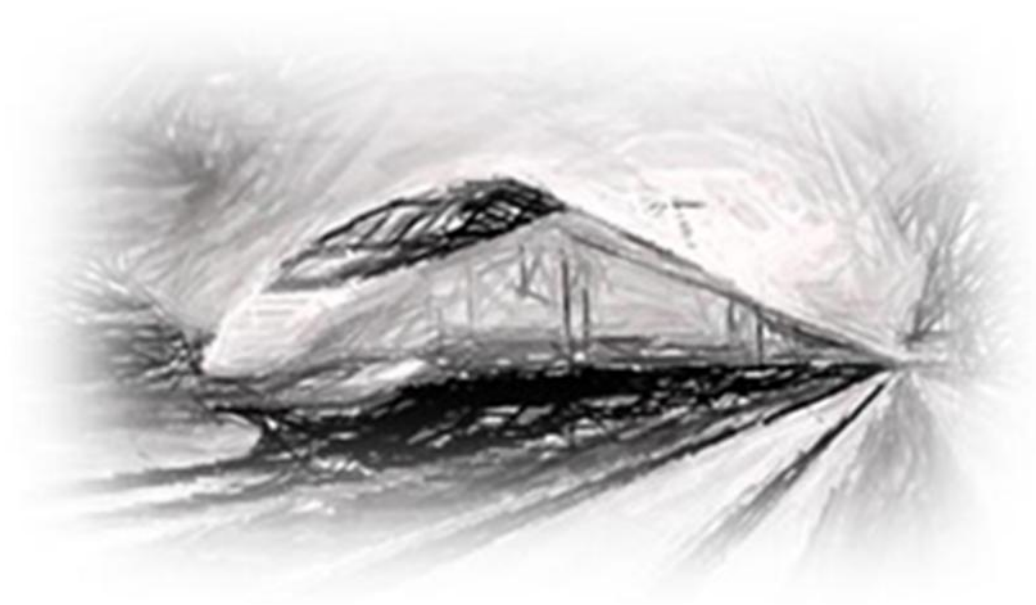


**LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE
PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA**
TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ
SUBTROÇO A4 – KM 49+900 AO KM 69+589



PROJETO DE EXECUÇÃO
V03 – SUPER-ESTRUTURA DE VIA

Memória descritiva e justificativa

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENT00 PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA

**TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ
SUBTROÇO A4 – KM 49+900 AO KM 69+589**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
V03 – SUPER-ESTRUTURA DE VIA**

ÍNDICE DE PEÇAS ESCRITAS		
CÓDIGO DOCUMENTO	DATA	DESIGNAÇÃO
PF102A4.PR.03.00.00.00.IND.00	14/08/2025	ÍNDICE
PF102A4.PR.03.00.00.00.MDJ.00	14/08/2025	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
PF102A4.PR.03.00.00.00.CJT1.00	14/08/2025	CÁLCULO DINÂMICO EM PLANTA
PF102A4.PR.03.00.00.00.CJT2.00	14/08/2025	PARÂMETROS DE TRAÇADO

ÍNDICE DE PEÇAS DESENHADAS			
CÓDIGO DOCUMENTO	DATA	DESIGNAÇÃO	Nº ORDEM
PF102A4.PR.03.00.00.00.001.00	14/08/2025	Pormenores - Perfis Transversais Tipo - Folha 1/12	VIA 001
PF102A4.PR.03.00.00.00.002.00	14/08/2025	Pormenores - Perfis Transversais Tipo - Folha 2/12	VIA 002
PF102A4.PR.03.00.00.00.003.00	14/08/2025	Pormenores - Perfis Transversais Tipo - Folha 3/12	VIA 003
PF102A4.PR.03.00.00.00.004.00	14/08/2025	Pormenores - Perfis Transversais Tipo - Folha 4/12	VIA 004
PF102A4.PR.03.00.00.00.005.00	14/08/2025	Pormenores - Perfis Transversais Tipo - Folha 5/12	VIA 005
PF102A4.PR.03.00.00.00.006.00	14/08/2025	Pormenores - Perfis Transversais Tipo - Folha 6/12	VIA 006
PF102A4.PR.03.00.00.00.007.00	14/08/2025	Pormenores - Perfis Transversais Tipo - Folha 7/12	VIA 007
PF102A4.PR.03.00.00.00.008.00	14/08/2025	Pormenores - Perfis Transversais Tipo - Folha 8/12	VIA 008
PF102A4.PR.03.00.00.00.009.00	14/08/2025	Pormenores - Perfis Transversais Tipo - Folha 9/12	VIA 009
PF102A4.PR.03.00.00.00.010.00	14/08/2025	Pormenores - Perfis Transversais Tipo - Folha 10/12	VIA 010
PF102A4.PR.03.00.00.00.011.00	14/08/2025	Pormenores - Perfis Transversais Tipo - Folha 11/12	VIA 011
PF102A4.PR.03.00.00.00.012.00	14/08/2025	Pormenores - Perfis Transversais Tipo - Folha 12/12	VIA 012
PF102A4.PR.03.00.00.00.021.00	14/08/2025	Via Ascendente - Esquema Unifilar - KM 49+900 ao KM 60+500	VIA 021
PF102A4.PR.03.00.00.00.022.00	14/08/2025	Via Ascendente - Esquema Unifilar - KM 60+500 ao KM 69+589	VIA 022
PF102A4.PR.03.00.00.00.023.00	14/08/2025	Esquema Unifilar - Instalações de Apoio à Exploração - Posto Intermédio de Banalização e Estação de Vila Nova de Gaia	VIA 023
PF102A4.PR.03.00.00.00.101.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 49+500 ao KM 50+000	VIA 101
PF102A4.PR.03.00.00.00.102.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 50+000 ao KM 50+500	VIA 102
PF102A4.PR.03.00.00.00.103.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 50+500 ao KM 51+000	VIA 103
PF102A4.PR.03.00.00.00.104.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 51+000 ao KM 51+500	VIA 104
PF102A4.PR.03.00.00.00.105.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 51+500 ao KM 52+000	VIA 105
PF102A4.PR.03.00.00.00.106.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 52+000 ao KM 52+500	VIA 106
PF102A4.PR.03.00.00.00.107.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 52+500 ao KM 53+000	VIA 107
PF102A4.PR.03.00.00.00.108.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 53+000 ao KM 53+500	VIA 108
PF102A4.PR.03.00.00.00.109.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 53+500 ao KM 54+000	VIA 109
PF102A4.PR.03.00.00.00.110.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 54+000 ao KM 54+500	VIA 110
PF102A4.PR.03.00.00.00.111.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 54+500 ao KM 55+000	VIA 111

ÍNDICE DE PEÇAS DESENHADAS			
CÓDIGO DOCUMENTO	DATA	DESIGNAÇÃO	Nº ORDEM
PF102A4.PR.03.00.00.00.112.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 55+000 ao KM 55+500	VIA 112
PF102A4.PR.03.00.00.00.113.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 55+500 ao KM 56+000	VIA 113
PF102A4.PR.03.00.00.00.114.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 56+000 ao KM 56+500	VIA 114
PF102A4.PR.03.00.00.00.115.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 56+500 ao KM 57+000	VIA 115
PF102A4.PR.03.00.00.00.116.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 57+000 ao KM 57+500	VIA 116
PF102A4.PR.03.00.00.00.117.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 57+500 ao KM 58+000	VIA 117
PF102A4.PR.03.00.00.00.118.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 58+000 ao KM 58+500	VIA 118
PF102A4.PR.03.00.00.00.119.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 58+500 ao KM 59+000	VIA 119
PF102A4.PR.03.00.00.00.120.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 59+000 ao KM 59+500	VIA 120
PF102A4.PR.03.00.00.00.121.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 59+500 ao KM 60+000	VIA 121
PF102A4.PR.03.00.00.00.122.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 60+000 ao KM 60+500	VIA 122
PF102A4.PR.03.00.00.00.123.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 60+500 ao KM 61+000	VIA 123
PF102A4.PR.03.00.00.00.124.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 61+000 ao KM 61+500	VIA 124
PF102A4.PR.03.00.00.00.125.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 61+500 ao KM 62+000	VIA 125
PF102A4.PR.03.00.00.00.126.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 62+000 ao KM 62+500	VIA 126
PF102A4.PR.03.00.00.00.127.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 62+500 ao KM 63+000	VIA 127
PF102A4.PR.03.00.00.00.128.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 63+000 ao KM 63+500	VIA 128
PF102A4.PR.03.00.00.00.129.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 63+500 ao KM 64+000	VIA 129
PF102A4.PR.03.00.00.00.130.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 64+000 ao KM 64+500	VIA 130
PF102A4.PR.03.00.00.00.131.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 64+500 ao KM 65+000	VIA 131
PF102A4.PR.03.00.00.00.132.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 65+000 ao KM 65+500	VIA 132
PF102A4.PR.03.00.00.00.133.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 65+500 ao KM 66+000	VIA 133
PF102A4.PR.03.00.00.00.134.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 66+000 ao KM 66+500	VIA 134
PF102A4.PR.03.00.00.00.135.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 66+500 ao KM 67+000	VIA 135
PF102A4.PR.03.00.00.00.136.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 67+000 ao KM 67+500	VIA 136
PF102A4.PR.03.00.00.00.137.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 67+500 ao KM 68+000	VIA 137
PF102A4.PR.03.00.00.00.138.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 68+000 ao KM 68+500	VIA 138
PF102A4.PR.03.00.00.00.139.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 68+500 ao KM 69+000	VIA 139
PF102A4.PR.03.00.00.00.140.00	14/08/2025	Via Ascendente - Planta e Perfil Longitudinal - KM 69+000 ao KM 69+558	VIA 140
PF102A4.PR.03.00.00.00.201.00	14/08/2025	Estação de Vila Nova de Gaia - Planta e Perfil Longitudinal - KM 63+975 ao KM - 64+250	VIA 201
PF102A4.PR.03.00.00.00.202.00	14/08/2025	Estação de Vila Nova de Gaia - Planta e Perfil Longitudinal - KM 64+250 ao KM 64+525	VIA 202
PF102A4.PR.03.00.00.00.203.00	14/08/2025	Estação de Vila Nova de Gaia - Planta e Perfil Longitudinal - KM 64+525 ao KM 64+800	VIA 203

