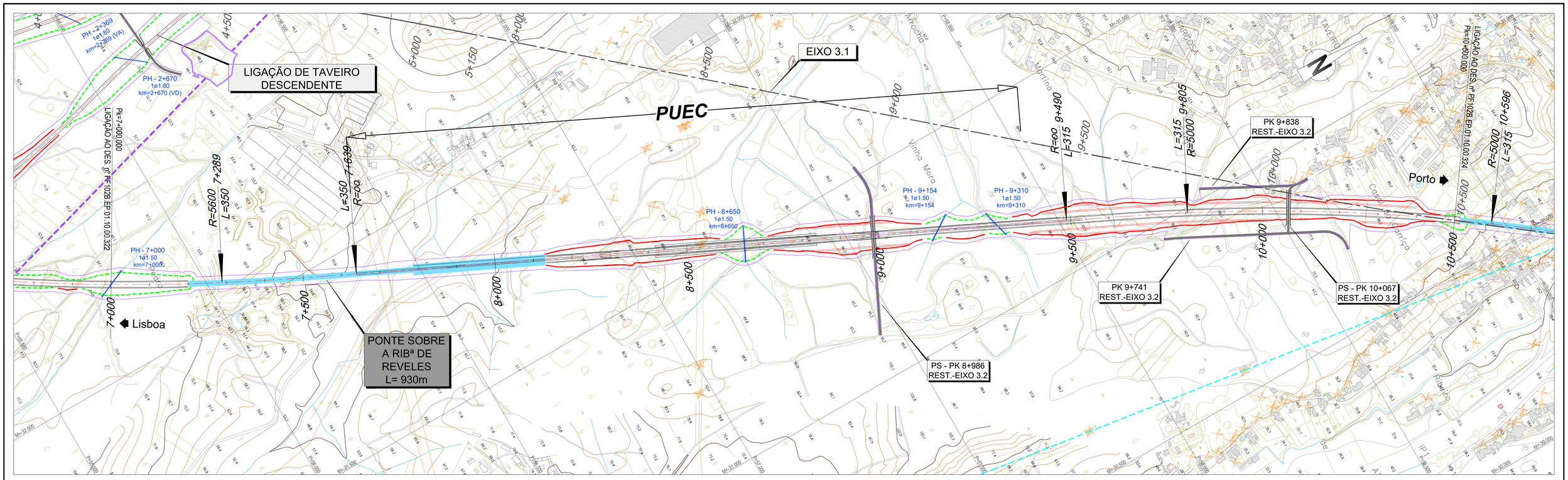
REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

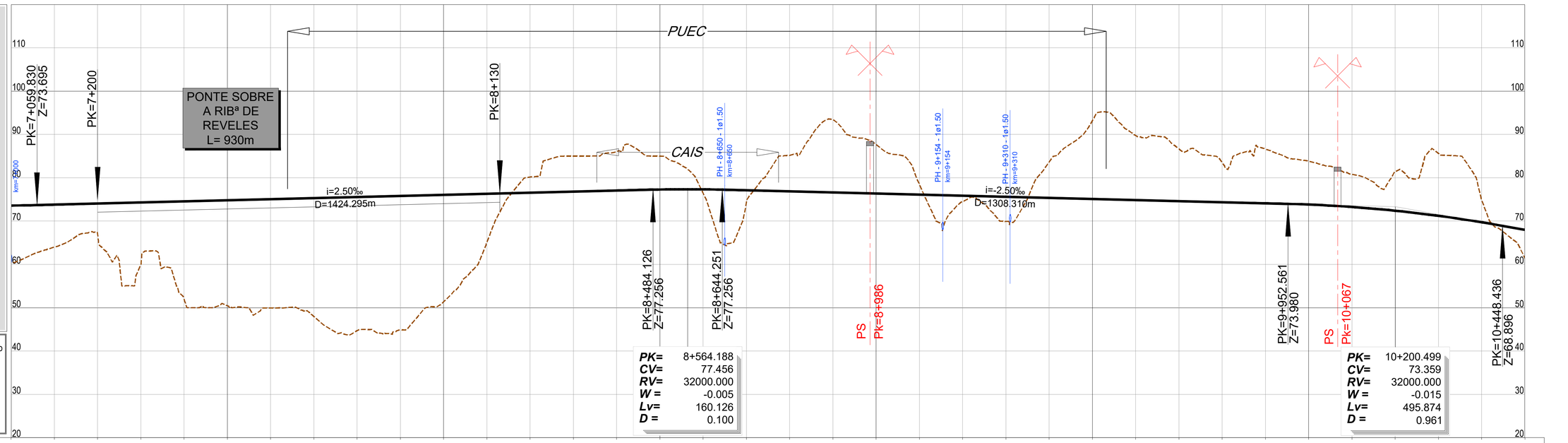
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.2)
PK= 3+500 AO PK= 7+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.322.00	.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.322.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 02/06





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	7+000	7+500	8+000	8+500	9+000	9+500	10+000	10+500

COTAS TERRENO	60.617	63.989	67.128	60.179	51.921	51.070	49.963	47.995	44.717	44.911	51.372	65.110	80.172	85.004	86.008	85.003	76.424	74.266	85.195	93.437	87.659	78.484	74.523	69.936	83.653	93.194	89.755	86.673	83.537	86.644	83.842	80.810	81.433	85.639	74.858	61.525
COTAS RASANTE	73.602	73.796	74.046	74.296	74.546	74.796	75.046	75.296	75.546	75.796	76.046	76.296	76.546	76.796	77.046	77.292	77.336	77.116	76.866	76.615	76.365	76.114	75.864	75.614	75.363	75.113	74.862	74.612	74.362	74.111	73.826	73.271	72.403	71.224	69.731	67.968
TERRAPLENAGENS	12.984	9.807	6.918	14.117	22.624	23.726	25.083	27.301	30.829	30.885	24.674	11.186	-3.627	-8.209	-8.963	-7.712	0.912	2.850	-8.329	-16.822	-11.294	-2.370	1.341	5.678	-8.289	-18.081	-14.892	-12.061	-9.175	-12.533	-10.018	-7.539	-9.030	-14.415	-5.127	6.443

DIAGRAMA DE CURVATURAS

A=1400.000 L=350.000 | L=1851.046 R= 00 | A=1254.990 L=315.000 | D=160mm R=5000.000 L=791.575

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

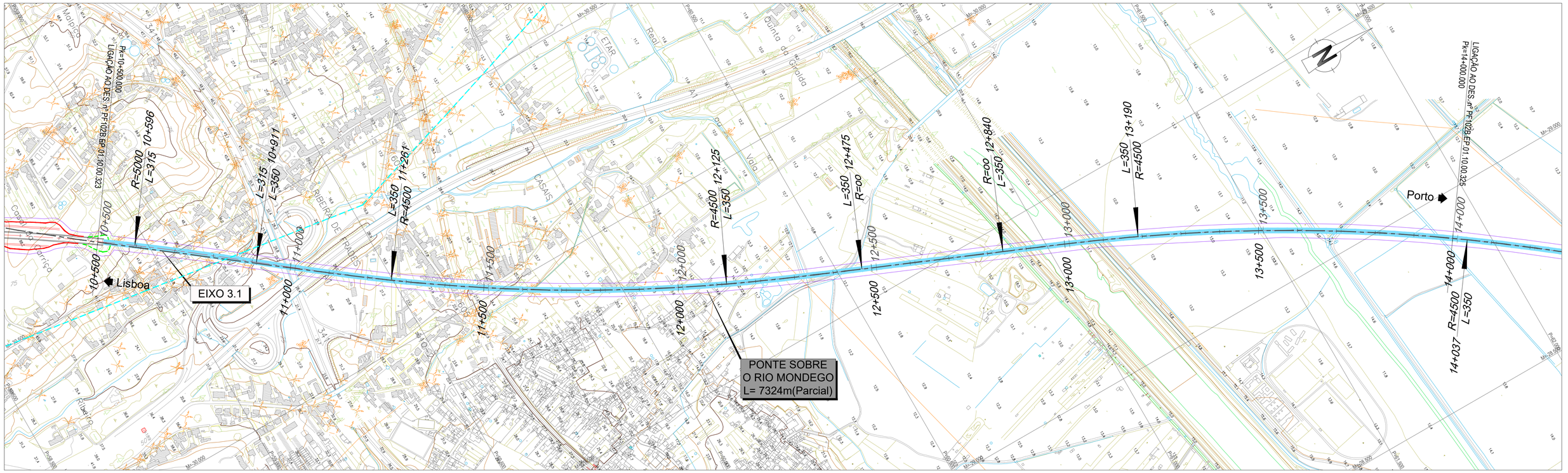
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.2)
PK= 7+000 AO PK= 10+500

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.323.00	.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.323.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 03/06



LEGENDA

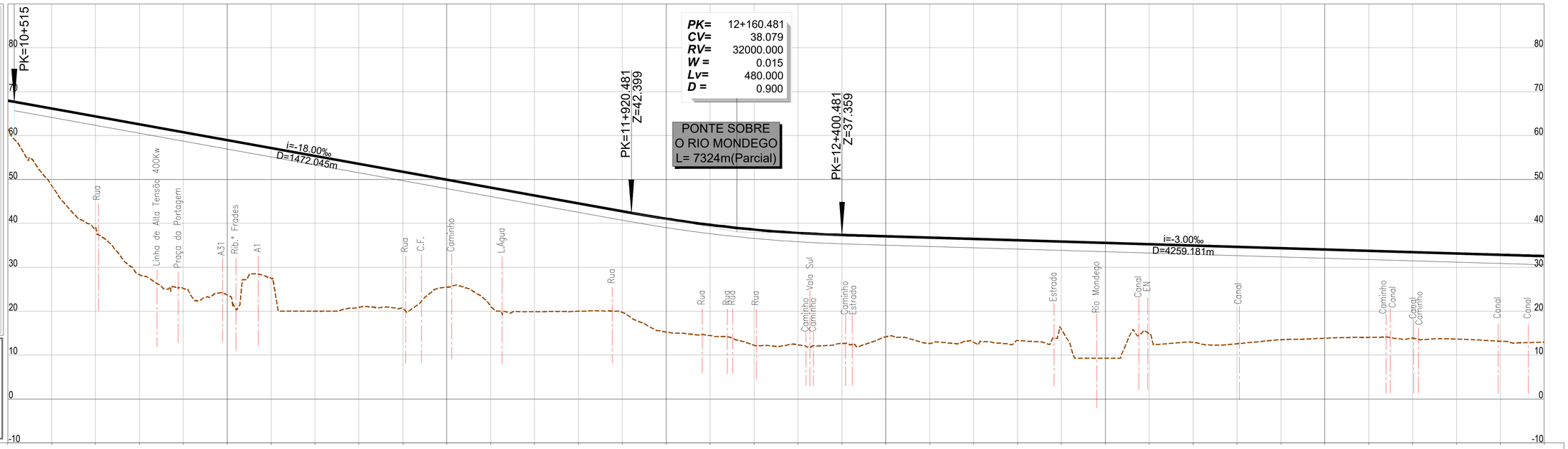
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PK= 12+160.481
CV= 38.079
RV= 32000.000
W = 0.015
Lv= 480.000
D = 0.900

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	10+500	11+000	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	14+000
COTAS TERRENO	61.525	48.601	38.859	28.325	25.187	23.712	26.761	19.989
COTAS RASANTE	67.968	66.188	64.368	62.568	60.768	58.968	57.168	55.368
TERRAPLENAGENS	6.443	17.567	25.509	34.243	35.580	35.256	30.407	35.379
DIAGRAMA DE CURVATURAS	A=1254.990 L=315.000	A=1254.990 L=350.000	R=4500.000 L=863.440 D=165mm	A=1254.990 L=350.000	L=365.269 R= 00	A=1254.990 L=350.000	D=165mm R=4500.000 L=847.493	

COTAS TERRENO	20.822	20.608	25.471	21.132	19.908	19.986	19.742	15.273
COTAS RASANTE	53.568	51.768	49.968	48.168	46.368	44.568	42.768	41.067
TERRAPLENAGENS	32.746	31.160	24.497	27.036	26.460	24.582	23.026	25.793

COTAS TERRENO	14.461	12.228	12.359	12.678	14.175	12.662	13.313	13.315
COTAS RASANTE	39.671	38.589	37.818	37.361	37.061	36.761	36.461	36.161
TERRAPLENAGENS	25.211	26.360	25.459	24.683	22.885	24.099	23.147	22.845

COTAS TERRENO	16.125	9.270	14.840	13.098	12.588	13.510	13.852	14.025
COTAS RASANTE	35.861	35.561	35.261	34.961	34.661	34.361	34.061	33.761
TERRAPLENAGENS	19.736	26.291	20.421	21.863	22.073	20.851	20.208	19.736

COTAS TERRENO	13.519	13.653	13.160	12.945				
COTAS RASANTE	33.461	33.161	32.861	32.561				
TERRAPLENAGENS	19.942	19.507	19.701	19.616				

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

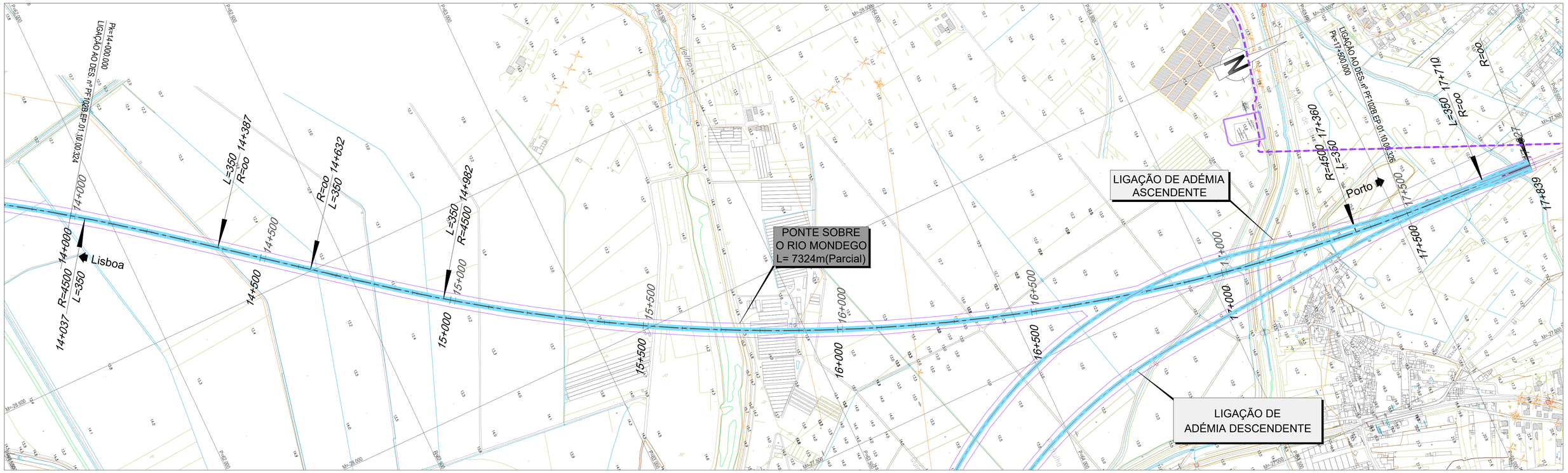
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.2)
PK= 10+500 AO PK= 14+000

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.324.00		.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.324.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 04/06

2022/10/26



LEGENDA

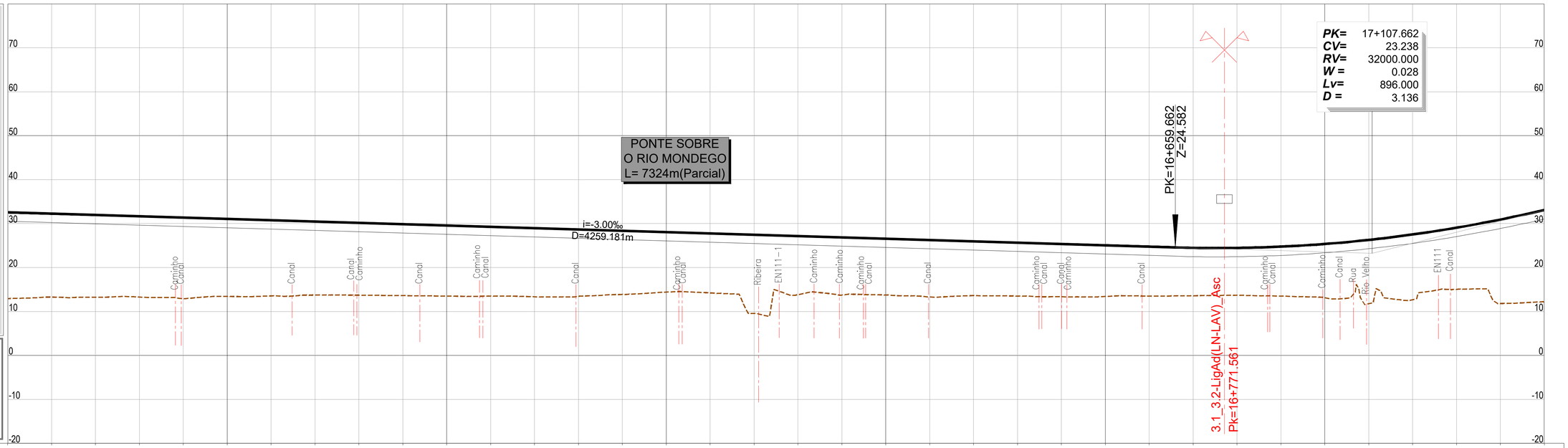
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

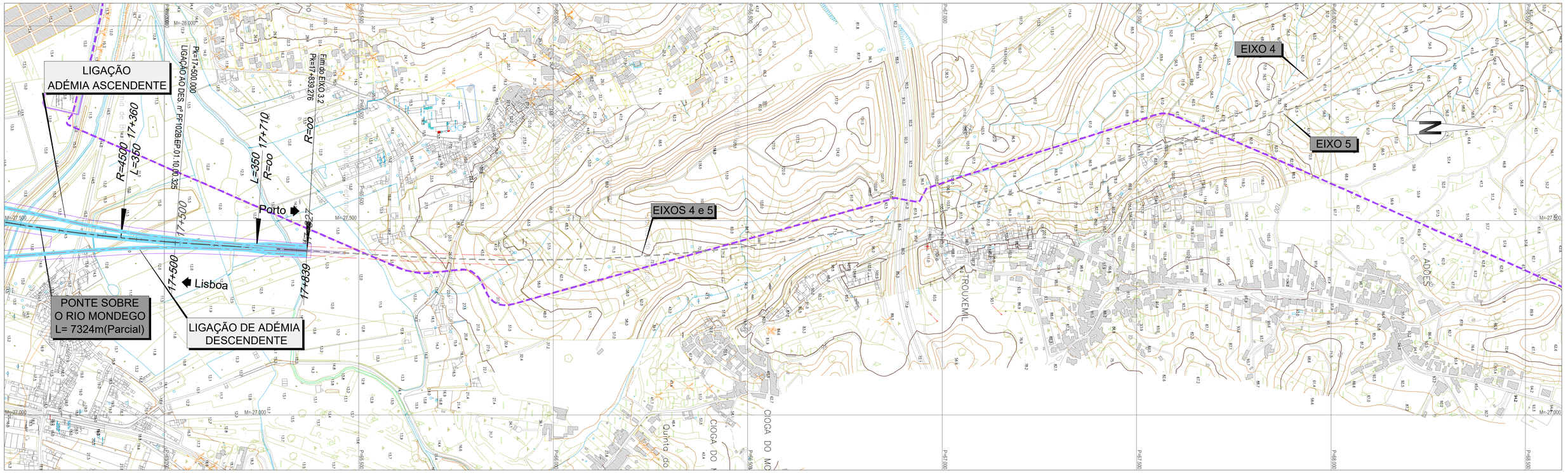
- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	14+000	14+500	15+000	15+500	16+000	16+500	17+000	17+500

| | | |



LEGENDA

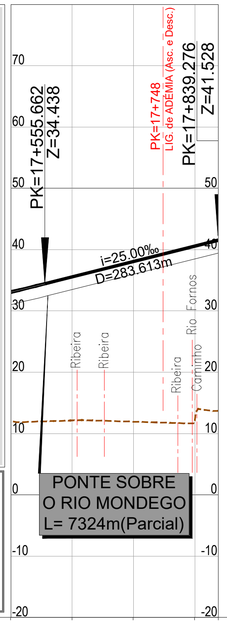
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

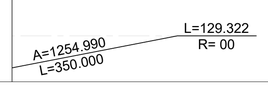
- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		17+500			17+839	
COTAS	TERRENO	12.130	12.144	11.938	12.213	13.702
	RASANTE	33.095	35.546	38.046	40.546	41.528
TERRAPLENAGENS		20.965	23.402	26.108	28.333	27.826

DIAGRAMA DE CURVATURAS



2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

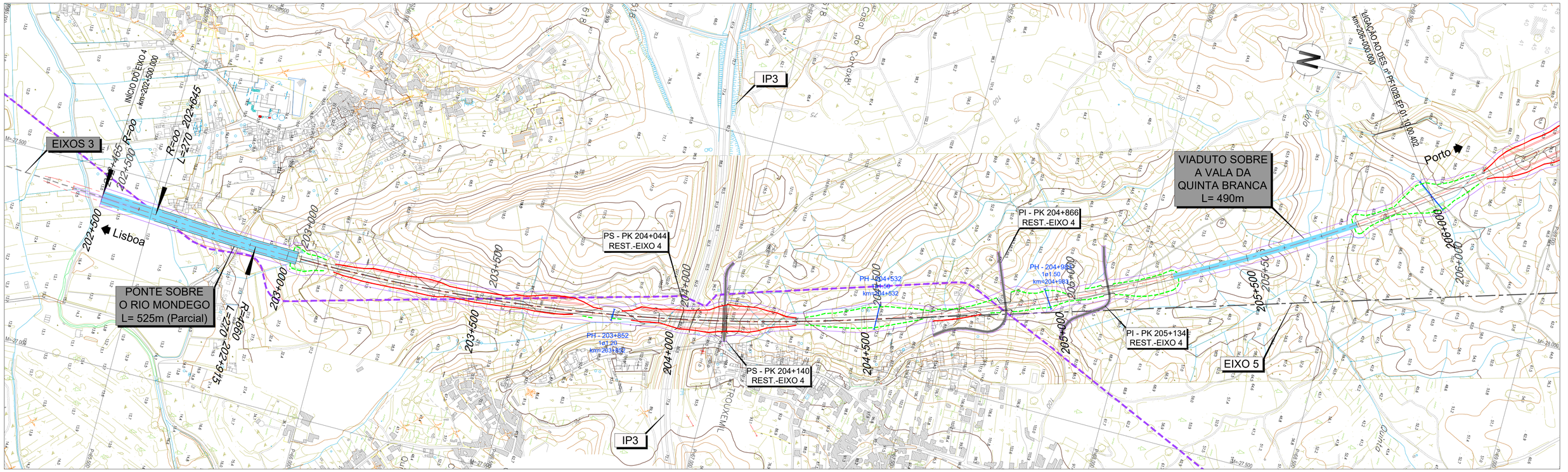
REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 3.2)
PK= 17+500 AO PK= 17+839.276

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.326.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.326.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 06/06



LEGENDA

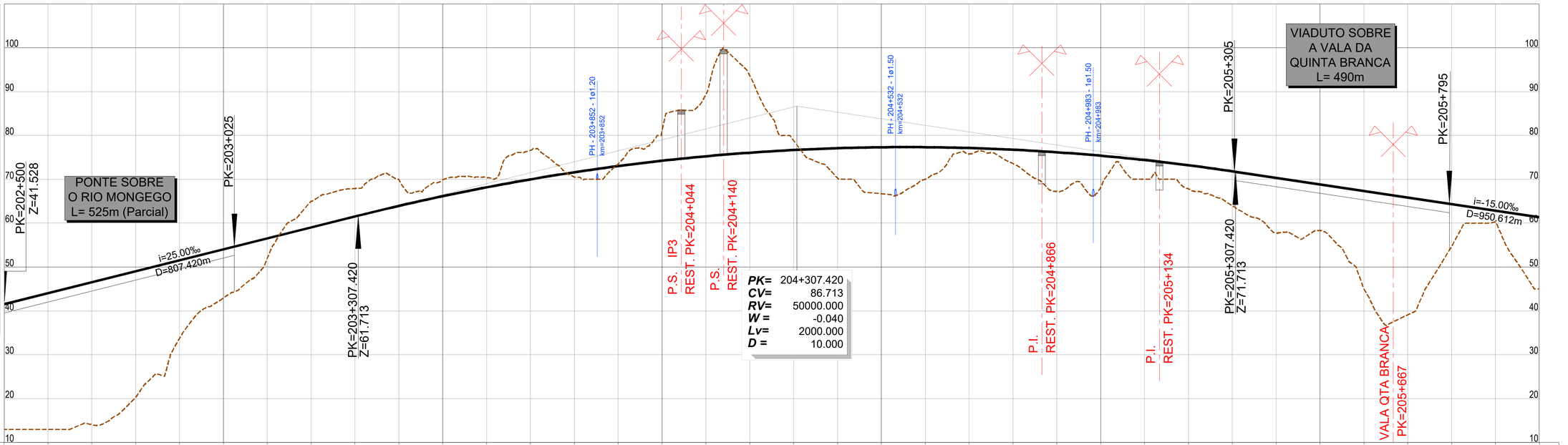
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	202+500	203+000	203+500	204+000	204+500	205+000	205+500	206+000
COTAS TERRENO	41.528	44.028	46.528	49.028	51.528	54.028	56.528	59.028
COTAS RASANTE	13.009	12.987	14.094	20.353	33.746	42.969	52.023	65.000
	67.889	69.963	69.900	70.386	76.597	70.495	73.502	81.059
	61.528	63.942	66.157	68.172	69.986	71.601	73.016	74.231
	89.339	92.626	78.834	70.282	66.711	69.981	75.791	73.584
	75.246	76.061	76.675	77.090	77.305	77.320	77.135	76.750
	67.320	68.160	70.000	67.799	63.995	57.715	58.325	45.063
	76.164	75.379	74.394	73.209	71.824	70.324	68.824	67.324
	39.105	54.689	60.234	45.000				
	65.824	64.324	62.824	61.324				
TERRAPLENAGENS	28.518	31.040	32.434	28.675	17.782	11.058	4.505	-5.972
	-6.361	-6.021	-3.743	-2.214	-6.611	1.106	-0.486	-6.828
	-14.093	-17.566	-2.158	6.798	10.594	7.339	1.344	3.165
	8.844	7.219	4.394	5.410	7.829	12.609	10.500	22.261
	26.720	9.635	2.591	16.324				

DIAGRAMA DE CURVATURAS

L=145.101
R= 00
A=1121.695
L=270.000
R=4660.000
L=5057.036
D=180mm

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

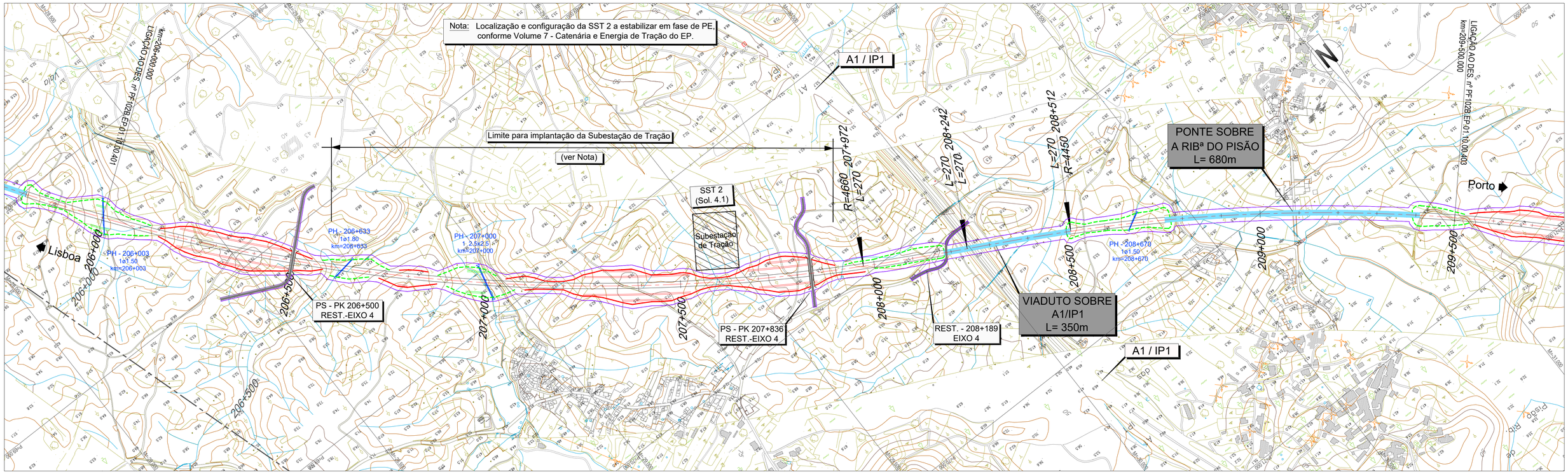
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

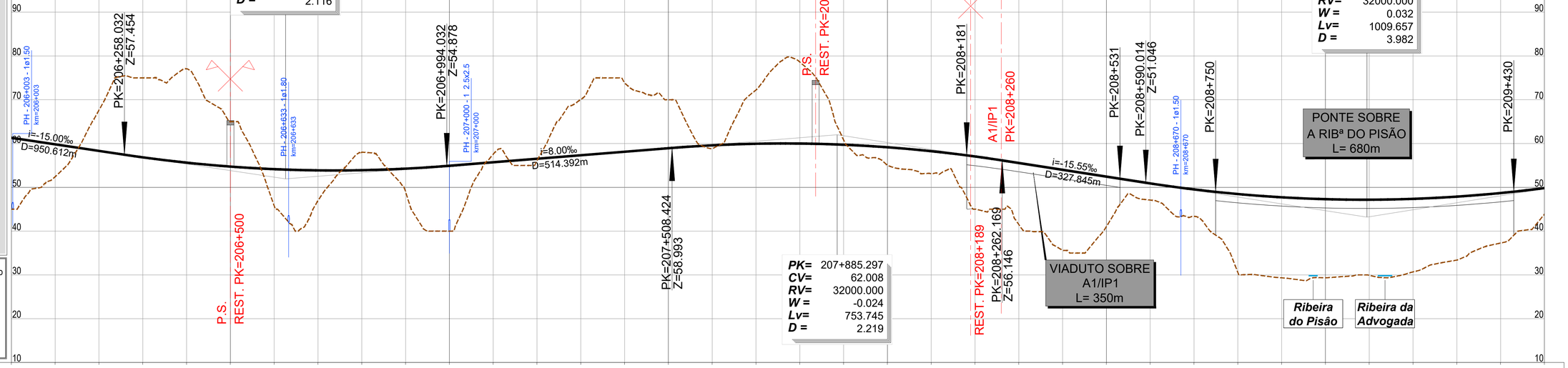
Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)
KM= 202+500 AO KM= 206+000

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.401.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.401.00.dwg		1/11

2022/10/26





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	206+000	206+500	207+000	207+500	208+000	208+500	209+000	209+500
COTAS TERRENO	61.324	59.824	58.324	56.852	55.639	54.739	54.152	53.876
COTAS RASANTE	45.000	52.430	67.631	75.000	77.064	65.000	45.778	46.956
TERRAPLENAGENS	16.324	7.394	-9.306	-18.148	-21.425	-10.261	8.374	6.921

COTAS TERRENO	53.914	54.264	54.926	55.726	56.526	57.326	58.126	58.926
COTAS RASANTE	58.036	48.952	40.000	57.542	56.099	70.057	73.834	70.000
TERRAPLENAGENS	-4.122	5.312	14.926	-1.816	0.427	-12.731	-15.708	-11.074

COTAS TERRENO	59.595	59.997	59.730	59.150	58.257	57.053	55.557	54.002
COTAS RASANTE	58.818	72.231	78.617	60.830	55.041	53.099	45.000	41.504
TERRAPLENAGENS	0.777	-12.278	-18.620	-1.100	4.109	5.159	12.053	14.053

COTAS TERRENO	52.447	50.893	49.525	48.469	47.726	47.296	47.178	47.372
COTAS RASANTE	35.605	41.046	47.093	43.364	30.581	29.335	29.346	29.911
TERRAPLENAGENS	18.397	11.401	3.799	6.160	17.888	18.391	17.949	17.266

COTAS TERRENO	47.879	48.699	49.831
COTAS RASANTE	33.390	37.279	43.851
TERRAPLENAGENS	16.690	14.489	11.420

DIAGRAMA DE CURVATURAS

R=4660.000 L=5057.036 D=180mm

A=1121.695 L=270.000

A=1096.130 L=270.000

D=180mm R=4450.000 L=4377.587

2022/12/28

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

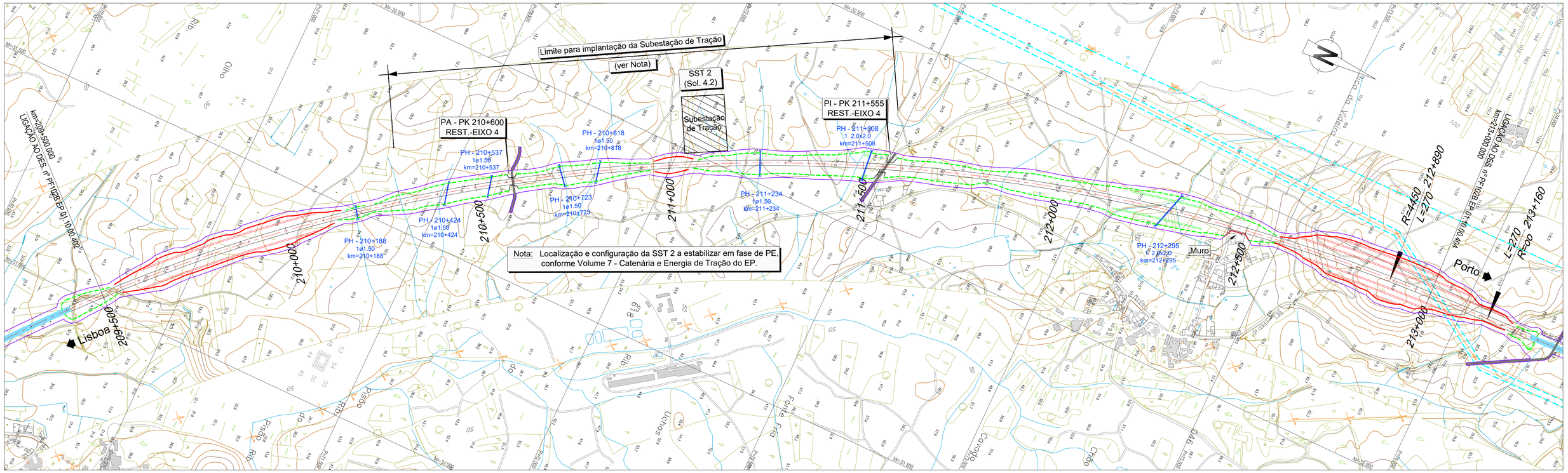
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

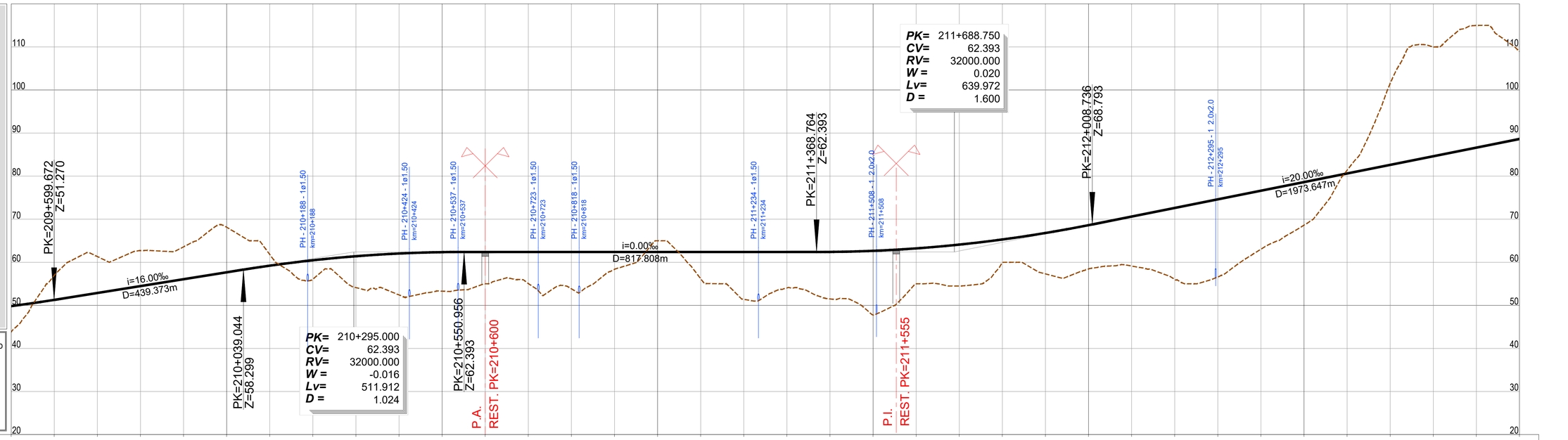
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)
KM= 206+000 AO KM= 209+500

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.402.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.402.00.dwg		1/11





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	209+500	210+000	210+500	211+000	211+500	212+000	212+500	213+000
COTAS TERRENO	43.851	56.976	61.326	62.710	63.588	68.145	61.814	56.079
COTAS RASANTE	49.831	51.275	52.875	54.475	56.074	57.674	59.216	60.469
TERRAPLENAGENS	5.980	-5.701	-8.451	-8.236	-7.514	-10.471	-2.598	4.390
DIAGRAMA DE CURVATURAS								D=180mm R=4450.000 L=4377.587

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	210+500	211+000	211+500	212+000	212+500	213+000
COTAS TERRENO	54.124	52.424	53.297	55.000	55.073	53.846
COTAS RASANTE	61.409	62.037	62.353	62.393	62.393	62.393
TERRAPLENAGENS	7.285	9.613	9.055	7.393	7.320	8.547
DIAGRAMA DE CURVATURAS						A=1096 L=270.0

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	209+500	210+000	210+500	211+000	211+500	212+000	212+500	213+000
COTAS TERRENO	58.374	65.000	56.180	51.387	54.054	51.494	47.767	55.000
COTAS RASANTE	62.393	62.393	62.393	62.393	62.393	62.409	62.662	63.229
TERRAPLENAGENS	4.019	-2.607	6.213	10.996	8.339	10.915	14.895	8.229
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	209+500	210+000	210+500	211+000	211+500	212+000	212+500	213+000
COTAS TERRENO	54.486	59.969	57.301	58.464	59.137	56.025	56.589	63.042
COTAS RASANTE	64.108	65.299	66.803	68.619	70.618	72.618	74.618	76.618
TERRAPLENAGENS	9.612	5.330	9.502	10.155	11.481	16.593	18.029	13.576
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	209+500	210+000	210+500	211+000	211+500	212+000	212+500	213+000
COTAS TERRENO	68.619	81.373	101.532	110.000	114.978	109.042		
COTAS RASANTE	78.618	80.617	82.617	84.617	86.617	88.617		
TERRAPLENAGENS	9.998	-0.756	-18.915	-25.383	-28.361	-20.425		
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

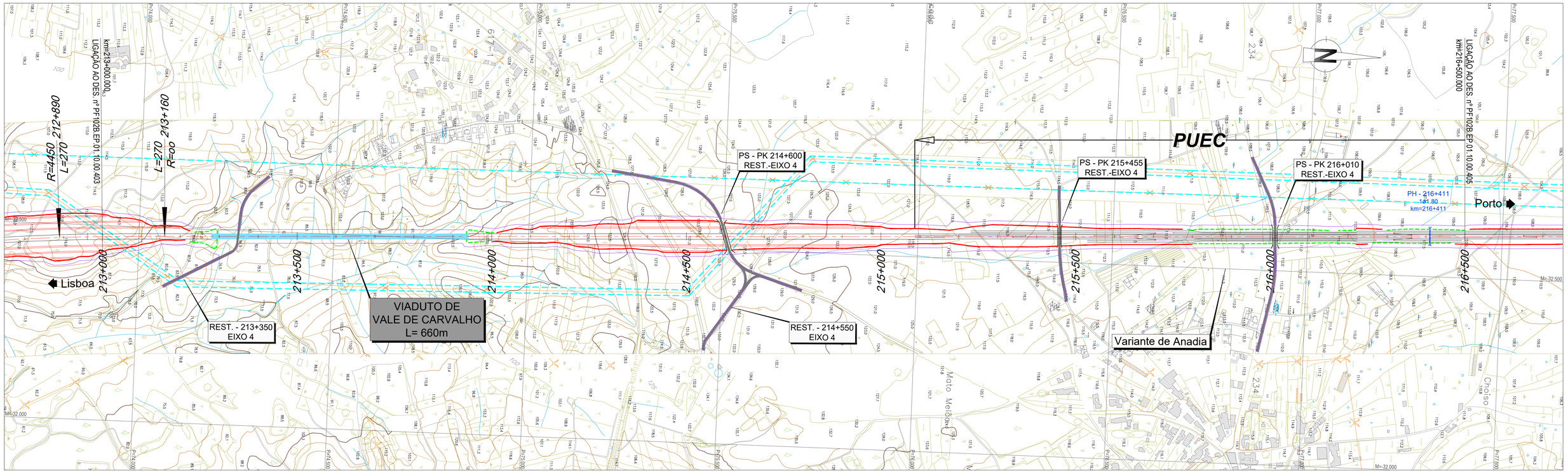
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)
KM= 209+500 AO KM= 213+000

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.403.00		.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.403.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 3/11

2022/12/28



LEGENDA

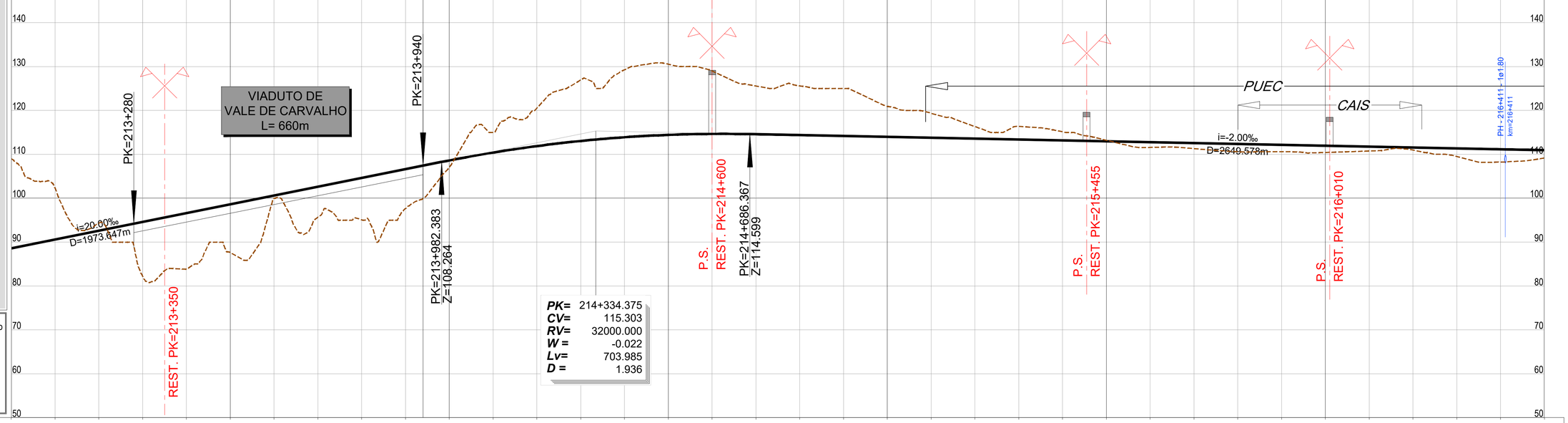
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	213+000	213+500	214+000	214+500	215+000	215+500	216+000	216+500
COTAS TERRENO	109.042	102.304	94.326	82.120	83.843	87.612	100.000	95.655
COTAS RASANTE	88.617	90.617	92.617	94.617	96.617	98.617	100.617	102.617
TERRAPLENAGENS	-20.425	-11.687	-1.709	12.497	12.773	11.004	0.617	6.961
DIAGRAMA DE CURVATURAS	A=1096.130 L=270.000			L=4545.638 R= 00				

COTAS TERRENO	95.090	97.649	107.066	115.000	120.518	126.931	129.266	130.524	128.979	125.581	125.597	125.000	120.942	119.359	116.324	116.373	115.148	113.213	111.584	111.307	110.591	110.598	110.411	110.760	110.974	109.496	108.245	109.145
COTAS RASANTE	104.616	106.616	108.611	110.400	111.876	113.040	113.891	114.429	114.656	114.572	114.372	114.172	113.972	113.772	113.572	113.372	113.172	112.972	112.772	112.572	112.372	112.172	111.972	111.772	111.571	111.371	111.171	110.971
TERRAPLENAGENS	9.526	8.967	1.545	-4.600	-8.642	-13.891	-15.375	-16.095	-14.323	-11.009	-11.225	-10.828	-6.970	-5.587	-2.752	-3.001	-1.976	-0.241	1.188	1.264	1.780	1.573	1.560	1.011	0.597	1.876	2.926	1.827