Controlo de Assinaturas

Realizado	Revisto	Aprovado Coordenador Projeto
Vítor Coelho	Vítor Coelho	António Campos e Matos
14-08-2025	14-08-2025	14-08-2025
Data e Assinatura	Data e Assinatura	Data e Assinatura

Não necessita de assinatura se aprovado eletronicamente

Informação Adicional	Informação do Documento	
O Gestor de Projeto -	Código Documento PF102A4.PR.03.00.00.00.MDJ.00	
O Responsável Unidade -	Revisão 00	Data 14-08-2025
O Responsável Departamento -	Código Projetista -	
O Diretor -	Nome do Ficheiro PF102A4.PR.03.00.00.00.MDJ.00	

Registo de Alterações

Rev	Data	Autor	Secção Afetada	Alterações
00	14-08-2025	Vítor Coelho	Edição inicial	-----

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA**TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ****SUBTROÇO A4 – KM 49+900 AO KM 69+589****PROJETO DE EXECUÇÃO****V03 – SUPER-ESTRUTURA DE VIA****MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA****ÍNDICE**

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Considerações Gerais	1
1.2	Normativo Aplicável	3
2	CRITÉRIOS GEOMÉTRICOS DE TRAÇADO	4
2.1	Considerações Gerais	4
2.2	Requisitos Técnicos e Funcionais	6
2.3	Parâmetros Funcionais de Traçado	7
2.4	Parâmetros Geométricos de Traçado	8
2.5	Pontos Singulares do Traçado	12
2.6	Gabarito Ferroviário	12
2.7	Perfis Transversais Tipo	13
3	DESCRIÇÃO DOS TRAÇADOS	20
3.1	Descrição do Traçado em Planta	20
3.2	Descrição do Traçado em Perfil Longitudinal	21
3.3	Descrição do Traçado	23
3.4	Resumo dos Cálculos Dinâmicos das Soluções Adotadas	28
3.5	Alterações aos Traçados	33
4	INSTALAÇÕES DE APOIO À EXPLORAÇÃO	46
4.1	Considerações Gerais	46
4.2	Postos Intermédios de Banalização (PIB)	46
4.3	Estações	47
4.3.1	Estação de Vila Nova de Gaia	47
5	SUPERESTRUTURA	57
5.1	Carril	57
5.2	Travessas e Fixações	58

5.3	Balastro	59
5.4	Aparelhos de Via	60
5.4.1	Aparelhos de Mudança de Via (AMV)	60
5.4.2	Aparelhos de Dilatação	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama da Linha de Alta Velocidade Porto/Lisboa e definição dos lotes e subtroço 4.	1
Figura 2 – Perfil do Gabarito PTc (extraído do “Diretório de Rede” de 2017 da IP, S.A.)	13
Figura 3 – Perfil do Gabarito PTc - Extraído da “EN 15273-3:2013”	13
Figura 4 - PTT Vias Gerais - Via dupla balastrada em reta.....	15
Figura 5 - Vias Gerais - Via dupla balastrada em curva	15
Figura 6 - Vias Gerais LAV - Via Balastrada em reta - Contenção lateral em escavação	16
Figura 7 - Vias Gerais LAV – Via Balastrada em reta – Estação V.N. Gaia – Zona de Cais	16
Figura 8 - Vias Gerais LAV – Via Balastrada em reta – Estação V.N. Gaia – Zona de Topos	17
Figura 9 - Viadutos LAV- Via balastrada em reta	17
Figura 10 - Viadutos LAV – Via betonada em reta	18
Figura 11 - Túneis LAV – Via balastrada em reta	18
Figura 12 - Túneis LAV – Via betonada em reta	19
Figura 13 - Túneis LAV – Acesso Rodoviário de Emergência	19
Figura 14 - Pormenor de transição entre via balastrada e via betonada.	26
Figura 15 - Alteração entre o PK 47+700 ao 52+200	35
Figura 16 - Alteração ao PK 51+500.....	36
Figura 17 - Alteração entre os kms 51+500 e 54+500 (Túnel de Cassufas).....	37
Figura 18 - Alteração entre o PK 54+500 e o PK 58+500 (Túneis de Casaldeita)	38
Figura 19 - Alteração entre o PK 60+400 e o PK 65+700 (Túnel de Negrelos 1).....	39
Figura 20 - Figura 19 - Alteração entre o PK 60+400 e o PK 65+700 (Túnel de Negrelos 2)	40
Figura 21 - Alteração Rasante no cruzamento da A29 e da Pedreira das Lajes	40
Figura 22 - Alteração da Estação de Vila Nova de Gaia.	41
Figura 23 – Alteração do Túnel de Vila Nova de Gaia.	42
Figura 24 - Diagrama Unifilar do PIB.	47
Figura 25 – Zona atual onde será implantada a nova Estação de Vila Nova de Gaia (Ortofotos).	50
Figura 26 - Diagrama Unifilar Estação Vila Nova de Gaia	51
Figura 27 – Zona de ligação entre a LAV-VA e as linhas desviadas e topo	53
Figura 28 – Início/Fim das plataformas de passageiros.....	53
Figura 29 – Características físicas do Carril 60E1 (Fonte: EN 13674-1).....	57
Figura 30 – Esquema de tipo de soldadura a aplicar.....	58
Figura 31 – Travessa de betão monobloco polivalente (bitola 1668 ou bitola 1435 mm)	58
Figura 32 – Fixações Tipo VOSSLOH W14	59
Figura 33 – Exemplo de um Aparelho de dilatação	62

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Valores dos parâmetros funcionais do traçado para Velocidades acima de 230 km/h	7
Quadro 2 – Valores dos parâmetros funcionais do traçado para Velocidades abaixo ou igual a 230 km/h	7
Quadro 3 – Valores dos parâmetros geométricos do traçado para $V_{m\acute{a}x} = 300$ km/h	8
Quadro 4 – Valores dos parâmetros geométricos do traçado para $V_{m\acute{a}x} = 280$ km/h	9
Quadro 5 – Valores dos parâmetros geométricos do traçado para $V_{m\acute{a}x} = 230$ km/h	10
Quadro 6 – Valores dos parâmetros geométricos do traçado para $V_{m\acute{a}x} = 120$ km/h	10
Quadro 7 – Valores dos parâmetros geométricos do traçado para $V_{m\acute{a}x} = 70$ km/h	11
Quadro 8 – Resumo da definição geométrica do PTT da LAV	14
Quadro 9 – Resumo da definição geométrica da diretriz da LAV do Subtroço 4	20
Quadro 10 – Resumo da definição geométrica da rasante da LAV do Subtroço 4	22
Quadro 11 - Cálculo Dinâmico LAV Subtroço 4 - Planta	30
Quadro 12 - Cálculo Dinâmico da LAV Subtroço 4 - Perfil Longitudinal	32
Quadro 13 – Localização PIB no subtroço 4	47
Quadro 14 – Aparelhos de Mudança de Via (Lado Sul)	52
Quadro 15 – Aparelhos de Mudança de Via (Lado Norte)	52
Quadro 16 - Parâmetros Geométricos e Dinâmicos	55
Quadro 17 – Extensão das Linhas	56

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A linha ferroviária de alta velocidade entre Porto (Campanhã) e Lisboa, designada por LAV Porto-Lisboa, com uma extensão total de aproximadamente 295 km, vai ser construída em via dupla de bitola ibérica (1668 mm), eletrificada a 25 KVA e preparada para tráfego de passageiros a uma velocidade máxima de 300 km/h, visando atingir um tempo de percurso direto entre Porto e Lisboa da ordem da 1h15.

A LAV Porto-Lisboa será ligada à rede convencional, nomeadamente à Linha do Norte e à Linha do Oeste, a norte e a sul das referidas estações existentes, para permitir o acesso dos comboios de AV às mesmas e o acesso dos comboios de longo curso convencionais à LAV Porto-Lisboa. Esta integração entre as duas redes, AV e convencional, possibilita, ainda, que a construção da LAV seja faseada no tempo.

A LAV Porto-Lisboa será, assim, construída em 3 fases:

- Fase 1, subdividida nos troços entre Porto (Campanhã) e Oiã, onde se integra o presente estudo, e entre Oiã e Soure (com ligação à Linha do Norte);
- Fase 2, entre Soure e o Carregado (com ligação à Linha do Norte);
- Fase 3, entre o Carregado e Lisboa (Oriente).

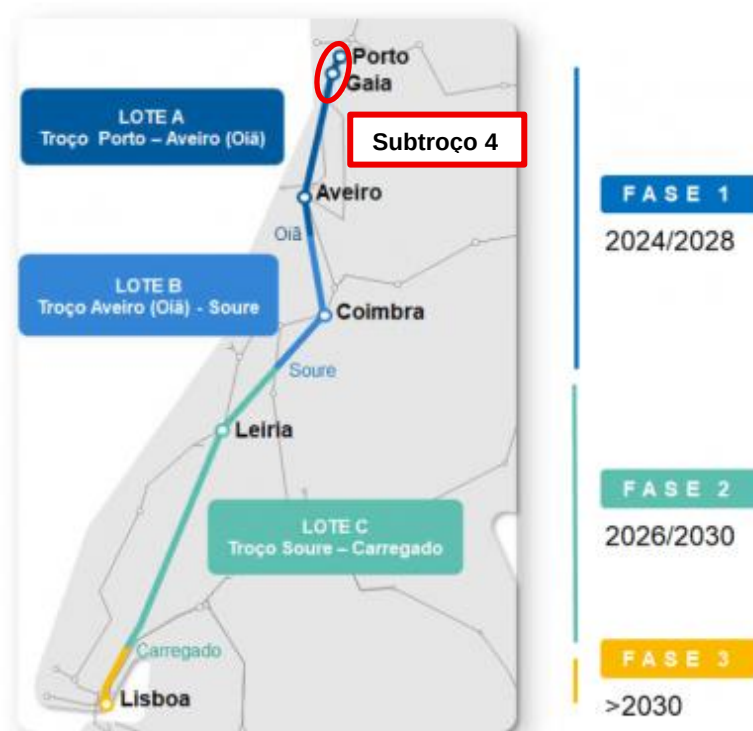


Figura 1 – Diagrama da Linha de Alta Velocidade Porto/Lisboa e definição dos lotes e subtroço 4.

A linha ferroviária de alta velocidade entre Porto (Campanhã) e Oiã (LAV Porto-Oiã) corresponde ao Lote A da Fase 1 da LAV Porto-Lisboa, terá uma extensão aproximada de 71 km e incluirá duas nova travessia sobre o rio Douro (uma ferroviária e outra rodoviária), a adaptação da atual Estação de Porto (Campanhã) às necessidades da AV, a construção, de raiz, de uma nova Estação em Vila Nova de Gaia e uma subestação de tração elétrica na zona de Estarreja. Incluirá, também, ligações desniveladas e nos dois sentidos à Linha do Norte, cada uma com, aproximadamente, 8,5 km de extensão, a materializar nas proximidades de Canelas, visando servir a atual Estação de Aveiro.

Entre a Estação de Porto (Campanhã) e Oiã, aproximadamente 71 km de via-férrea de alta velocidade com as seguintes características:

- o tráfego exclusivo de passageiros;
- Via dupla, banalizável, com circulação normal pela esquerda;
- Entre-eixo mínimo de 4,7 m;
- Bitola ibérica (1668 mm), a mesma da restante rede ferroviária nacional;
- Carril tipo UIC60;
- Travessa de betão monobloco polivalente, para permitir uma futura migração para bitola europeia;
- Velocidade de projeto da ordem dos 300 km/h;
- Categoria da Linha: P1 e P3
- Carga máxima de 22,5 toneladas por eixo;
- Plataformas com 420 m de comprimento e 760 mm de altura;
- Gabarito vertical mínimo nas Passagens Superiores: 6,5 m em Plena Via e 7,0 m em Estações;
- Eletrificação por catenária LP300 (interoperável), com sistema 2x25 kV/50Hz, compatível com a frota existente;
- Sistema de retorno de corrente de tração, terras e proteções (RCT+TP); Infraestruturas para instalação de sinalização eletrónica ETCS Nível 2, com sinalização lateral simplificada como sistema de fallback, e GSM-R (a conceção, construção e manutenção dos sistemas de sinalização e telecomunicações não faz parte do contrato);
- Interoperabilidade, mediante respeito integral pelas ETI para bitola ibérica.

O Lote A encontra-se dividido em seis subtroços. O subtroço 4, objeto do presente estudo, desenvolve-se nos concelhos de Ovar, Santa Maria da Feira, Espinho, Vila Nova de Gaia e Porto numa extensão de 19,7 km entre os PK 49+900 e PK 69+589.

A presente memória descritiva e justificativa refere-se à especialidade integrada no Volume 03 – Superestrutura de Via, em fase de Projeto de Execução, e apresenta os critérios de dimensionamento geométrico e dinâmicos do traçado, o cálculo dinâmico e estudos de velocidade para cada tipo de material circulante, a caracterização e quantificação dos equipamentos e materiais de via e os critérios que presidiram à escolha do tipo de soluções de via e materiais, bem como a descrição do traçado.

1.2 NORMATIVO APLICÁVEL

Relativamente à aplicação das normas aplicáveis a projetos e estudos ferroviários, de acordo com o Caderno de Encargos seguir-se-á a seguinte hierarquia:

1. Normas Técnicas do CEN (incluindo os Eurocódigos Estruturais), as Normas Técnicas do CENELEC e as Normas Técnicas IEC, sendo que, no caso de existir uma tradução portuguesa dessas normas, esta prevalece sobre a versão não traduzida;
2. Normas Técnicas Portuguesas;
3. Normas e Procedimentos da UIC;
4. Normas IP.

O sistema de unidades a aplicar é o Sistema Internacional (SI) e é esse sistema que deve ser utilizado na interpretação da documentação normativa técnica aplicável.

No anexo 5 – Parte B do Caderno de Encargos encontra-se listado os Diplomas Legais e Normativos para a definição de bases uniformes de aspetos técnicos do traçado, com base em critérios como o de segurança, o de conforto do passageiro, o de manutenção e o de exploração para elaboração do projeto de via-férrea.

Com o objetivo de garantir a interoperabilidade do troço nos subsistemas aplicáveis, o desenvolvimento dos estudos deverá cumprir as Especificações Técnicas de Interoperabilidade indicadas no ponto 7 do anexo 5 – Parte B do Caderno de Encargos.

2 CRITÉRIOS GEOMÉTRICOS DE TRAÇADO

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente estudo de traçado da Linha de Alta Velocidade (LAV) entre Porto e Lisboa, Troço Porto (Campanhã / Oiã), Subtroço A4 teve por base todos os elementos que constituem os Estudos de Referência patenteados a Concurso, nomeadamente:

- Trabalhos preparatórios:
 - Ortofotomapas;
 - Base Cartográfica, nas escalas 1:1000 e 1:5000;
 - Topografia e Coordenação de via;
 - Reconhecimentos Geológico -Geotécnico;
- Estudo prévio do Lote A da LAV patenteados a Concurso, incluindo o EIA;
- Declaração de Impacte Ambiental (DIA);
- Normas;
- Caderno de Encargos, respostas aos esclarecimentos e demais elementos fornecidos.

A definição dos estudos assentou nos seguintes pressupostos:

- Solução de traçado escolhida na DIA como preferencial para Subtroço A4 da Linha Ferroviária de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa;
- O Subtroço A4 integra-se no Lote A e desenvolve-se entre os PK 49+900 e o PK 69+589, atravessando os concelhos de Ovar, Santa Maria da Feira, Espinho, Vila Nova de Gaia e Porto;
- Sistema de referência do projeto: PT-TM06/ETRS89 – ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989).
- O traçado foi desenvolvido dentro do corredor ambientalmente aprovado no âmbito do estudo prévio patenteados a Concurso.
- Consideração e integração de todas as condicionantes ao desenvolvimento do projeto previstas na Declaração de Impacte Ambiental (DIA);
- Plataforma de via dupla para tráfego de passageiros em Bitola Ibérica, para uma velocidade máxima de 300 km/h para a LAV;
- Possível utilização das linhas por comboios convencionais, com menor velocidade, considerando-se assim a velocidade mínima de 160 km/h;
- O Subtroço A4 integra um Posto Intermédio de Banalização centrado ao PK 58+035,722 com comprimento útil de 832,91 m (medido entre as lanças dos AMV de plena via), uma zona neutra localizada ao PK 59+350 e uma estação centrada ao PK 64+379,633;
- Cumprimento das especificações técnicas da UE para a interoperabilidade do sistema ferroviário transeuropeu;
- Cumprimento das normas e especificações fornecidas e indicadas nos documentos de Concurso e no Caderno de Encargos.