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

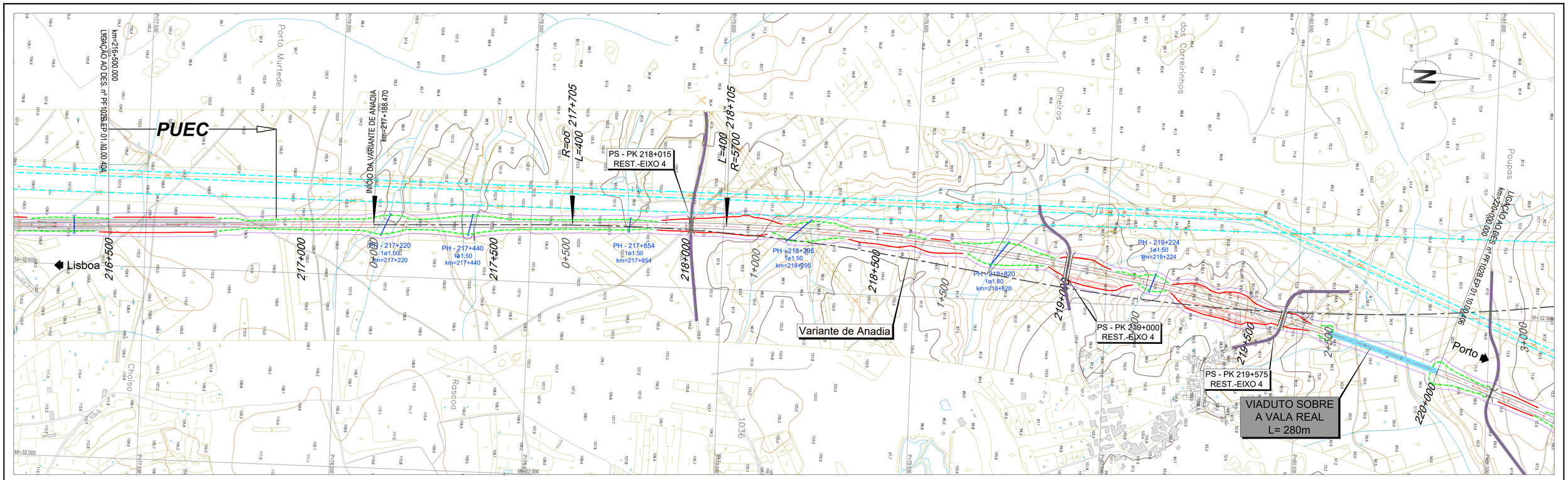
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

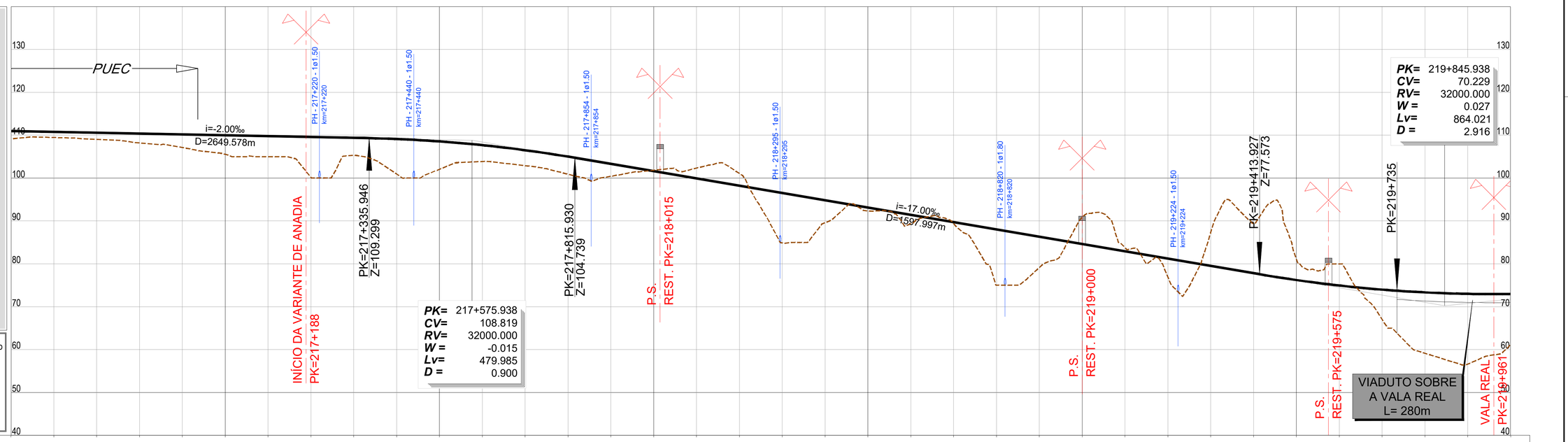
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)
KM= 213+000 AO KM= 216+500

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.404.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.404.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 4/11





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	216+500	217+000	217+500	218+000	218+500	219+000	219+500	220+000
COTAS TERRENO	109.145	109.470	109.019	108.195	107.119	105.553	105.000	100.173
COTAS RASANTE	110.971	110.771	110.571	110.371	110.171	109.971	109.771	109.571
TERRAPLENAGENS	1.827	1.302	1.552	2.176	3.052	4.418	4.771	9.398
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=4545.638 R= 00				A=1509.967 L=400.000		D=150mm R=5700.000 L=2792.988	

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	220+000	220+500	221+000	221+500	222+000	222+500	223+000	223+500
COTAS TERRENO	100.173	105.334	100.949	102.070	103.850	102.908	100.906	100.428
COTAS RASANTE	109.571	109.371	109.107	108.550	107.681	106.500	105.006	103.310
TERRAPLENAGENS	9.398	4.037	8.158	6.481	3.832	3.592	4.100	2.883

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	223+500	224+000	224+500	225+000	225+500	226+000	226+500	227+000
COTAS TERRENO	101.829	102.323	101.083	84.872	89.598	92.330	89.337	89.416
COTAS RASANTE	101.610	99.910	98.210	96.510	94.810	93.110	91.410	89.710
TERRAPLENAGENS	-0.219	-2.413	-2.873	11.639	5.212	0.780	2.073	0.294

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	227+500	228+000	228+500	229+000	229+500	230+000	230+500	231+000
COTAS TERRENO	75.000	79.132	90.856	83.792	76.941	87.292	89.430	84.156
COTAS RASANTE	88.010	86.310	84.610	82.910	81.210	79.510	77.810	76.226
TERRAPLENAGENS	13.010	7.178	-6.246	-0.882	4.269	-7.782	-11.620	-4.930

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	231+500	232+000	232+500	233+000	233+500	234+000	234+500	235+000
COTAS TERRENO	80.000	67.065	59.184	56.616	61.140			
COTAS RASANTE	74.951	73.989	73.339	73.002	72.977			
TERRAPLENAGENS	-5.049	6.924	14.175	16.386	11.837			

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

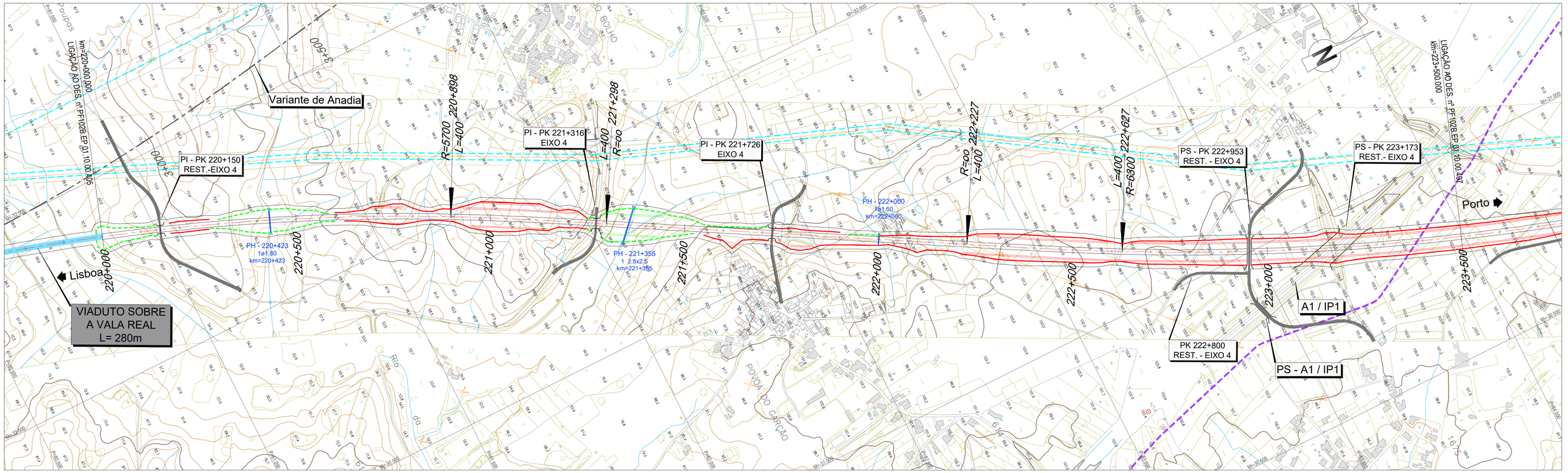
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)
KM= 216+500 AO KM= 220+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.405.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.405.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 5/11

2022/10/26



LEGENDA

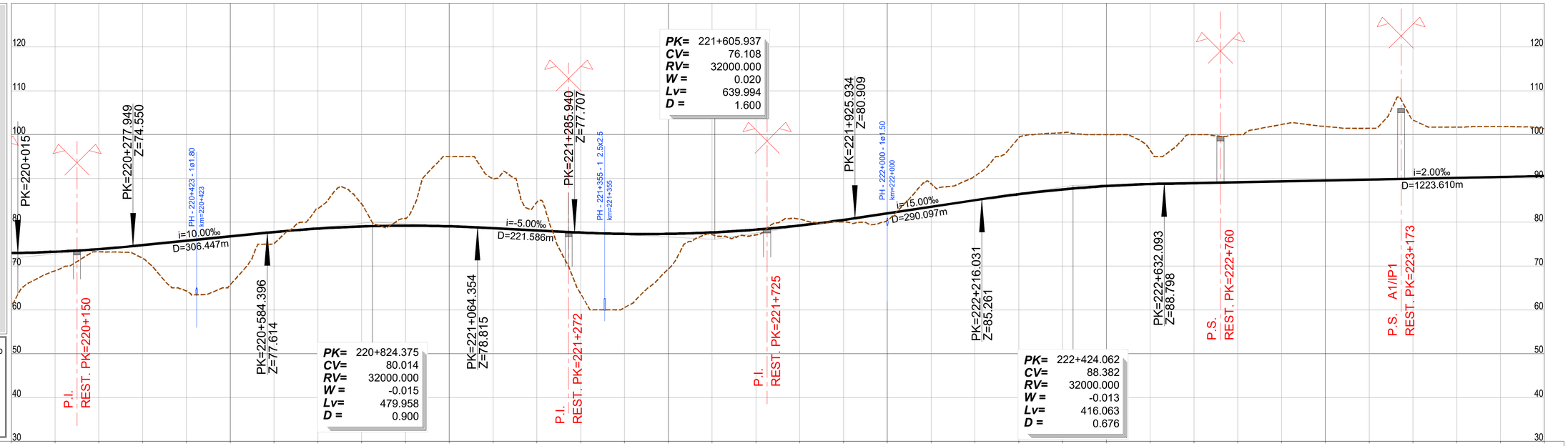
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	220+000	220+500	221+000	221+500	222+000	222+500	223+000	223+500
COTAS TERRENO	61.140	68.924	73.268	71.753	64.302	65.755	75.136	83.143
COTAS RASANTE	72.977	73.265	73.865	74.770	75.770	76.770	77.767	78.562
	84.123	80.941	95.000	89.831	84.591	63.686	60.538	69.330
	79.044	79.214	79.072	78.637	78.137	77.640	77.341	77.354
	77.169	77.090	80.733	80.039	80.380	88.909	90.531	99.277
	77.679	78.317	79.267	80.530	82.020	83.520	85.020	86.410
	100.422	100.000	96.450	100.000	100.000	102.307	101.850	101.421
	87.492	88.261	88.717	88.933	89.133	89.333	89.533	89.733
	103.338	101.710	101.817	101.349				
	89.933	90.133	90.333	90.533				
TERRAPLENAGENS	11.837	4.341	0.597	3.017	11.469	11.015	2.630	-4.581
	-5.079	-1.727	-15.928	-11.194	-6.454	13.955	16.802	8.024
	0.510	1.227	-1.465	0.491	1.640	-5.389	-5.510	-12.867
	-12.931	-11.739	-7.733	-11.067	-10.867	-12.974	-12.316	-11.688
	-13.405	-11.577	-11.484	-10.815				

DIAGRAMA DE CURVATURAS: D=150mm; R=5700.000 L=2792.988; A=1509.967 L=400.000; L=928.489 R= 00; A=1587.451 L=400.000; R=6300.000 L=8224.674; D=140mm

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

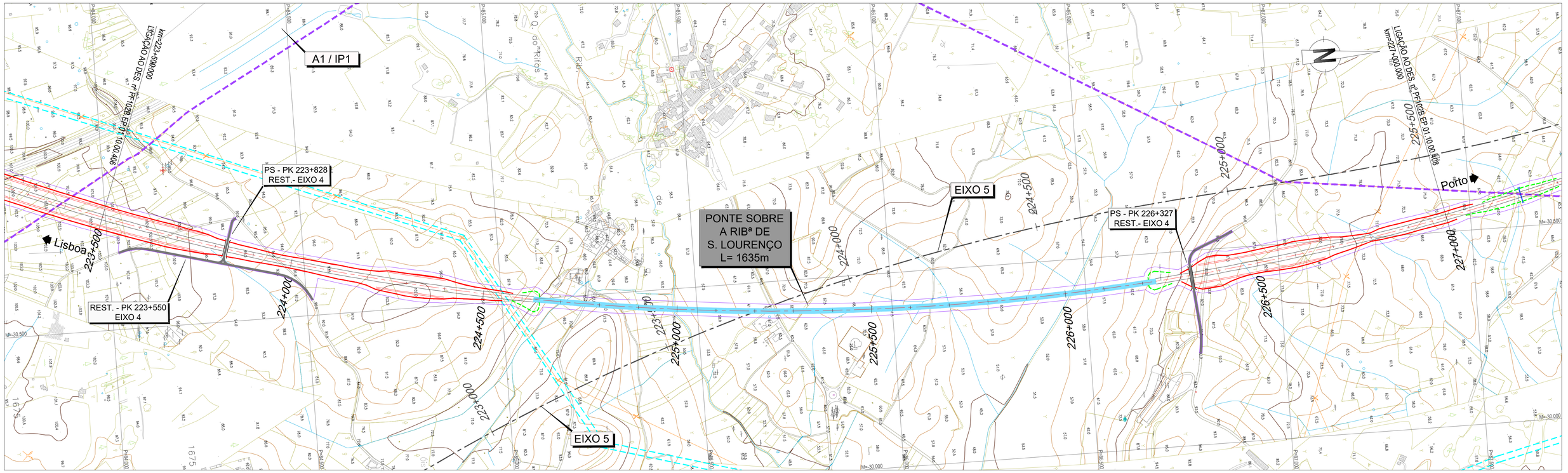
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

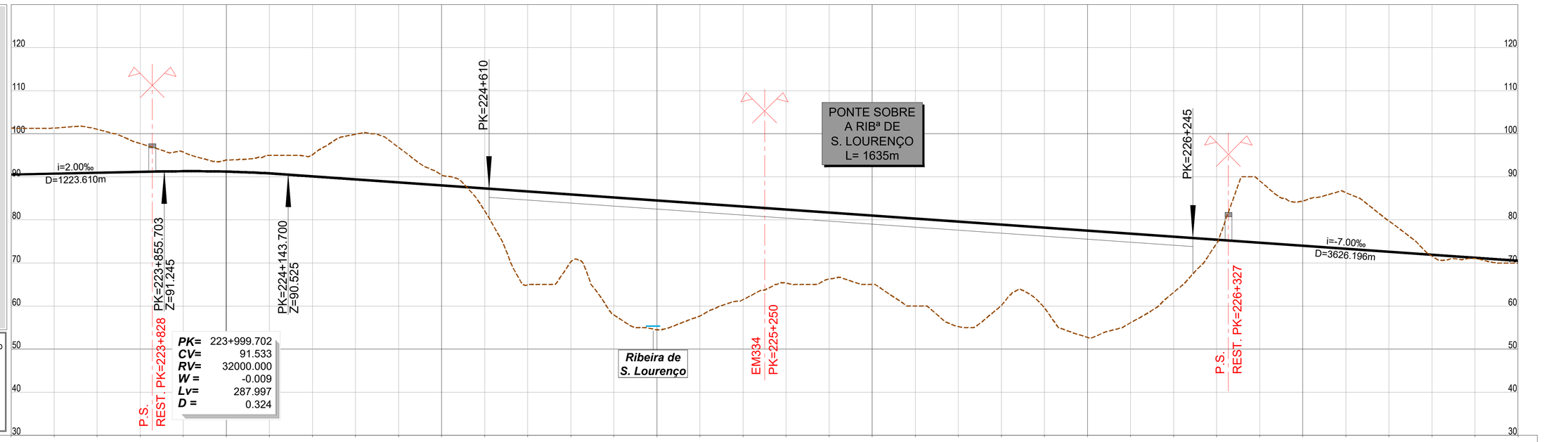
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)
KM= 220+000 AO KM= 223+500

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.406.00	.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.406.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 6/11





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	223+500	224+000	224+500	225+000	225+500	226+000	226+500	227+000
COTAS TERRENO	101.349	101.317	101.045	97.717	95.741	93.901	95.000	95.110
COTAS RASANTE	90.533	90.733	90.933	91.133	91.303	91.208	90.801	90.131
TERRAPLENAGENS	-10.815	-10.584	-10.112	-6.584	-4.438	-2.693	-4.199	-4.979
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=6300.000 L=8224.674							
	D=140mm							

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	223+500	224+000	224+500	225+000	225+500	226+000	226+500	227+000
COTAS TERRENO	99.866	96.827	90.421	82.095	64.912	70.261	57.941	54.493
COTAS RASANTE	89.431	88.731	88.031	87.331	86.631	85.931	85.231	84.531
TERRAPLENAGENS	-10.435	-8.096	-2.391	5.235	21.718	15.669	27.289	30.037
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	223+500	224+000	224+500	225+000	225+500	226+000	226+500	227+000
COTAS TERRENO	57.698	61.489	65.333	66.280	65.000	60.000	55.253	60.130
COTAS RASANTE	83.831	83.131	82.431	81.731	81.031	80.331	79.631	78.931
TERRAPLENAGENS	26.132	21.642	17.097	15.451	16.031	20.331	24.378	18.801
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	223+500	224+000	224+500	225+000	225+500	226+000	226+500	227+000
COTAS TERRENO	59.584	52.703	56.125	63.188	74.549	89.102	84.371	86.352
COTAS RASANTE	78.231	77.531	76.831	76.131	75.431	74.731	74.031	73.331
TERRAPLENAGENS	18.647	24.827	20.705	12.942	0.881	-14.371	-10.341	-13.021
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	223+500	224+000	224+500	225+000	225+500	226+000	226+500	227+000
COTAS TERRENO	79.784	71.598	71.045	70.000				
COTAS RASANTE	72.631	71.931	71.231	70.531				
TERRAPLENAGENS	-7.153	0.332	0.186	0.531				
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

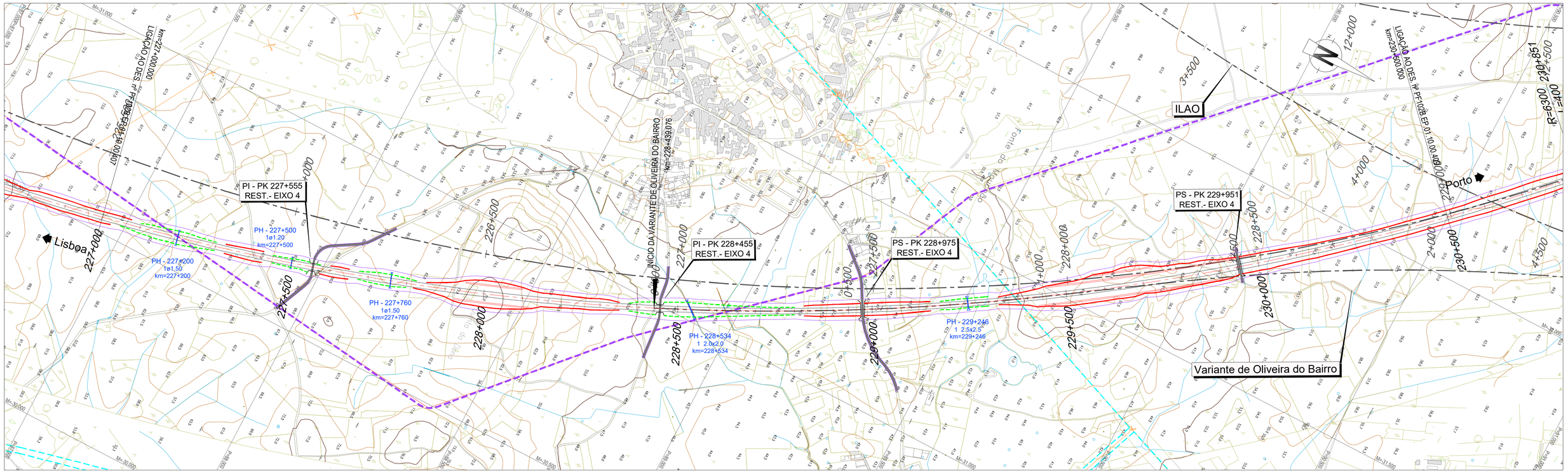
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)
KM= 223+500 AO KM= 227+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.407.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.407.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 7/11

2022/10/26



LEGENDA

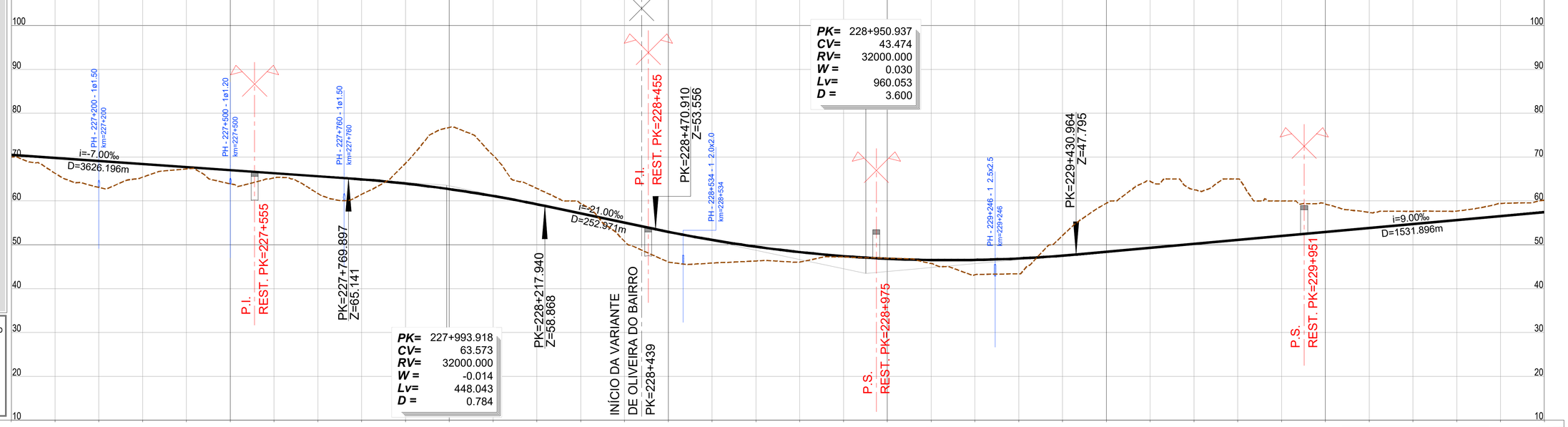
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	227+000	227+500	228+000	228+500	229+000	229+500	230+000	230+500
COTAS TERRENO	70.000	66.302	63.104	65.427	67.307	63.909	65.259	61.698
COTAS RASANTE	70.531	69.831	69.131	68.431	67.731	67.031	66.331	65.631
TERRAPLENAGENS	0.531	3.528	6.026	3.004	0.423	3.122	1.071	3.932
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=6300.000 L=8224.674							

COTAS TERRENO	61.536	68.579	76.750	70.406	62.855	59.383	50.798	46.069
COTAS RASANTE	64.916	63.966	62.703	61.128	59.240	57.145	55.045	52.958
TERRAPLENAGENS	3.381	-4.613	-14.046	-9.278	-3.615	-2.238	4.247	6.889
DIAGRAMA DE CURVATURAS	D=140mm							

COTAS TERRENO	45.836	46.311	46.059	47.220	46.956	45.744	43.157	43.374
COTAS RASANTE	51.105	49.565	48.337	47.421	46.818	46.528	46.550	46.884
TERRAPLENAGENS	5.269	3.253	2.278	0.201	-0.138	0.784	3.393	3.510
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

COTAS TERRENO	52.116	59.470	64.505	62.557	65.000	60.000	59.338	57.395
COTAS RASANTE	47.531	48.416	49.316	50.216	51.116	52.016	52.916	53.816
TERRAPLENAGENS	-4.585	-11.054	-15.189	-12.340	-13.884	-7.984	-6.422	-3.579
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

COTAS TERRENO	57.617	57.675	59.425	60.170				
COTAS RASANTE	54.716	55.616	56.517	57.417				
TERRAPLENAGENS	-2.901	-2.059	-2.908	-2.754				
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

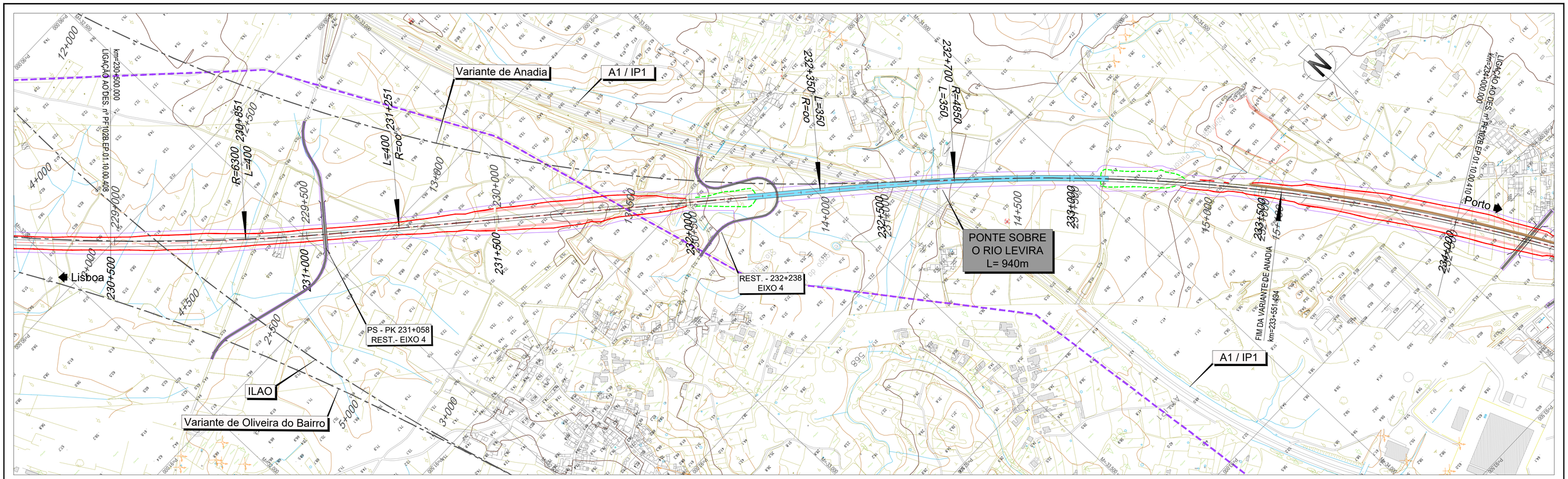
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

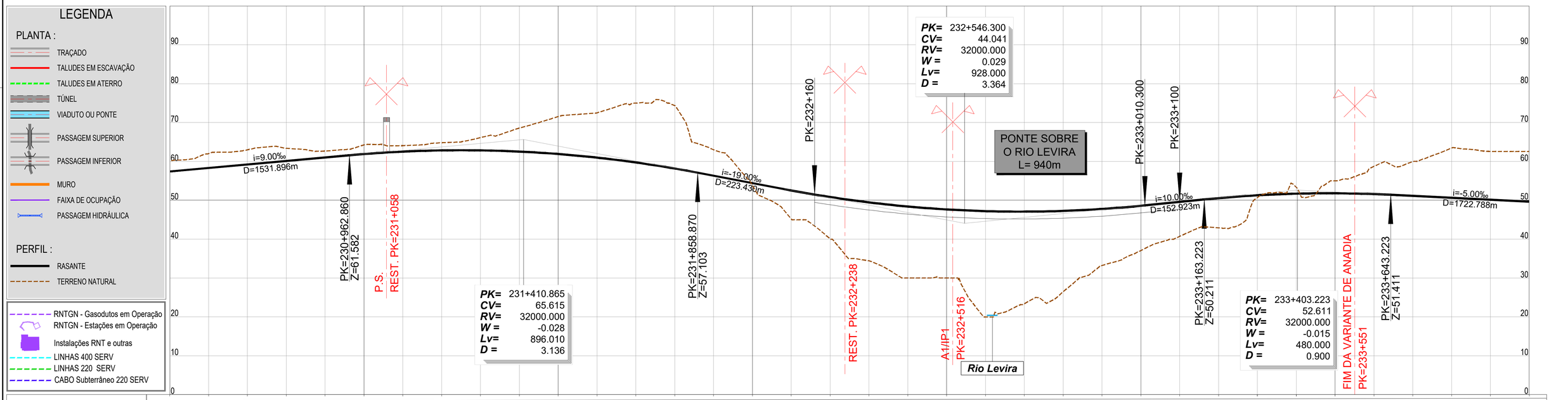
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)
KM= 227+000 AO KM= 230+500

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.408.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.408.00.dwg		8/11

2022/10/26





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	230+500	231+000	231+500	232+000	232+500	233+000	233+500	234+000
COTAS TERRENO	60.170	61.999	62.992	63.379	62.673	64.221	64.063	64.817
COTAS RASANTE	57.417	58.317	59.217	60.117	61.017	61.895	62.523	62.838
	66.122	68.561	71.526	72.481	75.000	74.359	63.013	53.846
	62.841	62.531	61.909	60.974	59.727	58.167	56.321	54.421
	45.166	40.088	34.426	30.000	30.000	20.000	23.387	26.470
	52.526	50.837	49.462	48.398	47.647	47.209	47.083	47.269
	33.245	37.072	40.720	42.920	50.701	53.361	55.000	58.711
	47.768	48.580	49.578	50.557	51.286	51.702	51.806	51.597
	59.978	63.454	62.590	62.538				
	51.127	50.627	50.127	49.627				
TERRAPLENAGENS	-2.754	-3.683	-3.775	-3.262	-1.656	-2.326	-1.540	-1.979
	-3.281	-6.030	-9.618	-11.507	-15.273	-16.192	-6.692	0.575
	7.359	10.770	15.035	18.398	17.647	27.209	23.686	20.800
	14.523	11.508	8.858	7.637	0.585	-1.658	-3.194	-7.113
	-8.851	-12.828	-12.463	-12.911				
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=6300.000 L=8224.674	A=1587.451 L=400.000	L=814.808 R= 00	A=1302.881 L=350.000	D=185mm R=4850.000 L=1984.324			

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

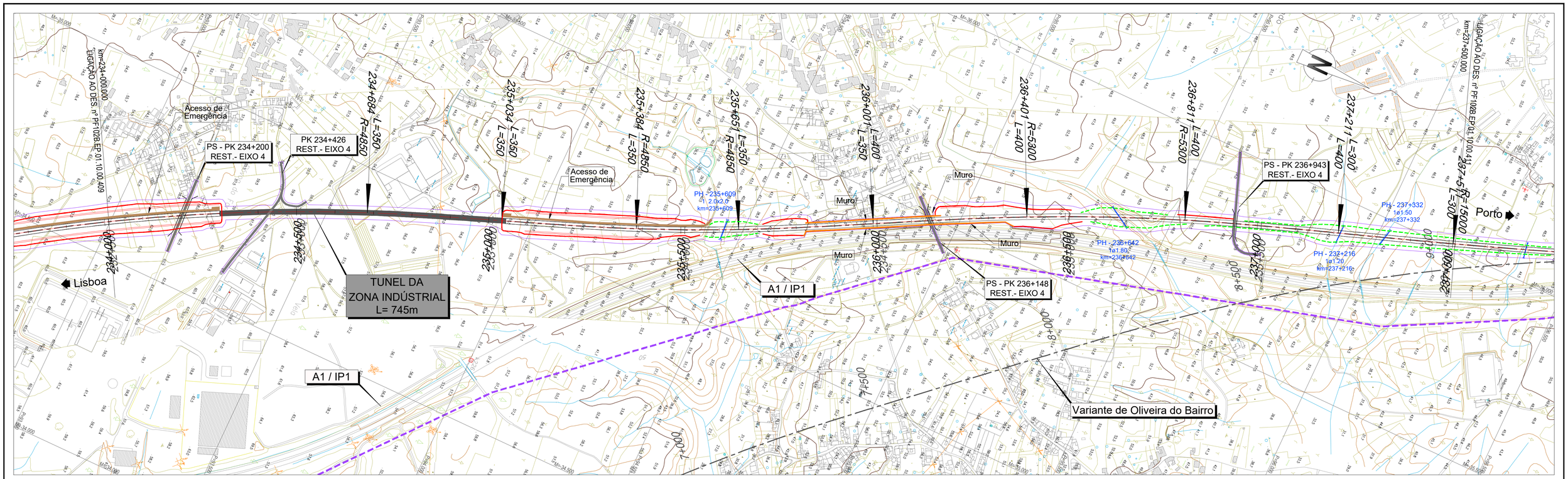
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)
KM= 230+500 AO KM= 234+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.409.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.409.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 9/11

2022/10/26



LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	234+000	234+500	235+000	235+500	236+000	236+500	237+000	237+500
COTAS TERRENO	62.538	63.975	60.237	59.268	60.508	60.000	60.005	56.966
COTAS RASANTE	49.627	49.127	48.627	48.127	47.627	47.127	46.627	46.127
TERRAPLENAGENS	-12.911	-14.848	-11.610	-11.141	-12.881	-12.873	-13.378	-10.840
DIAGRAMA DE CURVATURAS	D=185mm R=4850.000 L=1984.324		A=1302.881 L=350.000		R=4850.000 L=266.434 D=185mm		A=1456.022 L=400.000	D=155mm R=5300.000 L=410.737

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	234+000	234+500	235+000	235+500	236+000	236+500	237+000	237+500
COTAS TERRENO	56.966	56.499	56.499	54.815	55.435	54.831	53.693	53.572
COTAS RASANTE	46.127	45.627	45.627	45.127	44.627	44.127	43.627	43.127
TERRAPLENAGENS	-10.840	-10.872	-9.688	-10.808	-10.704	-10.067	-10.445	-8.730
DIAGRAMA DE CURVATURAS		A=1302.881 L=350.000		R=4850.000 L=266.434 D=185mm		A=1456.022 L=400.000		D=155mm R=5300.000 L=410.737

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	234+000	234+500	235+000	235+500	236+000	236+500	237+000	237+500
COTAS TERRENO	51.375	47.080	34.399	39.460	48.156	47.704	49.863	51.385
COTAS RASANTE	42.645	42.407	42.482	42.870	43.552	44.302	45.052	45.802
TERRAPLENAGENS	-8.730	-4.673	8.083	3.409	-4.605	-3.403	-4.811	-5.583
DIAGRAMA DE CURVATURAS		R=4850.000 L=266.434 D=185mm		A=1456.022 L=400.000		D=155mm R=5300.000 L=410.737		A=2121.320 L=300.000

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	234+000	234+500	235+000	235+500	236+000	236+500	237+000	237+500
COTAS TERRENO	55.000	55.000	53.005	50.788	40.858	43.009	48.450	50.017
COTAS RASANTE	46.552	47.302	48.052	48.802	49.552	50.302	51.052	51.780
TERRAPLENAGENS	-8.448	-7.698	-4.953	-1.984	8.694	7.292	2.602	1.763
DIAGRAMA DE CURVATURAS		A=1456.022 L=400.000		D=155mm R=5300.000 L=410.737		A=2121.320 L=300.000		

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	234+000	234+500	235+000	235+500	236+000	236+500	237+000	237+500
COTAS TERRENO	50.019	50.015	43.676	44.988	45.001	45.008		
COTAS RASANTE	52.259	52.426	52.279	51.821	51.051	50.151		
TERRAPLENAGENS	2.241	2.411	8.603	6.823	6.050	5.143		
DIAGRAMA DE CURVATURAS			D=155mm R=5300.000 L=410.737		A=2121.320 L=300.000			

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

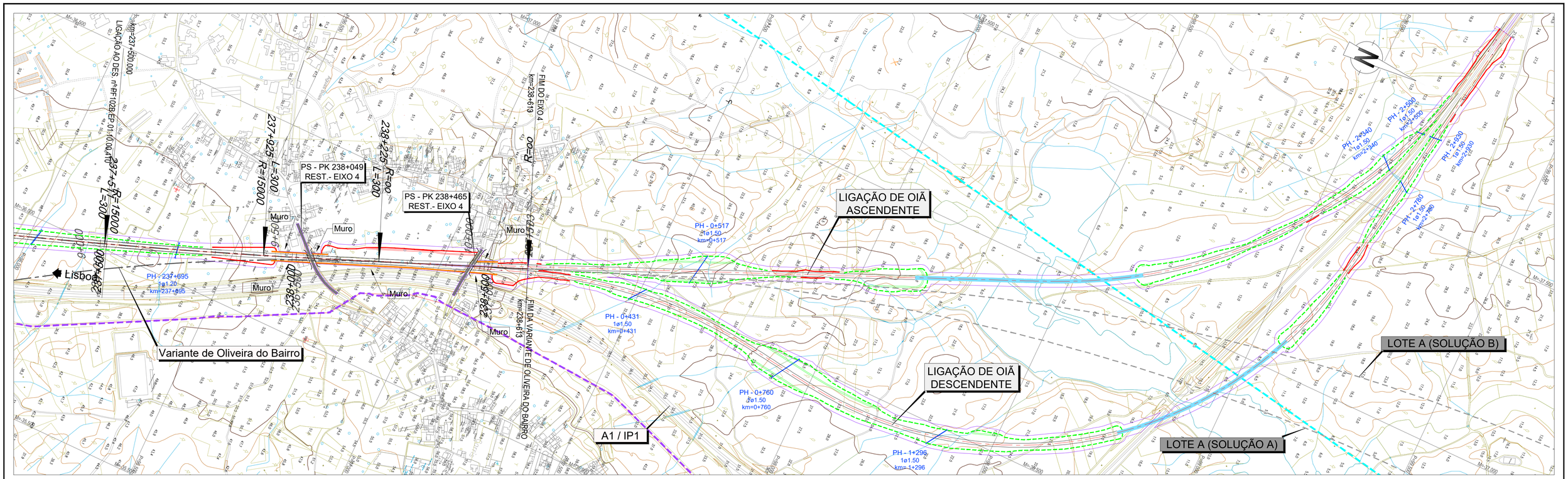
REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)
KM= 234+000 AO KM= 237+500

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.410.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.410.00.dwg		10/11



LEGENDA

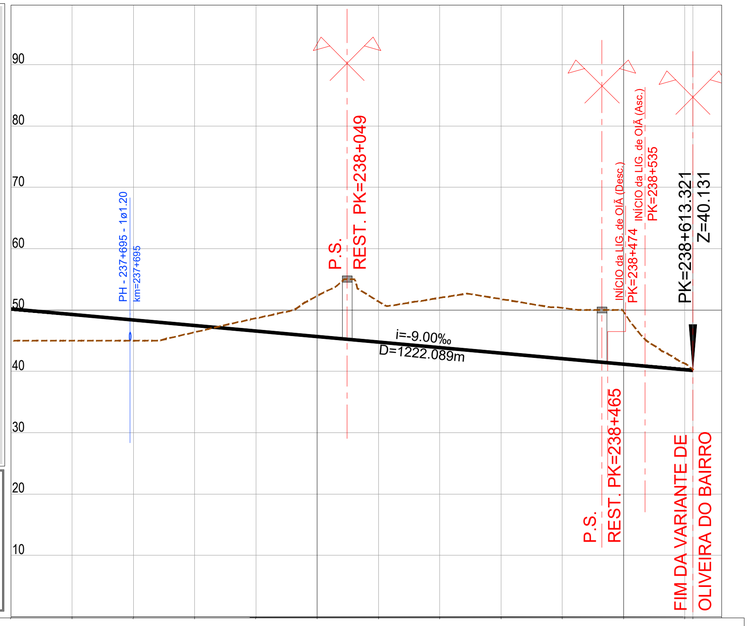
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		237+500				238+000					238+500	238+613
COTAS	TERRENO	45.008	45.011	44.979	46.369	48.644	52.284	51.393	51.970	51.786	50.334	49.750	41.262
	RASANTE	50.151	49.251	48.351	47.451	46.551	45.651	44.751	43.851	42.951	42.051	41.151	40.251
TERRAPLENAGENS		5.143	4.240	3.372	1.082	-2.093	-6.633	-6.642	-8.119	-8.835	-8.283	-8.599	-1.012
DIAGRAMA DE CURVATURAS		R=15000.000 L=414.067 D=70mm				A=2121.320 L=300.000					L=387.887 R= 00		

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

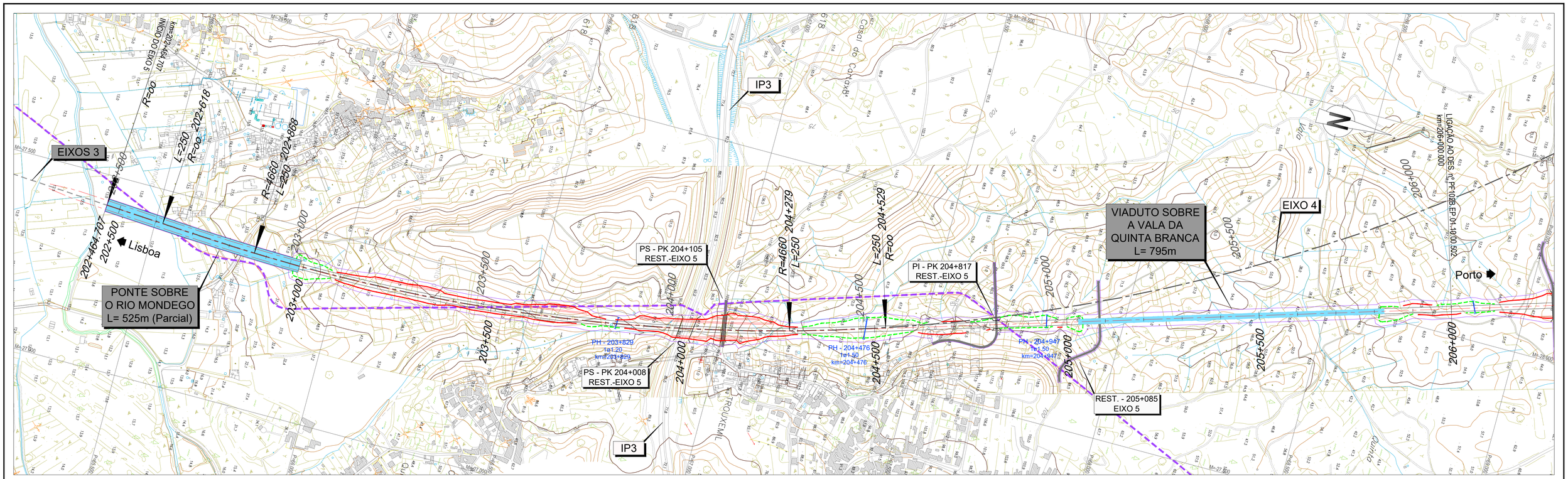
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:		.	.
DESENHOU:		.	.
VERIFICOU:		.	.
APROVOU:		.	.