O traçado de via foi desenvolvido e otimizado entrando em linha de conta com as restrições impostas e compatibilizado com as restantes especialidades, considerando:

- Infraestrutura fixa de tração elétrica;
- Instalações de apoio à Exploração (PIB, Zona Neutra, Edifícios Técnicos e Estações);
- Projeto e construção das Obras de Arte Especiais para uma secção em via dupla;
- Obras de Arte Corrente dos restabelecimentos projetadas e construídas para atravessamentos de uma secção em via dupla;
- Túneis;
- Infraestruturas necessárias para instalação de todos os componentes de Sinalização eletrónica e telecomunicações;
- Minimização das interferências com as principais infraestruturas de serviços afetados (existentes e/ou previstos);
- Inexistência de atravessamentos (pedonais e rodoviários) de nível;
- Passagens Hidráulicas;
- Caminho de Serviço preferencialmente de um dos lados, ao longo de toda a extensão de via.

No estudo dos traçados de via, em fase de projeto de execução, para além dos aspetos referidos anteriormente, no projeto de execução, pretendeu-se desenvolver soluções, adotando valores de parâmetros geométricos que ofereçam os mais elevados níveis de conforto, com o objetivo de maximizar a relação custo/benefício não só ao nível construtivo, mas também em termos da manutenção ao longo da vida útil da infraestrutura. Nesta fase de projeto este critério teve de ser ponderado e compatibilizado tendo considerado o que consta na fase anterior, Estudo Prévio (EP), e no Estudo de Impacte Ambiental relativamente a condições de ocupação existente no território em termos de manchas urbanas existentes e as que se encontram já previstas em Planos de Ordenamento do Território. Teve-se ainda em consideração as infraestruturas existentes, tendo como princípio a menor afetação possível. Todas estas condicionantes foram ponderadas de modo a encontrar um equilíbrio entre os impactes da LAV, o melhor desempenho possível dentro das prestações esperadas e os custos da sua implantação.

Juntamente com a seleção pontual dos valores dos diferentes parâmetros, foi tido em conta o critério de coerência sequencial, de modo que na adoção de cada valor num determinado ponto do traçado se tenha em conta os valores adotados nos troços adjacentes, estabelecendo-se a coerência mediante a consideração das condições de circulação dos comboios.

Definem-se de seguida os parâmetros geométricos e os respetivos valores adotados no cálculo da via. Como ponto de partida, considera-se uma velocidade de projeto de 300 km/h com tráfego exclusivamente de passageiros e conforme os pressupostos do estudo. No entanto, no trecho entre o PK 49+900 e o PK 51+774,48 do Subtroço A4 (e antecedendo do Subtroço A3 desde o PK 48+892,028) considera-se uma velocidade inferior, de 280 km/h, conforme o que consta no Esquema Unifilar do Estudo Prévio, Solução da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) e que consta do Caderno de Encargos, conforme se apresenta adiante nos quadros dos parâmetros dinâmicos. Esta redução de velocidade prende-se com as características urbanas existentes nesta zona do traçado e com a proximidade ao Nó de ligação à A29/IC1.

Além desta limitação, existem outras zonas neste subtroço em que é necessária uma redução da velocidade de projeto, nomeadamente:

- Para 230 km/h, ao PK 63+766,191 na aproximação à nova Estação de Vila Nova de Gaia, havendo uma desaceleração gradual da velocidade antes de atingir este ponto;
- Para 120 km/h na chegada à Ponte sobre o Rio Douro e ainda dentro do Túnel de Vila Nova de Gaia, em direção ao Porto, ao PK 67+958, havendo uma transição de velocidade dentro do túnel de Vila Nova de Gaia;
- E para os 70 km/h na chegada a Campanhã, antes da última curva deste subtroço, ao PK 69+283.149, na Ponte sobre o Rio Douro;

Quanto às curvas de transição adotaram-se as do tipo clotóide, com comprimentos amplos que não penalizem o conforto do passageiro e que permitam transições geométricas e dinâmicas que não provoquem um desgaste prematuro do material circulante nem da superestrutura da via.

Os valores dos parâmetros geométricos que a seguir se apresentam correspondem às características funcionais da linha que, em termos de traçado de via, permitem a circulação de comboios exclusivamente de passageiros a uma velocidade máxima de 300 km/h. No entanto, há que ter em atenção que se prevê a utilização da linha férrea por comboios convencionais de velocidade mais baixa, pelo que se considerou uma velocidade mínima de circulação de 160 km/h.

Apresentam-se nos capítulos seguintes os quadros com os parâmetros funcionais e geométricos de traçado, valores normais e excecionais, para o Subtroço A4 da LAV indicando-se os valores seguintes:

- Valores limites normais, que permitem um aumento de velocidade no futuro, sem restrições de curvas excecionais, e com boa manutenção e bom conforto;
- Valores limites excecionais, que implicam restrições em termos de maior manutenção e pior conforto; um eventual aumento de velocidade poderá apresentar problemas de segurança.

O dimensionamento do traçado da via-férrea foi realizado segundo os valores dos parâmetros geométricos e funcionais, definidos na GR.IT.VIA.023 e EN 13803-1.

Nos parâmetros indicados nos quadros abaixo, segundo as normas, temos valores fixos que estão tabelados e outros que são determinados através de expressões que dependem de parâmetros, como por exemplo, a velocidade. Para estes parâmetros, os valores indicados foram determinados para a velocidade de 300 km/h. Para os troços com velocidades máximas distintas destas (280 km/h, 230 km/h, 120 km/h e 70 km/h), foram efetuados os cálculos dos parâmetros com as velocidades correspondentes, e em qualquer dos casos, respeitando sempre os parâmetros normativos mínimos admissíveis.

2.2 REQUISITOS TÉCNICOS E FUNCIONAIS

Os requisitos técnicos gerais e funcionais para o Subtroço A4 são os seguintes:

- transporte ferroviário em bitola ibérica para tráfego de passageiros;
- Via dupla de bitola Ibérica (1668 mm)
- Travessas em betão monobloco polivalente;
- Velocidade de projeto: 300 km/h, exceto onde assinalado no projeto;
- Eletrificação no sistema 2x25 kV/50Hz;
- Obras de Arte Especiais: via dupla;

- Passagens desniveladas (Obras de Arte Correntes): via dupla;
- Extensões aproximadas de linhas novas: 39,4 km em plena via e 1,3 km na Estação (linhas secundárias e de topo);
- Especificações Técnicas de Interoperabilidade em vigor.

2.3 PARÂMETROS FUNCIONAIS DE TRAÇADO

Apresentam-se no quadro abaixo os parâmetros funcionais de traçado, e os respetivos valores limite normais e limite excecionais.

Quadro 1 – Valores dos parâmetros funcionais do traçado para Velocidades acima de 230 km/h

LAV		
Parâmetros Funcionais	Valores Limite Normais	Valores Limite Excecionais
Escala Máxima D (mm)	160	180
Insuficiência de escala I (mm)	115	150
Aceleração não compensada a_{nc} (m/s ²)	0,4	0,65
Excesso de escala E (mm)	100	135
Variação da escala no tempo dD/dt (mm/s)	50	60
Variação de escala com o comprimento dD/dL (mm/m)	2,15	2,5
Variação da insuficiência de escala no tempo dI/dt (mm/s)	60	85
Variação de aceleração não compensada no tempo da_{nc}/dt (m/s ³)	0,36	0,49
Aceleração vertical a_v (m/s ²)	0,22	0,44

Quadro 2 – Valores dos parâmetros funcionais do traçado para Velocidades abaixo ou igual a 230 km/h

LAV		
Parâmetros Funcionais	Valores Limite Normais	Valores Limite Excecionais
Escala Máxima D (mm)	160	180
Insuficiência de escala I (mm)	160	175

LAV		
Parâmetros Funcionais	Valores Limite Normais	Valores Limite Excecionais
Aceleração não compensada a_{nc} (m/s ²)	0,4	0,65
Excesso de escala E (mm)	100	135
Variação da escala no tempo dD/dt (mm/s)	50	60
Variação de escala com o comprimento dD/dL (mm/m)	2,15	2,5
Variação da insuficiência de escala no tempo dI/dt (mm/s)	75	90
Variação de aceleração não compensada no tempo da_{nc}/dt (m/s ³)	0,36	0,49*
Aceleração vertical a_v (m/s ²)	0,22	0,30

*Para Velocidades inferiores ou iguais a 220 km/h, o valor a adotar é 0,65

2.4 PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DE TRAÇADO

Apresentam-se no quadro abaixo os parâmetros geométricos e os respetivos valores limite normais e limite excecionais, tanto para o traçado em planta, como em perfil longitudinal.