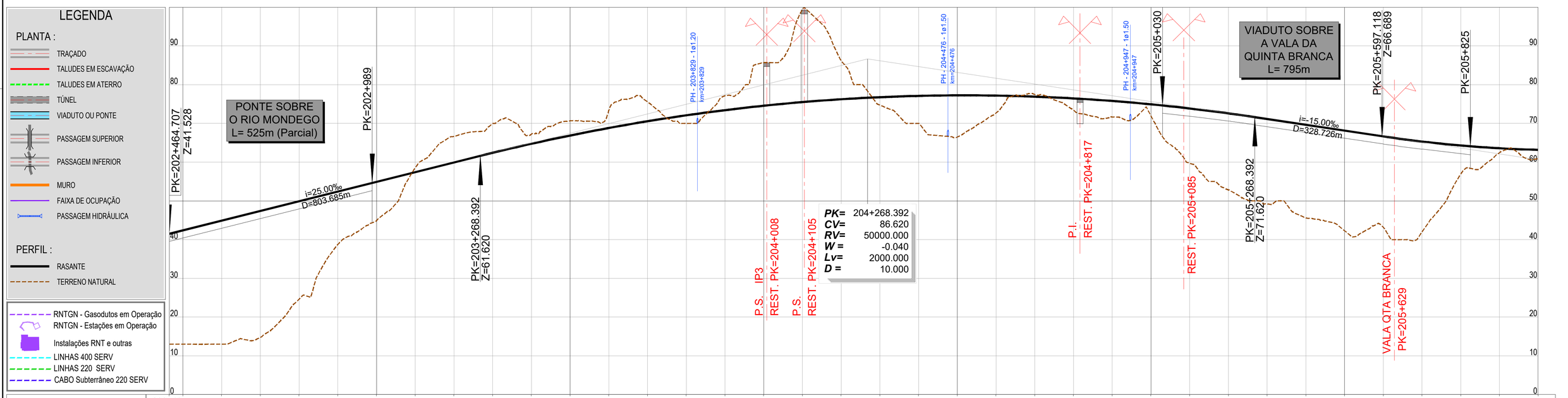
Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 4)
KM= 237+500 AO KM= 238+613.321

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.411.00		.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.411.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 11/11

2022/10/26





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	202+465	202+500	203+000	203+500	204+000	204+500	205+000	205+500	206+000
COTAS TERRENO		13.009	13.000	14.775	24.614	38.741	44.888	58.529	66.645	69.986	67.231	70.675	73.311	75.548	70.000	77.116	85.695	99.359	86.212	74.724	70.000	66.481	72.677	77.455	73.403	71.647	71.979	59.707	52.834	49.209	45.626	42.296	43.169	41.993	56.889	62.404	60.860
COTAS RASANTE		41.528	44.910	47.410	49.910	52.410	54.910	57.410	59.910	62.400	64.737	66.873	68.810	70.547	72.084	73.421	74.557	75.494	76.231	76.768	77.105	77.241	77.178	76.915	76.452	75.788	74.925	73.862	72.599	71.146	69.646	68.146	66.646	65.311	64.289	63.579	63.182
TERRAPLENAGENS		29.518	29.417	31.910	32.635	25.296	13.668	10.022	-1.119	-6.735	-7.586	-2.495	-3.801	-4.501	-5.001	2.084	-3.695	-11.138	-23.864	-9.981	2.044	7.105	10.761	4.501	-0.540	3.049	4.142	2.947	14.155	19.764	21.937	24.019	25.849	23.477	23.318	7.400	1.175	2.322
DIAGRAMA DE CURVATURAS		L=153.107 R= 00	A=1079.352 L=250.000	R=4660.000 L=1410.966 D=180mm	A=1079.352 L=250.000	L=4855.482 R= 00																															

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

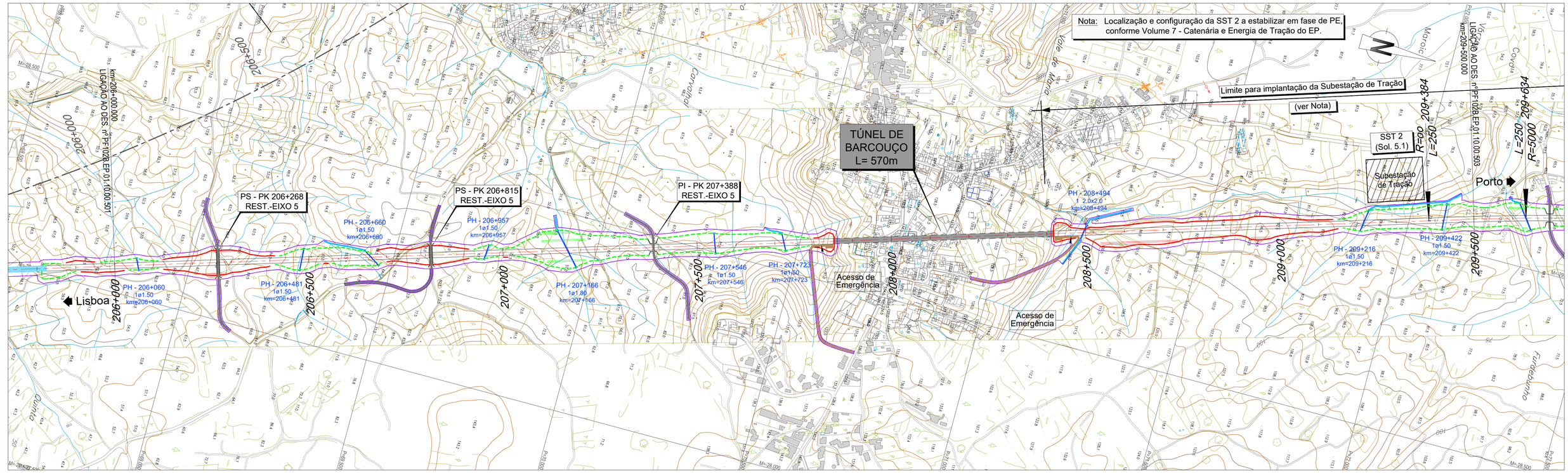
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

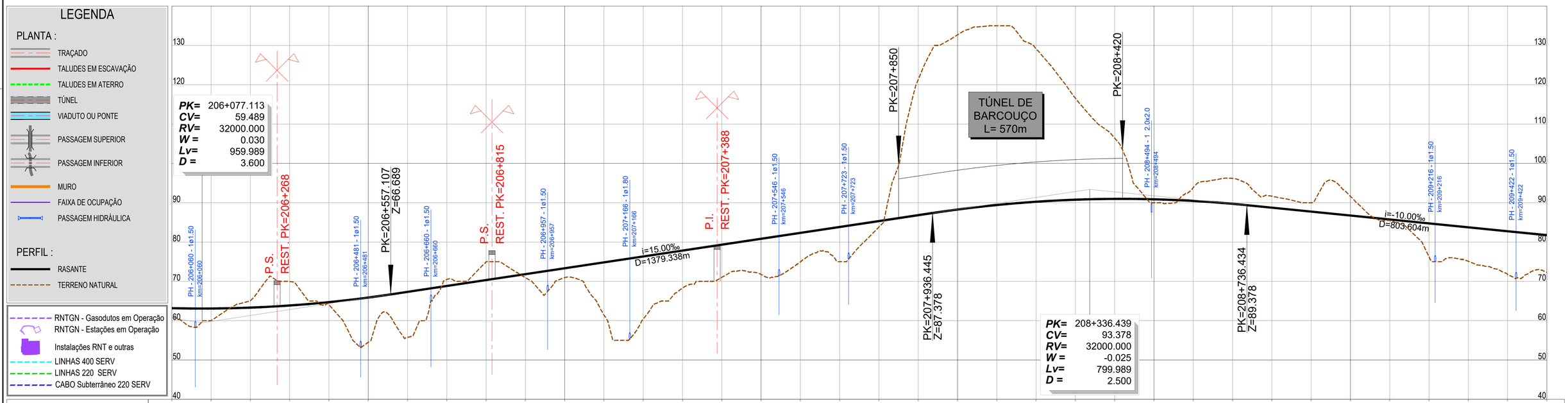
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)
KM= 202+464.707 AO KM= 206+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.501.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.501.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500 — FOLHA: 1/10

2022/10/26





PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	206+000	206+500	207+000	207+500	208+000	208+500	209+000	209+500
COTAS TERRENO	60.860	60.038	65.069	69.960	64.050	54.501	55.748	70.487
COTAS RASANTE	63.182	63.097	63.325	63.865	64.718	65.883	67.332	68.832
TERRAPLENAGENS	2.322	3.059	-1.745	-6.095	0.667	11.382	11.584	-1.655

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	206+000	206+500	207+000	207+500	208+000	208+500	209+000	209+500
COTAS TERRENO	75.000	70.938	70.951	61.420	60.436	68.318	71.023	71.782
COTAS RASANTE	70.332	71.832	73.332	74.832	76.332	77.832	79.332	80.832
TERRAPLENAGENS	-4.668	0.893	2.381	13.412	15.896	9.514	8.308	9.050

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	206+000	206+500	207+000	207+500	208+000	208+500	209+000	209+500
COTAS TERRENO	74.954	75.000	83.820	121.334	132.685	135.000	129.068	116.555
COTAS RASANTE	82.332	83.832	85.332	86.832	88.268	89.414	90.246	90.766
TERRAPLENAGENS	7.378	8.832	1.512	-34.502	-44.417	-45.586	-38.822	-25.789

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	206+000	206+500	207+000	207+500	208+000	208+500	209+000	209+500
COTAS TERRENO	106.417	90.000	90.000	93.860	96.197	91.661	90.000	91.632
COTAS RASANTE	90.974	90.869	90.452	89.722	88.742	87.742	86.742	85.742
TERRAPLENAGENS	-15.443	0.869	-3.408	-6.475	-2.919	-2.258	-4.889	0.289

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	206+000	206+500	207+000	207+500	208+000	208+500	209+000	209+500
COTAS TERRENO	85.453	76.242	75.109	71.768	72.304			
COTAS RASANTE	85.742	84.742	83.742	82.742	81.742			
TERRAPLENAGENS	8.500	8.633	10.974	9.438				

DIAGRAMA DE CURVATURAS: L=4855.482, R= 00; A=1118.0?, L=250.00

2022/12/28

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

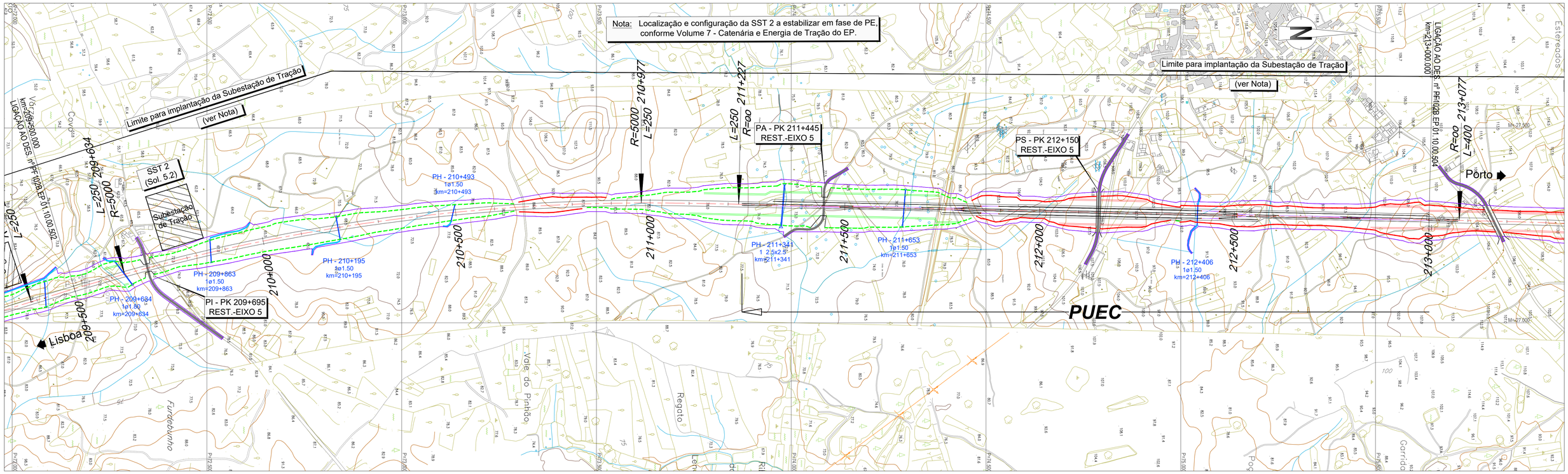
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

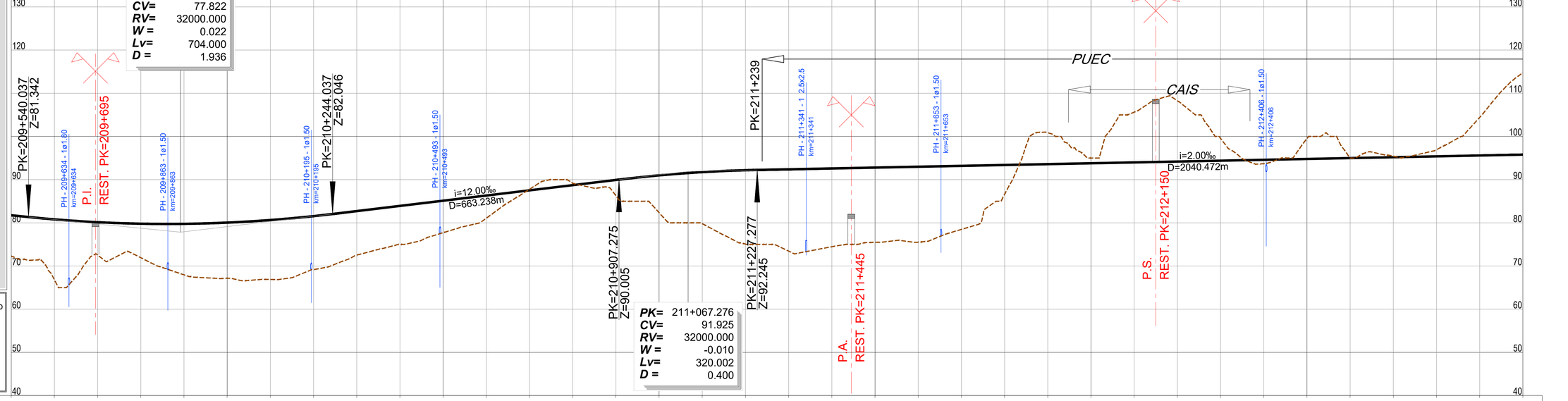
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)
KM= 206+000 AO KM= 209+500

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.502.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.502.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 2/10





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	209+500	210+000	210+500	211+000	211+500	212+000	212+500	213+000

		209+500	209+600	209+700	209+800	209+900	210+000	210+100	210+200	210+300	210+400	210+500	210+600	210+700	210+800	210+900	211+000	211+100	211+200	211+300	211+400	211+500	211+600	211+700	211+800	211+900	212+000	212+100	212+200	212+300	212+400	212+500	212+600	212+700	212+800	212+900	213+000
COTAS	TERRENO	72.304	66.812	72.542	71.930	67.956	67.165	66.886	69.196	72.525	75.000	77.710	81.070	87.770	89.169	86.280	82.348	79.808	75.085	73.450	74.471	75.494	75.513	78.479	86.626	100.865	95.000	105.619	108.267	99.550	93.690	99.537	95.000	95.434	96.929	104.415	114.759
	RASANTE	81.742	80.799	80.142	79.798	79.767	80.048	80.642	81.548	82.718	83.918	85.118	86.318	87.518	88.718	89.918	90.983	91.737	92.179	92.390	92.590	92.790	92.990	93.190	93.390	93.590	93.790	93.990	94.190	94.390	94.590	94.790	94.990	95.190	95.390	95.590	95.790
TERRAPLENAGENS		9.438	13.987	7.600	7.869	11.811	12.883	13.755	12.352	10.192	8.918	7.408	5.247	-0.252	-0.451	3.637	8.635	11.930	17.094	18.941	18.119	17.296	17.477	14.712	6.764	-7.275	-1.210	-11.628	-14.077	-5.160	0.900	-4.747	-0.010	-0.243	-1.539	-8.825	-18.968

DIAGRAMA DE CURVATURAS: A=1118.034 L=250.000 | D=160mm R=5000.000 L=1343.014 | A=1118.034 L=250.000 | L=1850.265 R= 00

2022/12/28

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

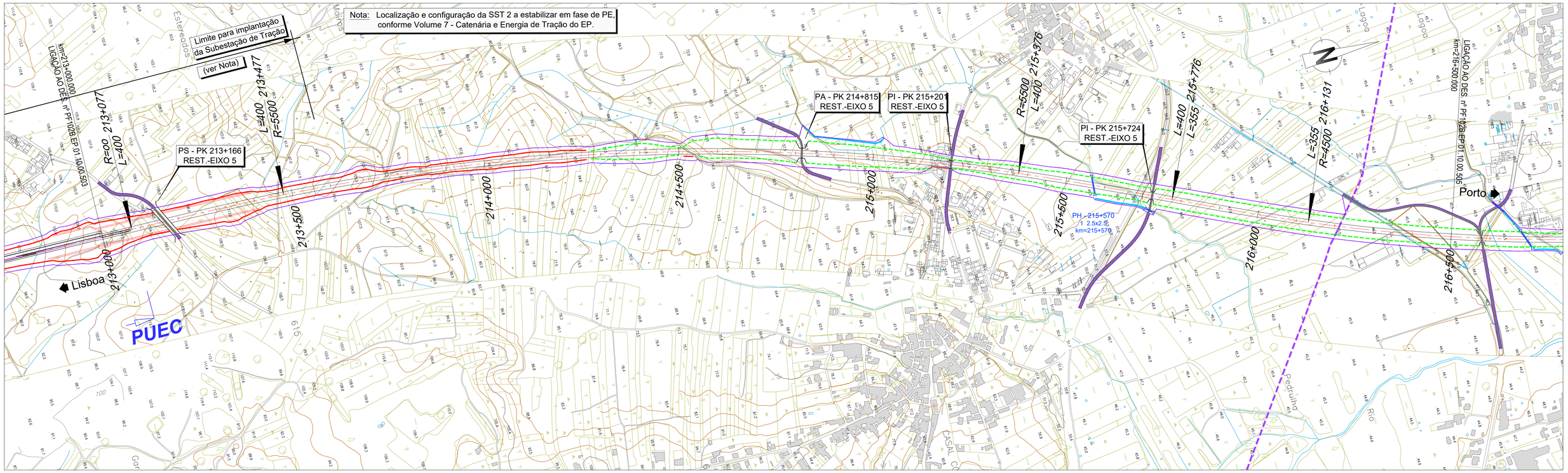
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

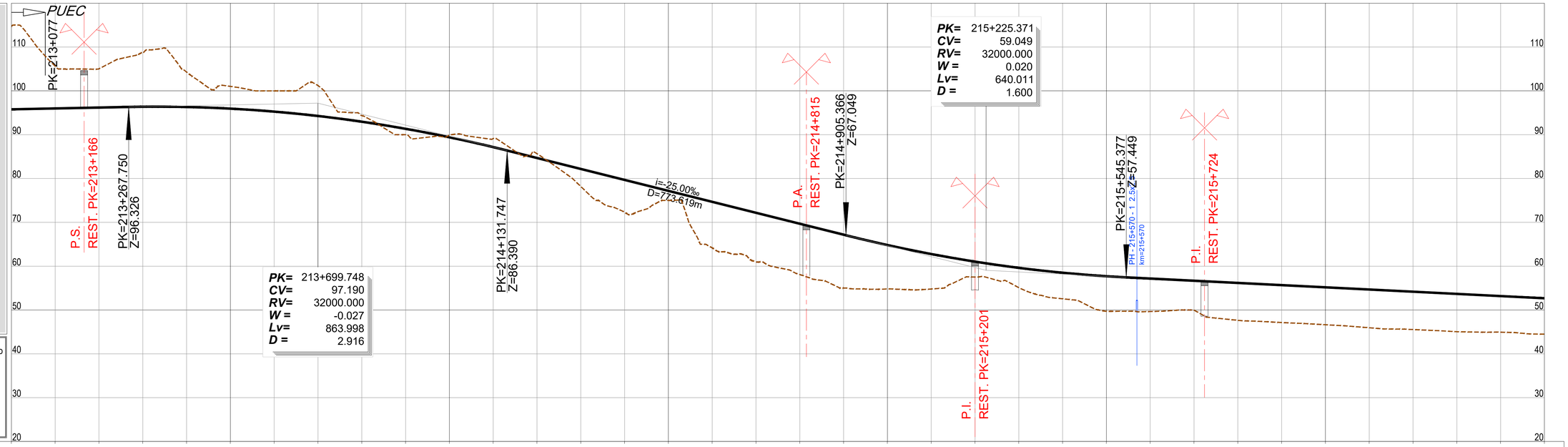
Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)
KM= 209+500 AO KM= 213+000

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.503.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.503.00.dwg		3/10

Nota: Localização e configuração da SST 2 a estabilizar em fase de PE, conforme Volume 7 - Catenária e Energia de Tração do EP.





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	213+000	213+500	214+000	214+500	215+000	215+500	216+000	216+500

		213+000	213+020	213+040	213+060	213+080	213+100	213+120	213+140	213+160	213+180	213+200	213+220	213+240	213+260	213+280	213+300	213+320	213+340	213+360	213+380	213+400	213+420	213+440	213+460	213+480	213+500
COTAS	TERRENO	114.759	105.637	105.035	108.824	104.279	101.023	100.000	101.218	94.348	90.000	89.875	89.125	85.657	78.183	72.342	75.000	64.178	60.991	58.082	55.000	54.797	54.791	57.512	55.093	52.554	49.711
	RASANTE	95.790	95.990	96.190	96.374	96.317	95.947	95.265	94.271	92.964	91.344	89.412	87.168	84.683	82.183	79.683	77.183	74.683	72.183	69.683	67.183	64.823	62.775	61.040	59.617	58.506	57.708
TERRAPLENAGENS		-18.968	-9.647	-8.845	-12.450	-7.962	-5.076	-4.735	-6.947	-1.384	1.344	-0.462	-1.957	-0.974	4.000	7.341	2.183	10.505	11.192	11.602	12.183	10.026	7.984	3.527	4.524	5.952	7.997
DIAGRAMA DE CURVATURAS		A=1483.240 L=400.000								D=150mm R=5500.000 L=1898.865																A=1483.240 L=400.000	

		216+000	216+020	216+040	216+060	216+080	216+100	216+120	216+140	216+160	216+180	216+200	216+220	216+240	216+260	216+280	216+300	216+320	216+340	216+360	216+380	216+400	216+420	216+440	216+460	216+480	216+500
COTAS	TERRENO	49.652	49.977	47.650	47.146	46.640	45.947	45.544	45.048	44.937	44.487																
	RASANTE	57.176	56.676	56.176	55.676	55.176	54.676	54.176	53.676	53.176	52.676																
TERRAPLENAGENS		7.524	6.699	8.527	8.530	8.536	8.729	8.632	8.628	8.239	8.189																
DIAGRAMA DE CURVATURAS		A=1263.922 L=355.000								R=4500.000 L=4241.995 D=185mm																	

2022/12/28

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

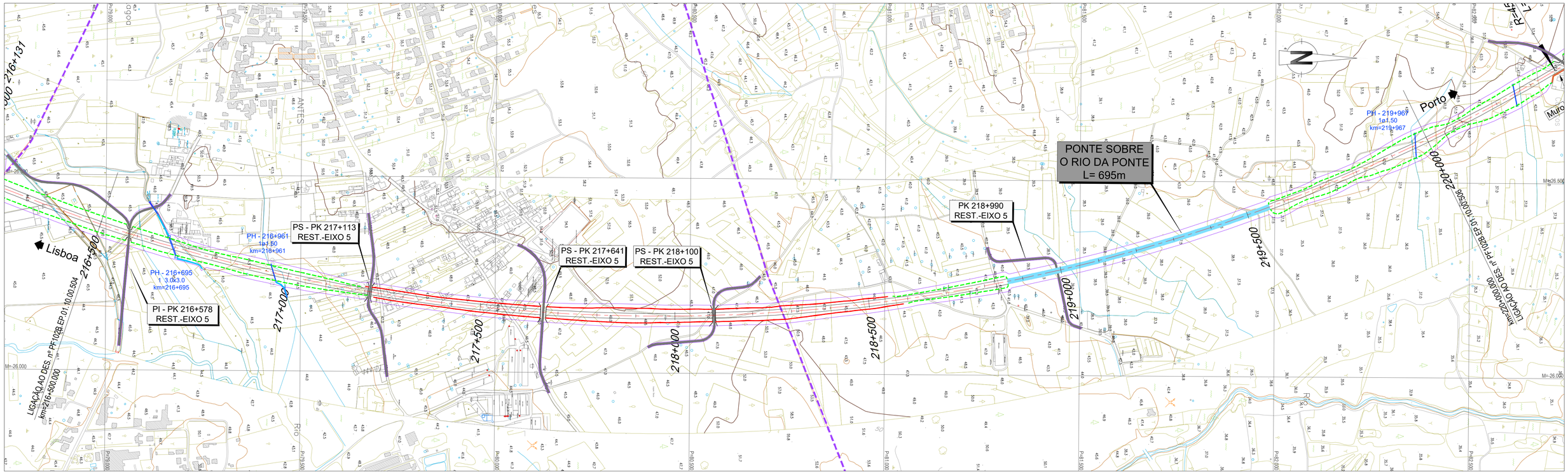
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)
KM= 213+000 AO KM= 216+500

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.504.00	.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.504.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 4/10



LEGENDA

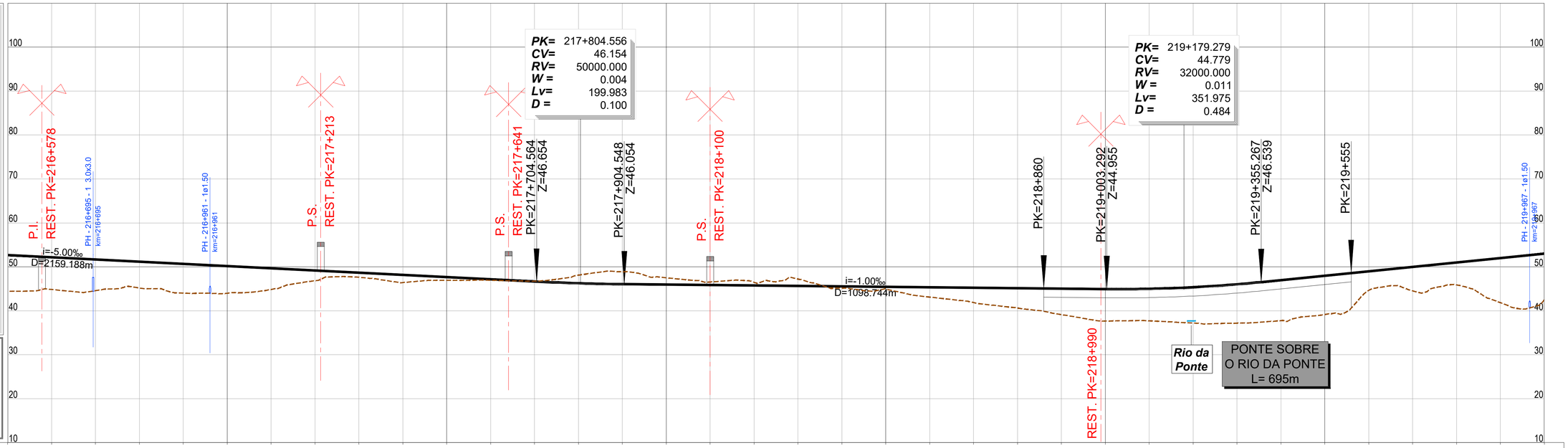
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	216+500					217+000					217+500					218+000					218+500					219+000					219+500					220+000
COTAS TERRENO	44.487	44.857	44.587	45.191	44.020	44.001	44.848	46.842	47.631	46.426	46.911	46.943	46.720	48.117	48.912	47.511	46.561	46.483	47.218	45.159	44.963	43.113	41.874	40.640	39.137	37.665	37.722	37.218	37.185	37.757	39.135	44.635	44.537	45.916	41.841	42.447
COTAS RASANTE	52.676	52.176	51.676	51.176	50.676	50.177	49.677	49.177	48.677	48.177	47.677	47.177	46.677	46.268	46.059	45.959	45.859	45.759	45.659	45.559	45.459	45.359	45.259	45.159	45.059	44.959	45.005	45.363	46.034	46.986	47.986	48.986	49.986	50.986	51.986	52.986
TERRAPLENAGENS	8.189	7.319	7.090	5.985	6.656	6.176	4.829	2.335	1.045	1.751	0.765	0.234	-0.043	-1.849	-2.853	-1.553	-0.702	-0.734	-1.559	0.399	0.495	2.246	3.385	4.519	5.921	7.293	7.283	8.146	8.849	9.229	8.852	4.351	5.449	5.070	10.145	10.539
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=4500.000 L=4241.995 D=185mm																																			

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

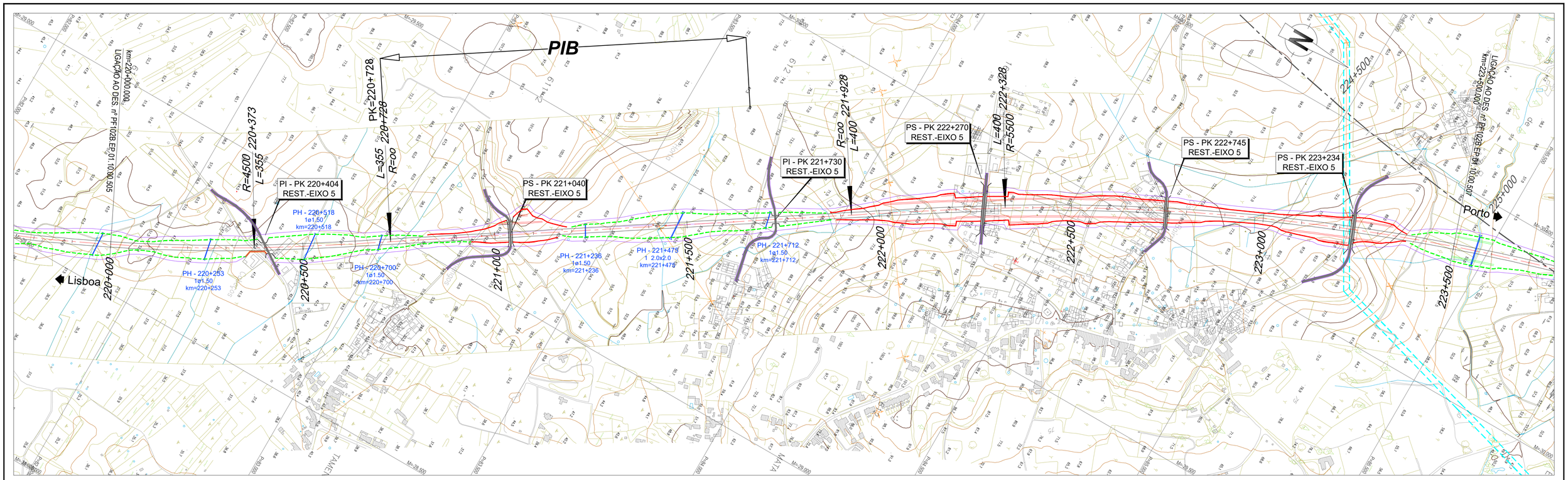
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

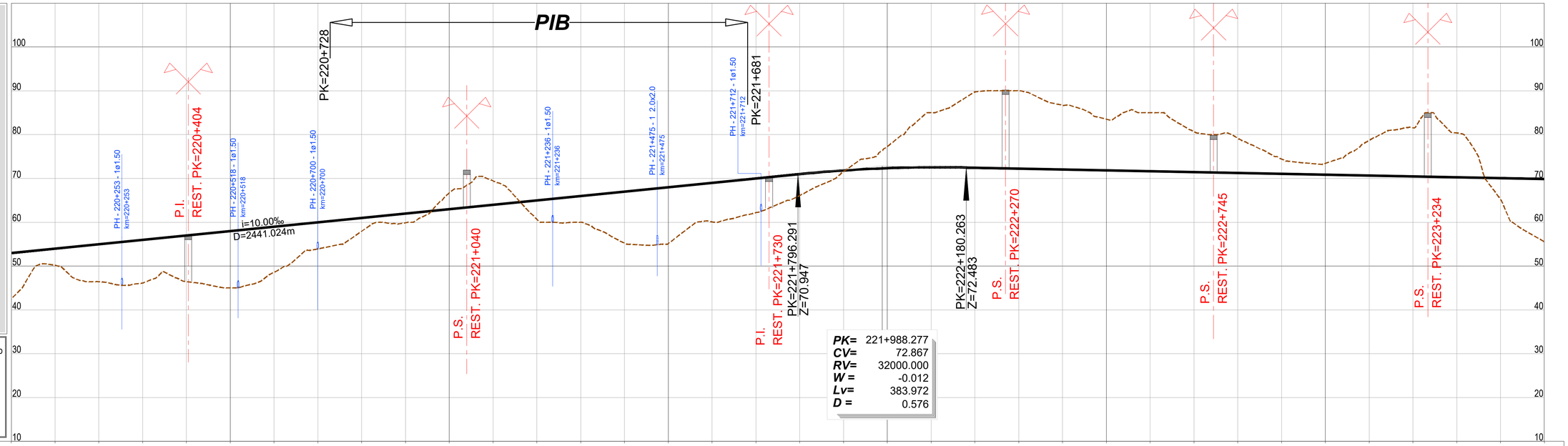
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)
KM= 216+500 AO KM= 220+000

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.505.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.505.00.dwg		5/10





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

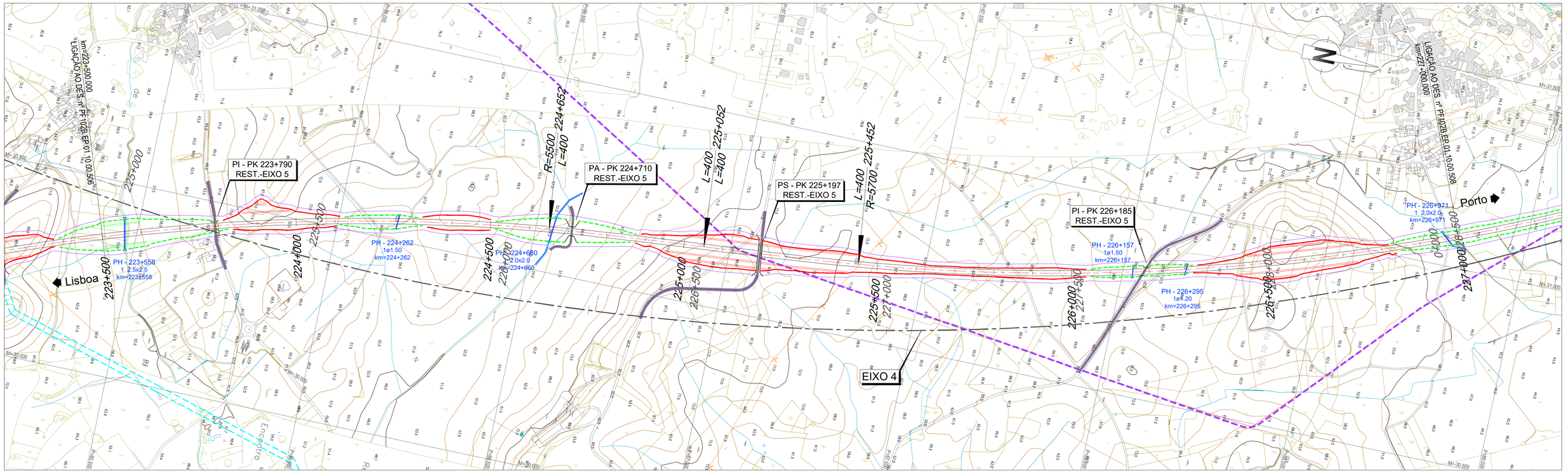
PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	220+000	220+500	221+000	221+500	222+000	222+500	223+000	223+500

| | | |



LEGENDA

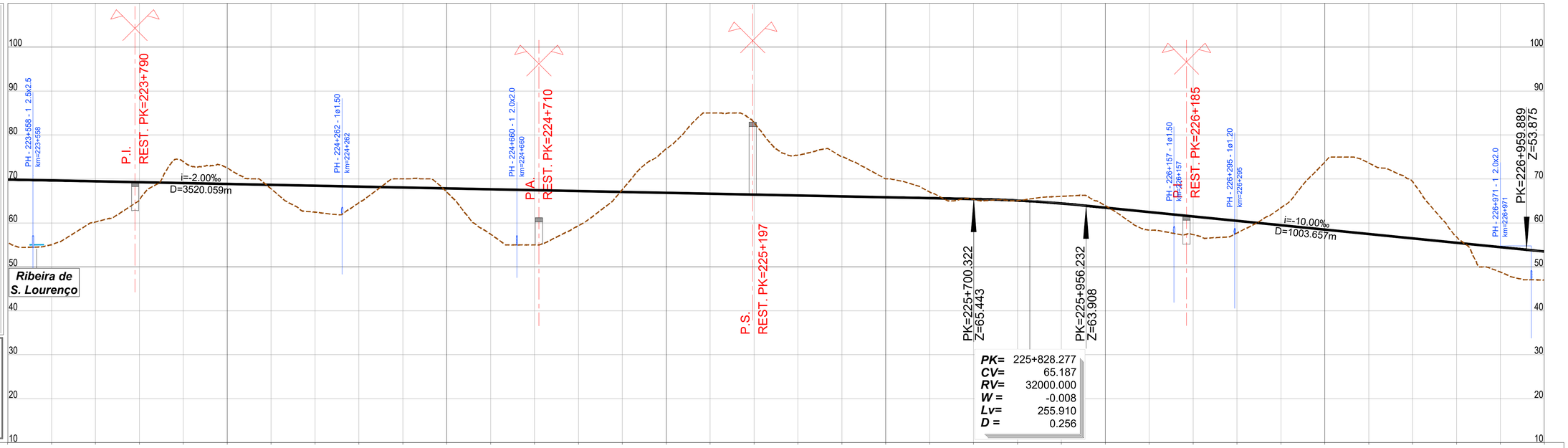
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	223+500	224+000	224+500	225+000	225+500	226+000	226+500	227+000
COTAS TERRENO	55.555	55.019	60.231	65.232	73.946	72.485	67.758	62.444
COTAS RASANTE	69.844	69.644	69.444	69.244	69.044	68.844	68.644	68.444
TERRAPLENAGENS	14.288	14.625	9.212	4.012	-4.902	-3.641	0.886	6.000

COTAS TERRENO	64.576	70.000	67.016	57.427	55.000	59.359	67.586	76.890	85.000	82.814	75.400	75.000	70.000	67.003	65.350	65.029	66.046	63.947	58.376	57.344	57.695	63.420	73.820	73.629	69.384	56.831	48.810	47.006
COTAS RASANTE	68.244	68.044	67.844	67.644	67.444	67.244	67.044	66.844	66.644	66.444	66.244	66.044	65.844	65.644	65.444	65.089	64.421	63.471	62.471	61.471	60.471	59.472	58.472	57.472	56.473	55.473	54.473	53.499
TERRAPLENAGENS	3.668	-1.956	0.827	10.217	12.444	7.885	-0.543	-10.046	-18.356	-16.370	-9.157	-8.956	-4.156	-1.360	0.094	0.059	-1.625	-0.476	4.095	4.127	2.777	-3.948	-15.348	-16.157	-12.911	-1.358	5.664	6.492

DIAGRAMA DE CURVATURAS

D=150mm
R=5500.000
L=2323.708
A=1483.240
L=400.000
A=1509.967
L=400.000
R=5700.000
L=3939.315
D=150mm

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

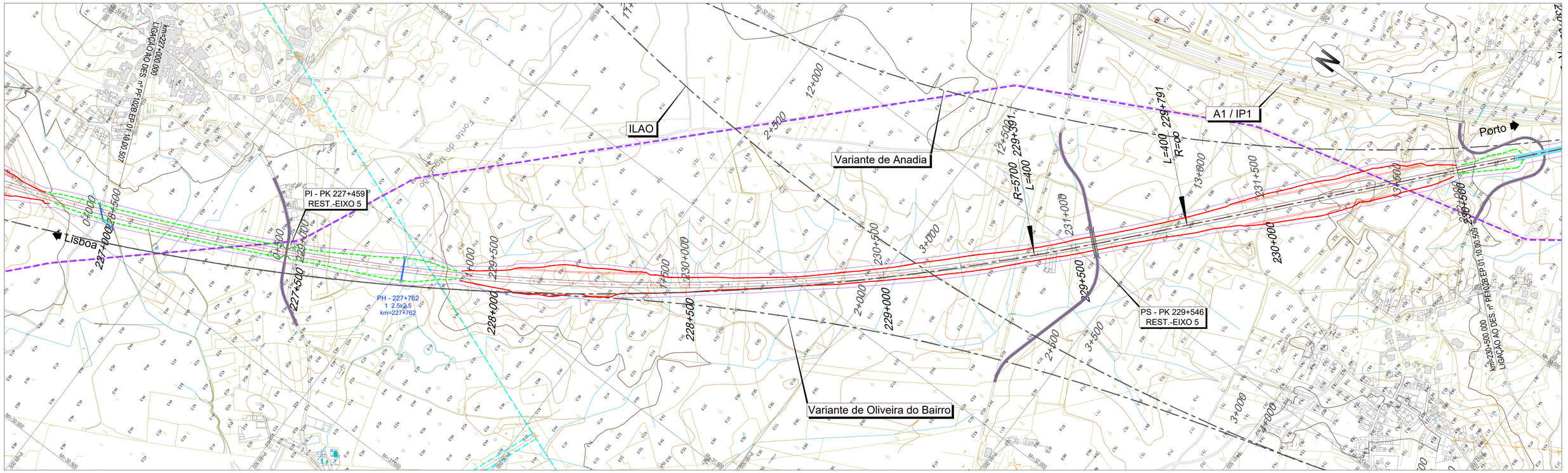
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

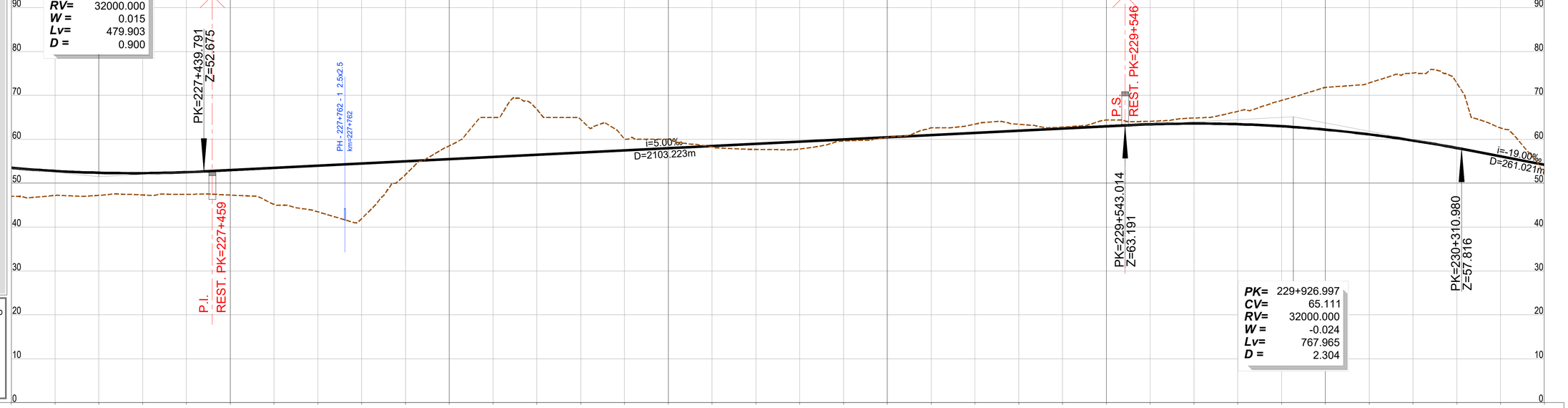
Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)
KM= 223+500 AO KM= 227+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.507.00	.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.507.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 7/10

2022/10/26





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	227+000	227+500	228+000	228+500	229+000	229+500	230+000	230+500
COTAS TERRENO	47.006	47.213	47.243	47.327	47.454	47.295	45.173	43.477
COTAS RASANTE	53.499	52.781	52.375	52.282	52.501	52.976	53.476	53.976
TERRAPLENAGENS	6.492	5.568	5.132	4.955	5.047	5.681	8.303	10.499
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	227+000	227+500	228+000	228+500	229+000	229+500	230+000	230+500
COTAS TERRENO	41.921	51.959	58.507	65.000	66.832	64.513	60.033	60.000
COTAS RASANTE	54.476	54.976	55.476	55.976	56.476	56.976	57.476	57.976
TERRAPLENAGENS	12.555	3.017	-3.030	-9.024	-10.356	-7.537	-2.557	-2.024
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	227+000	227+500	228+000	228+500	229+000	229+500	230+000	230+500
COTAS TERRENO	58.286	57.706	57.794	59.610	60.458	62.629	63.458	63.414
COTAS RASANTE	58.476	58.976	59.476	59.976	60.476	60.976	61.476	61.976
TERRAPLENAGENS	0.190	1.271	1.682	0.367	0.018	-1.652	-1.974	-1.438
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	227+000	227+500	228+000	228+500	229+000	229+500	230+000	230+500
COTAS TERRENO	62.778	64.419	64.112	64.859	66.380	68.872	71.839	72.828
COTAS RASANTE	62.476	62.976	63.425	63.591	63.444	62.985	62.213	61.129
TERRAPLENAGENS	-0.302	-1.443	-0.687	-1.267	-2.936	-5.887	-9.626	-11.699
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	227+000	227+500	228+000	228+500	229+000	229+500	230+000	230+500
COTAS TERRENO	75.099	72.850	62.592	51.989				
COTAS RASANTE	59.732	58.023	56.124	54.225				
TERRAPLENAGENS	-15.368	-14.827	-6.467	2.236				
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

DIAGRAMA DE CURVATURAS: R=5700.000 L=3939.315 | A=1509.967 L=400.000 | L=1048.545 R= 00 | D=150mm

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

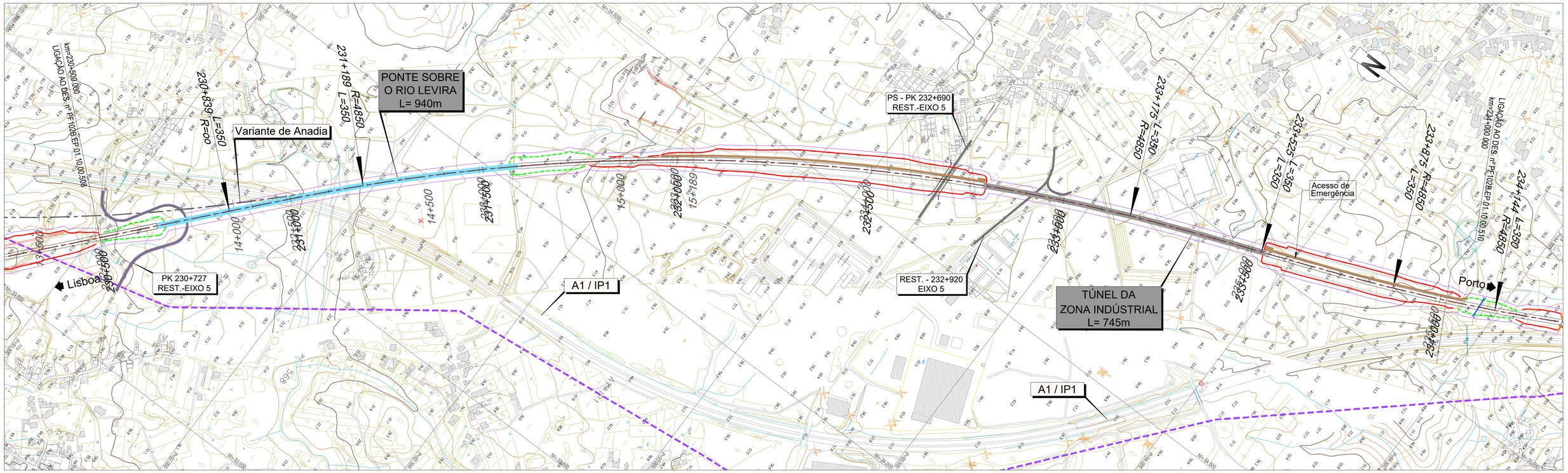
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