Quadro 3 – Valores dos parâmetros geométricos do traçado para $V_{m\acute{a}x} = 300$ km/h

Parâmetros Geométricos	LAV ($V_{m\acute{a}x} = 300$ km/h $V_{m\acute{i}n} = 160$ km/h)	
	Valores Limite Normais	Valores Limite Excecionais
Raio horizontal mínimo R_h (m)	4500	3750
Comprimento de transição, para raio mínimo L_{tc} (m)	270	250
Comprimento mínimo de curvas e retas L_h (m)	200	150
Raio vertical mínimo R_v (m)	31600	15800
Inclinação máxima s (‰)	25	30

Parâmetros Geométricos	LAV (V _{máx.} = 300 km/h V _{mín.} = 160 km/h)	
	Valores Limite Normais	Valores Limite Excepcionais
Comprimento máximo da inclinação máxima L _s (m)	6000	6000
Inclinação mínima em túneis s (%0)	5	2
Inclinação máxima em plataformas de passageiros ou resguardos s (%0)	2,5	4
Comprimento mínimo de curvas verticais / traneis L _v (m)	40/120	40/100

Quadro 4 – Valores dos parâmetros geométricos do traçado para V_{máx.} = 280 km/h

Parâmetros Geométricos	LAV (V _{máx.} = 280 km/h V _{mín.} = 160 km/h)	
	Valores Limite Normais	Valores Limite Excepcionais
Raio horizontal mínimo R _h (m)	3910	3210
Comprimento de transição, para raio mínimo L _{tc} (m)	250	235
Comprimento mínimo de curvas e retas L _h (m)	190	140
Raio vertical mínimo R _v (m)	27500	13800
Inclinação máxima s (%0)	25	30
Comprimento máximo da inclinação máxima L _s (m)	6000	6000
Inclinação mínima em túneis s (%0)	5	2
Inclinação máxima em plataformas de passageiros ou resguardos s (%0)	2,5	4
Comprimento mínimo de curvas verticais e traneis L _v (m)	40/115	20/95

Quadro 5 – Valores dos parâmetros geométricos do traçado para $V_{m\acute{a}x} = 230$ km/h

Parâmetros Geométricos	LAV ($V_{m\acute{a}x} = 230$ km/h $V_{m\acute{i}n} = 120$ km/h)	
	Valores Limite Normais	Valores Limite Excecionais
Raio horizontal mínimo R_h (m)	2300	2050
Comprimento de transição, para raio mínimo L_{tc} (m)	205	200
Comprimento mínimo de curvas e retas L_h (m)	155	115
Raio vertical mínimo R_v (m)	18600	13700
Inclinação máxima s (‰)	25	30
Comprimento máximo da inclinação máxima L_s (m)	6000	6000
Inclinação mínima em túneis s (‰)	5	2
Inclinação máxima em plataformas de passageiros ou resguardos s (‰)	2,5	4
Comprimento mínimo de curvas verticais e traneis L_v (m)	40/95	20/80

Quadro 6 – Valores dos parâmetros geométricos do traçado para $V_{m\acute{a}x} = 120$ km/h

Parâmetros Geométricos	LAV ($V_{m\acute{a}x} = 120$ km/h $V_{m\acute{i}n} = 80$ km/h)	
	Valores Limite Normais	Valores Limite Excecionais
Raio horizontal mínimo R_h (m)	650	550
Comprimento de transição, para raio mínimo L_{tc} (m)	110	105
Comprimento mínimo de curvas e retas L_h (m)	60	40
Raio vertical mínimo R_v (m)	5100	3800

Parâmetros Geométricos	LAV (V _{máx.} = 120 km/h V _{mín.} = 80 km/h)	
	Valores Limite Normais	Valores Limite Excepcionais
Inclinação máxima s (‰)	25	30
Comprimento máximo da inclinação máxima L _s (m)	6000	6000
Inclinação mínima em túneis s (‰)	5	2
Inclinação máxima em plataformas de passageiros ou resguardos s (‰)	2,5	4
Comprimento mínimo de curvas verticais e traneis L _v (m)	40/50	20/40

Quadro 7 – Valores dos parâmetros geométricos do traçado para V_{máx} = 70 km/h

Parâmetros Geométricos	LAV (V _{máx.} = 70 km/h V _{mín.} = 50 km/h)	
	Valores Limite Normais	Valores Limite Excepcionais
Raio horizontal mínimo R _h (m)	250	200
Comprimento de transição, para raio mínimo L _{tc} (m)	65	60
Comprimento mínimo de curvas e retas L _h (m)	50	35
Raio vertical mínimo R _v (m)	1800	1300
Inclinação máxima s (‰)	25	30
Comprimento máximo da inclinação máxima L _s (m)	6000	6000
Inclinação mínima em túneis s (‰)	5	2
Inclinação máxima em plataformas de passageiros ou resguardos s (‰)	2,5	4
Comprimento mínimo de curvas verticais e traneis L _v (m)	40/30	20/25

2.5 PONTOS SINGULARES DO TRAÇADO

O assentamento de aparelhos de mudança de via (AMV) deve ser feito em troços em trainel e em reta, embora, em casos excecionais, seja possível fazer o seu assentamento em curva circular. Contudo, foi possível neste estudo colocar todos os AMV em trainel e em reta.

Para se obter uma adequada estabilização do veículo nos troços adjacentes aos aparelhos de mudança de via, prevê-se um alinhamento de curvatura constante de 0,3v (excecionalmente 0,2v) para velocidades superiores a 100 km/h.

Para além dos valores dos parâmetros acima indicados, foram ainda respeitadas as seguintes regras particulares:

- A variação da aceleração não compensada no tempo (d_{anc}/dt), embora não seja um fator determinante para a verificação da segurança da operação, deve ser analisada para a aprovação da operação da linha, especialmente no que se refere à avaliação do conforto dos passageiros. Como referência utilizaram-se os seguintes valores: limite normal de 0,32 e limite excecional de 0,36;
- As curvas de transição em planta não são coincidentes com curvas em perfil longitudinal. Entre pontos extremos das curvas horizontais e verticais é garantida uma distância mínima de 40 m;
- O traçado do PIB foi projetado em alinhamento reto e trainel;
- Na zona neutra, o traçado foi projetado em curva circular e em trainel inferior a 6‰ (3‰);
- O traçado da Estação foi projetado em alinhamento reto com um declive de 0‰ na zona de Cais e menor que 2,5‰ nas zonas antecedente e ascendente;
- O declive longitudinal em zonas de escavação não deve ser inferior a 5‰;
- Evitar pontos baixos em zonas de plataforma em escavação;
- Os AMV preconizados possuem geometria tipo Cogifer;

2.6 GABARITO FERROVIÁRIO

O gabarito é a seção transversal ao eixo da via que define o máximo espaço da ocupação possível do material circulante, bem como o mínimo afastamento dos obstáculos.

Na definição dos perfis transversais tipo foram tidas em conta todas as tolerâncias para consideração do gabarito livre de obstáculos, considerando-se o contorno de referência PTc, como indicado pela IP, nos Termos de Referência do Concurso e segundo a norma EN15273-3.

Nas figuras seguintes apresenta-se o perfil do Gabarito PTc, com as respetivas dimensões.

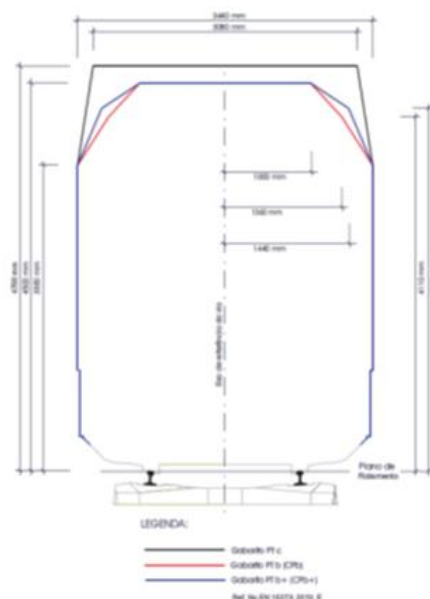


Figura 2 – Perfil do Gabarito PTc (extraído do “Diretório de Rede” de 2017 da IP, S.A.)

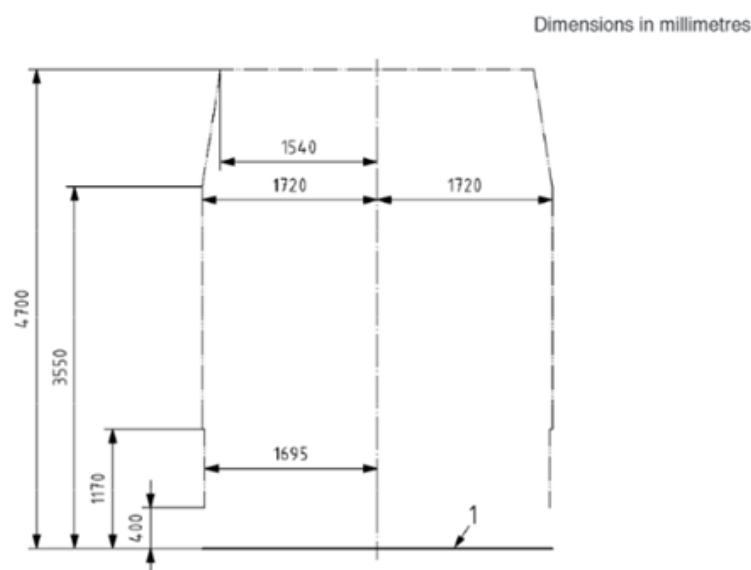


Figura 3 – Perfil do Gabarito PTc - Extraído da “EN 15273-3:2013”

2.7 PERFIS TRANSVERSAIS TIPO

Os Perfis Transversais Tipo do projeto tiveram por base a norma IT.GER.004.01 - Perfis transversais de plena via, para via larga.