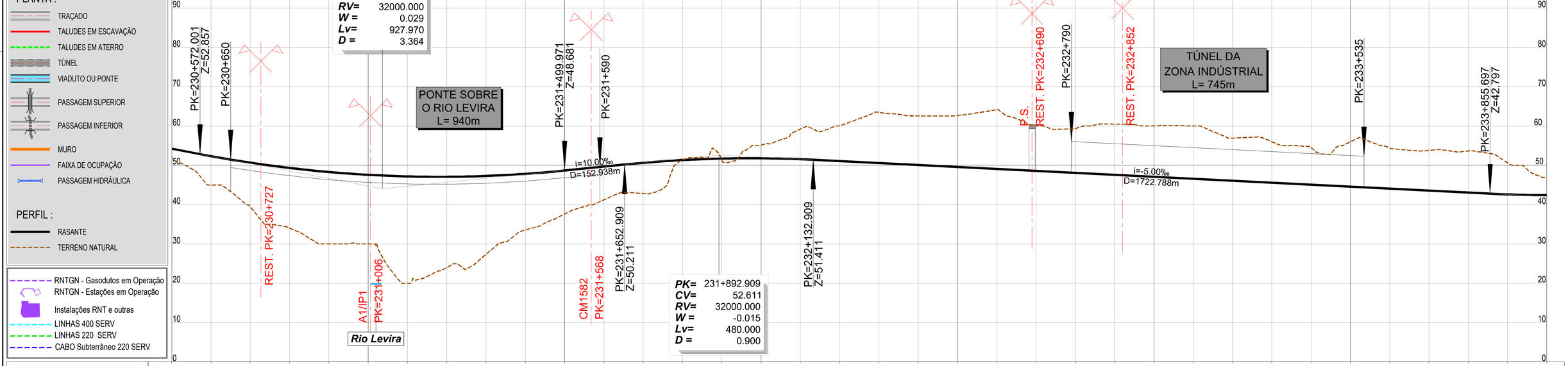
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)
KM= 227+000 AO KM= 230+500

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.508.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.508.00.dwg		8/10





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	230+500	231+000	231+500	232+000	232+500	233+000	233+500	234+000
COTAS TERRENO	51.989	45.000	39.393	34.027	30.000	30.000	20.000	23.998
COTAS RASANTE	54.225	52.337	50.681	49.337	48.306	47.587	47.181	47.087
TERRAPLENAGENS	2.236	7.337	11.288	15.310	18.306	17.587	27.181	23.090

COTAS TERRENO	27.380	33.544	37.615	41.211	42.769	51.416	51.360	55.159	59.210	60.003	63.473	62.584	62.704	64.146	60.043	59.301	60.491	60.000	60.000	56.908	56.027	54.544	56.002	54.411	53.810	53.667	50.610	46.845
COTAS RASANTE	47.306	47.838	48.681	49.681	50.647	51.343	51.728	51.799	51.558	51.075	50.575	50.075	49.575	49.075	48.575	48.075	47.575	47.075	46.575	46.075	45.575	45.075	44.575	44.075	43.575	43.075	42.606	42.400
TERRAPLENAGENS	19.927	14.294	11.066	8.470	7.878	-0.072	0.367	-3.360	-7.652	-8.927	-12.898	-12.509	-13.129	-15.071	-11.468	-11.226	-12.916	-12.925	-13.425	-10.833	-10.452	-9.469	-11.426	-10.336	-10.235	-10.591	-8.004	-4.445

DIAGRAMA DE CURVATURAS: A=1302.881 L=350.000 | D=185mm R=4850.000 L=1986.083 | A=1302.881 L=350.000 | A=1302.881 L=350.000 | R=4850.0 L=268.13 D=185m

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

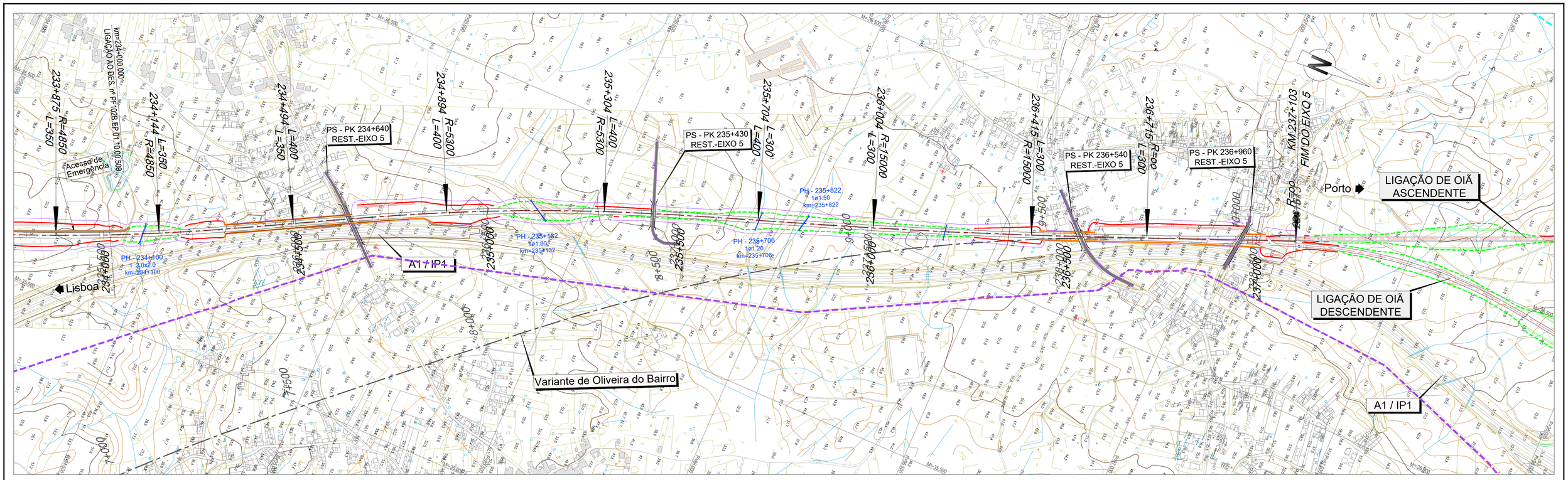
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)
KM= 230+500 AO KM= 234+000

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.509.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.509.00.dwg		9/10



LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PK=	234+055.697
CV=	41.797
RV=	32000.000
W =	0.013
Lv=	400.000
D =	0.625

PK=	235+616.919
CV=	53.506
RV=	32000.000
W =	-0.017
Lv=	528.000
D =	1.089

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	234+000	234+500	235+000	235+500	236+000	236+500	237+000	237+103
COTAS TERRENO	46.845	34.554	40.941	48.534	48.090	50.000	51.598	55.000
COTAS RASANTE	42.400	42.508	42.927	43.629	44.379	45.129	45.879	46.629
	55.000	55.000	52.406	50.193	40.000	44.008	48.882	50.012
	47.379	48.129	48.879	49.629	50.379	51.129	51.844	51.756
	50.043	49.882	44.406	43.147	45.002	45.886	46.923	44.985
	52.291	52.425	52.247	51.756	50.988	50.058	49.158	48.258
	47.932	49.463	50.714	50.968	51.705	52.109	51.036	48.222
	47.358	46.458	45.558	44.658	43.758	42.858	41.958	41.058
	40.238							
	40.158							
TERRAPLENAGENS	-4.445	7.953	1.986	-4.905	-3.711	-4.871	-5.719	-8.371
	-7.621	-4.277	-1.314	9.629	6.370	2.247	1.832	2.248
	2.543	7.841	8.608	5.956	4.172	2.235	3.273	-0.574
	-3.005	-5.156	-6.310	-7.947	-9.251	-9.078	-7.164	-0.294
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=4850.000 L=268.137 D=185mm	A=1302.881 L=350.000	A=1456.022 L=400.000	D=155mm R=5300.000 L=409.787	A=1456.022 L=400.000	A=2121.320 L=300.000	R=15000.000 L=411.550 D=70mm	A=2121.320 L=300.000	L=387.887 R= 00

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

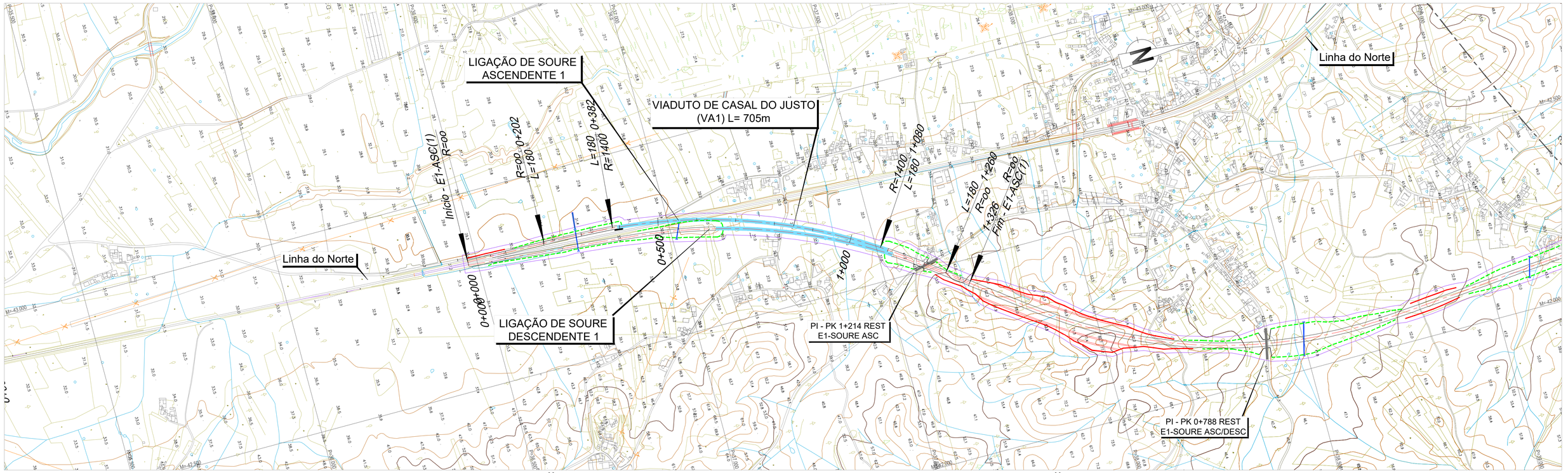
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (EIXO 5)
KM= 234+000 AO KM= 237+103.007

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.510.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.510.00.dwg		10/10



LEGENDA

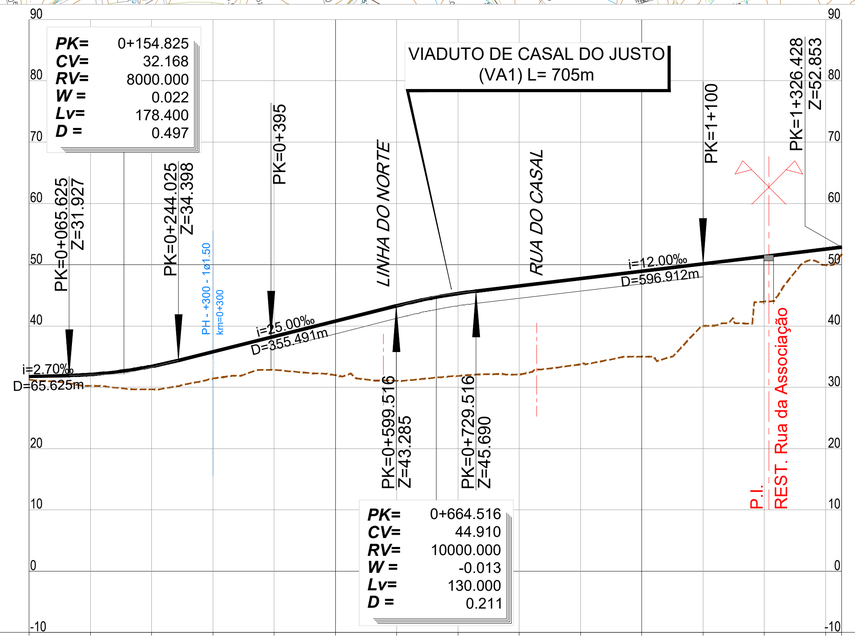
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000				0+500				1+000				1+326
COTAS TERRENO	31.238	30.220	29.644	31.416	32.847	31.948	31.058	31.857	32.093	33.722	34.971	40.009	43.979	49.951	52.536
COTAS RASANTE	31.750	32.094	33.419	35.797	38.297	40.797	43.297	45.293	46.536	47.736	48.936	50.136	51.336	51.742	52.853
TERRAPLENAGENS	0.511	1.874	3.775	4.382	5.451	8.850	12.239	13.435	14.443	14.015	13.965	10.127	7.358	2.585	1.112
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=202.094 R= 00	A=501.996 L=180.000	D=165mm R=1400.000 L=698.055	A=501.996 L=180.000	L=66.279 R= 00										

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

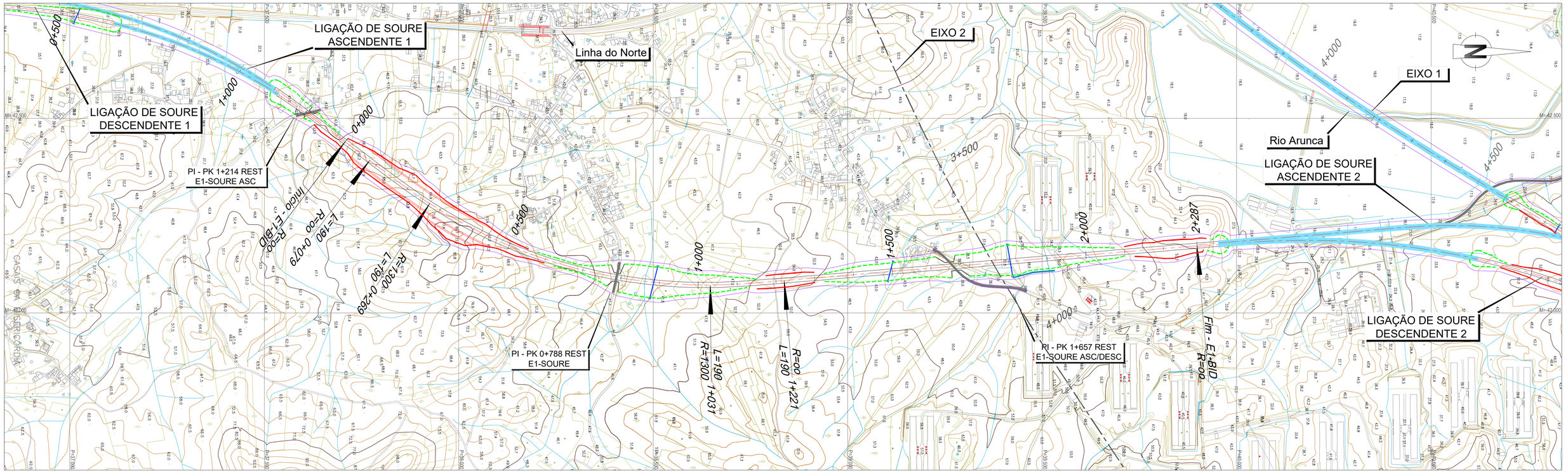
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIG. SOURE ASCEND. 1)
PK= 0+000 AO PK= 1+326.428 (EIXO 1)

Nº SAP:	VERSÃO:
.	-
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.601.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.601.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 1/1

2022/10/26



LEGENDA

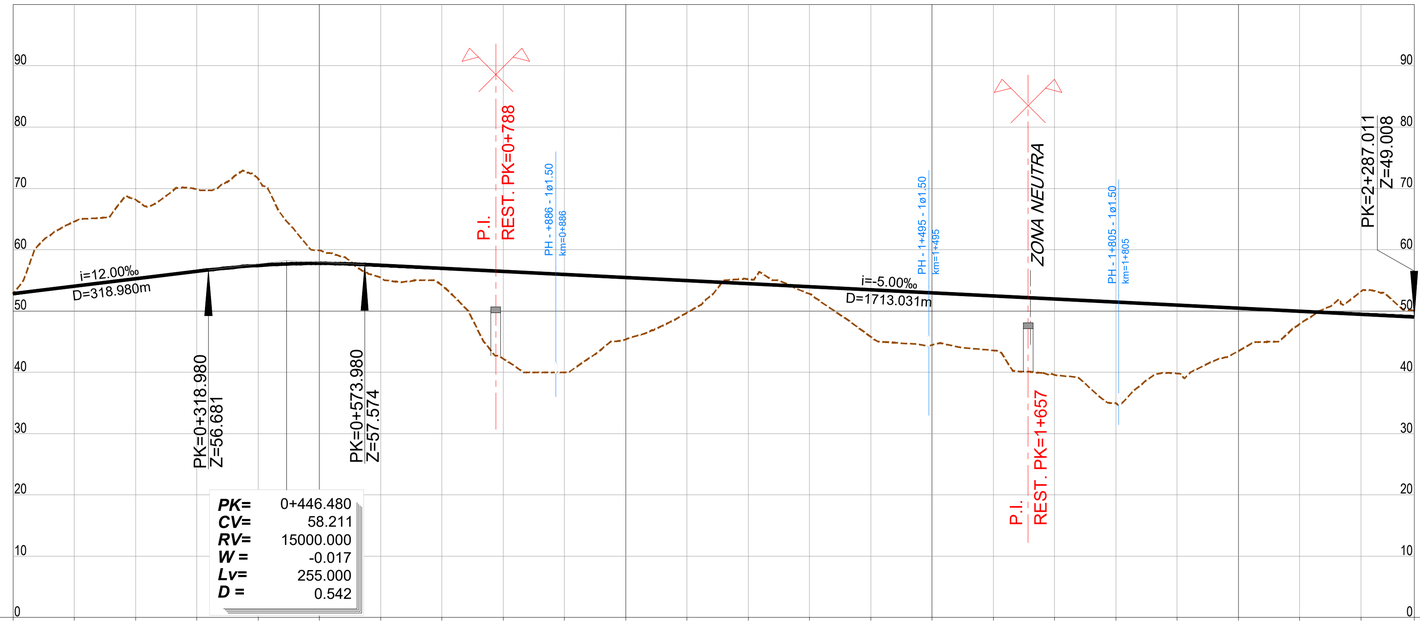
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+287
COTAS TERRENO	52.767	64.600	68.204	69.824	71.620	59.925
COTAS RASANTE	52.853	54.053	55.253	56.453	57.434	57.761
TERRAPLENAGENS	0.087	-10.547	-12.951	-13.371	-14.185	-2.164
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=79.027 R= 00	A=496.991 L=190.000	R=1300.000 L=762.131 D=185mm	A=496.991 L=190.000	L=1065.853 R= 00	

COTAS TERRENO	55.423	54.207	42.228	39.999	45.371	49.729	55.182	52.813	45.776	44.451	43.576	39.559	34.967	39.797	43.460	47.902	53.165	50.093				
COTAS RASANTE	57.443	56.943	56.443	55.943	55.443	54.943	54.443	53.943	53.443	52.943	52.443	51.943	51.443	50.943	50.443	49.943	49.443	49.008				
TERRAPLENAGENS	2.021	2.736	14.215	15.945	10.072	5.214	-0.738	1.130	7.668	8.493	8.868	12.384	16.476	11.147	6.983	2.041	-3.721	-1.085				

COTAS TERRENO	55.423	54.207	42.228	39.999	45.371	49.729	55.182	52.813	45.776	44.451	43.576	39.559	34.967	39.797	43.460	47.902	53.165	50.093				
COTAS RASANTE	57.443	56.943	56.443	55.943	55.443	54.943	54.443	53.943	53.443	52.943	52.443	51.943	51.443	50.943	50.443	49.943	49.443	49.008				
TERRAPLENAGENS	2.021	2.736	14.215	15.945	10.072	5.214	-0.738	1.130	7.668	8.493	8.868	12.384	16.476	11.147	6.983	2.041	-3.721	-1.085				

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

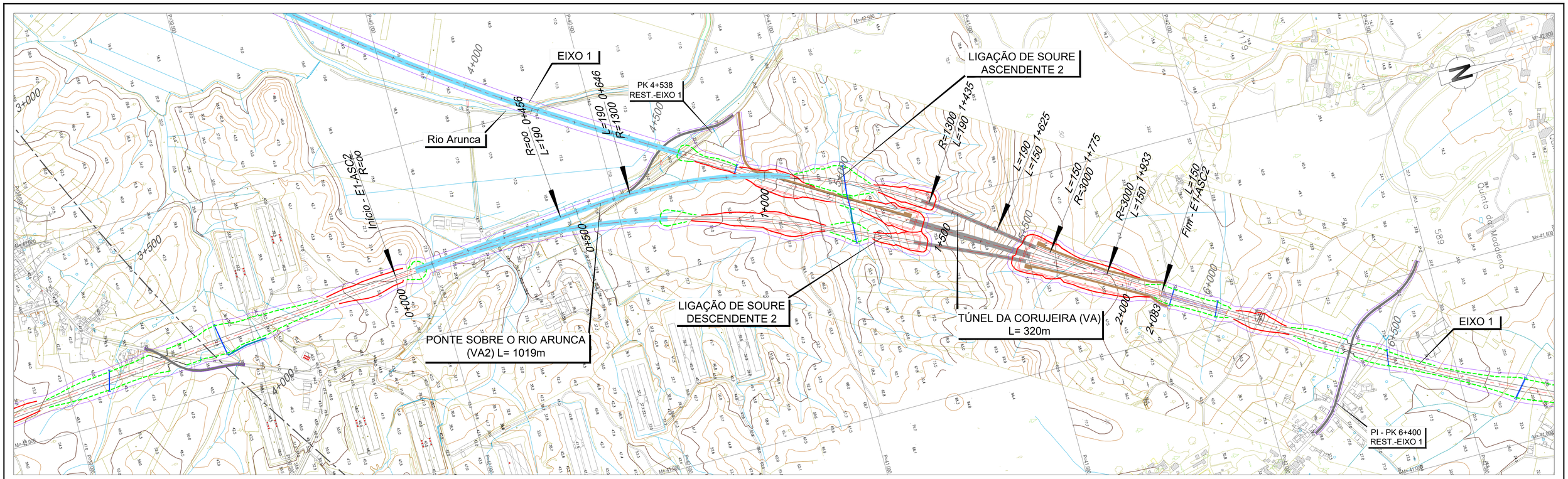
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIG. SOURE BIDIRECCIONAL ASCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 2+287.011 (EIXO 1)

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.602.00	.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.602.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 1/1

2022/10/26



LEGENDA

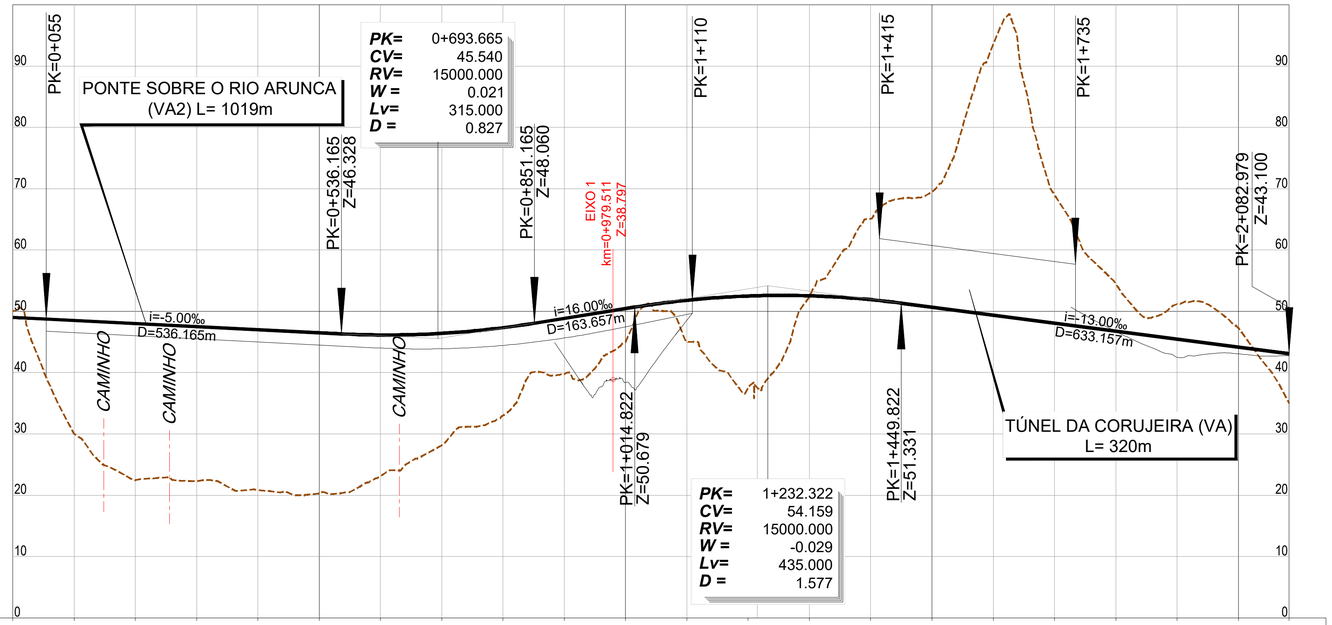
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000					0+500					1+000					1+500					2+000	2+083
COTAS TERRENO	50.098	29.996	22.464	22.310	20.861	20.342	23.118	28.132	32.990	39.783	45.081	45.000	37.542	52.408	65.118	69.484	93.534	69.001	54.485	51.189	47.330	34.986
COTAS RASANTE	49.008	48.508	48.008	47.508	47.008	46.508	46.144	46.403	47.329	48.841	50.441	51.800	52.498	52.531	51.896	50.679	49.379	48.079	46.779	45.479	44.179	43.100
TERRAPLENAGENS	-1.090	18.513	25.544	25.198	26.148	26.166	23.026	18.271	14.339	9.059	5.360	6.800	14.956	0.123	-13.222	-18.805	-44.155	-20.922	-7.706	-5.710	-3.151	8.114
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=455.732 R= 00	A=496.991 L=190.000	D=185mm R=1300.000 L=789.140	A=496.991 L=190.000	A=670.820 L=150.000	R=3000.000 L=158.107 D=50mm	A=670.820 L=150.000															

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

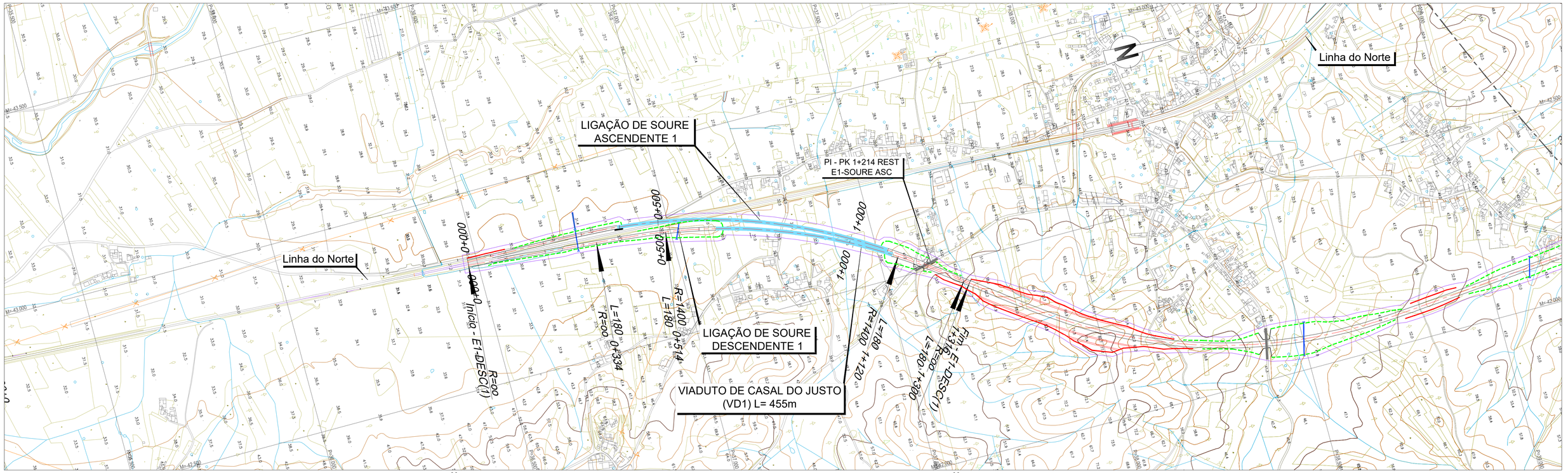
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIG. SOURE ASCEND. 2)
PK= 0+000 AO PK= 2+082.979 (EIXO 1)

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.603.00		.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.603.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 1/1



LEGENDA

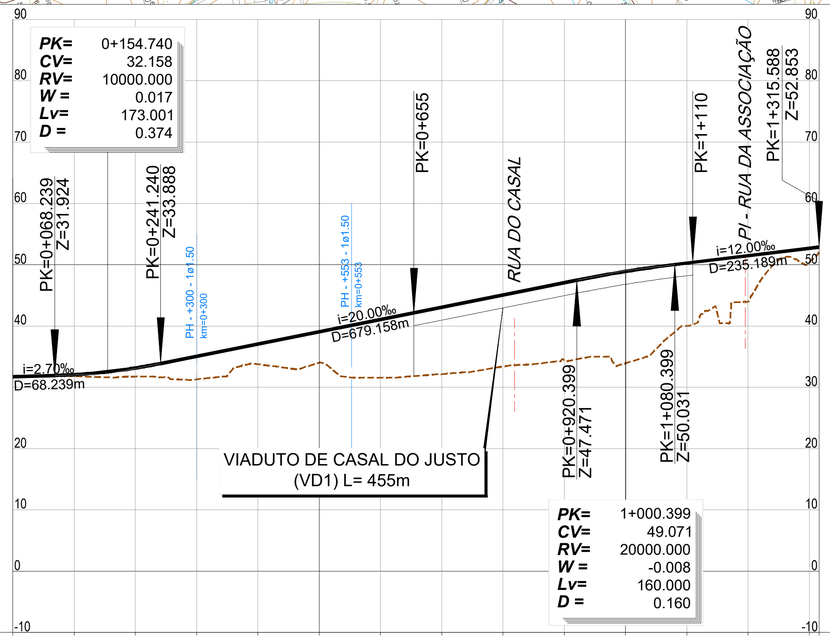
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		0+000			0+500					1+000			1+315
COTAS	TERRENO	31.740	31.805	31.728	31.296	33.772	34.020	31.554	32.164	33.393	34.374	33.927	40.013	43.977	50.393	51.894
	RASANTE	31.740	32.060	33.148	35.063	37.063	39.063	41.063	43.063	45.063	47.063	48.905	50.266	51.466	52.666	52.853
TERRAPLENAGENS		0.000	0.256	1.420	3.767	3.291	5.043	9.509	10.899	11.670	12.689	14.977	10.253	7.489	2.273	0.960
DIAGRAMA DE CURVATURAS		L=333.765 R= 00		A=501.996 L=180.000				D=165mm R=1400.000 L=606.381				A=501.996 L=180.000		L=15.441 R= 00		

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

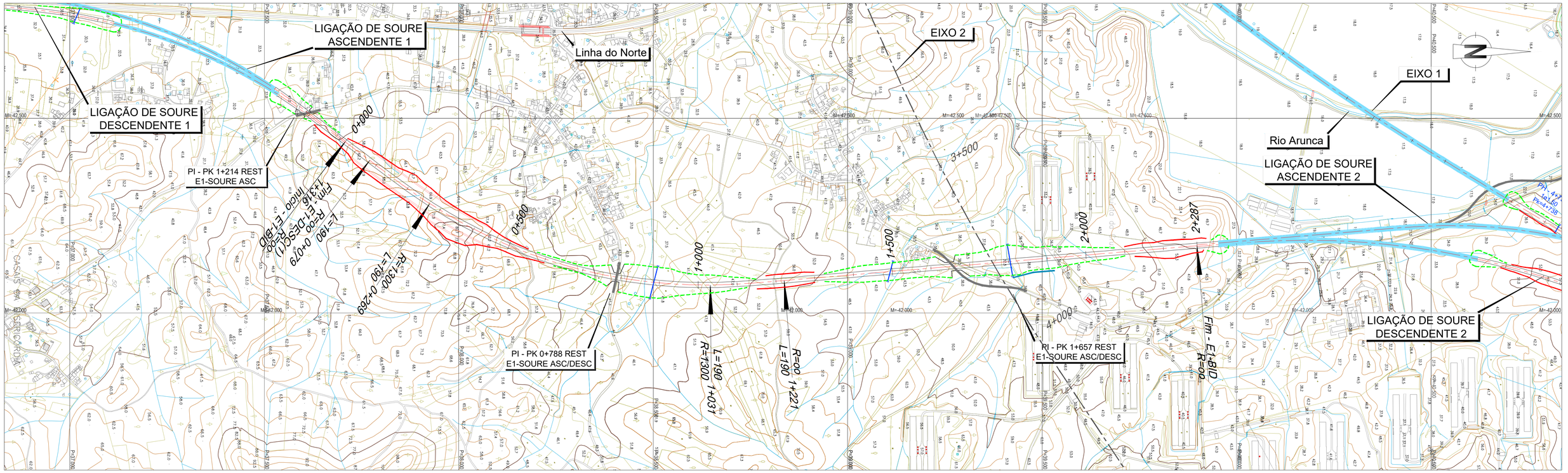
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIG. SOURE DESCEND. 1)
PK= 0+000 AO PK= 1+315.588 (EIXO 1)

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.604.00		.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.604.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 1/1



LEGENDA

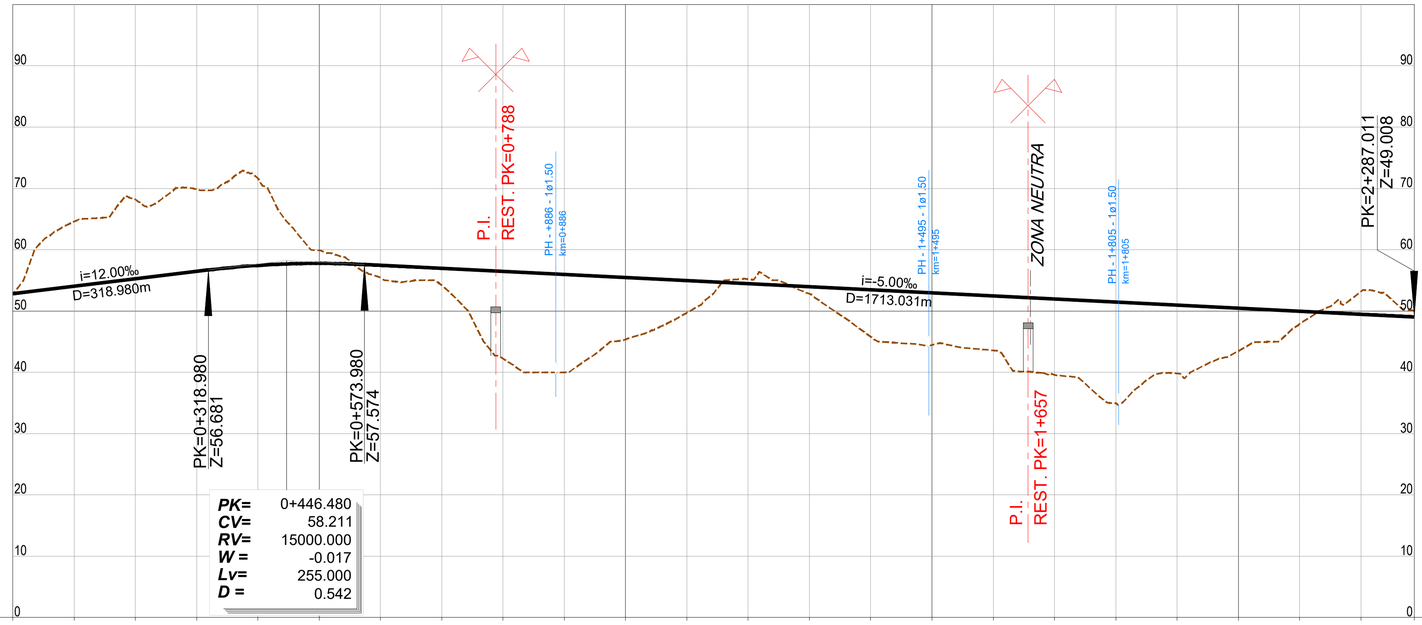
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

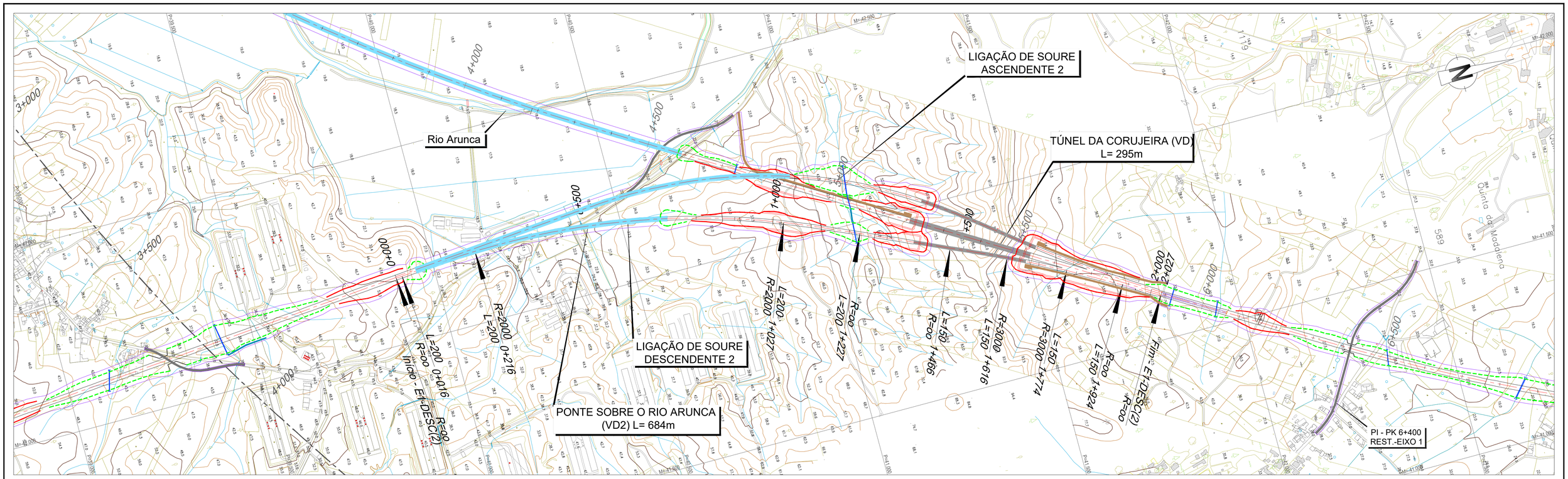
- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+287
COTAS TERRENO	52.767	64.600	68.204	69.824	71.620	59.925
COTAS RASANTE	52.853	54.053	55.253	56.453	57.434	57.761
TERRAPLENAGENS	0.087	-10.547	-12.951	-13.371	-14.185	-2.164
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=79.027 R= 00	A=496.991 L=190.000	R=1300.000 L=762.131 D=185mm	A=496.991 L=190.000	L=1065.853 R= 00	

55.423	54.207	42.228	39.999	45.371	49.729	55.182	52.813	45.776	44.451	43.576	39.559	34.967	39.797	43.460	47.902	53.165	50.093					
57.443	56.943	56.443	55.943	55.443	54.943	54.443	53.943	53.443	52.943	52.443	51.943	51.443	50.943	50.443	49.943	49.443	49.008					
2.021	2.736	14.215	15.945	10.072	5.214	-0.738	1.130	7.668	8.493	8.868	12.384	16.476	11.147	6.983	2.041	-3.721	-1.085					



LEGENDA

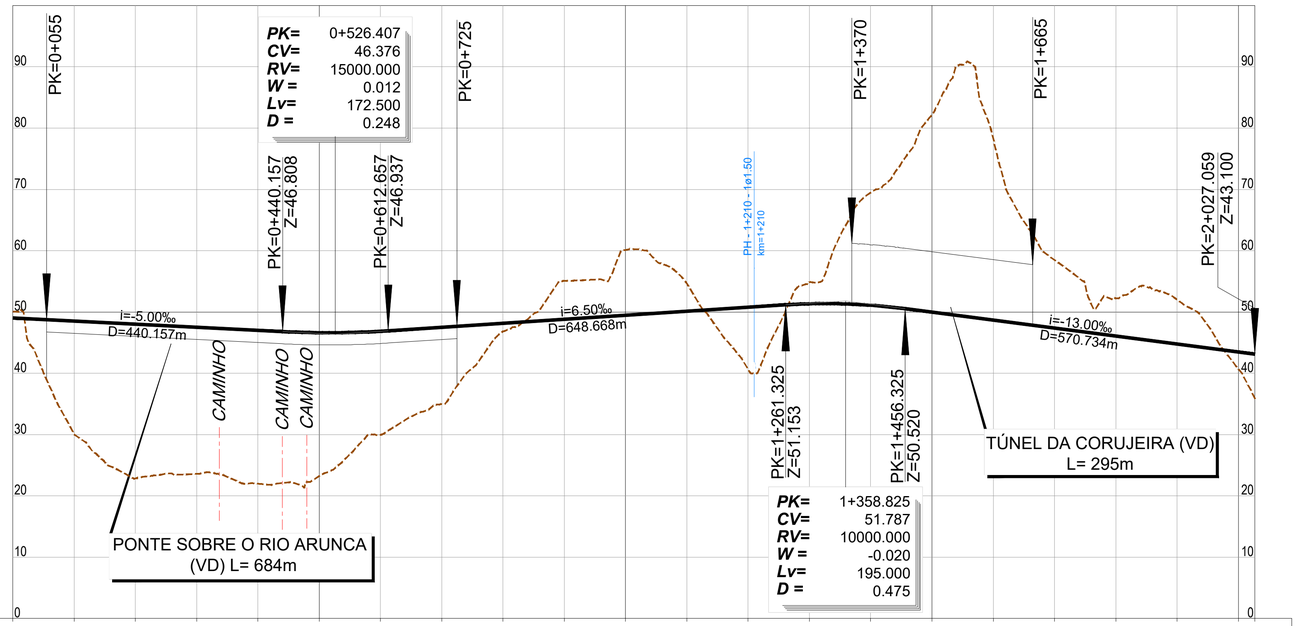
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		0+000				0+500				1+000				1+500				2+000	2+027
COTAS	TERRENO	50.089	30.060	22.842	23.596	21.974	23.258	29.955	34.938	46.820	55.061	60.139	54.638	40.635	54.808	69.463	82.191	78.279	58.474	52.265	52.026	40.697
	RASANTE	49.008	48.508	48.008	47.508	47.008	46.628	46.860	47.505	48.155	48.805	49.455	50.105	50.755	51.330	51.093	49.952	48.652	47.352	46.052	44.752	43.452 / 35.848 / 43.100
TERRAPLENAGENS		-1.080	18.448	25.167	23.912	25.034	23.370	16.905	12.566	1.334	-6.256	-10.684	-4.534	10.120	-3.478	-18.370	-32.240	-29.627	-11.123	-6.213	-7.274	2.755 / 7.252
DIAGRAMA DE CURVATURAS		L=15.841 R= 00	A=632.456 L=200.000	D=110mm R=2000.000 L=811.633									A=632.456 L=200.000	L=238.402 R= 00	A=670.820 L=150.000	D=50mm R=3000.000 L=158.107		A=670.820 L=150.000	L=103.075 R= 00			