As principais dimensões adotadas na definição geométrica do perfil transversal tipo de via associada a via dupla utilizada neste estudo, apresentam-se no quadro seguinte:

Quadro 8 – Resumo da definição geométrica do PTT da LAV

Bitola de via:	1 668 mm;
Largura de plataforma:	14 m;
Entre-eixo:	4,70 m;
Banqueta de balastro:	1,00 m;
Talude de balastro:	3H/2V;
Pendente do sub-balastro:	4% para o exterior;
Pendente de plataforma em túnel:	2% para o interior;
Pendente de plataforma em viadutos:	2% para o exterior;
Pendente de plataforma em contenção com laje inferior:	2% para o exterior;
Espessura mínima de balastro:	30 cm;
Espessura de sub-balastro:	25 cm;
Espessura de coroamento:	Máxima de 50 cm.
Gabarito	PTc, de acordo com a norma EN 15273-3

Em termos gerais, a secção transversal tipo em plena via é constituída por 2 vias com bitola 1668 mm e um entre-eixo de 4,70 m para a LAV.

Os carris são constituídos por barras longas soldadas que serão assentes em travessas monobloco polivalentes de betão (bitolas 1668 mm e 1435 mm), que por sua vez assentam numa camada de balastro, com 30 cm de espessura.

O balastro é colocado sobre uma plataforma formada por uma camada de sub-balastro com 25 cm de espessura.

A plataforma tem 14 m de largura e inclui uma zona para a implantação dos postes de catenária e da sinalização, bem como do caminho de cabos. Na definição dos perfis transversais tipo foram tidas em conta todas as tolerâncias para consideração do gabarito livre de obstáculos.

Apresentam-se nas figuras seguintes os perfis transversais tipo mais generalistas listados abaixo, que constam igualmente do volume de Peças Desenhadas:

- Vias Gerais LAV - Via balastrada em reta
- Vias Gerais LAV - Via balastrada em curva
- Vias Gerais LAV – Via Balastrada em reta – Contenção lateral em escavação
- Vias Gerais LAV – Via Balastrada em reta – Estação V.N. Gaia – Zona de Cais
- Vias Gerais LAV – Via Balastrada em reta – Estação V.N. Gaia – Zona de Topos
- Viadutos LAV- Via balastrada em reta
- Viadutos LAV – Via betonada em reta
- Túneis LAV – Via balastrada em reta
- Túneis LAV – Via betonada em reta
- Túneis LAV – Acesso Rodoviário de Emergência

Outras seções tipo mais específicas deverão ser consultadas no Volume 03.

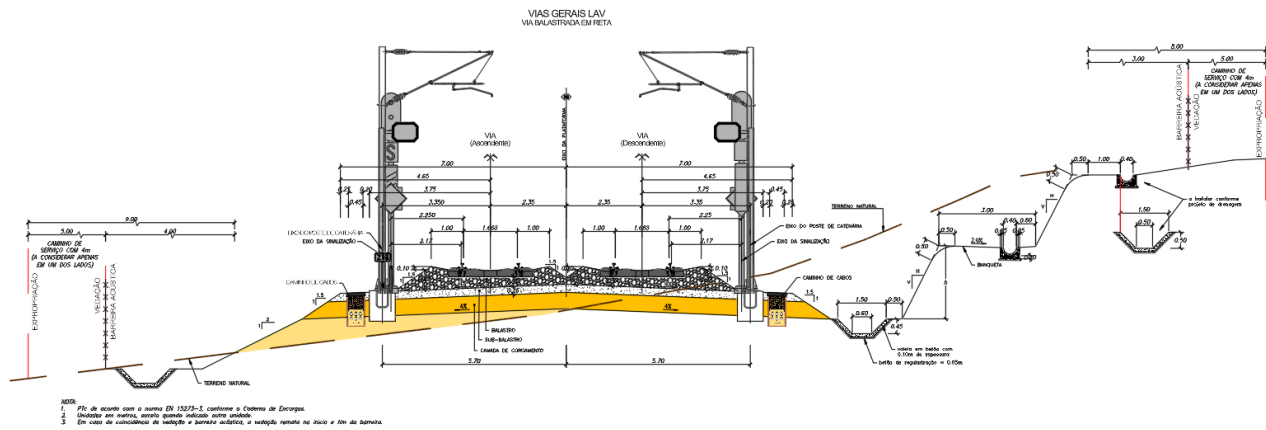


Figura 4 - PTT Vias Gerais - Via dupla balastrada em reta

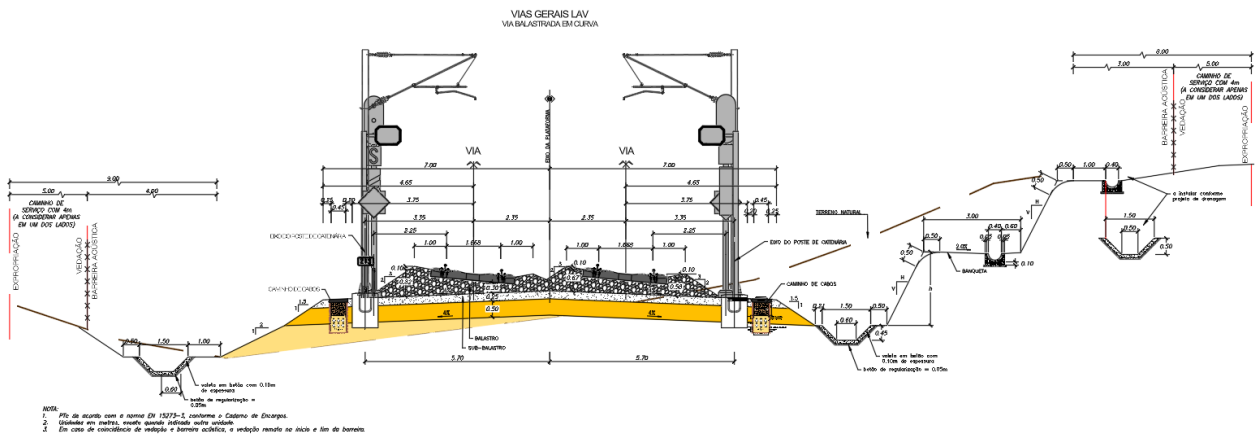


Figura 5 - Vias Gerais - Via dupla balastrada em curva

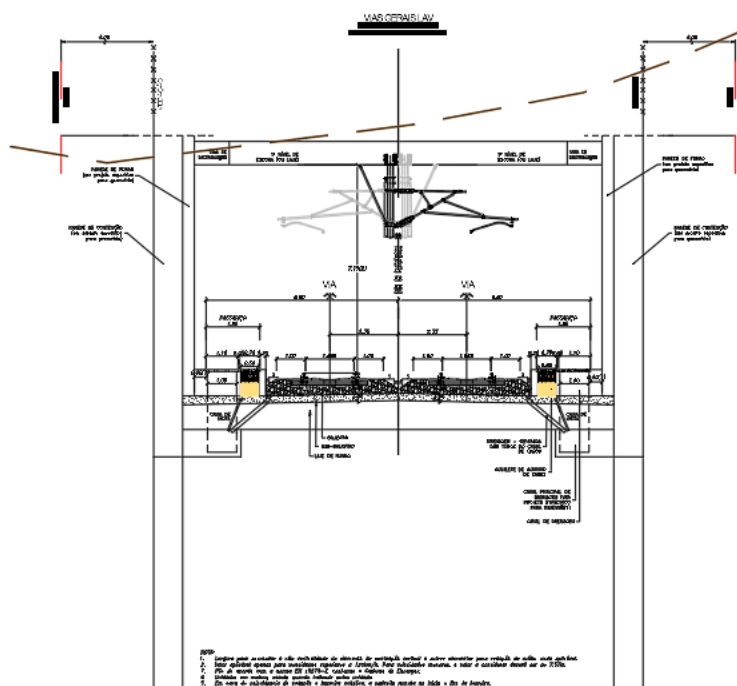


Figura 6 - Vias Gerais LAV - Via Balastrada em reta - Contenção lateral em escavação

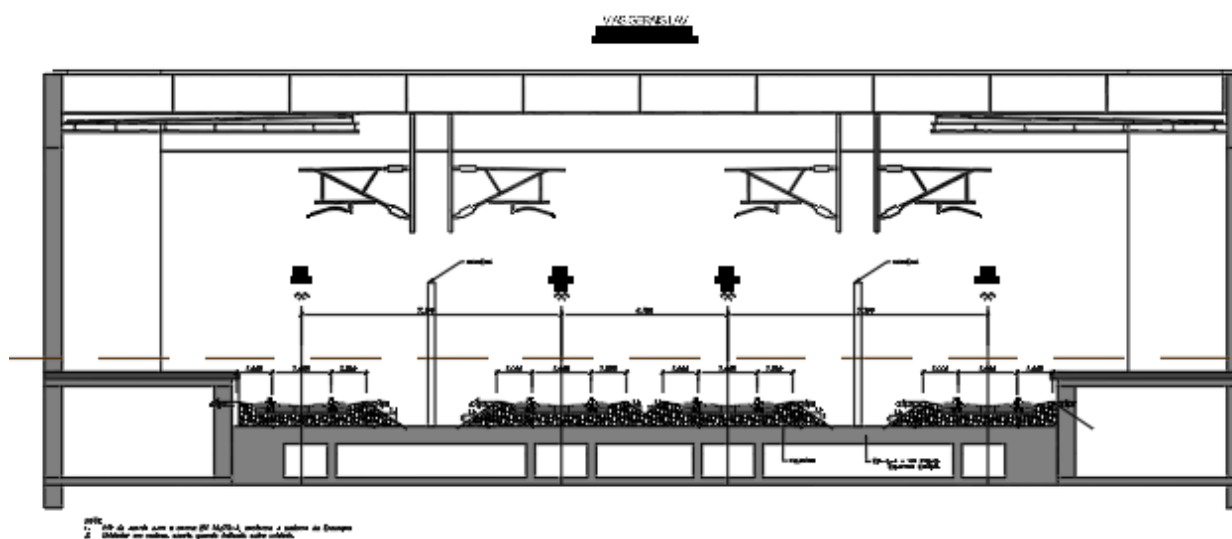


Figura 7 - Vias Gerais LAV – Via Balastrada em reta – Estação V.N. Gaia – Zona de Cais

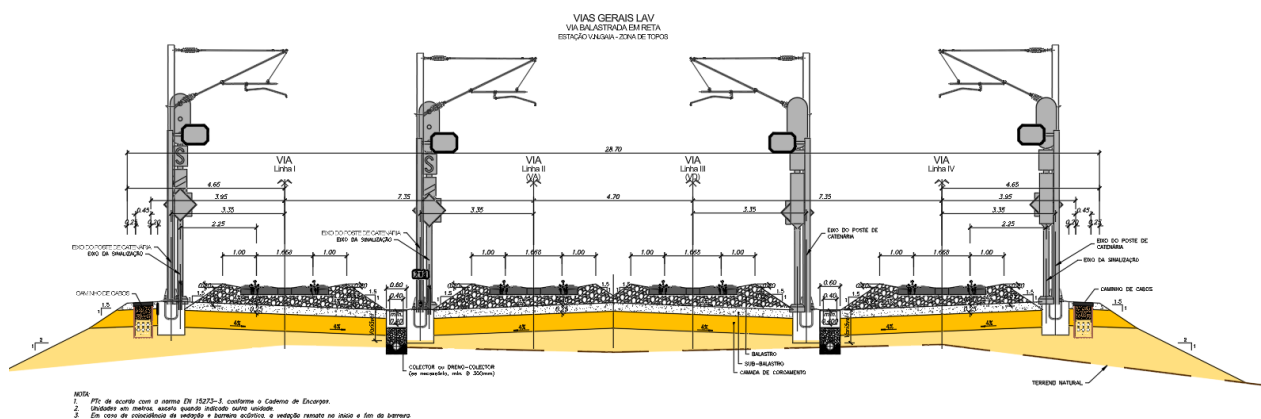


Figura 8 - Vias Gerais LAV - Via Balastrada em reta - Estação V.N. Gaia - Zona de Topos