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

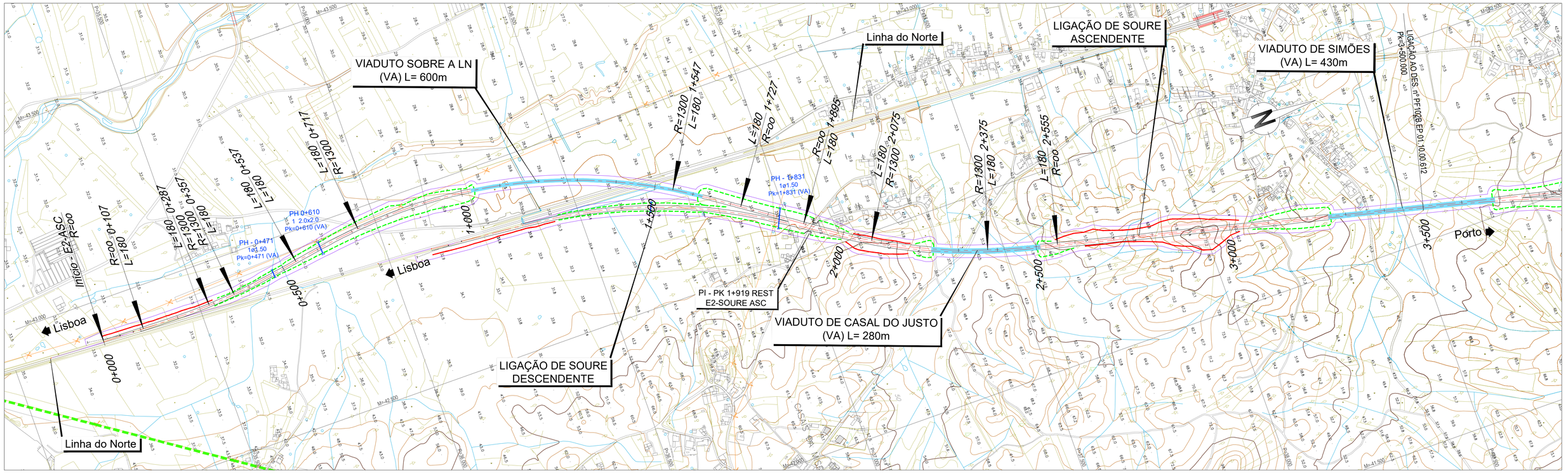
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:		.	.
DESENHOU:		.	.
VERIFICOU:		.	.
APROVOU:		.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIG. SOURE DESCEND. 2)
PK= 0+000 AO PK= 2+027.059 (EIXO 1)

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.606.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.606.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 1/1



LEGENDA

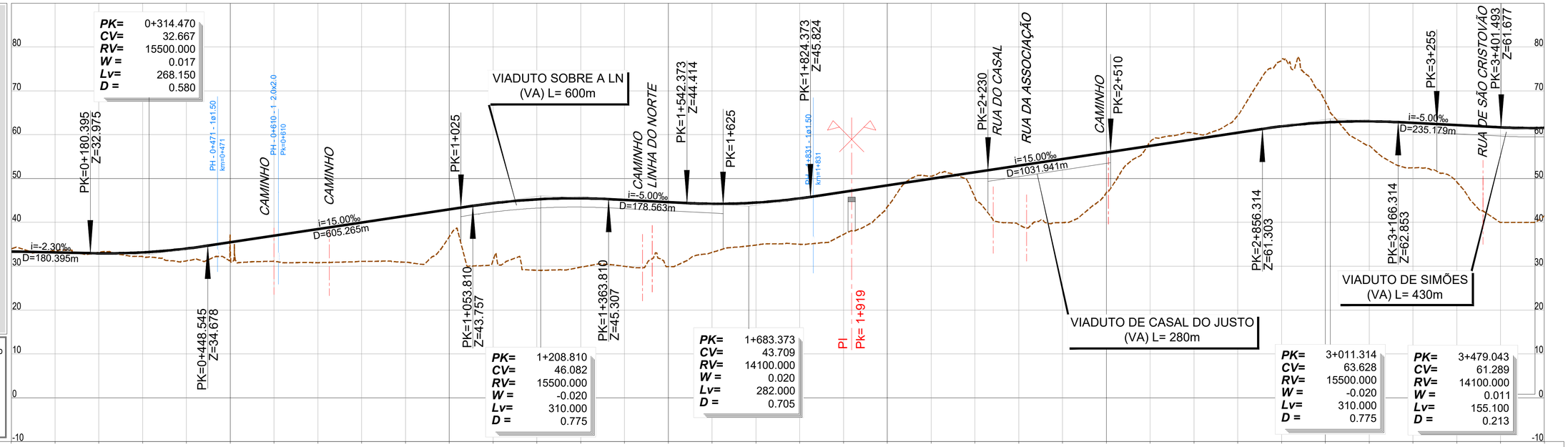
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	33.977	33.561	33.155	32.182	31.237	34.073	31.145	30.826
COTAS RASANTE	33.390	33.160	32.942	33.161	34.026	35.450	36.950	38.450
TERRAPLENAGENS	-0.587	-0.401	-0.213	0.979	2.789	1.377	5.804	7.623
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=106.938 R= 00	A=483.735 L=180.000	R=1300.000 L=70.379 D=185mm	A=483.735 L=180.000	A=483.735 L=180.000	D=185mm R=1300.000 L=829.719		

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	31.120	30.940	36.745	31.362	29.093	29.795	29.996	29.890
COTAS RASANTE	39.950	41.450	42.950	44.381	45.260	45.495	45.126	44.626
TERRAPLENAGENS	8.829	10.509	6.204	13.019	16.167	15.700	15.129	14.736
DIAGRAMA DE CURVATURAS					A=483.735 L=180.000	L=167.479 R= 00	A=483.735 L=180.000	R=1300.000 L=300.409 D=185mm

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	33.152	34.848	35.014	37.248	43.549	50.543	45.672	39.467
COTAS RASANTE	44.244	44.507	45.479	46.658	48.458	49.958	51.458	52.958
TERRAPLENAGENS	11.091	9.658	10.466	9.710	4.909	-0.585	5.786	13.491
DIAGRAMA DE CURVATURAS								A=483.735 L=180.000

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	39.951	46.754	58.419	60.323	64.393	76.938	67.560	57.528
COTAS RASANTE	54.458	55.958	57.458	58.958	60.458	61.897	62.792	63.043
TERRAPLENAGENS	14.507	9.204	-0.960	-1.364	-3.935	-15.041	-4.768	5.515
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=1409.980 R= 00							

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	52.457	49.275	40.000	41.492				
COTAS RASANTE	62.685	62.185	61.685	61.529				
TERRAPLENAGENS	10.227	12.910	21.685	20.037				

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

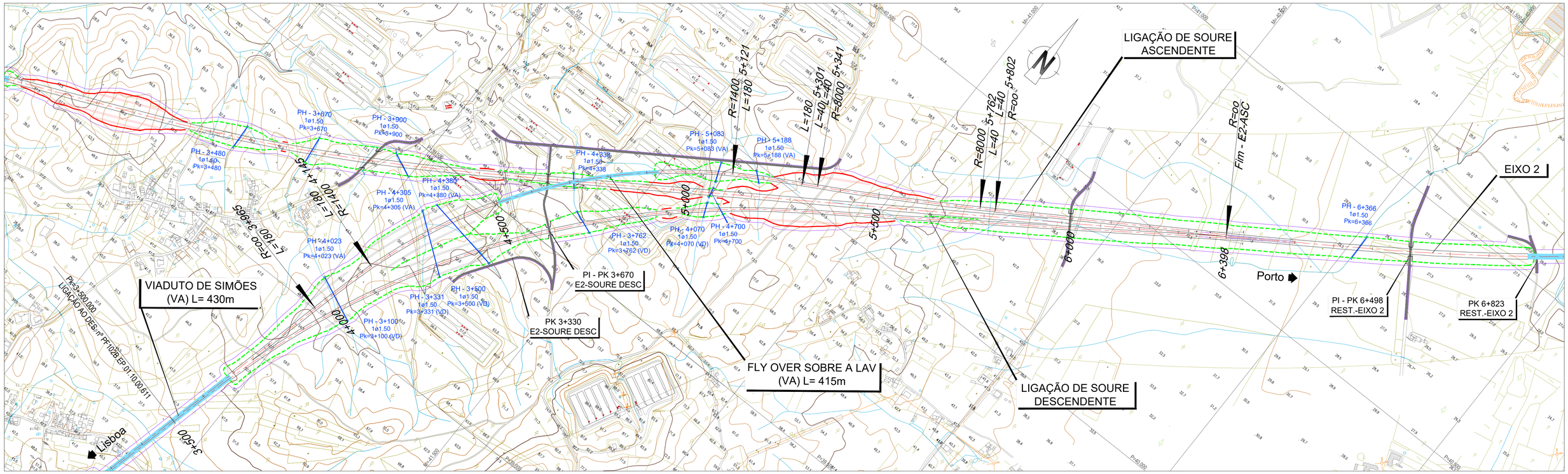
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIG. SOURE ASCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 3+500 (EIXO 2)

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.611.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.611.00.dwg		1/2



LEGENDA

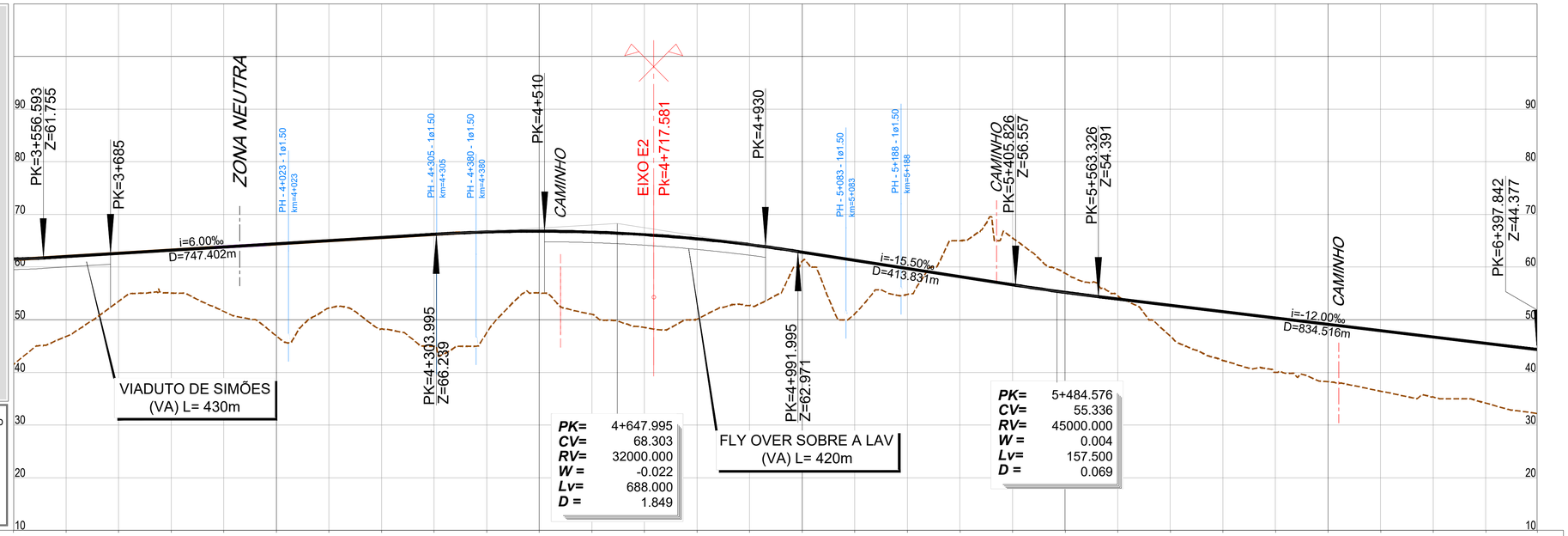
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	3+500	4+000	4+500	5+000	5+500	6+000	6+398

		3+500	3+550	3+600	3+650	3+700	3+750	3+800	3+850	3+900	3+950	4+000	4+050	4+100	4+150	4+200	4+250	4+300	4+350	4+400	4+450	4+500	4+550	4+600	4+650	4+700	4+750	4+800	4+850	4+900	4+950	5+000	5+050	5+100	5+150	5+200	5+250	5+300	5+350	5+400	5+450	5+500	5+550	5+600	5+650	5+700	5+750	5+800	5+850	5+900	5+950	6+000	6+050	6+100	6+150	6+200	6+250	6+300	6+350	6+398
COTAS	TERRENO	41.492	42.015	42.538	43.061	43.584	44.107	44.630	45.153	45.676	46.199	46.907	47.430	47.953	48.476	48.999	49.522	50.045	50.568	51.091	51.614	52.227	52.750	53.273	53.796	54.319	54.842	55.365	55.888	56.411	56.934	57.457	57.980	58.503	59.026	59.549	60.072	60.595	61.118	61.641	62.164	62.687	63.210	63.733	64.256	64.779	65.302	65.825	66.348	66.871	67.394	67.917	68.440	68.963	69.486	70.009	70.532	71.055	71.578	72.101
	RASANTE	61.529	61.755	61.981	62.207	62.433	62.659	62.885	63.111	63.337	63.563	64.415	64.641	64.867	65.093	65.319	65.545	65.771	65.997	66.223	66.449	65.015	65.241	65.467	65.693	65.919	66.145	66.371	66.597	66.823	67.049	67.275	67.501	67.727	67.953	68.179	68.405	68.631	68.857	69.083	69.309	69.535	69.761	69.987	70.213	70.439	70.665	70.891	71.117	71.343	71.569	71.795	72.021	72.247	72.473	72.699	72.925	73.151	73.377	73.603
TERRAPLENAGENS		20.037	15.196	9.100	8.134	12.239	17.509	12.788	17.339	21.267	19.130	11.729	15.627	17.630	15.259	11.569	1.749	10.160	4.958	-6.839	-8.881	-3.623	-0.587	5.847	9.274	10.351	10.913	11.510	11.420	11.393	12.160																																	

DIAGRAMA DE CURVATURAS

A=501.996 L=180.000 | D=185mm R=1400.000 L=976.188 | A=501.996 L=180.000 | A=565.685 L=40.000 | R=8000.000 L=420.838 D=30mm | A=565.685 L=40.000 | L=595.912 R= 00

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

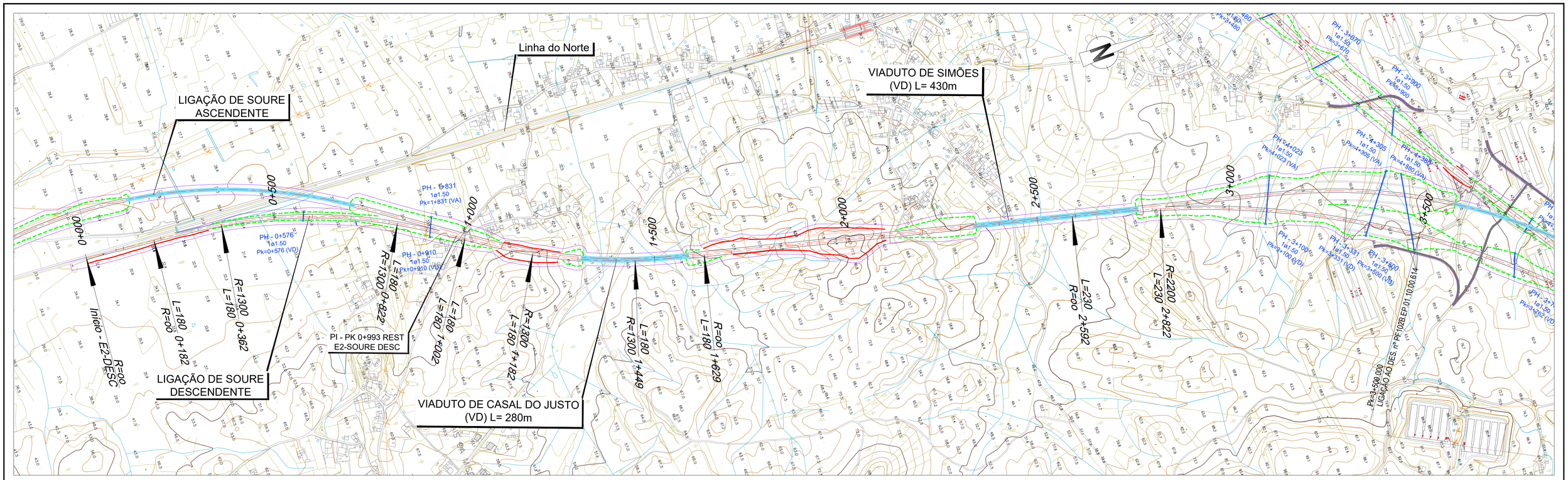
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIG. SOURE ASCEND.)
PK= 3+500 AO PK= 5+397.842 (EIXO 2)

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.612.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.612.00.dwg		2/2



LEGENDA

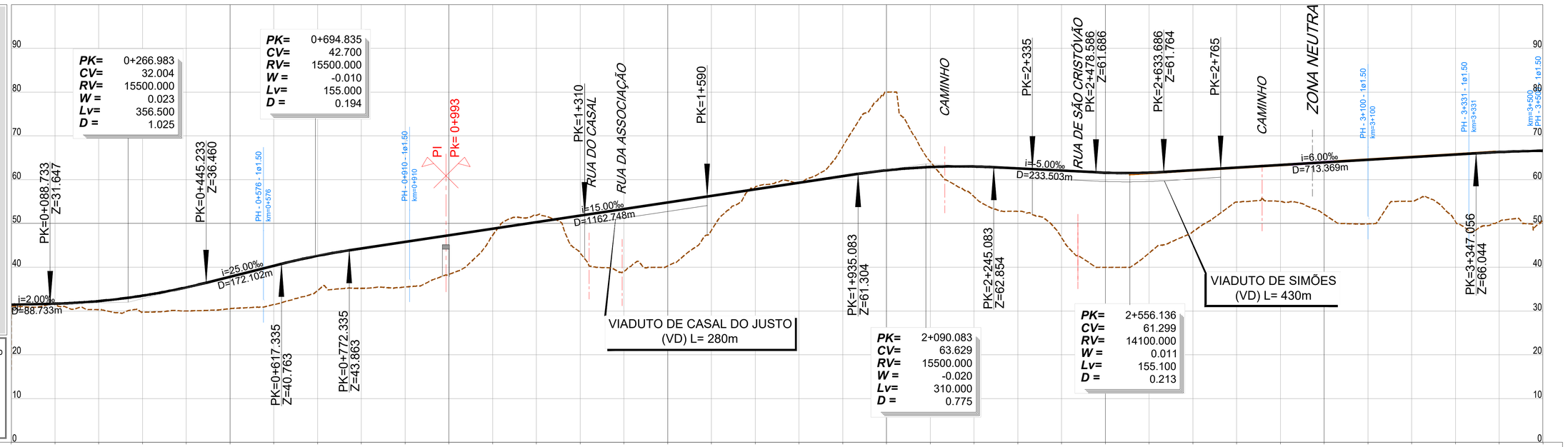
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000					0+500					1+000					1+500					2+000					2+500					3+000					3+500
COTAS TERRENO	16.548	31.436	30.302	29.734	30.030	30.551	31.483	34.672	35.184	35.483	38.360	47.316	51.855	43.269	39.073	40.322	48.458	58.292	59.191	67.587	80.002	64.122	56.125	52.725	46.771	39.994	43.231	48.122	54.870	55.044	52.118	49.916	55.071	50.468	50.427	50.860
COTAS RASANTE	31.470	31.674	32.269	33.510	35.395	37.829	40.329	42.609	44.278	45.778	47.278	48.778	50.278	51.778	53.278	54.778	56.278	57.778	59.278	60.778	62.142	62.900	63.014	62.579	62.079	61.596	61.602	62.162	62.762	63.362	63.962	64.562	65.162	65.762	66.318	66.596
TERRAPLENAGENS	14.922	0.238	1.968	3.775	5.365	7.279	8.847	7.937	9.094	10.295	8.917	1.462	-1.577	8.509	14.205	14.456	7.820	-0.514	0.086	-6.809	-17.860	-1.221	6.889	9.854	15.308	21.601	18.371	14.040	7.892	8.318	11.844	14.646	10.091	15.304	15.891	15.737
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=181.951 R= 00	A=483.735 L=180.000	D=185mm R=1300.000 L=459.844	A=483.735 L=180.000	A=483.735 L=180.000	R=1300.000 L=267.601 D=185mm	A=483.735 L=180.000	L=962.304 R= 00	A=711.337 L=230.000	D=90mm R=2200.000 L=1367.818																										

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

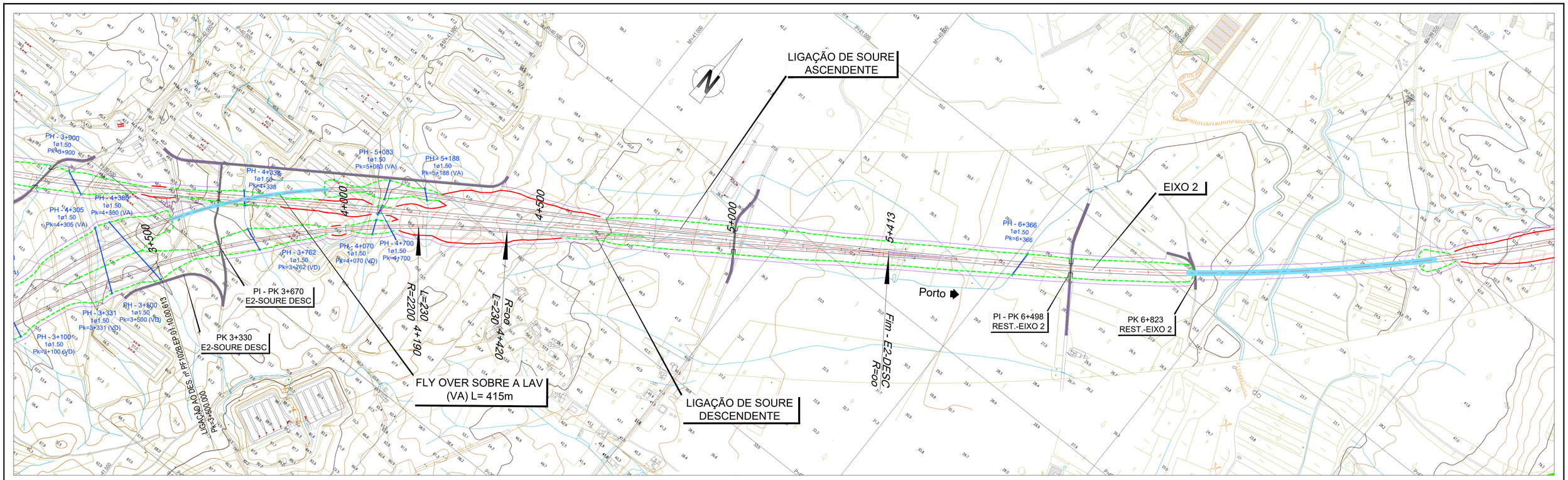
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIG. SOURE DESCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 3+500 (EIXO 2)

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:	PF102B.EP.01.10.00.613.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.613.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 1/2

2022/10/26



LEGENDA

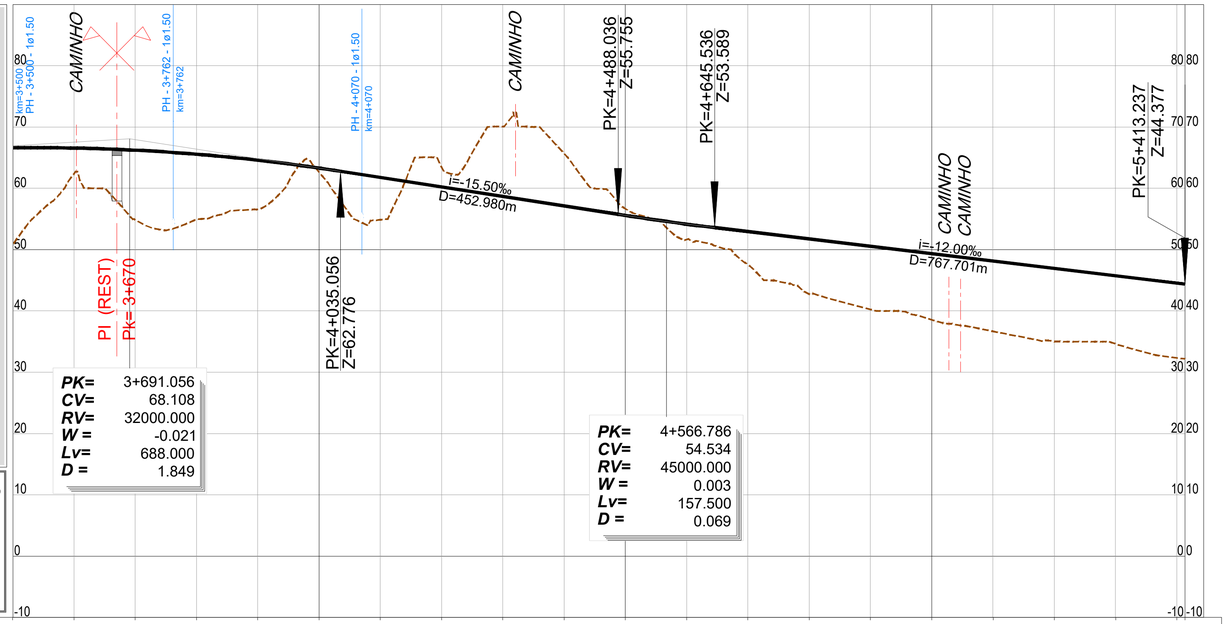
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		3+500	4+000	4+500	5+000	5+413
COTAS	TERRENO	50.860	62.380	54.843	54.914	55.542
	RASANTE	66.596	66.582	66.215	65.556	64.585
TERRAPLENAGENS		15.737	4.183	11.372	10.643	8.042
DIAGRAMA DE CURVATURAS		D=90mm R=2200.000 L=1367.818		A=711.337 L=230.000	L=993.719 R= 00	

62.643	54.869	63.447	70.095	65.674	56.662
63.300	61.770	60.220	58.670	57.120	55.571
0.657	6.900	-3.228	-11.426	-8.554	-1.091

51.647	47.569	42.717	40.235	38.577	36.681	35.017	34.633	32.357
54.159	52.936	51.736	50.536	49.336	48.136	46.936	45.736	44.536
2.512	5.367	9.019	10.300	10.759	11.455	11.919	11.103	12.179

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

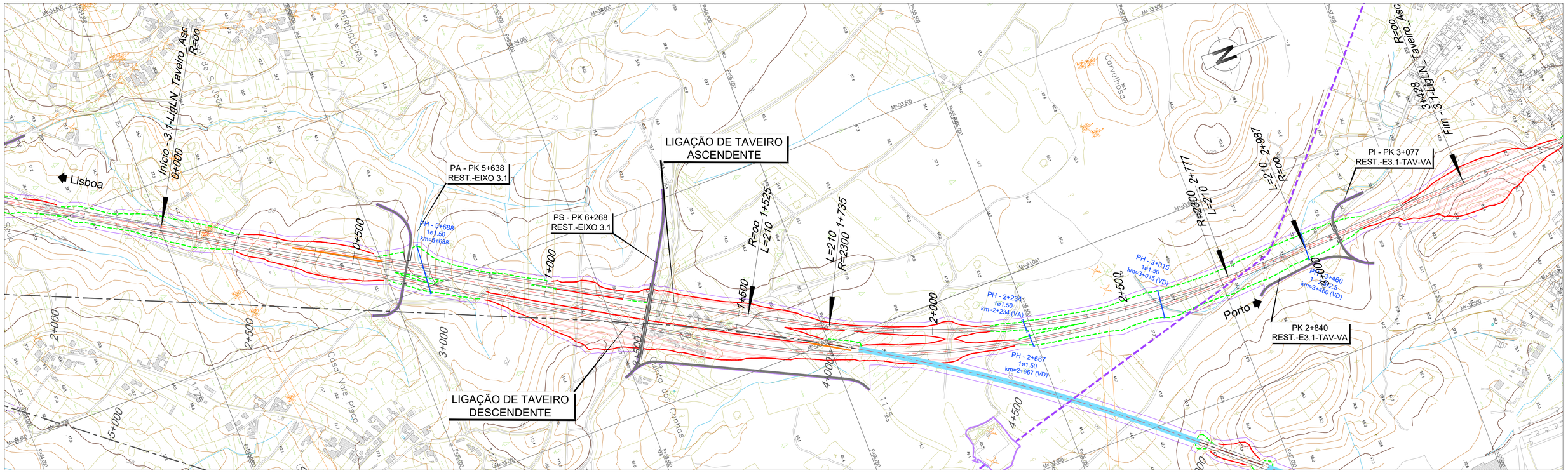
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIG. SOURE DESCEND.)
PK= 3+500 AO PK= 5+413.237 (EIXO 2)

Nº SAP:		VERSÃO:
.		-
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.614.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.614.00.dwg		2/2

2022/10/26



LEGENDA

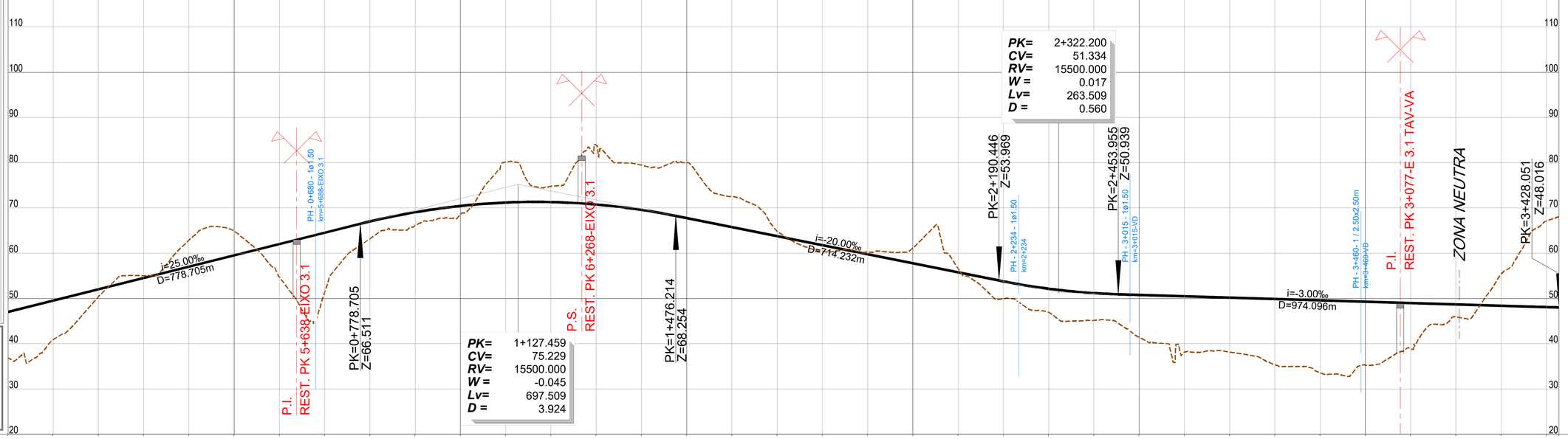
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

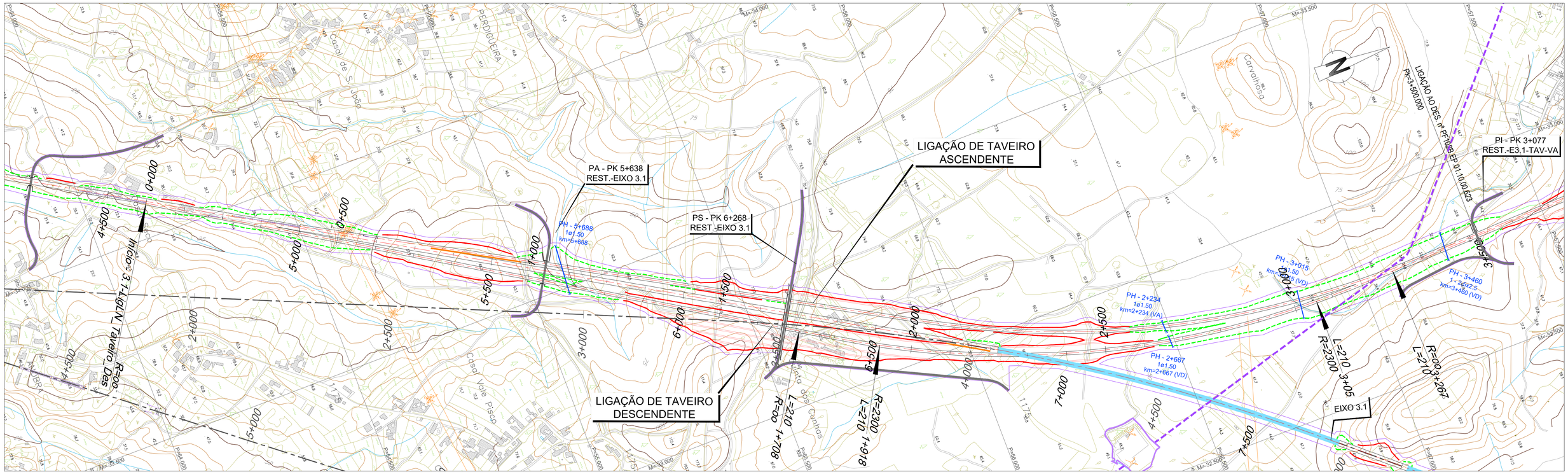
- RASANTE
- TERRENO NATURAL

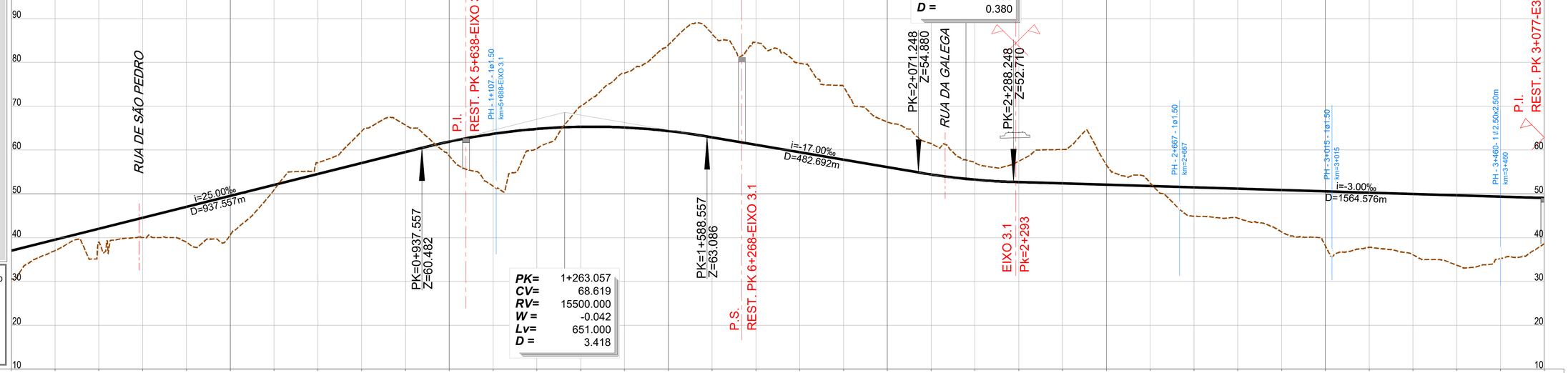
- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+428

| | | |





PK=	2+179.748
CV=	53.036
RV=	15500.000
W =	0.014
Lv=	217.000
D =	0.380

PK=	1+263.057
CV=	68.619
RV=	15500.000
W =	-0.042
Lv=	651.000
D =	3.418

LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	30.547	37.033	38.977	40.008	38.939	40.637	50.902	57.060
COTAS RASANTE	37.043	39.543	42.043	44.543	47.043	49.543	52.043	54.543
	64.286	65.679	58.659	51.733	60.365	70.021	77.555	83.970
	57.043	59.543	61.917	63.692	64.821	65.305	65.144	64.338
	86.539	84.526	79.783	74.518	66.420	61.501	57.080	57.443
	62.891	61.191	59.491	57.791	56.091	54.418	53.226	52.675
	60.123	56.624	52.505	44.911	44.445	41.297	38.134	37.796
	52.375	52.075	51.775	51.475	51.175	50.875	50.575	50.275
	36.097	33.696	35.233	38.569				
	49.975	49.675	49.375	49.075				
TERRAPLENAGENS	6.496	2.510	3.066	4.535	8.104	8.906	1.141	-2.517
	-7.243	-6.136	3.259	11.958	4.456	-4.715	-12.410	-19.632
	-23.647	-23.335	-20.292	-16.726	-10.329	-7.083	-3.854	-4.768
	-7.748	-4.549	-0.731	6.564	6.730	9.578	12.441	12.479
	13.878	15.979	14.142	10.505				
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=1708.491 R= 00	A=694.982 L=210.000	R=2300.000 L=1138.734 D=170mm	A=694.982 L=210.000				

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

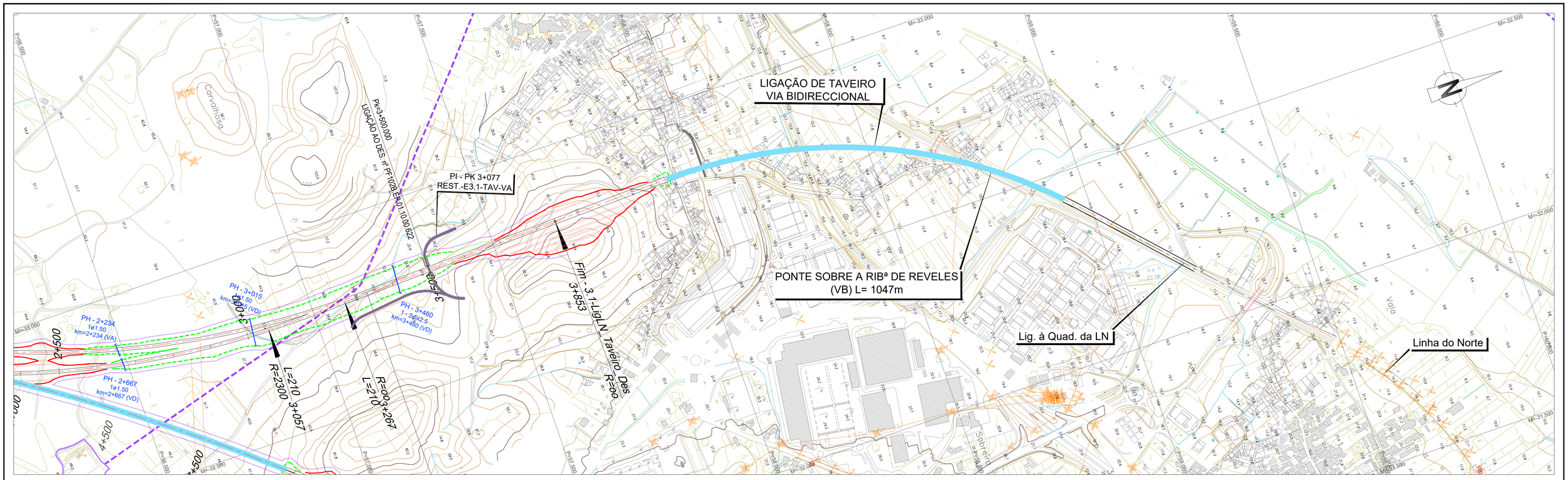
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:			
DESENHOU:			
VERIFICOU:			
APROVOU:			

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIG. TAVEIRO DESCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 3+500 (EIXO 3.1)

Nº SAP:	VERSÃO:
-	-
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.622.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.622.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 1/2

2022/10/26



LEGENDA

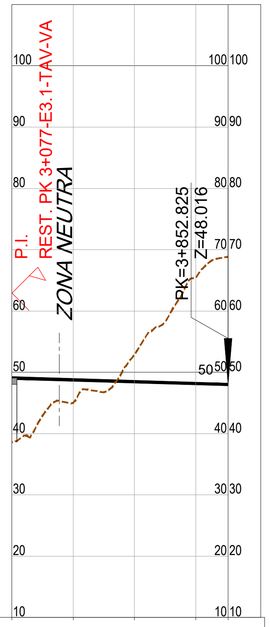
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		3+500				3+853
COTAS	TERRENO	38.569	45.008	52.880	65.414	68.881
	RASANTE	49.075	48.775	48.475	48.175	48.016
TERRAPLENAGENS		10.505	3.767	-4.405	-17.239	-20.864
DIAGRAMA DE CURVATURAS		L=585.600 R= 00				

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

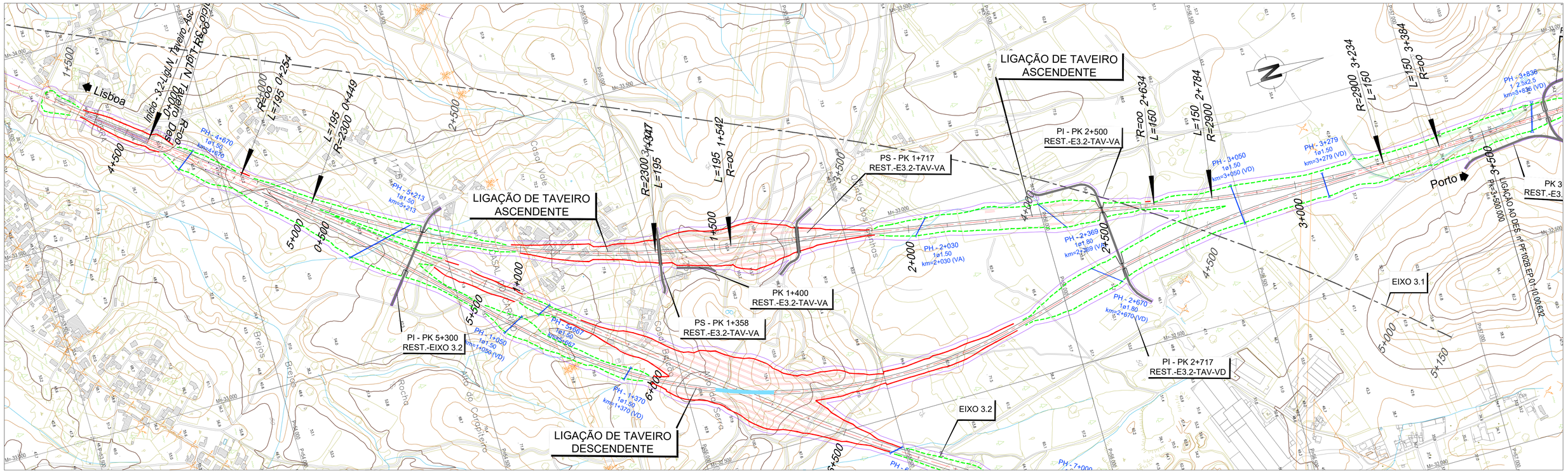
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

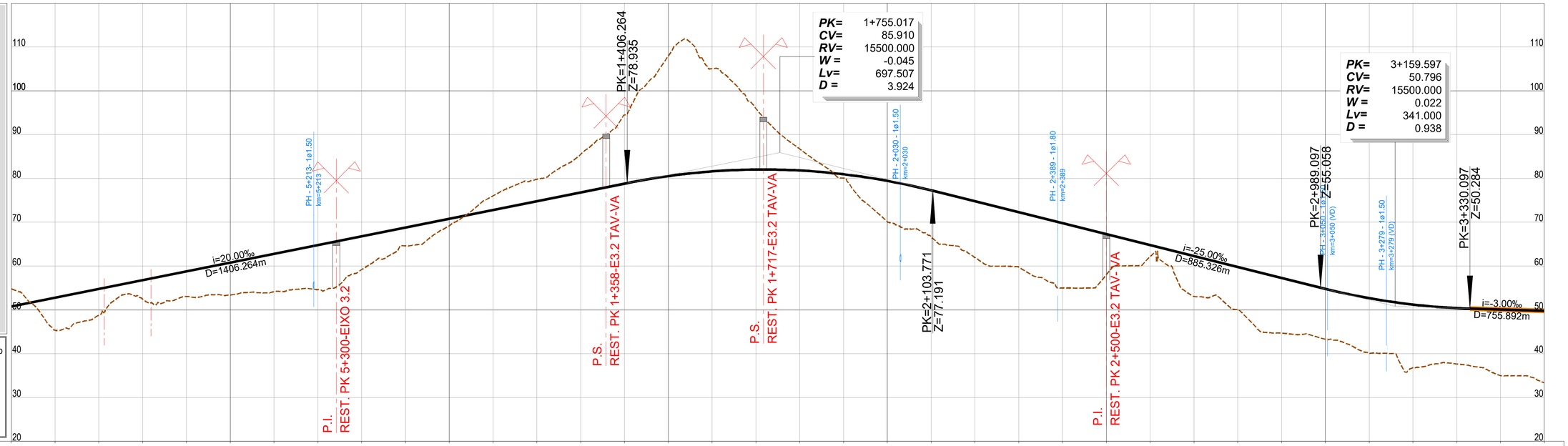
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIG. TAVEIRO DESCEND.)
PK= 3+500 AO PK= 3+852.825 (EIXO 3.1)

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:	PF102B.EP.01.10.00.623.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.623.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 2/2

2022/10/26





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

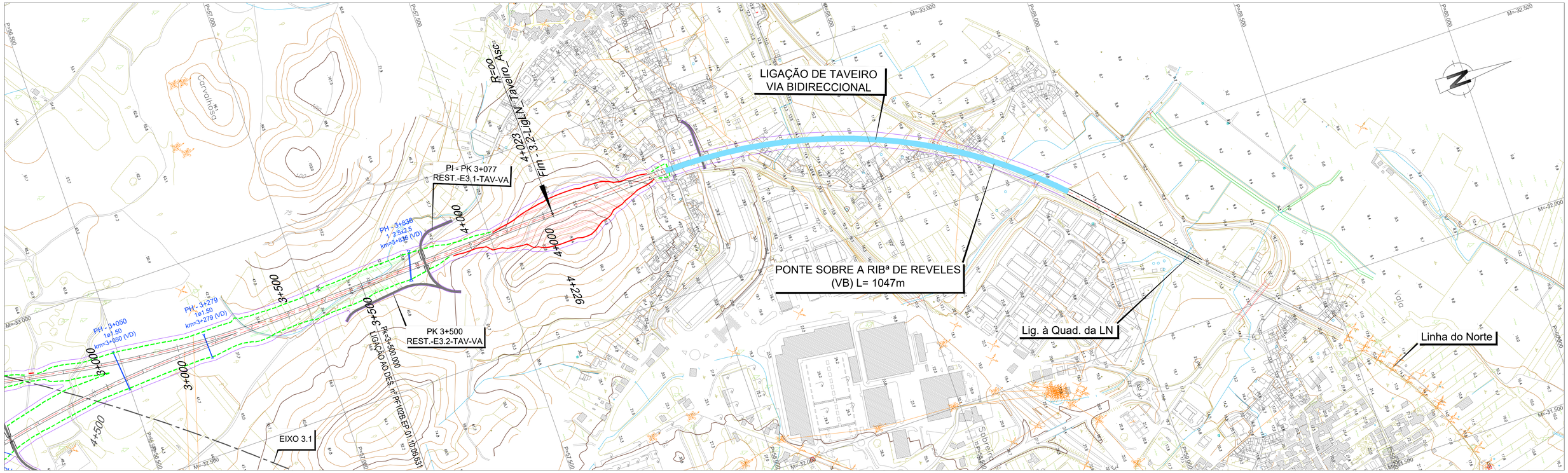
PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	54.837	45.360	48.799	52.467	53.078	53.398	54.169	54.617
COTAS RASANTE	50.809	52.809	54.809	56.809	58.809	60.809	62.809	64.809
TERRAPLENAGENS	-4.028	7.449	6.010	4.342	5.732	7.411	8.640	10.192

| | | |



LEGENDA

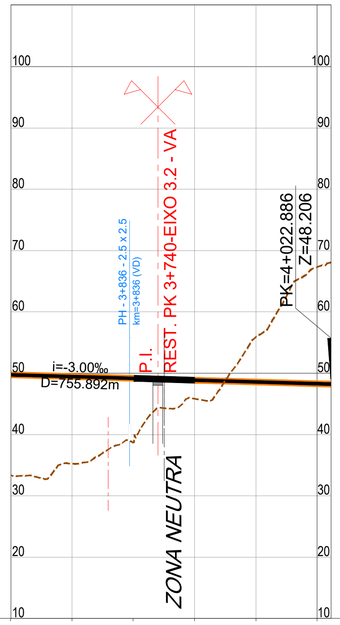
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		3+500					4+000	4+023
COTAS	TERRENO	33.356	35.229	38.723	45.829	55.913	67.321	68.095
	RASANTE	49.774	49.474	49.174	48.874	48.574	48.274	48.206
TERRAPLENAGENS		16.418	14.245	10.451	3.045	-7.339	-19.046	-19.889
DIAGRAMA DE CURVATURAS		L=639.255 R= 00			L=639.255 R= 00			

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

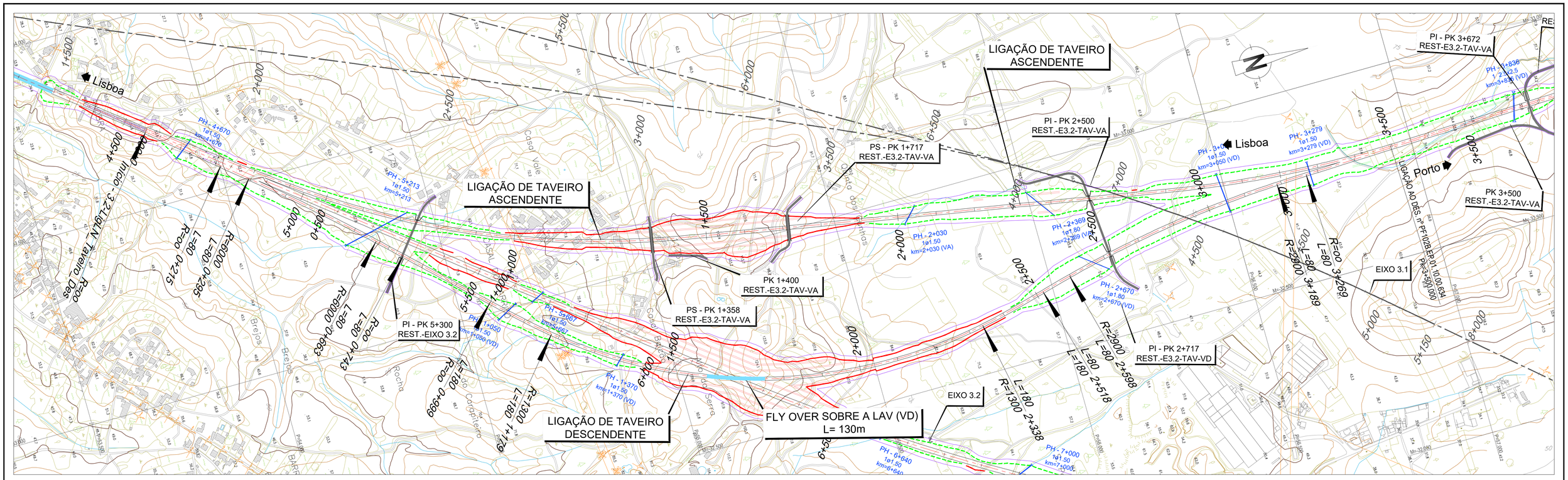
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

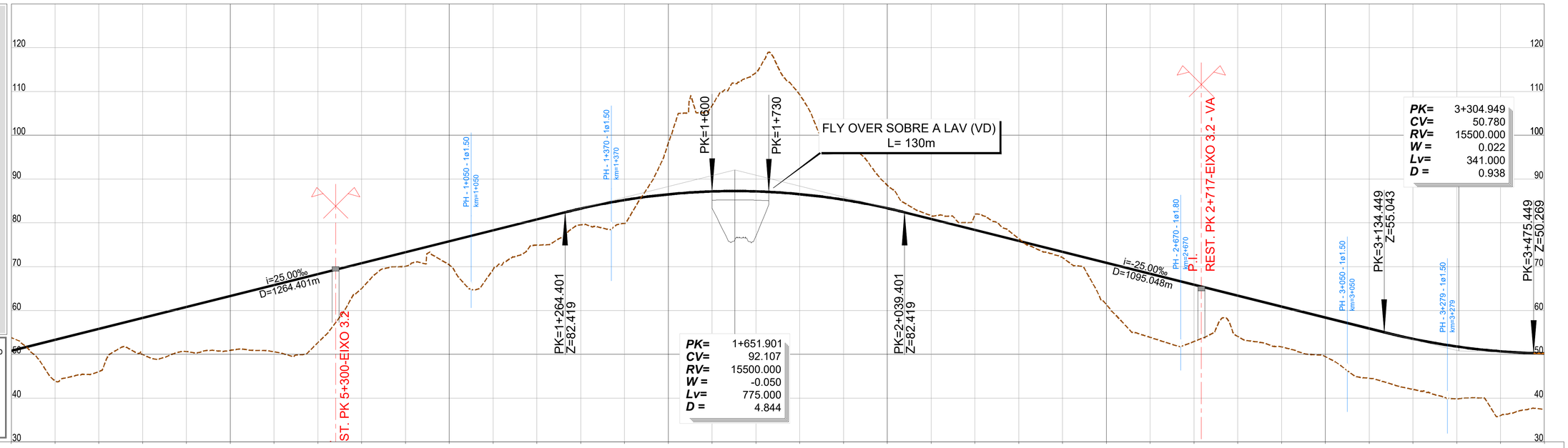
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIG. TAVEIRO ASCEND.)
PK= 3+500 AO PK= 4+022.886(EIXO 3.2)

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:	PF102B.EP.01.10.00.632.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.632.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 2/2

2022/10/26





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500

COTAS	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480
TERRENO	53.802	43.971	46.052	49.949	50.649	50.910	50.581	52.671	65.005	70.101	70.403	69.354	74.917	79.540	79.891	98.241	106.799	114.295	109.236	98.291	88.575	81.653	81.900	76.401	72.100
RASANTE	50.809	53.309	55.809	58.309	60.809	63.309	65.809	68.309	70.809	73.309	75.809	78.309	80.809	83.268	85.216	86.518	87.176	87.188	86.555	85.277	83.354	80.904	78.404	75.904	73.404

COTAS	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740	0+760	0+780	0+800	0+820	0+840	0+860	0+880	0+900	0+920	0+940	0+960	0+980
TERRENO	61.352	53.882	52.930	54.088	51.675	49.462	44.541	41.998	39.859	36.029	37.446	36.029	36.029	36.029	36.029	36.029	36.029	36.029	36.029	36.029	36.029	36.029	36.029	36.029	36.029
RASANTE	70.904	68.404	65.904	63.404	60.904	58.404	55.904	53.543	51.788	50.679	50.195	50.679	50.679	50.679	50.679	50.679	50.679	50.679	50.679	50.679	50.679	50.679	50.679	50.679	50.679

TERRAPLENAGENS	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480
	-2.993	9.338	9.757	8.360	10.160	12.399	15.228	15.638	5.804	3.208	5.406	8.955	5.892	3.728	5.325	-11.723	-19.623	-27.106	-22.681	-13.013	-5.222	-0.749	-3.496	-0.497	1.304

TERRAPLENAGENS	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740	0+760	0+780	0+800	0+820	0+840	0+860	0+880	0+900	0+920	0+940	0+960	0+980
	9.552	14.522	12.974	9.316	9.229	8.942	11.363	11.545	11.929	14.650	12.749	14.650	14.650	14.650	14.650	14.650	14.650	14.650	14.650	14.650	14.650	14.650	14.650	14.650	14.650

DIAGRAMA DE CURVATURAS

L=214.754 R= 00 | A=692.820 L=80.000 | R=6000.000 L=368.666 D=50mm | A=692.820 L=80.000 | L=255.764 R= 00 | A=483.735 L=180.000 | R=1300.000 L=1158.996 D=180mm | A=483.735 L=180.000 | A=481.664 L=80.000 | D=80mm R=2900.000 L=590.334 | A=481.664 L=80.000

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

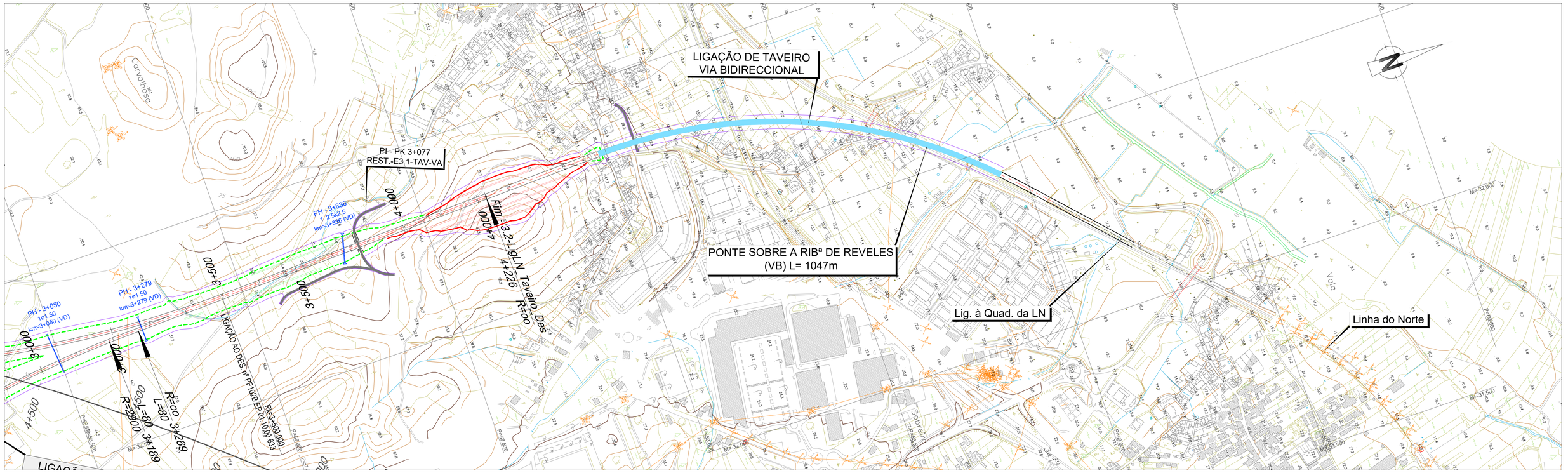
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIG. TAVEIRO DESCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 3+500 (EIXO 3.2)

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.633.00		.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.633.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 1/2



LEGENDA

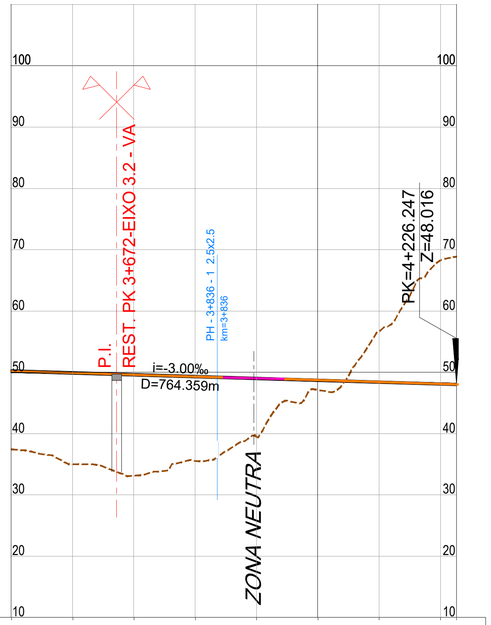
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		3+500				4+000			4+226
COTAS	TERRENO	37.446	35.000	33.134	35.547	39.488	47.121	56.713	68.251
	RASANTE	50.195	49.895	49.595	49.295	48.995	48.695	48.395	48.095 / 48.081 / 48.016
TERRAPLENAGENS		12.749	14.896	16.461	13.748	9.507	1.574	-8.317	-20.156 / -20.864
DIAGRAMA DE CURVATURAS		L=957.733 R= 00							

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

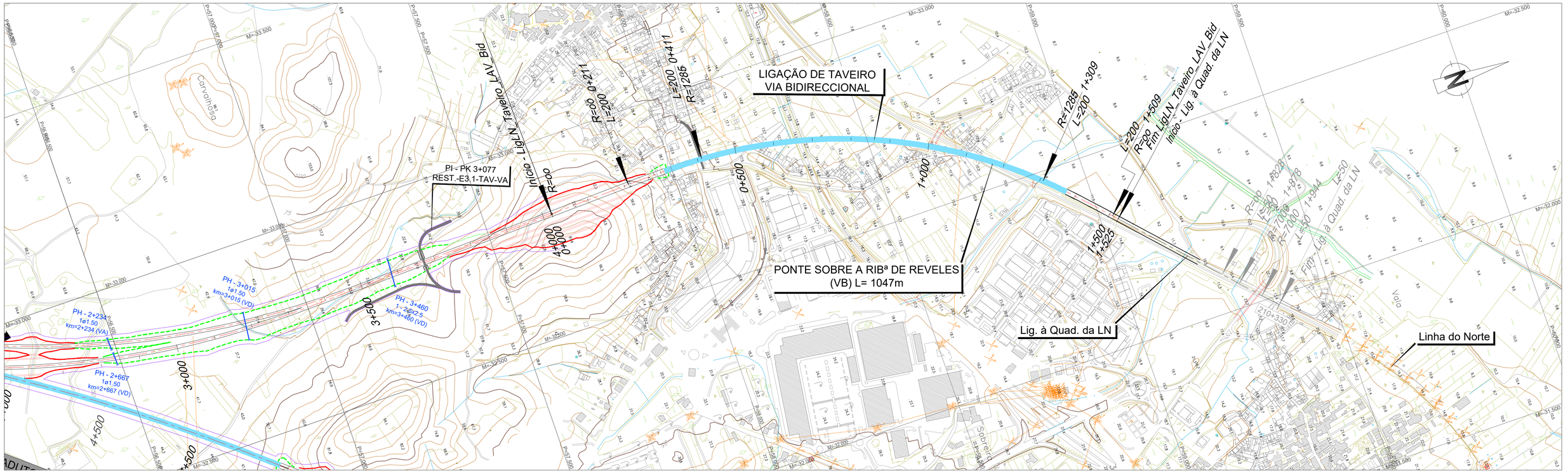
REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIG. TAVEIRO DESCEND.)
PK= 3+500 AO PK= 4+226.247 (EIXO 3.2)

Nº SAP:	VERSÃO:
-	-
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.634.00	-
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.634.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 2/2



LEGENDA

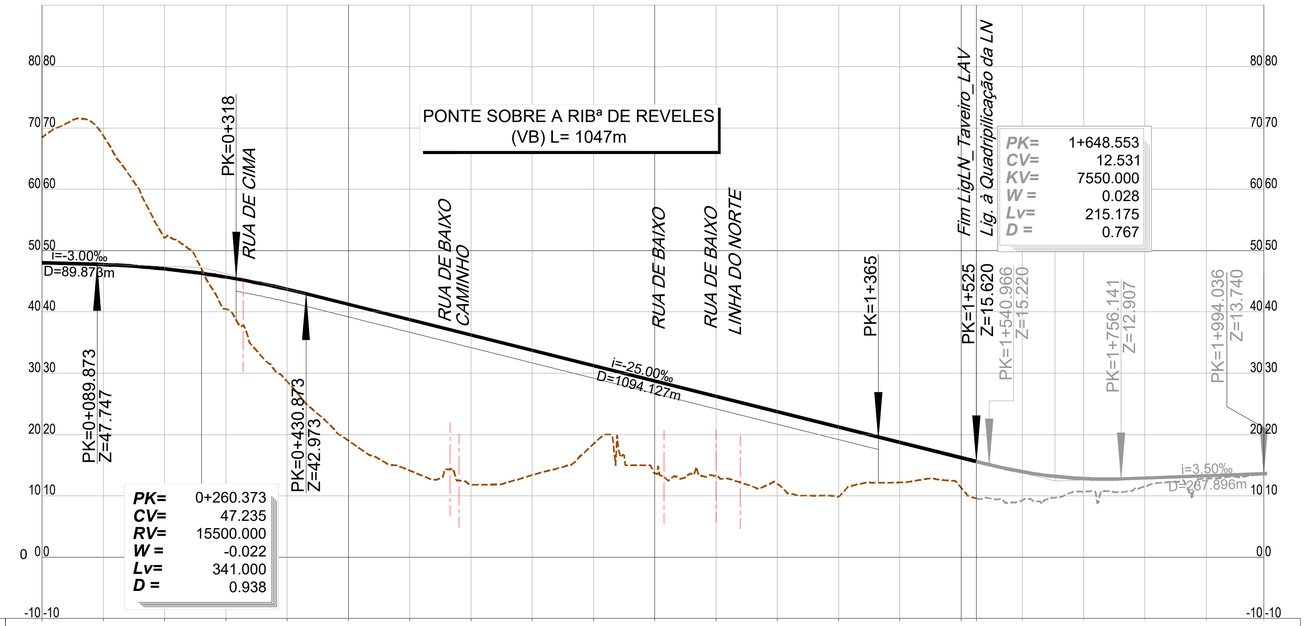
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000							0+500							1+000							1+500	1+525			1+994
COTAS TERRENO	68.487	68.738	52.086	40.493	28.653	19.028	14.143	11.854	13.383	18.456	13.701	13.227	11.956	9.892	12.182	11.335	9.590	9.643	10.854	11.822	12.963	13.601				
COTAS RASANTE	48.016	47.713	47.025	45.692	43.714	41.245	38.745	36.245	33.745	31.245	28.745	26.245	23.745	21.245	18.745	16.245	15.620	13.975	12.920	13.061	13.411	13.740				
TERRAPLENAGENS	-20.471	-21.025	-5.060	5.199	15.061	22.216	24.602	24.391	20.362	12.789	15.044	13.018	11.788	11.353	6.563	4.910	6.030	4.332	2.066	1.239	0.448	0.139				
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=210.756 R= 00	A=506.952 L=200.000	D=140mm R=1285.000 L=898.023												A=506.952 L=200.000	L=16.221 R= 00	L=319.514 R= 00	A=591.608 L=50.000	A=591.608 L=50.000 R=7000.000 L=65.743							

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

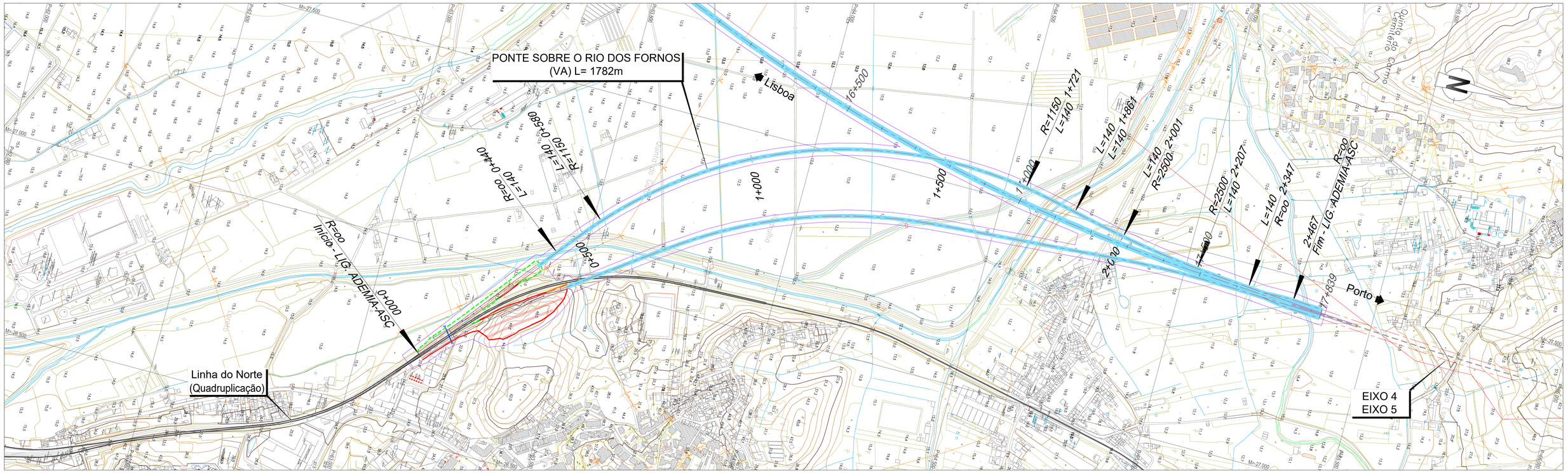
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIG. TAVEIRO)
PK= 0+000 AO PK= 1+525 - VIA BIDIREC. (EIXO 3.1 e EIXO 3.2)

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.641.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.641.00.dwg		1/1

2022/10/26



LEGENDA

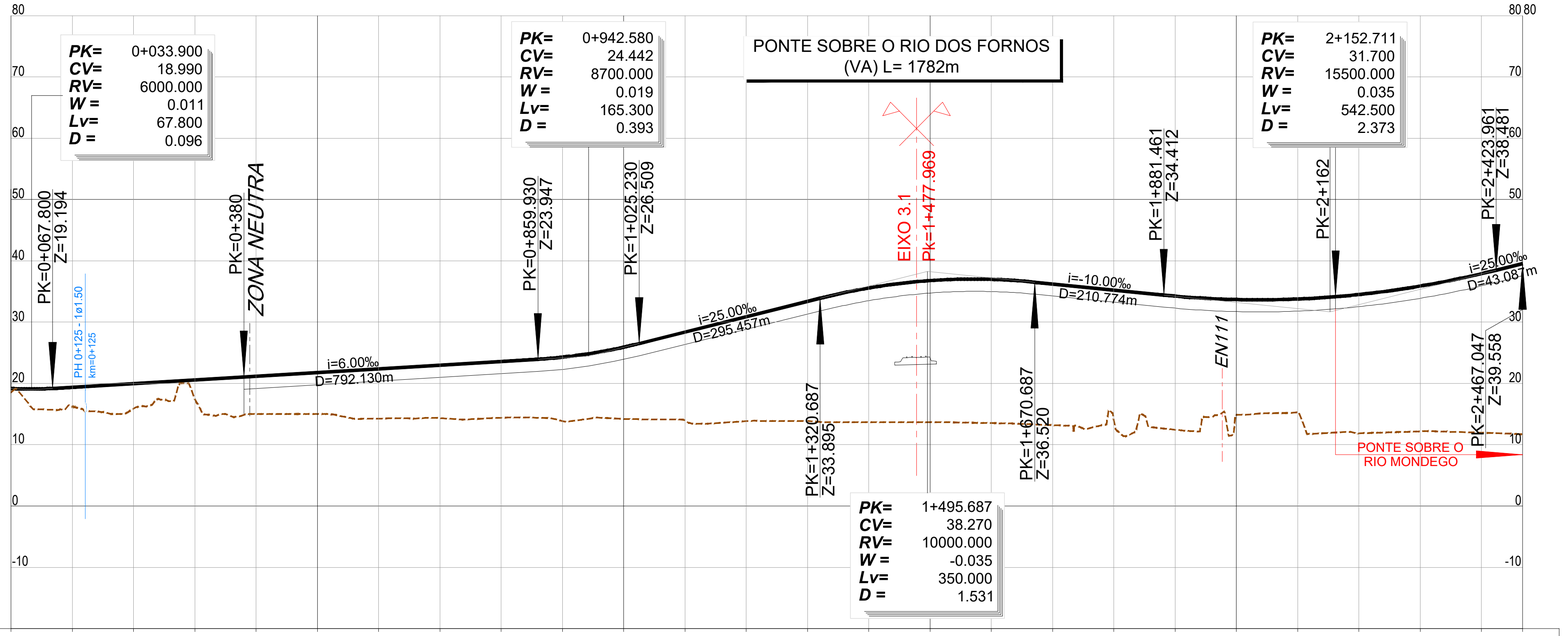
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+467
COTAS TERRENO	18.533	16.231	15.903	17.449	15.000	15.000
COTAS RASANTE	19.170	19.387	19.987	20.587	21.187	21.787
	14.263	14.338	14.395	13.863	14.192	13.926
	22.387	22.987	23.587	24.279	25.914	28.378
	13.823	13.878	13.669	14.671	13.528	13.189
	30.878	33.378	35.563	36.770	36.977	36.227
	14.072	12.442	14.886	15.301	11.864	12.181
	35.227	34.238	33.680	33.768	34.500	35.878
	11.955	11.675				
	37.901	39.558				
TERRAPLENAGENS	0.637	3.156	4.084	3.138	6.187	6.787
	8.124	8.649	9.192	10.416	11.723	14.452
	17.055	19.500	21.894	23.099	23.449	23.038
	21.155	21.796	18.794	18.467	22.636	23.697
	25.945	27.884				
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=440.291 R= 00	A=401.248 L=140.000	D=100mm R=1150.000 L=1140.540	A=401.248 L=140.000	A=591.608 L=140.000	R=2500.000 L=206.640 D=145mm A=591.608 L=140.000 L=119.577 R= 00

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

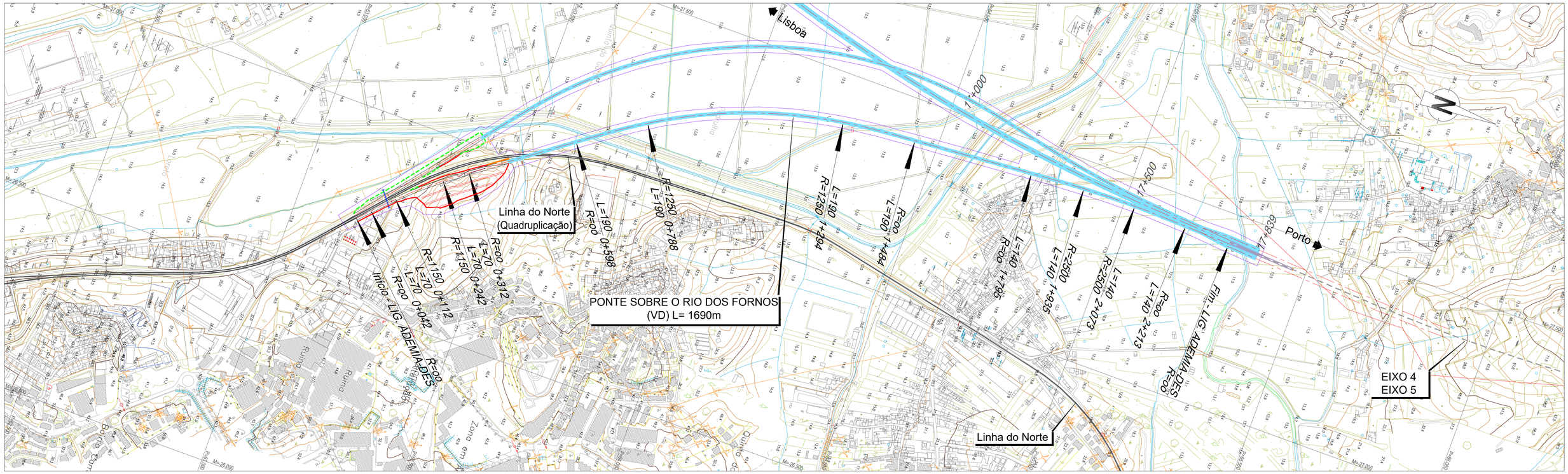
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIG. ADÉMIA ASCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 2+467.047 (EIXO 3.1 e EIXO 3.2)

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.651.00	.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.651.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 1/1



LEGENDA

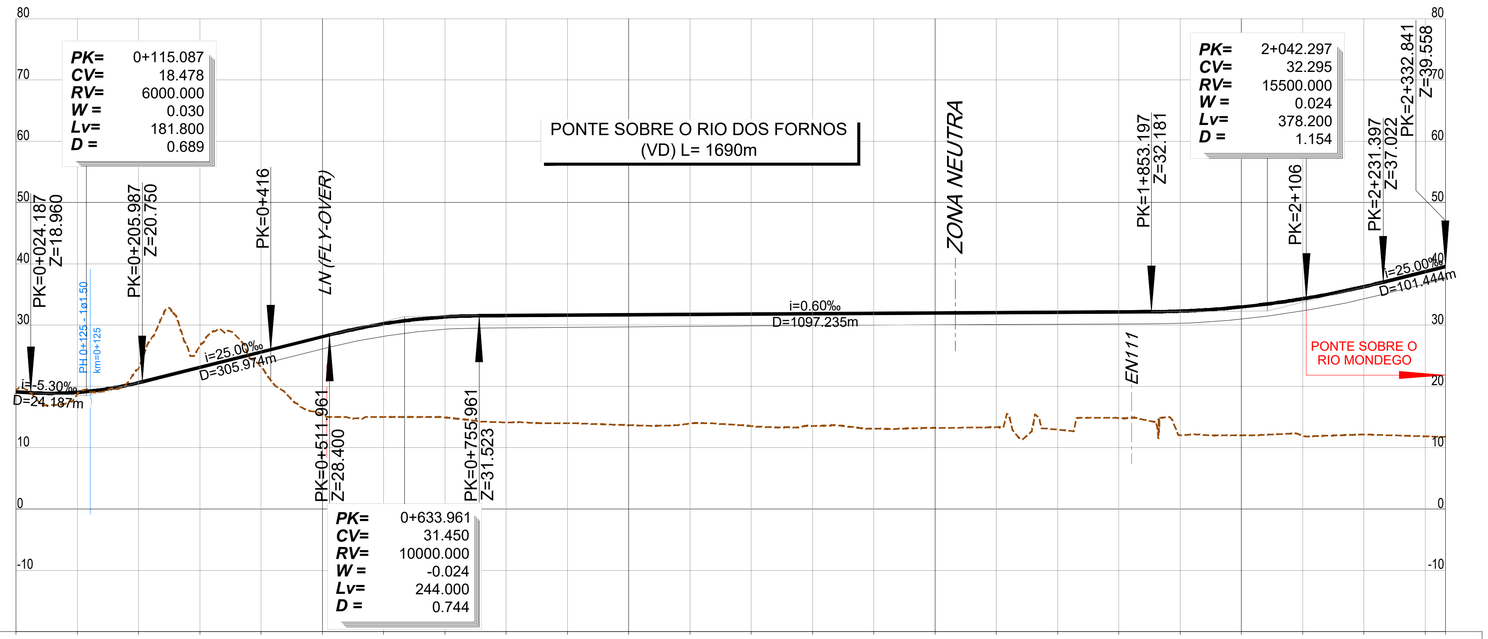
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+333
COTAS	TERRENO	19.354	18.699	22.863	26.594	23.141	15.409	15.000	14.938	14.143	13.997	13.683	13.936	13.527	13.570	13.097	13.255	13.370	12.966	14.820	12.036	12.017	11.977	12.165	11.854
	RASANTE	19.088	19.037	20.604	23.101	25.601	28.101	30.213	31.333	31.549	31.609	31.669	31.729	31.789	31.849	31.909	31.969	32.029	32.089	32.149	32.280	32.964	34.294	36.269	38.737
TERRAPLENAGENS		-0.266	0.338	-2.259	-3.493	2.460	12.692	15.213	16.395	17.406	17.613	17.986	17.794	18.263	18.279	18.813	18.714	18.660	19.123	17.329	20.244	20.948	22.317	24.104	26.883
DIAGRAMA DE CURVATURAS		L=41.962 R= 00	A=283.725 L=70.000	D=70mm R=1150.000 L=130.323	A=283.725 L=70.000	L=285.850 R= 00	A=487.340 L=190.000	D=175mm R=1250.000 L=505.542	A=487.340 L=190.000	L=311.034 R= 00	A=591.608 L=140.000	D=145mm R=2500.000 L=138.553	A=591.608 L=140.000	L=119.577 R= 00											

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

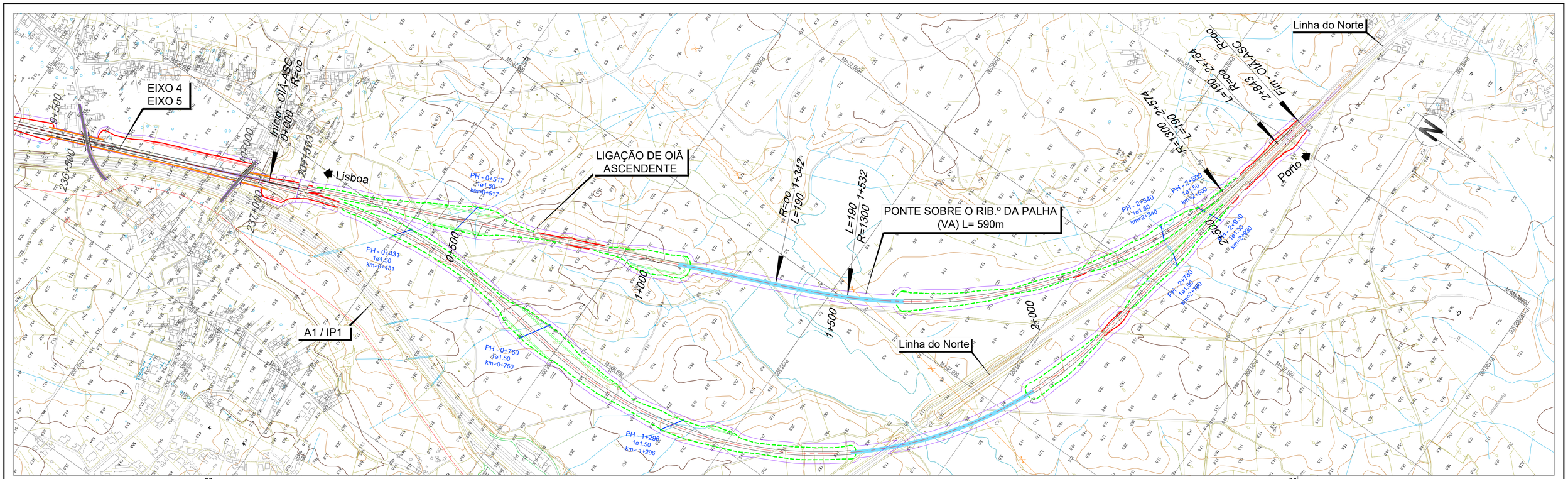
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIG. ADÉMIA DESCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 2+332.841 (EIXO 3.1 e EIXO 3.2)

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.652.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.652.00.dwg		1/1

2022/10/26



LEGENDA

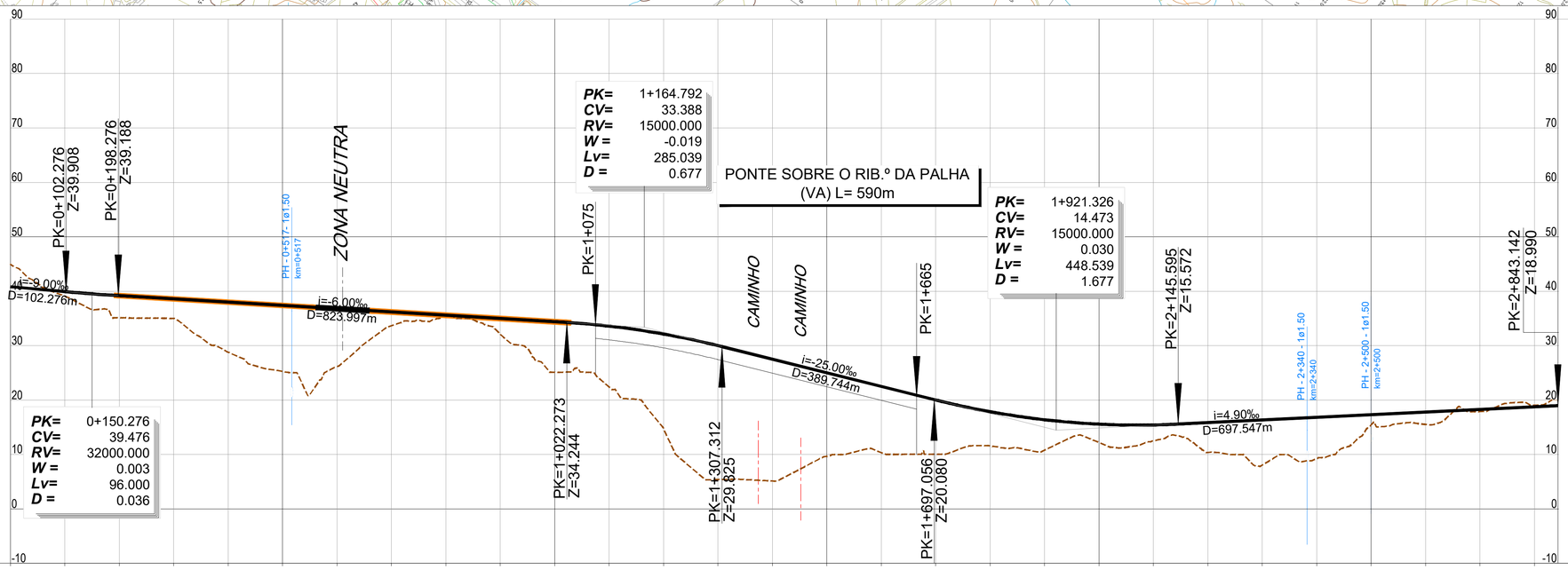
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

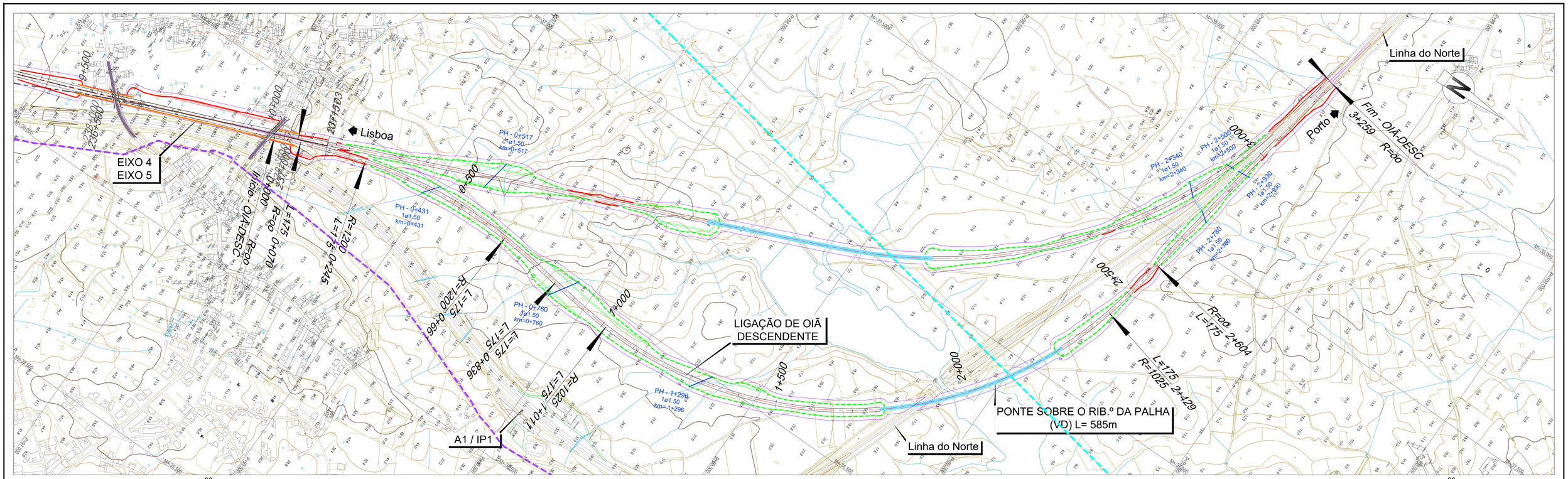
PERFIL :

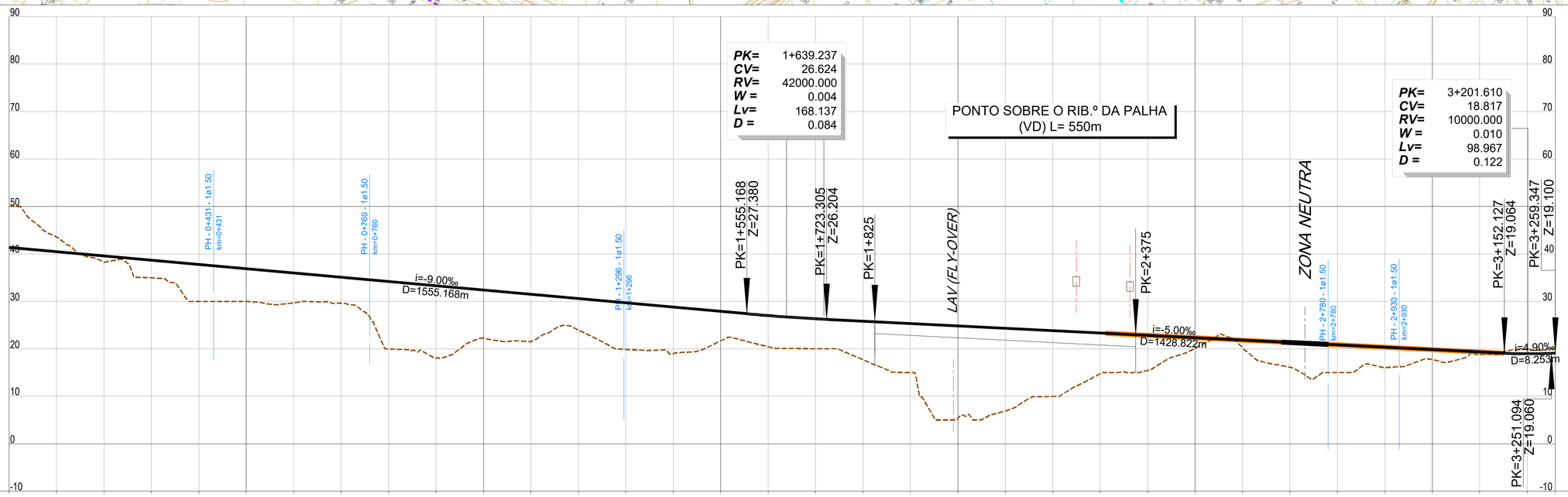
- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



| PONTO QUILOMÉTRICO (PK) | 0+000 | | |





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

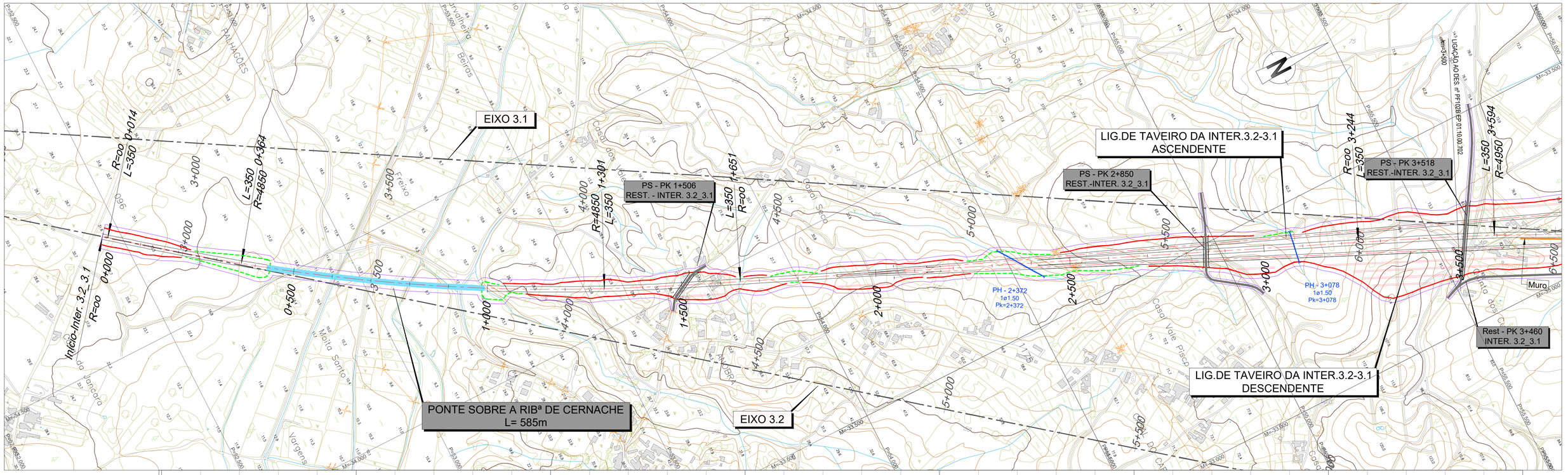
PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+259

| | | |



LEGENDA

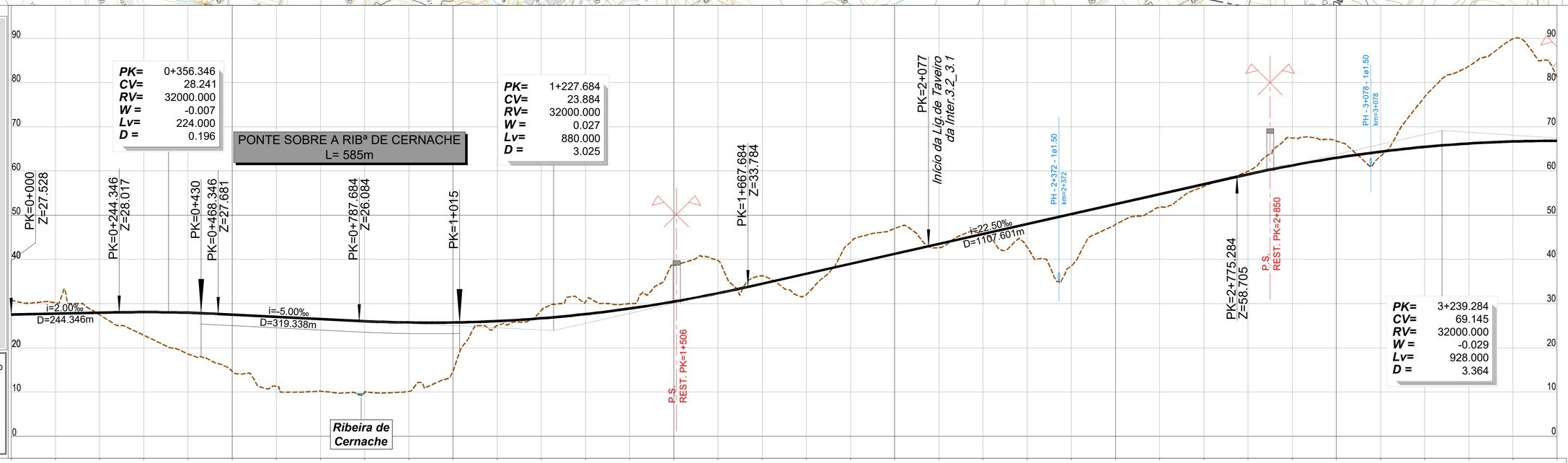
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	30.723	30.182	27.459	22.840	18.625	14.614	11.288	10.191
COTAS RASANTE	27.528	27.728	27.928	28.079	27.949	27.522	27.022	26.522
TERRAPLENAGENS	-3.195	-2.454	0.468	5.239	9.324	12.908	15.734	16.332

10.006	10.161	14.770	25.013	28.480	30.422	30.004	38.665	39.762	36.316	32.007	43.822	46.983	42.611	45.710	42.821	38.541	47.909	51.765	56.529	59.968	67.459	66.750	63.309	76.720	83.698	89.907	81.283
26.025	25.719	25.727	26.046	26.679	27.623	28.881	30.450	32.333	34.511	36.761	39.011	41.261	43.511	45.761	48.011	50.261	52.511	54.761	57.011	59.251	61.268	62.972	64.363	65.442	66.209	66.663	66.804
16.019	15.559	10.956	1.034	-1.802	-2.799	-1.124	-8.215	-7.430	-1.806	4.754	-4.811	-5.722	0.900	0.051	5.190	11.720	4.602	2.996	0.482	-0.716	-6.191	-3.779	1.054	-11.278	-17.489	-23.244	-14.478

DIAGRAMA DE CURVATURAS: L=14.021 R= 00 | A=1302.881 L=350.000 | R=4850.000 L=937.066 D=185mm | A=1302.881 L=350.000 | L=1592.518 R= 00 | A=1316.245 L=350.000

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

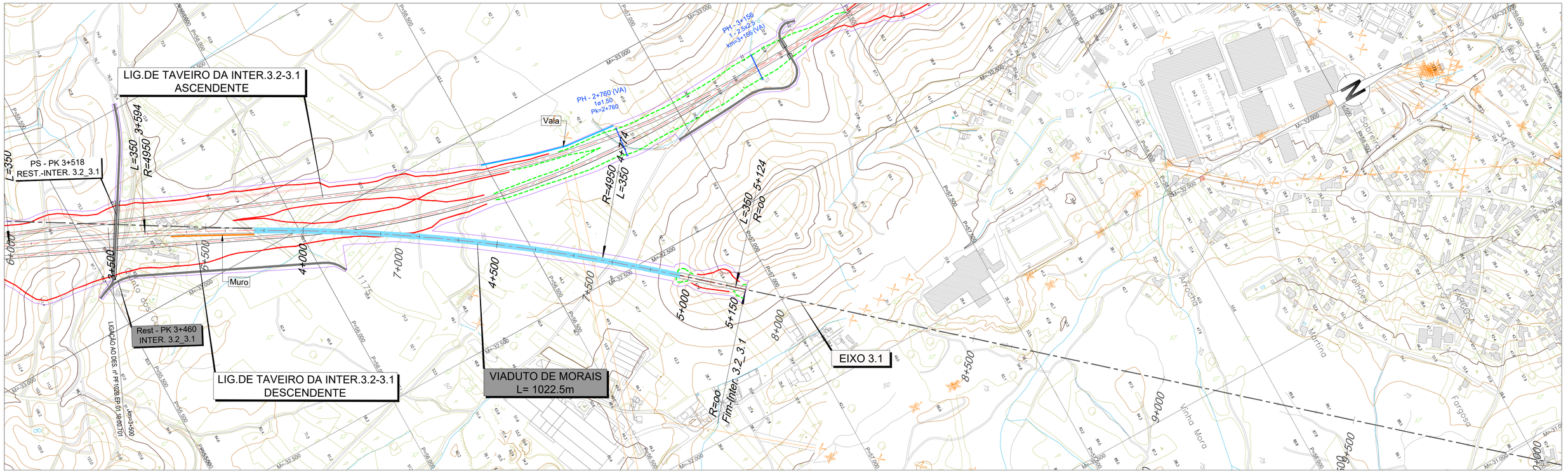
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

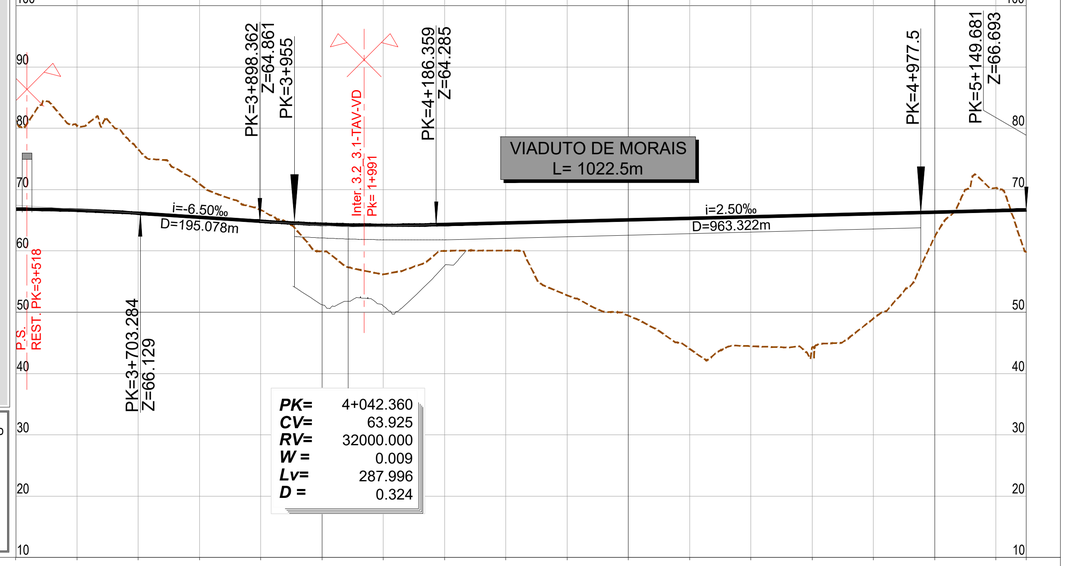
Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (INTERLIGAÇÃO E3.2-E3.1)
PK= 0+000 AO PK= 3+500

Nº SAP: . VERSÃO: .
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.701.00 VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.701.00.dwg
ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
FOLHA: 01/02

2022/10/26





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		3+500	4+000	4+500	5+000	5+150
COTAS	TERRENO	81.283	80.403	76.518	70.924	66.681
	RASANTE	66.804	66.633	66.150	65.500	64.850
TERRAPLENAGENS		-14.478	-13.770	-10.368	-5.423	-1.831
DIAGRAMA DE CURVATURAS		A=1316.245 L=350.000		D=185mm R=4950.000 L=1179.947		A=1316.245 L=350.000

59.935	56.168	60.014	60.221	52.777	49.444	44.041	44.473	44.274	48.988	62.285	70.264	59.766
64.362	64.185	64.319	64.569	64.819	65.069	65.319	65.569	65.819	66.069	66.319	66.569	66.693
4.427	8.018	4.305	4.348	12.042	15.625	21.278	21.096	21.545	17.081	4.034	-3.695	6.927

L=26.128 R= 00

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

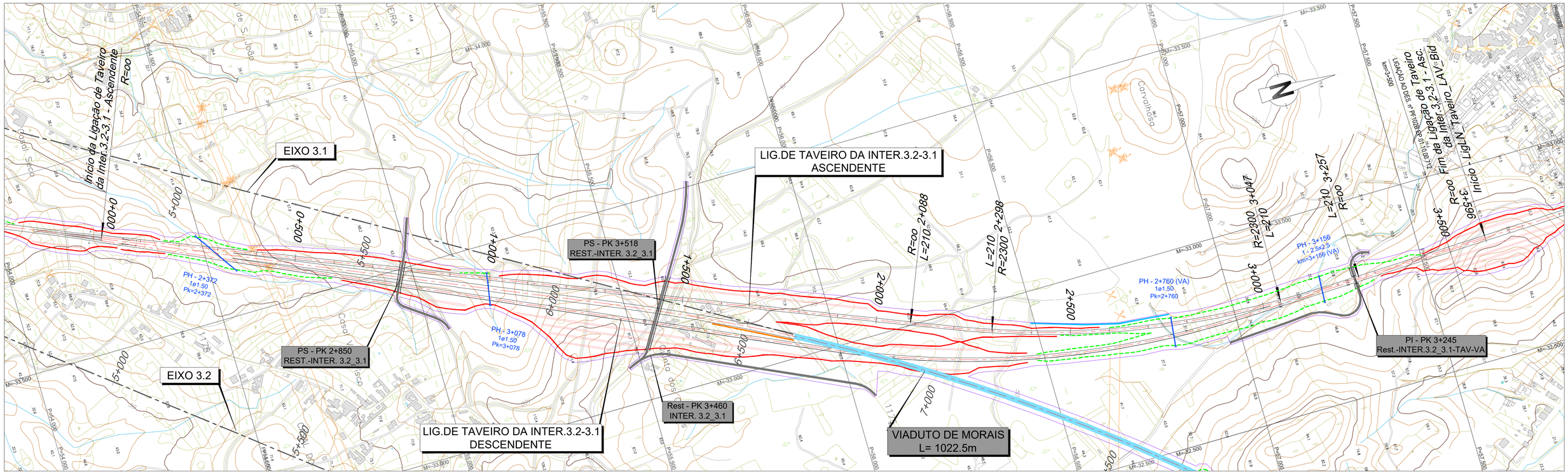
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

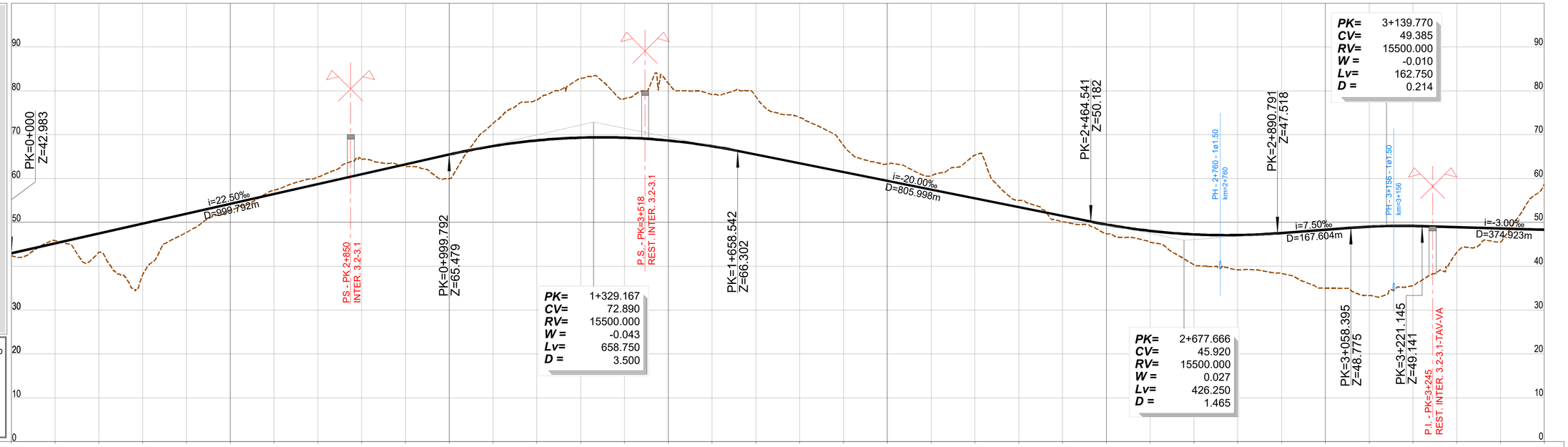
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (INTERLIGAÇÃO E3.2-E3.1)
PK= 3+500 AO PK= 5+149,681

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.702.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.702.00.dwg		02/02





PK=	1+329.167
CV=	72.890
RV=	15500.000
W =	-0.043
Lv=	658.750
D =	3.500

PK=	2+677.666
CV=	45.920
RV=	15500.000
W =	0.027
Lv=	426.250
D =	1.465

PK=	3+139.770
CV=	49.385
RV=	15500.000
W =	-0.010
Lv=	162.750
D =	0.214

LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	42.479	45.856	43.187	38.039	47.739	52.750	57.312	60.366
COTAS RASANTE	42.983	45.233	47.483	49.733	51.983	54.233	56.483	58.733
	64.342	62.787	59.981	72.590	77.876	82.794	78.218	81.749
	60.983	63.233	65.483	67.409	68.690	69.326	69.317	68.662
	79.121	78.680	73.912	67.534	63.322	60.613	65.332	54.998
	67.362	65.473	63.473	61.473	59.473	57.473	55.473	53.473
	50.153	47.426	45.470	40.322	39.169	38.360	34.997	33.304
	51.473	49.513	48.065	47.261	47.103	47.587	48.337	49.031
	35.537	43.138	45.546	58.658				
	49.190	48.905	48.605	48.305				
TERRAPLENAGENS	0.504	-0.623	4.296	11.695	4.245	1.484	-0.829	-1.633
	-3.359	0.446	5.502	-5.181	-9.186	-13.468	-8.902	-13.087
	-11.758	-13.187	-10.439	-6.061	-3.850	-3.140	-9.859	-1.525
	1.320	2.088	2.595	6.939	7.934	9.227	13.340	15.727
	13.654	5.767	3.059	-10.353				
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=2088.053 R= 00	A=694.982 L=210.000	R=2300.000 L=748.484 D=170mm	A=694.982 L=210.000	L=339.530 R= 00			

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

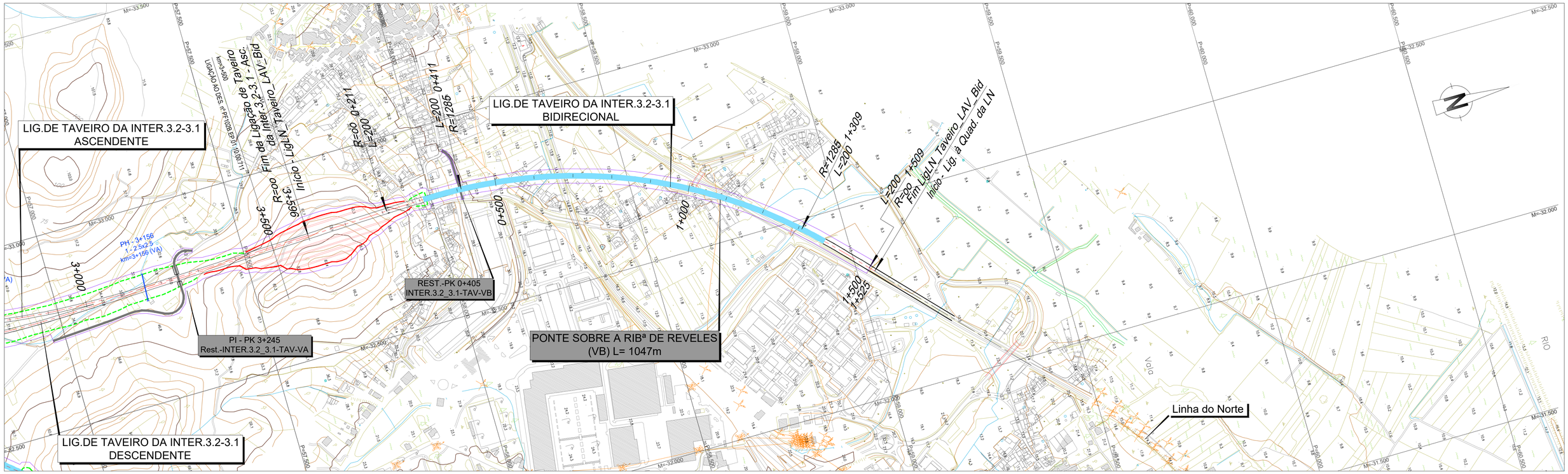
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO TAVEIRO ASCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 3+500 (INTERLIGAÇÃO E3.2-E3.1)

Nº SAP:			VERSÃO: -
DESENHO Nº:	PF102B.EP.01.10.00.711.00		VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.711.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500		FOLHA: 01/02

2022/10/26



LEGENDA

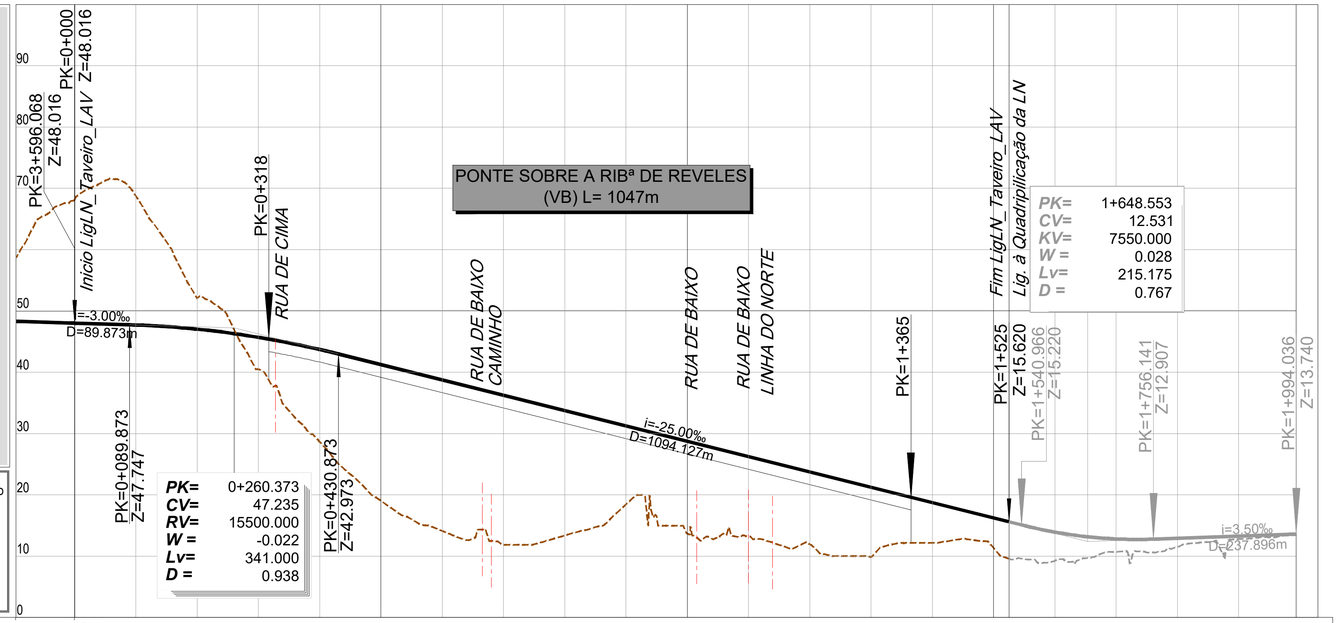
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		3+500	3+596 / 0+000	0+500	1+000	1+500 / 1+525	1+994
COTAS	TERRENO	58.658	68.487 / 48.016	68.738 / 47.713	52.086 / 47.025	40.493 / 45.892	28.653 / 43.714
	RASANTE	48.305					
TERRAPLENAGENS		-10.353	-20.078 / -20.471	-21.025	-5.060	5.199	15.061
DIAGRAMA DE CURVATURAS		530 / 0	L=210.756 R= 00	A=506.952 L=200.000	D=140mm R=1285.000 L=898.023	A=506.952 L=200.000	L=16.221 R= 00

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		22.216	24.602	24.391	20.362	12.789	15.044	13.018	11.788	11.353	6.563	4.910 / 6.030	4.332	2.066	1.239	0.448	0.139
COTAS	TERRENO	19.028	14.143	11.854	13.383	18.456	13.701	13.227	11.956	9.892	12.182	11.335 / 9.590	9.643	10.854	11.822	12.963	13.601
	RASANTE	41.245	38.745	36.245	33.745	31.245	28.745	26.245	23.745	21.245	18.745	16.245 / 15.620	13.975	12.920	13.061	13.411	13.740
DIAGRAMA DE CURVATURAS													L=319.514 R= 00	A=591.608 L=50.000 R=7000.000 L=65.743	A=591.608 L=50.000		

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

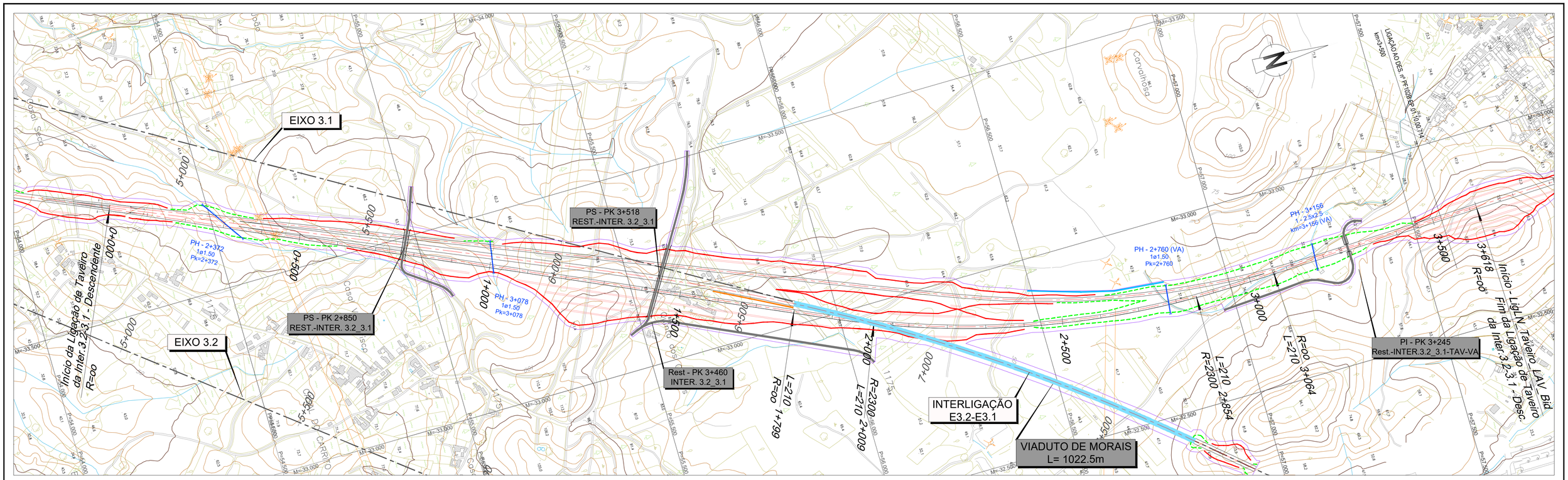
REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

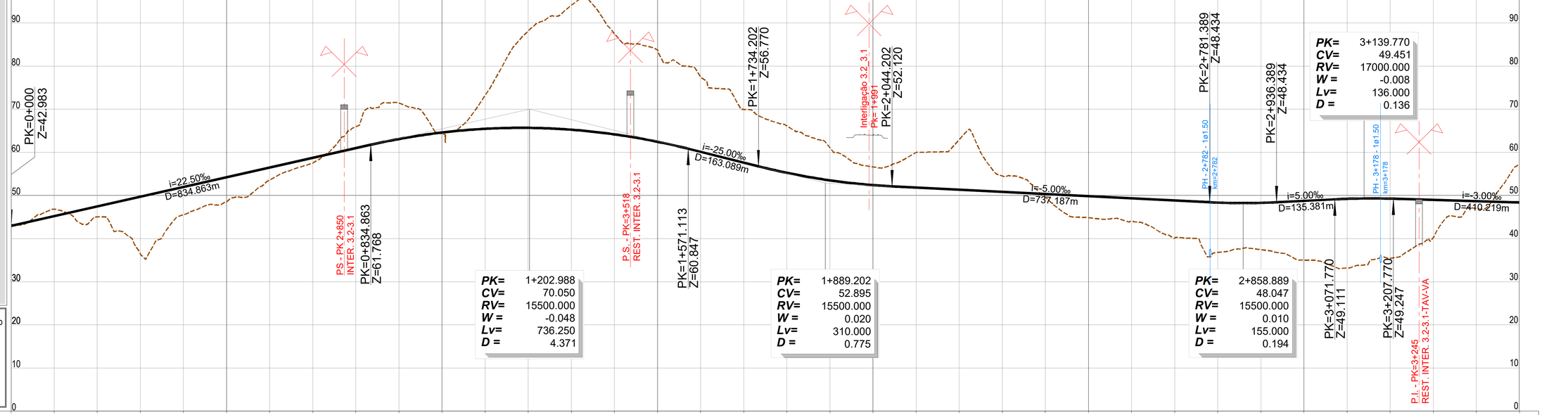
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

NOME:		RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO TAVEIRO ASCEND.)
PK= 3+500 AO PK= 3+596 e PK= 0+000 AO PK= 1+525 (INTERLIGAÇÃO E3.2-E3.1)

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.712.00		.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.712.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 02/02





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500

		0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+500	0+550	0+600	0+650	0+700	0+750	0+800	0+850	0+900	0+950	1+000	1+050	1+100	1+150	1+200	1+250	1+300	1+350	1+400	1+450	1+500	1+550	1+600	1+650	1+700	1+750	1+800	1+850	1+900	1+950	2+000	2+050	2+100	2+150	2+200	2+250	2+300	2+350	2+400	2+450	2+500	2+550	2+600	2+650	2+700	2+750	2+800	2+850	2+900	2+950	3+000	3+050	3+100	3+150	3+200	3+250	3+300	3+350	3+400	3+450	3+500
COTAS	TERRENO	43.334	46.810	45.051	36.487	45.551	48.507	53.584	57.512	65.937	71.469	64.302	73.204	88.140	94.108	87.559	83.743	77.496	69.959	66.152	61.110	56.624	59.991	62.945	54.555	49.665	44.851	44.044	40.109	36.822	37.446	34.999	33.186	35.479	40.223	46.985	57.336
	RASANTE	42.983	45.233	47.483	49.733	51.983	54.233	56.483	58.733	60.983	63.096	64.604	65.466	65.682	65.254	64.181	62.462	60.125	57.625	55.265	53.512	52.404	51.841	51.341	50.841	50.341	49.841	49.341	48.841	48.352	48.295	48.752	49.229	49.269	48.970	48.670	49.370
TERRAPLENAGENS		-0.351	-1.577	2.433	13.247	6.432	5.726	2.899	1.221	-4.954	-8.373	0.302	-7.739	-22.457	-28.854	-23.378	-21.281	-17.370	-12.334	-10.887	-7.598	-4.220	-8.150	-11.604	-3.714	0.676	4.990	5.297	8.732	11.530	10.849	13.753	16.043	13.790	8.747	1.685	-8.965

DIAGRAMA DE CURVATURAS

L=1799.320
R= 00
A=694.982
L=210.000
R=2300.000
L=844.999
D=170mm
A=694.982
L=210.000
L=553.670
R= 00

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

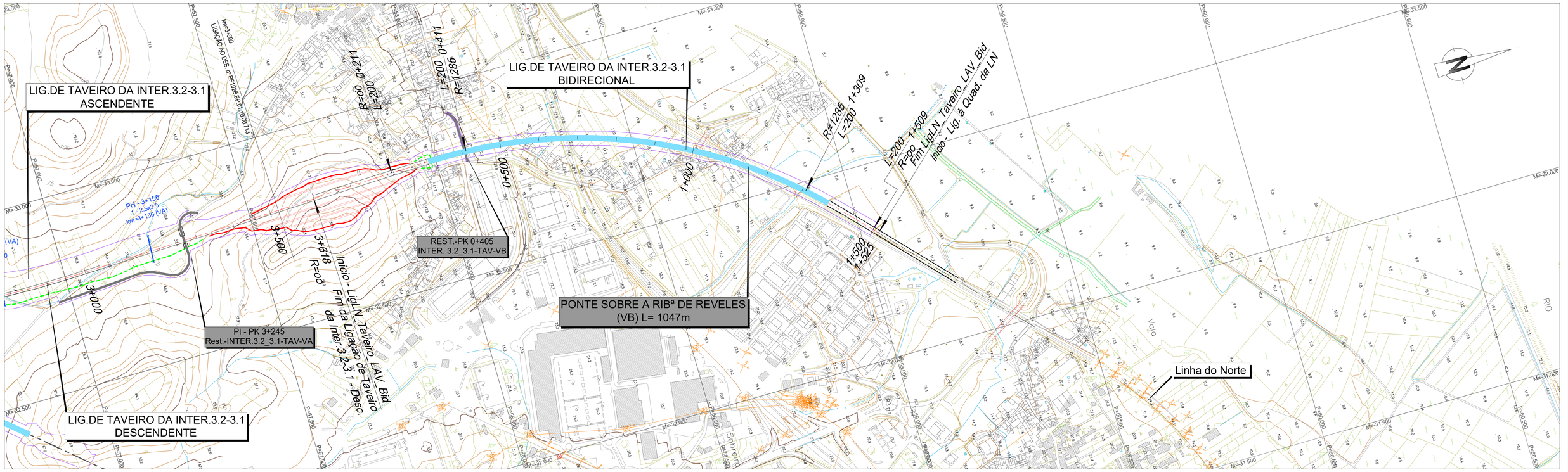
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

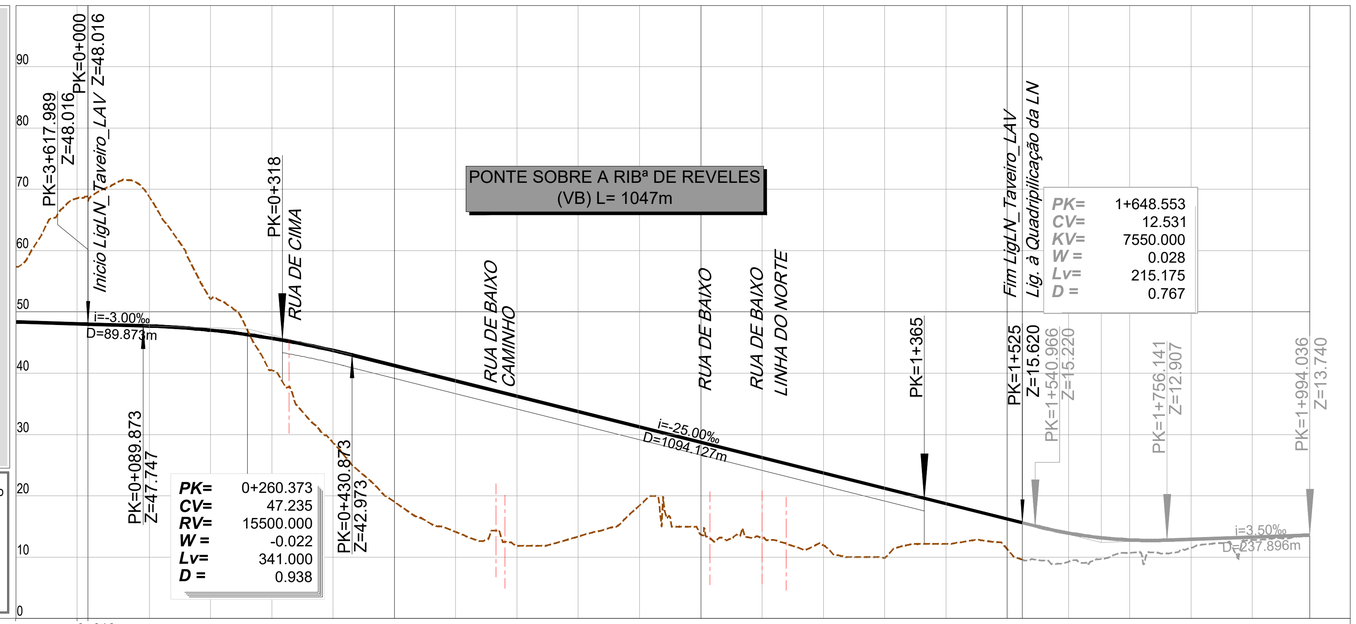
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO TAVEIRO DESCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 3+500 (INTERLIGAÇÃO E3.2-E3.1)

Nº SAP:		VERSÃO:
-		-
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.713.00		-
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.713.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 01/02





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	3+500	3+618 / 0+000	0+500	1+000	1+500 / 1+525	1+994
COTAS TERRENO	57.336	68.552 / 68.070 / 68.487 / 68.016	68.738 / 47.713	52.086 / 47.025	40.493 / 45.692	28.653 / 43.714
COTAS RASANTE	48.370					
TERRAPLENAGENS	-8.965	-20.482 / -20.471	-21.025	-5.060	5.199	15.061
DIAGRAMA DE CURVATURAS		L=210.756 R= 00 / A=506.952 L=200.000		D=140mm R=1285.000 L=898.023		

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	1+994																		
COTAS TERRENO	19.028	14.143	11.854	13.383	18.456	13.701	13.227	11.956	9.892	12.182	11.335	9.643	10.854	11.822	12.963	13.601			
COTAS RASANTE	41.245	38.745	36.245	33.745	31.245	28.745	26.245	23.745	21.245	18.745	16.245 / 9.590 / 15.620	13.975	12.920	13.061	13.411	13.740			
TERRAPLENAGENS	22.216	24.602	24.391	20.362	12.789	15.044	13.018	11.788	11.353	6.563	4.910 / 6.030	4.332	2.066	1.239	0.448	0.139			
DIAGRAMA DE CURVATURAS											A=506.952 L=200.000	L=16.221 R= 00	L=319.514 R= 00	A=591.608 L=50.000	A=591.608 L=50.000 R=7000.000 L=65.743				

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

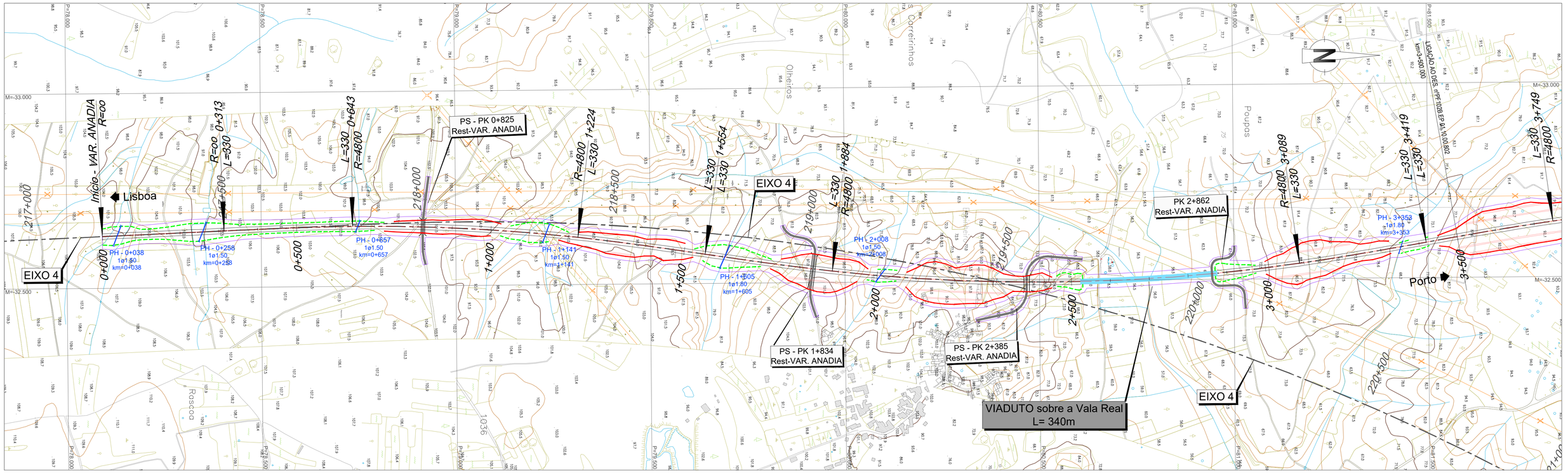
REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (LIGAÇÃO TAVEIRO DESCEND.)
PK= 3+500 AO PK= 3+618 e PK= 0+000 AO PK= 1+525 (INTERLIGAÇÃO E3.2-E3.1)

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.714.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.714.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 02/02



LEGENDA

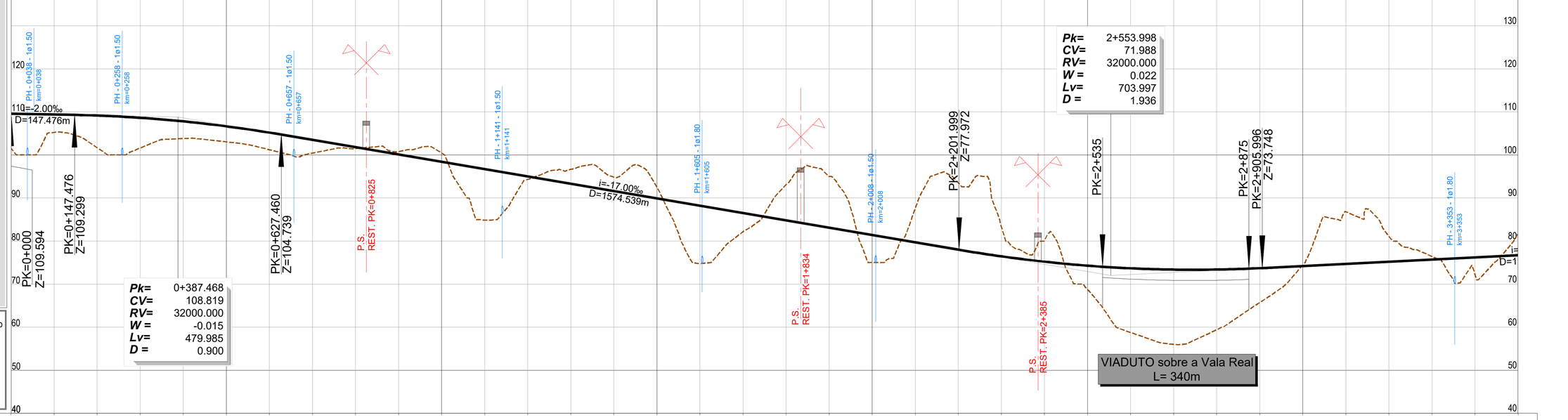
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

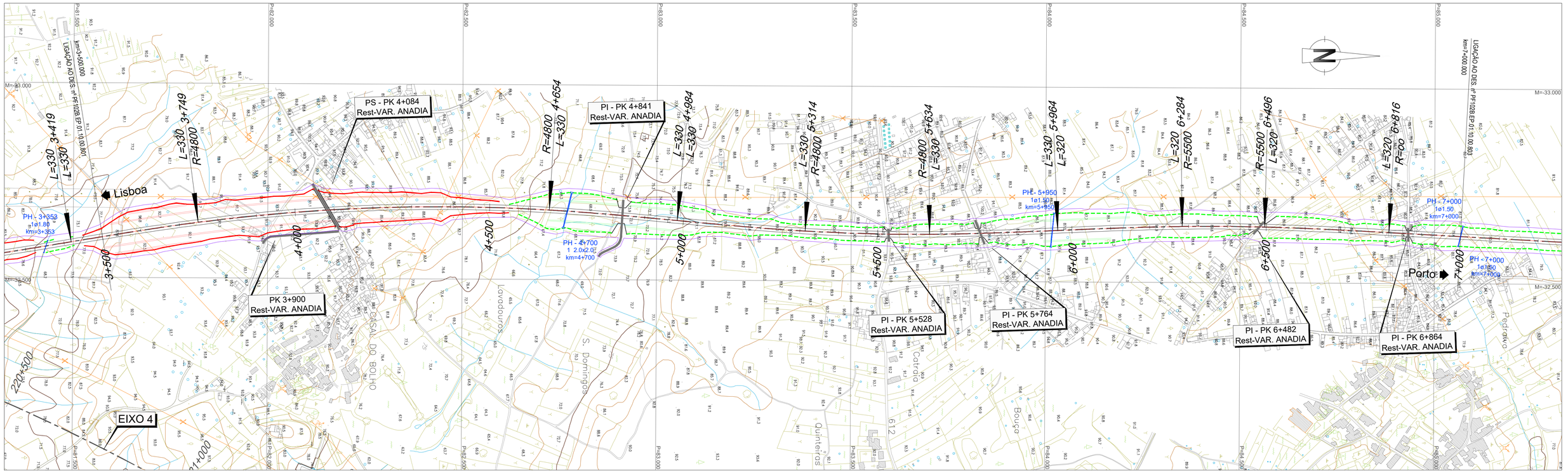
- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500

| | | 0+000 | 0+020 | 0+040 | 0+060 | 0+080 | 0+100 | 0+120 | 0+140 | 0+160 | 0+180 | 0+200 | 0+220 | 0+240 | 0+260 | 0+280 | 0+300 | 0+320 | 0+340 | 0+360 | 0+380 | 0+400 | 0+420 | 0+440 | 0+460 | 0+480 | 0+500 | 0+520 | 0+540 | 0+560 | 0+580 | 0+600 | 0+620 | 0+640 | 0+660 | 0+680 | 0+700 | 0+720 | 0+740 | 0+760 | 0+780 | 0+800 | 0+820 | 0+840 | 0+860 | 0+880 | 0+900 | 0+920 | 0+940 | 0+960 | 0+980 | 1+000 | 1+020 | 1+040 | 1+060 | 1+080 | 1+100 | 1+120 | 1+140 | 1+160 | 1+180 | 1+200 | 1+220 | 1+240 | 1+260 | 1+280 | 1+300 | 1+320 | 1+340 | 1+360 | 1+380 | 1+400 | 1+420 | 1+440 | 1+460 | 1+480 | 1+500 | 1+520 | 1+540 | 1+560 | 1+580 | 1+600 | 1+620 | 1+640 | 1+660 | 1+680 | 1+700 | 1+720 | 1+740 | 1+760 | 1+780 | 1+800 | 1+820 | 1+840 | 1+860 | 1+880 | 1+900 | 1+920 | 1+940 | 1+960 | 1+980 | 2+000 | 2+020 | 2+040 | 2+060 | 2+080 | 2+100 | 2+120 | 2+140 | 2+160 | 2+180 | 2+200 | 2+220 | 2+240 | 2+260 | 2+280 | 2+300 | 2+320 | 2+340 | 2+360 | 2+380 | 2+400 | 2+420 | 2+440 | 2+460 | 2+480 | 2+500 | 2+520 | 2+540 | 2+560 | 2+580 | 2+600 | 2+620 | 2+640 | 2+660 | 2+680 | 2+700 | 2+720 | 2+740 | 2+760 | 2+780 | 2+800 | 2+820 | 2+840 | 2+860 | 2+880 | 2+900 | 2+920 | 2+940 | 2+960 | 2+980 | 3+000 | 3+020 | 3+040 | 3+060 | 3+080 | 3+100 | 3+120 | 3+140 | 3+160 | 3+180 | 3+200 | 3+220 | 3+240 | 3+260 | 3+280 | 3+300 | 3+320 | 3+340 | 3+360 | 3+380 | 3+400 | 3+420 | 3+440 | 3+460 | 3+480 | 3+500 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---



LEGENDA

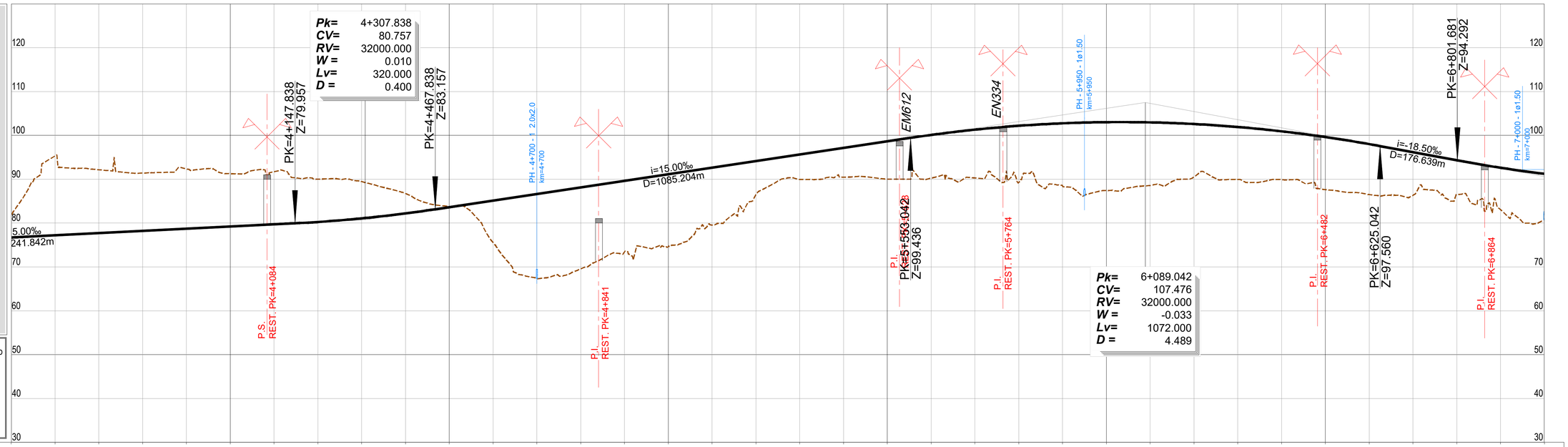
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	3+500	4+000	4+500	5+000	5+500	6+000	6+500	7+000
COTAS TERRENO	81.793	98.643	92.153	91.417	92.368	91.271	91.731	90.014
COTAS RASANTE	76.718	77.218	77.718	78.218	78.718	79.218	79.718	80.261
	89.470	86.761	83.632	75.588	67.418	69.568	73.413	74.624
	81.080	82.212	83.640	85.140	86.640	88.140	89.640	91.140
	79.535	86.502	89.975	90.477	90.000	90.252	90.292	89.290
	92.640	94.140	95.640	97.140	98.640	100.105	101.302	102.187
	88.462	87.423	88.571	90.524	89.962	89.925	87.621	86.513
	102.759	103.018	102.965	102.600	101.922	100.931	99.628	98.013
	86.334	86.535	83.073	80.730				
	96.173	94.323	92.624	91.237				
TERRAPLENAGENS	-5.075	-21.425	-14.435	-13.198	-13.650	-12.053	-12.012	-9.754
	-8.390	-4.549	0.007	9.551	19.222	18.572	16.227	16.516
	13.105	7.638	5.665	6.663	5.130	9.853	11.010	12.897
	14.297	15.595	14.394	12.076	11.960	11.006	12.007	11.500
	9.839	7.788	9.551	10.507				
DIAGRAMA DE CURVATURAS	A=1258.571 L=330.000	D=170mm R=4800.000 L=905.039	A=1258.571 L=330.000	A=1258.571 L=330.000	R=4800.000 L=319.762 D=170mm	A=1258.571 L=330.000	A=1326.650 L=320.000	D=150mm R=5500.000 L=212.081
								A=1326.650 L=320.000

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

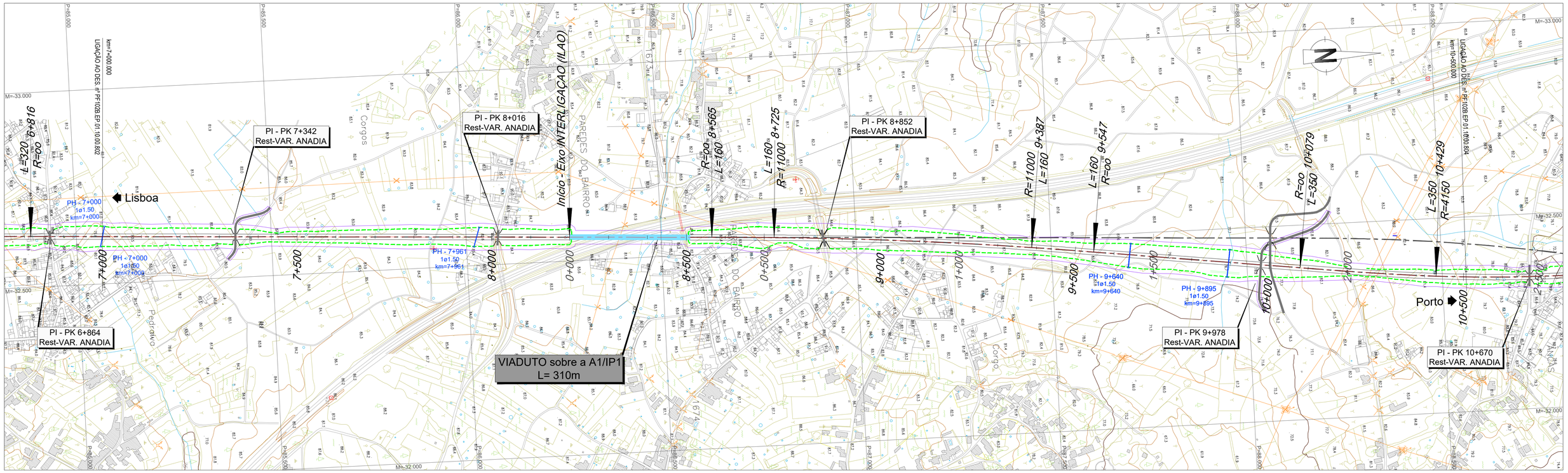
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

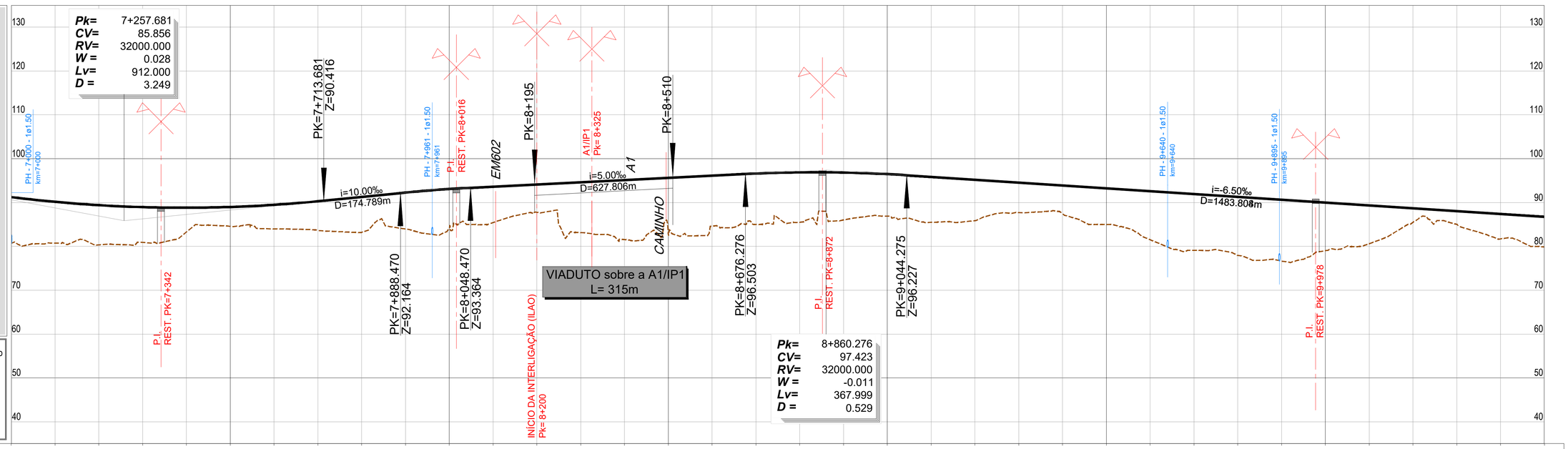
Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (VARIANTE DE ANADIA)
PK= 3+500 AO PK= 7+000

Nº SAP:	.	VERSÃO: .
DESENHO Nº:	PF102B.EP.01.10.00.802.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro:	PF102B.EP.01.10.00.802.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
		FOLHA: 02/05

2022/10/27





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	7+000	7+500	8+000	8+500	9+000	9+500	10+000	10+500

COTAS TERRENO	80.730	80.742	80.351	80.885	83.290	84.575	83.978	83.665	83.207	83.966	84.227	85.452	87.780	83.131	84.563	82.911	84.618	85.020	85.482	86.035	86.891	85.485	85.879	87.711	87.472	85.000	81.502	79.074	77.949	76.658	79.008	80.621	85.502	85.029	81.696	79.860
COTAS RASANTE	91.237	90.163	89.402	88.953	88.816	88.992	89.481	90.282	91.279	92.277	93.085	93.621	94.121	94.621	95.121	95.621	96.121	96.612	96.882	96.839	96.484	95.864	95.214	94.564	93.914	93.264	92.614	91.964	91.314	90.664	90.014	89.364	88.714	88.064	87.414	86.764
TERRAPLENAGENS	10.507	9.421	9.051	8.068	5.526	4.417	5.503	6.617	8.072	8.311	8.858	8.169	6.341	11.490	13.558	12.710	11.503	11.592	11.400	10.804	9.592	10.379	9.335	6.854	6.443	8.264	11.112	12.890	13.365	14.006	11.007	8.743	3.213	3.036	5.718	6.904

DIAGRAMA DE CURVATURAS

L=1749.764
R= 00

A=1326.650
L=160.000

D=45mm
R=11000.000
L=661.996

A=1326.650
L=160.000

L=531.734
R= 00

A=1205.197
L=350.000

2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

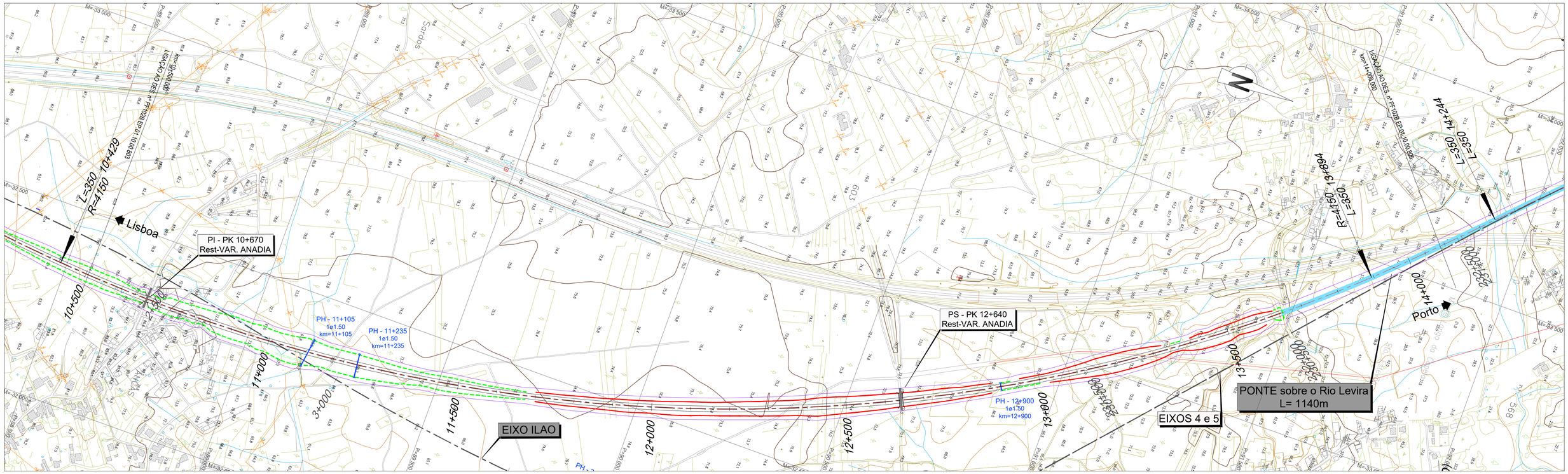
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

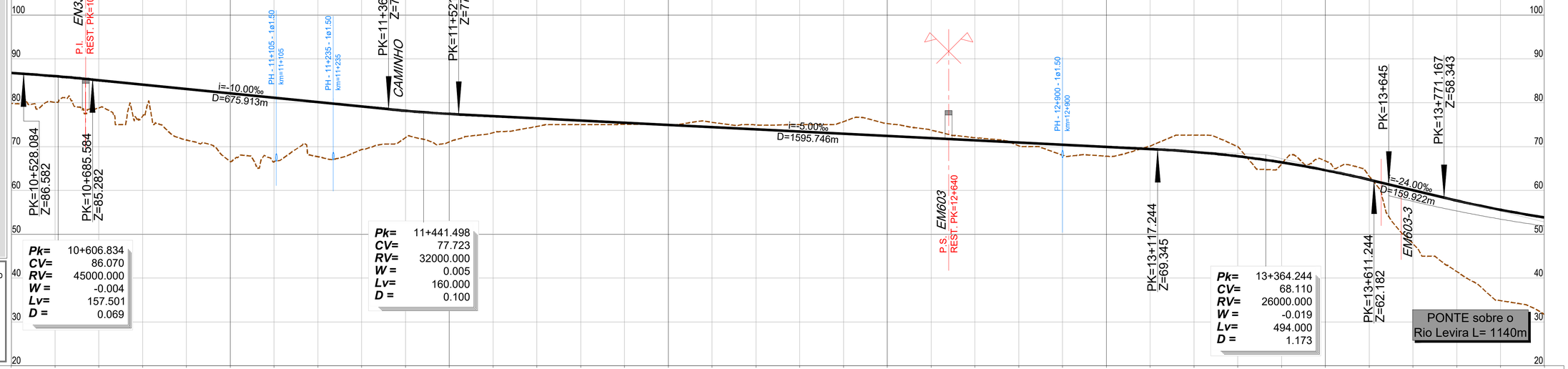
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:			
DESENHOU:			
VERIFICOU:			
APROVOU:			

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (VARIANTE DE ANADIA)
PK= 7+000 AO PK= 10+500

Nº SAP: - VERSÃO: -
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.803.00 VERSÃO: -
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.803.00.dwg
ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
FOLHA: 03/05





Pk=	10+606.834
CV=	86.070
RV=	45000.000
W =	-0.004
Lv=	157.501
D =	0.069

Pk=	11+441.498
CV=	77.723
RV=	32000.000
W =	0.005
Lv=	160.000
D =	0.100

Pk=	13+364.244
CV=	68.110
RV=	26000.000
W =	-0.019
Lv=	494.000
D =	1.173

LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	10+500	11+000	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	14+000
COTAS TERRENO	79.860	80.093	78.804	76.962	71.499	66.581	66.551	67.682
COTAS RASANTE	86.764	86.057	85.138	84.138	83.138	82.138	81.138	80.138
TERRAPLENAGENS	6.904	5.964	6.335	7.176	11.639	15.557	14.588	12.456

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	10+500	11+000	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	14+000
COTAS TERRENO	69.301	72.037	71.064	73.153	74.593	75.013	75.058	75.023
COTAS RASANTE	79.138	78.161	77.438	76.931	76.431	75.931	75.431	74.931
TERRAPLENAGENS	9.837	6.125	6.374	3.778	1.838	0.918	0.372	-0.093

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	10+500	11+000	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	14+000
COTAS TERRENO	75.537	74.942	75.000	75.705	75.267	73.767	72.010	70.157
COTAS RASANTE	74.431	73.931	73.431	72.931	72.431	71.931	71.431	70.931
TERRAPLENAGENS	-1.106	-1.012	-1.569	-2.775	-2.836	-1.836	-0.579	0.774

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	10+500	11+000	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	14+000
COTAS TERRENO	68.020	67.793	70.126	72.600	70.000	65.964	66.745	63.289
COTAS RASANTE	70.431	69.931	69.431	68.799	67.789	66.393	64.614	62.449
TERRAPLENAGENS	2.410	2.138	-0.695	-3.801	-2.211	0.430	-2.131	-0.840

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	10+500	11+000	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	14+000
COTAS TERRENO	47.872	41.507	34.877	31.713				
COTAS RASANTE	60.051	57.667	55.571	53.859				
TERRAPLENAGENS	12.179	16.160	20.693	22.146				

DIAGRAMA DE CURVATURAS

R=4150.000
L=3464.889
D=185mm

A=1205.197
L=350.000

2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

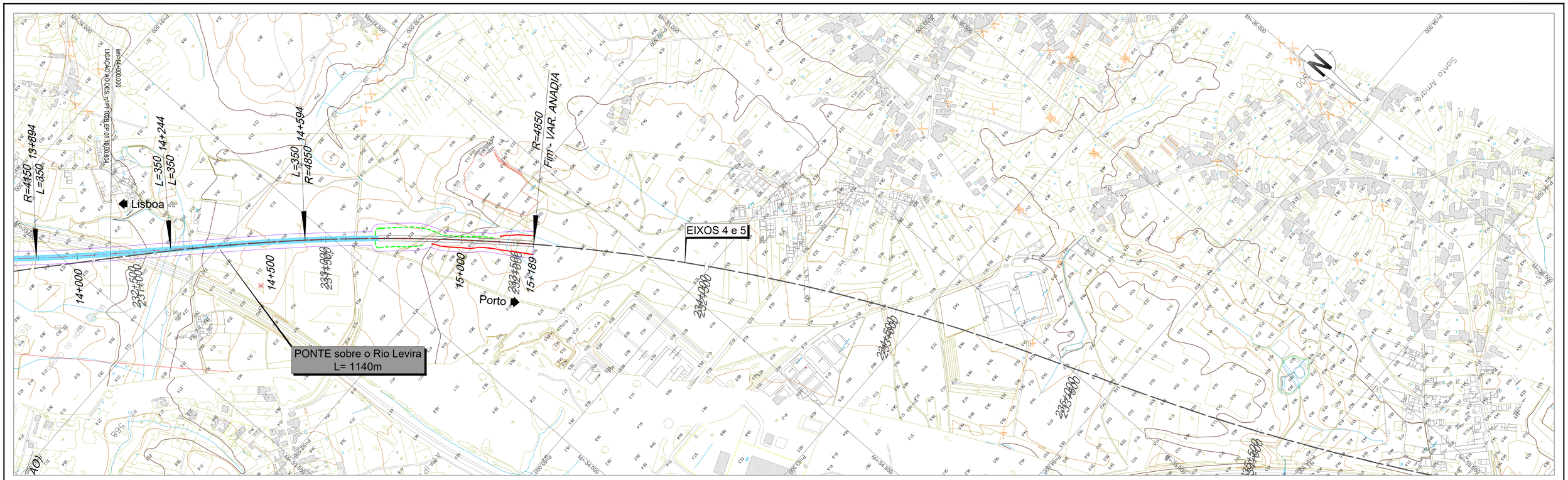
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

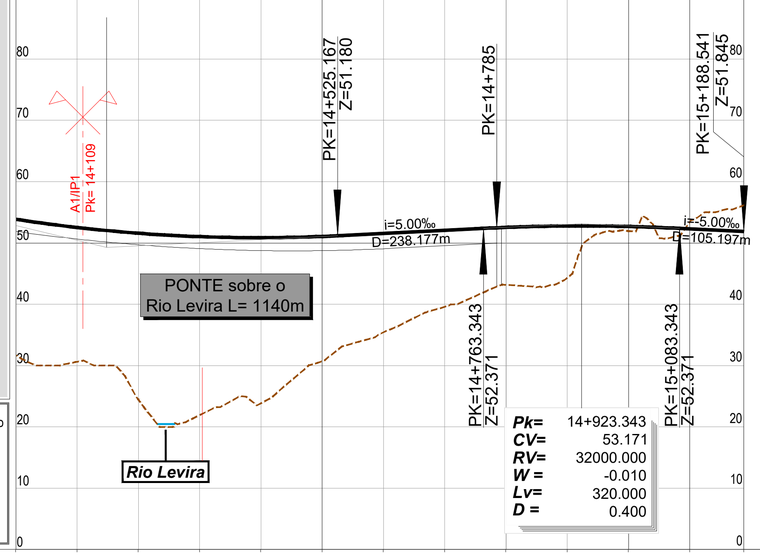
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:			
DESENHOU:			
VERIFICOU:			
APROVOU:			

Nº de Ordem no Projecto: -

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (VARIANTE DE ANADIA)
PK= 10+500 AO PK= 14+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.10.00.804.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.804.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 04/05





LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		14+000				14+500				15+000		15+189
COTAS	TERRENO	31.713	30.608	24.483	21.919	23.836	30.654	35.423	39.579	43.161	44.286	51.937	53.413	56.165
	RASANTE	53.859	52.531	51.588	51.030	50.856	51.067	51.555	52.055	52.534	52.763	52.680	52.288	51.845
TERRAPLENAGENS		22.146	21.923	27.105	29.111	27.020	20.413	16.132	12.476	9.372	8.477	0.742	-1.125	-4.320
DIAGRAMA DE CURVATURAS		A=1205.197 L=350.000		A=1302.881 L=350.000						D=170mm R=4850.000 L=594.480				

2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

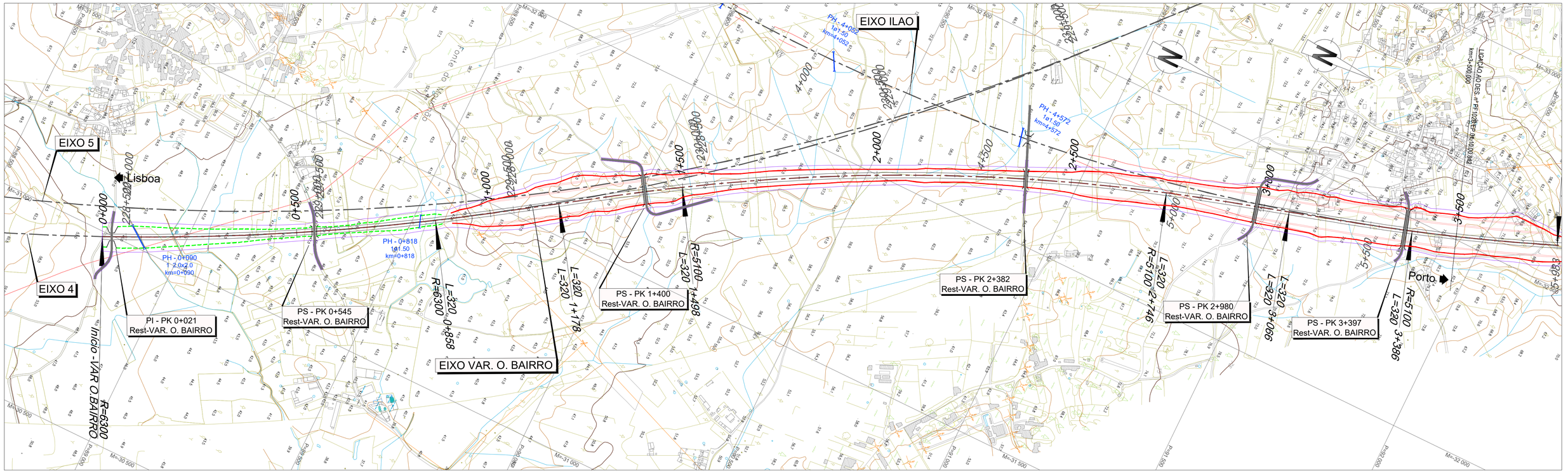
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (VARIANTE DE ANADIA)
PK= 14+000 AO PK= 15+188.541

Nº SAP:	VERSÃO:
-	-
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.805.00	-
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.10.00.805.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 05/05



LEGENDA

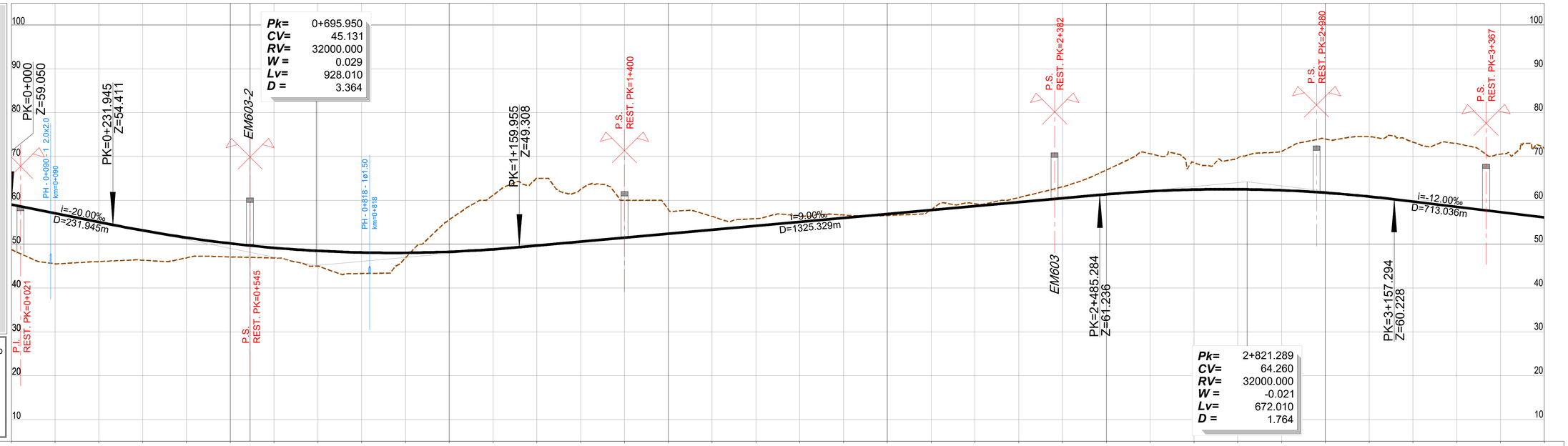
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500

		0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500
COTAS	TERRENO	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778
	RASANTE	59.050	58.850	58.650	58.450	58.250	58.050	57.850	57.650	57.450	57.250	57.050	56.850	56.650	56.450	56.250	56.050	55.850	55.650	55.450	55.250	55.050	54.850	54.650	54.450	54.250	54.050
TERRAPLENAGENS		10.272	9.472	8.672	7.872	7.072	6.272	5.472	4.672	3.872	3.072	2.272	1.472	0.672	-0.128	-0.928	-1.728	-2.528	-3.328	-4.128	-4.928	-5.728	-6.528	-7.328	-8.128	-8.928	-9.728

		0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740	0+760	0+780	0+800	0+820	0+840	0+860	0+880	0+900	0+920	0+940	0+960	0+980	1+000
COTAS	TERRENO	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778
	RASANTE	53.850	53.650	53.450	53.250	53.050	52.850	52.650	52.450	52.250	52.050	51.850	51.650	51.450	51.250	51.050	50.850	50.650	50.450	50.250	50.050	49.850	49.650	49.450	49.250	49.050
TERRAPLENAGENS		-10.528	-11.328	-12.128	-12.928	-13.728	-14.528	-15.328	-16.128	-16.928	-17.728	-18.528	-19.328	-20.128	-20.928	-21.728	-22.528	-23.328	-24.128	-24.928	-25.728	-26.528	-27.328	-28.128	-28.928	-29.728

		1+020	1+040	1+060	1+080	1+100	1+120	1+140	1+160	1+180	1+200	1+220	1+240	1+260	1+280	1+300	1+320	1+340	1+360	1+380	1+400	1+420	1+440	1+460	1+480	1+500
COTAS	TERRENO	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778
	RASANTE	48.850	48.650	48.450	48.250	48.050	47.850	47.650	47.450	47.250	47.050	46.850	46.650	46.450	46.250	46.050	45.850	45.650	45.450	45.250	45.050	44.850	44.650	44.450	44.250	44.050
TERRAPLENAGENS		-30.528	-31.328	-32.128	-32.928	-33.728	-34.528	-35.328	-36.128	-36.928	-37.728	-38.528	-39.328	-40.128	-40.928	-41.728	-42.528	-43.328	-44.128	-44.928	-45.728	-46.528	-47.328	-48.128	-48.928	-49.728

		1+520	1+540	1+560	1+580	1+600	1+620	1+640	1+660	1+680	1+700	1+720	1+740	1+760	1+780	1+800	1+820	1+840	1+860	1+880	1+900	1+920	1+940	1+960	1+980	2+000
COTAS	TERRENO	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778
	RASANTE	43.850	43.650	43.450	43.250	43.050	42.850	42.650	42.450	42.250	42.050	41.850	41.650	41.450	41.250	41.050	40.850	40.650	40.450	40.250	40.050	39.850	39.650	39.450	39.250	39.050
TERRAPLENAGENS		-50.528	-51.328	-52.128	-52.928	-53.728	-54.528	-55.328	-56.128	-56.928	-57.728	-58.528	-59.328	-60.128	-60.928	-61.728	-62.528	-63.328	-64.128	-64.928	-65.728	-66.528	-67.328	-68.128	-68.928	-69.728

		2+020	2+040	2+060	2+080	2+100	2+120	2+140	2+160	2+180	2+200	2+220	2+240	2+260	2+280	2+300	2+320	2+340	2+360	2+380	2+400	2+420	2+440	2+460	2+480	2+500
COTAS	TERRENO	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778
	RASANTE	38.850	38.650	38.450	38.250	38.050	37.850	37.650	37.450	37.250	37.050	36.850	36.650	36.450	36.250	36.050	35.850	35.650	35.450	35.250	35.050	34.850	34.650	34.450	34.250	34.050
TERRAPLENAGENS		-70.528	-71.328	-72.128	-72.928	-73.728	-74.528	-75.328	-76.128	-76.928	-77.728	-78.528	-79.328	-80.128	-80.928	-81.728	-82.528	-83.328	-84.128	-84.928	-85.728	-86.528	-87.328	-88.128	-88.928	-89.728

		2+520	2+540	2+560	2+580	2+600	2+620	2+640	2+660	2+680	2+700	2+720	2+740	2+760	2+780	2+800	2+820	2+840	2+860	2+880	2+900	2+920	2+940	2+960	2+980	3+000
COTAS	TERRENO	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778
	RASANTE	33.850	33.650	33.450	33.250	33.050	32.850	32.650	32.450	32.250	32.050	31.850	31.650	31.450	31.250	31.050	30.850	30.650	30.450	30.250	30.050	29.850	29.650	29.450	29.250	29.050
TERRAPLENAGENS		-90.528	-91.328	-92.128	-92.928	-93.728	-94.528	-95.328	-96.128	-96.928	-97.728	-98.528	-99.328	-100.128	-100.928	-101.728	-102.528	-103.328	-104.128	-104.928	-105.728	-106.528	-107.328	-108.128	-108.928	-109.728

		3+020	3+040	3+060	3+080	3+100	3+120	3+140	3+160	3+180	3+200	3+220	3+240	3+260	3+280	3+300	3+320	3+340	3+360	3+380	3+400	3+420	3+440	3+460	3+480	3+500
COTAS	TERRENO	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778	48.778
	RASANTE	28.850	28.650	28.450	28.250	28.050	27.850	27.650	27.450	27.250	27.050	26.850	26.650	26.450	26.250	26.050	25.850	25.650	25.450	25.250	25.050	24.850	24.650	24.450	24.250	24.050
TERRAPLENAGENS		-110.528	-111.328	-112.128	-112.928	-113.728	-114.528	-115.328	-116.128	-116.928	-117.728	-118.528	-119.328	-120.128	-120.928	-121.728	-122.528	-123.328	-124.128	-124.928	-125.728	-126.528	-127.328	-128.128	-128.928	-129.728

DIAGRAMA DE CURVATURAS

R=6300.000
L=857.925
D=130mm
A=1419.859
L=320.000
A=1277.498
L=320.000
D=155mm
R=5100.000
L=1248.011
A=1277.498
L=320.000
A=1277.498
L=320.000

2022/10/26

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

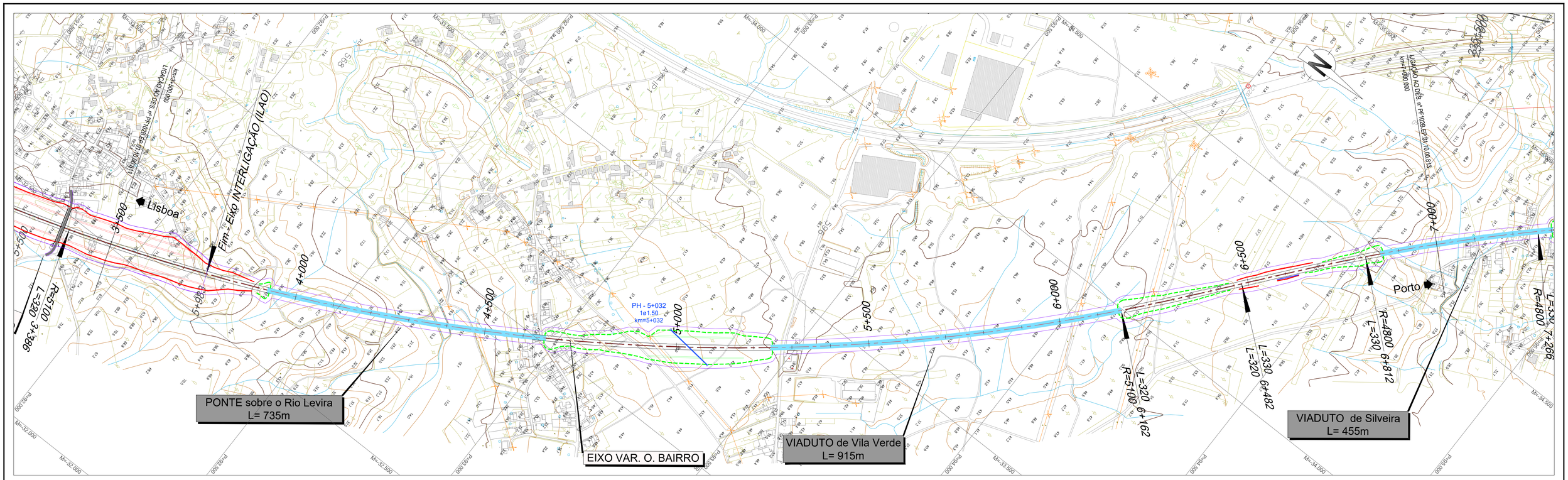
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (VARIANTE DE O. BAIRRO)
PK= 0+000 AO PK= 3+500

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.811.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.811.00.dwg		01/03



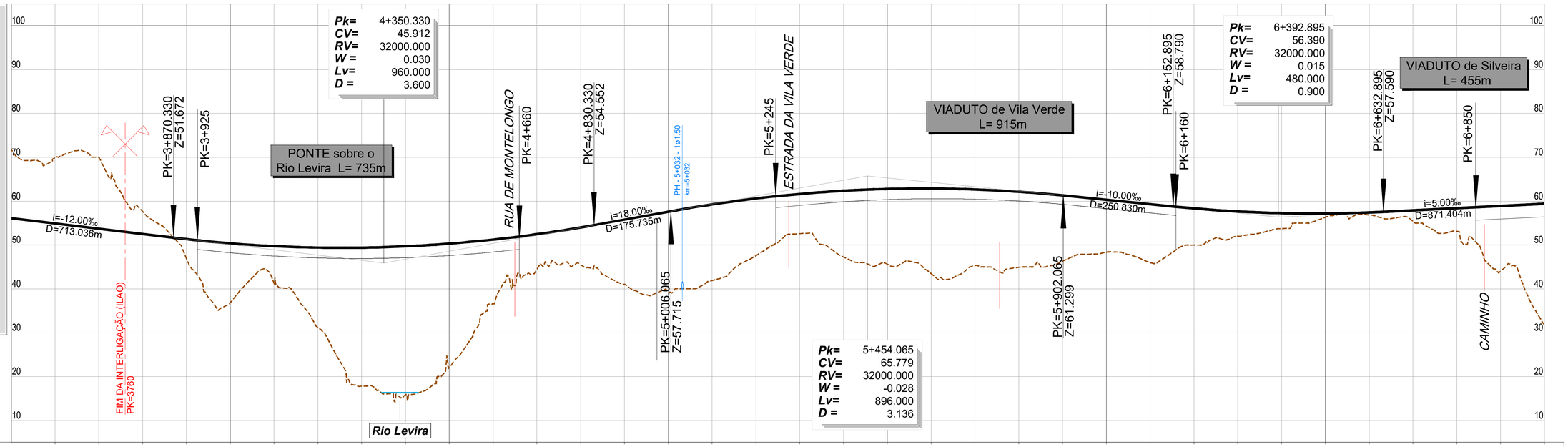
LEGENDA

PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	3+500	4+000	4+500	5+000	5+500	6+000	6+500	7+000
COTAS TERRENO	71.786	69.872	70.000	57.676	46.897	36.866	41.266	31.196
COTAS RASANTE	56.116	54.916	53.716	52.516	51.329	50.378	49.740	49.414
TERRAPLENAGENS	-15.671	-14.957	-16.285	-5.160	4.419	13.384	8.229	17.858
DIAGRAMA DE CURVATURAS					R=5100.000 L=2776.495 D=155mm			

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	6+500	7+000
COTAS TERRENO	17.838	15.866
COTAS RASANTE	49.400	49.699
TERRAPLENAGENS	31.087	33.242
DIAGRAMA DE CURVATURAS	A=1277.498 L=320.000	A=1258.571 L=330.000 D=170mm R=4800.000 L=453.211

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	3+500	4+000	4+500	5+000	5+500	6+000	6+500	7+000
COTAS TERRENO	22.065	36.585	44.460	45.485	41.022	39.375	41.919	47.580
COTAS RASANTE	50.311	51.235	52.471	54.020	55.806	57.606	59.268	60.618
TERRAPLENAGENS	27.540	13.827	7.074	7.482	13.691	17.312	16.531	12.320

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	5+500	6+000	6+500	7+000
COTAS TERRENO	53.141	47.257	45.630	43.503
COTAS RASANTE	61.656	62.381	62.794	62.894
TERRAPLENAGENS	7.898	14.605	16.745	19.073

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	5+500	6+000	6+500	7+000
COTAS TERRENO	45.320	44.931	46.300	48.362
COTAS RASANTE	62.681	62.157	61.319	60.319
TERRAPLENAGENS	17.144	17.108	15.001	11.958

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	6+000	6+500	7+000
COTAS TERRENO	46.015	50.003	52.044
COTAS RASANTE	59.319	58.354	57.658
TERRAPLENAGENS	13.305	8.351	5.614

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	6+500	7+000
COTAS TERRENO	53.755	56.329
COTAS RASANTE	57.274	57.202
TERRAPLENAGENS	3.518	0.873

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	6+500	7+000
COTAS TERRENO	56.868	55.402
COTAS RASANTE	57.443	57.926
TERRAPLENAGENS	0.575	2.524

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	6+500	7+000
COTAS TERRENO	53.098	44.013
COTAS RASANTE	58.426	58.926
TERRAPLENAGENS	5.329	14.913

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	6+500	7+000
COTAS TERRENO	31.727	
COTAS RASANTE	59.426	
TERRAPLENAGENS	27.699	

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

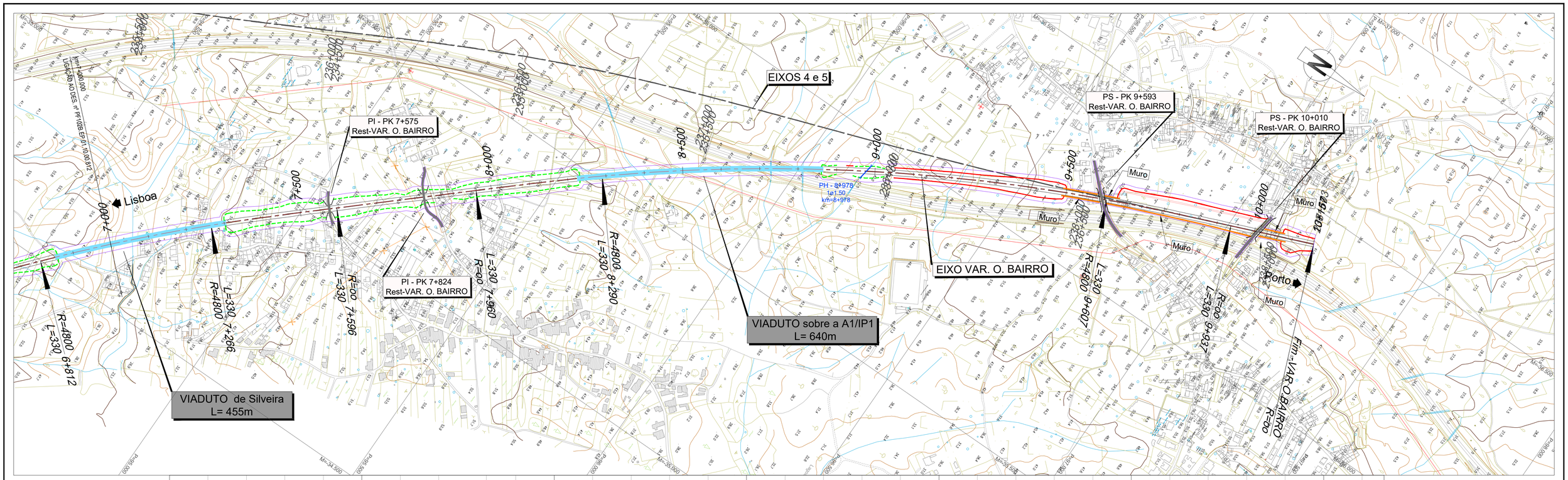
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (VARIANTE DE O. BAIRRO)
PK=3+500 AO PK= 7+000

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.812.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.812.00.dwg		02/03

2022/10/26



LEGENDA

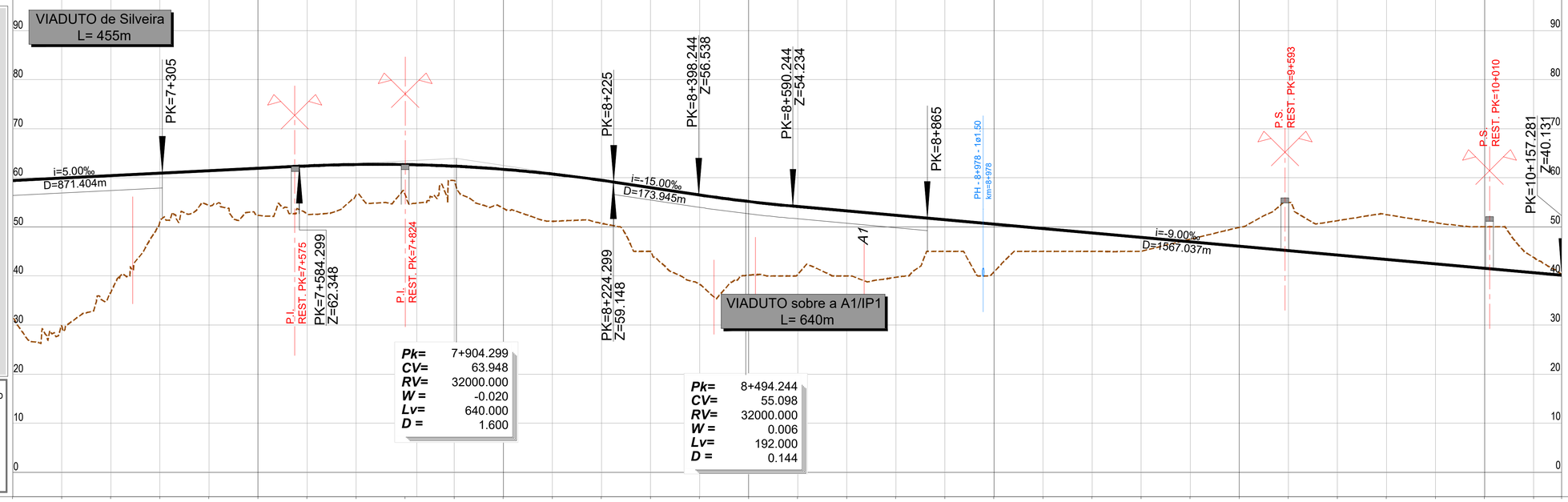
PLANTA :

- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL

- RNTGN - Gasodutos em Operação
- RNTGN - Estações em Operação
- Instalações RNT e outras
- LINHAS 400 SERV
- LINHAS 220 SERV
- CABO Subterrâneo 220 SERV



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		7+000		7+500		8+000		8+500		9+000		9+500		10+000	10+157
COTAS	TERRENO	31.727	29.867	36.644	50.947	54.369	52.366	52.641	56.509	57.076	59.443	53.776	51.144	50.735	45.000
	RASANTE	59.426	59.926	60.426	60.926	61.426	61.926	62.422	62.717	62.699	62.369	61.726	60.771	59.503	58.012
	TERRENO	38.305	40.160	40.274	40.000	39.723	45.001	40.817	45.008	45.003	45.025	47.483	49.877	55.000	51.273
	RASANTE	56.512	55.174	54.147	53.247	52.347	51.447	50.547	49.647	48.747	47.847	46.947	46.047	45.147	44.247
	TERRENO	52.499	50.858	50.025	43.789	40.240									
	RASANTE	43.347	42.447	41.547	40.647	40.131									
TERRAPLENAGENS		27.699	30.059	23.782	9.979	7.057	9.560	9.781	6.208	5.623	2.926	7.950	9.626	8.768	13.012	18.207	15.013	13.873	13.247	12.623	6.446	9.730	4.639	3.743	2.821	-0.537	-3.830	-9.853	-7.027	-9.152	-8.412	-8.478	-3.142	-0.109
DIAGRAMA DE CURVATURAS		D=170mm R=4800.000 L=453.211	A=1258.571 L=330.000	L=364.549 R= 00	A=1258.571 L=330.000	D=170mm R=4800.000 L=1316.503	A=1258.571 L=330.000	L=220.587 R= 00							

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
TERRAPLENAGEM E DRENAGEM
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL (VARIANTE DE O. BAIRRO)
PK=7+000 AO PK= 10+157.281

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.10.00.813.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.01.10.00.813.00.dwg		03/03

2022/10/26