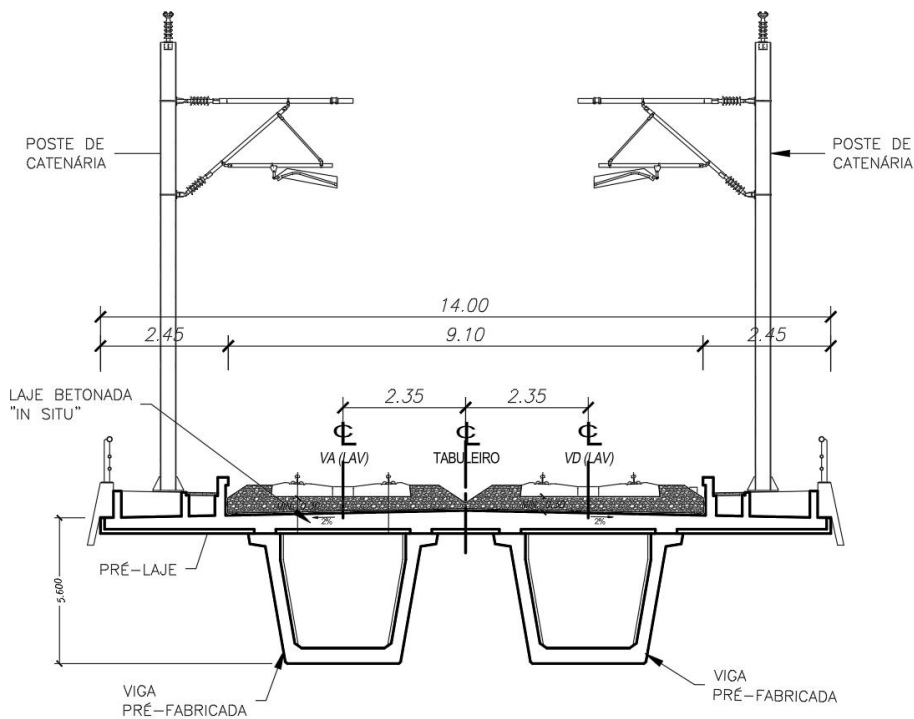


Figura 9 - Viadutos LAV- Via balastrada em reta

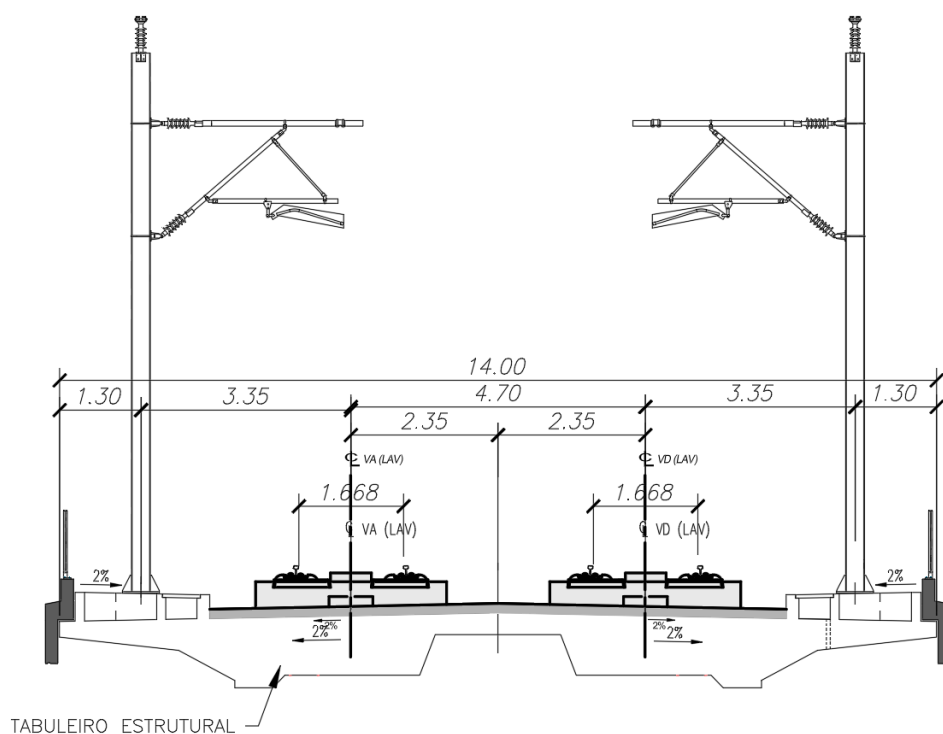


Figura 10 - Viadutos LAV – Via betonada em reta

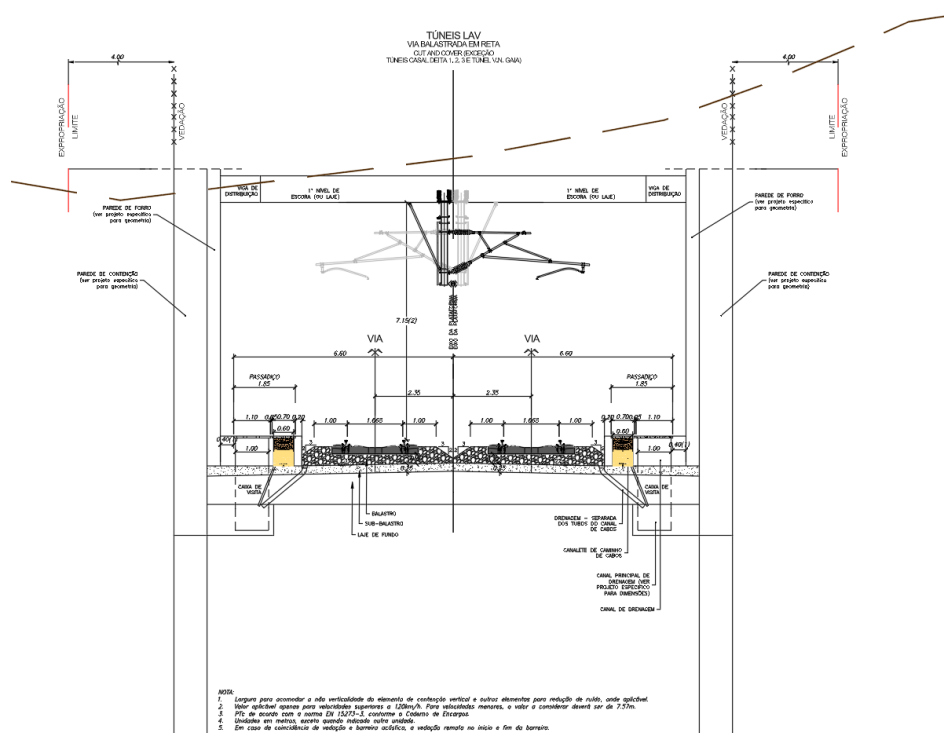


Figura 11 - Túneis LAV – Via balastrada em reta

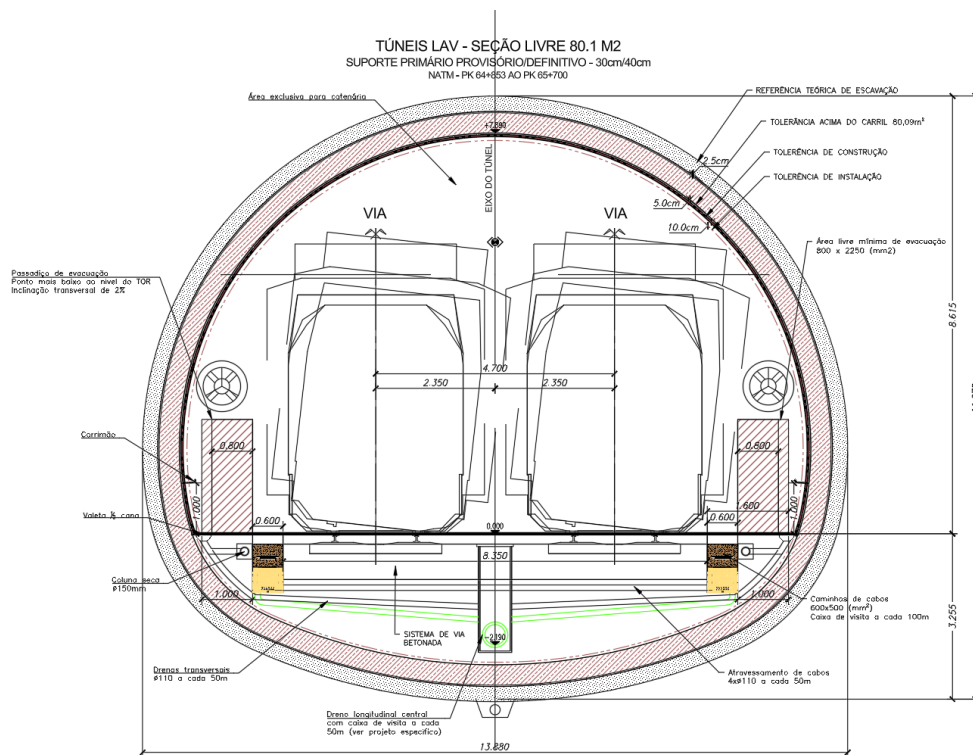


Figura 12 - Túneis LAV – Via betonada em reta

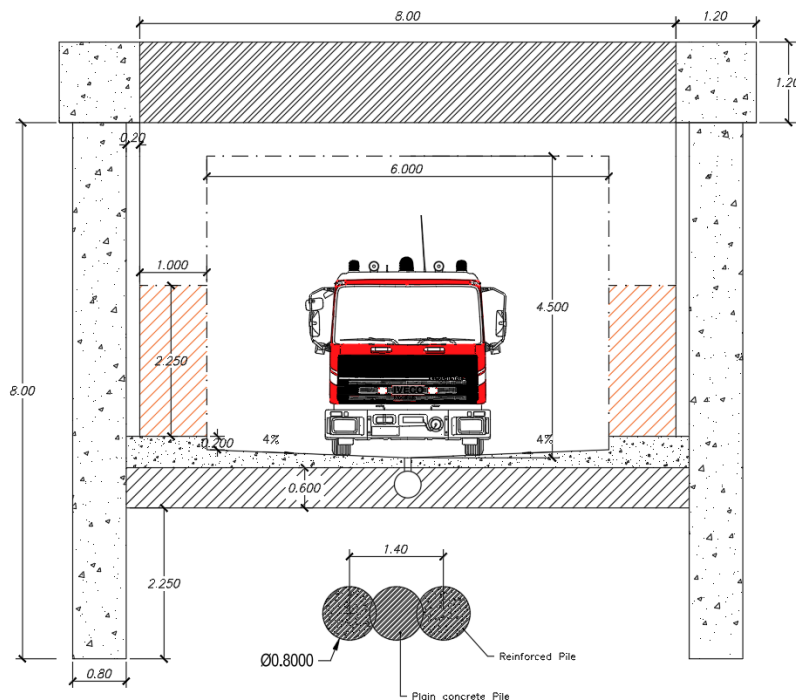


Figura 13 - Túneis LAV – Acesso Rodoviário de Emergência

3 DESCRIÇÃO DOS TRAÇADOS

3.1 DESCRIÇÃO DO TRAÇADO EM PLANTA

A definição da diretriz teve como base os pressupostos referidos anteriormente, o cumprimento de requisitos e parâmetros geométricos e ainda a salvaguarda das medidas da DIA patenteada a Concurso. A diretriz apresentada é a do eixo da Via Ascendente (VA).

Merecem destaque os seguintes pressupostos:

- Localização da diretriz dentro do corredor definido pela DIA;
- Este subtroço A4 do Lote A da LAV tem início no PK 49+900 no território de Ovar e termina ao PK 69+589, depois de cruzar o Rio Douro, já no concelho do Porto.
- Utilização de parâmetros geométricos e dinâmicos, (decorrentes de utilização de raios em planta e escalas), compatíveis com:
 - uma velocidade de 300 km/h para comboios de passageiros para a LAV;
 - com uma velocidade de 280 km/h para comboios de passageiros no início do traçado, a partir do PK 48+500;
 - com uma velocidade inferior ou igual a 230km/h na aproximação à Estação de Vila Nova de Gaia, com redução gradual para 120 km/h na Ponte sobre o Rio Douro (do lado de Gaia) e até 70 km/h também na Ponte sobre o Rio Douro, do lado do Porto;
- Minimização das interferências com infraestruturas existentes, designadamente edificações e instalações/propriedades industriais e agrícolas, infraestruturas rodoviárias, etc;
- Salvaguarda das indicações expressas nas Declarações de Impacte Ambiental patenteada a Concurso e toda a informação fornecida nos documentos disponibilizados no Concurso;
- Implementação dos layouts dos PIBs e da Estação de Vila Nova de Gaia;
- Travessia do Rio Douro através de uma nova Ponte;
- Otimização da movimentação de terras;
- Minimização das extensões e altura das obras de arte;
- Minimização das alturas das contenções em escavação;
- Minimização das interferências com as principais infraestruturas de serviços afetados.

Quadro 9 – Resumo da definição geométrica da diretriz da LAV do Subtroço 4

Traçado em planta					
Número do troço	Tipologia (curva, reta ou clotoide)	PK início	PK fim	Comprimento do troço (m)	Raio (m)
1	Reta	48+500.000	48+892.028	392	0
2	Transição	48+892.028	49+182.178	290	0
3	Curva	49+182.178	51+484.330	2,302	4,555
4	Transição	51+484.330	51+774.480	290	0

Traçado em planta					
Número do troço	Tipologia (curva, reta ou clotoide)	PK início	PK fim	Comprimento do troço (m)	Raio (m)
5	Reta	51+774.480	52+242.050	468	0
6	Transição	52+242.050	52+502.050	260	0
7	Curva	52+502.050	55+200.793	2,699	14,425
8	Transição	55+200.793	55+460.793	260	0
9	Curva	55+460.793	56+702.976	1,242	18,100
10	Transição	56+702.976	56+962.976	260	0
11	Reta	56+962.976	58+512.818	1,550	0
12	Transição	58+512.818	58+792.818	280	0
13	Curva	58+792.818	60+330.890	1,538	5,300
14	Transição	60+330.890	60+610.890	280	0
15	Reta	60+610.890	61+307.339	696	0
16	Transição	61+307.339	61+587.339	280	0
17	Curva	61+587.339	63+486.191	1,899	5,500
18	Transição	63+486.191	63+766.191	280	0
19	Reta	63+766.191	65+349.206	1,583	0
20	Transição	65+349.206	65+554.206	205	0
21	Curva	65+554.206	66+919.803	1,366	2,700
22	Transição	66+919.803	67+124.803	205	0
23	Reta	67+124.803	67+858.370	734	0
24	Transição	67+858.370	67+958.370	100	0
25	Curva	67+958.370	68+266.212	308	1,000
26	Transição	68+266.212	68+366.212	100	0
27	Reta	68+366.212	69+283.149	917	0
28	Transição	69+283.149	69+328.149	45	0
29	Curva	69+328.149	69+495.346	167	350
30	Transição	69+495.346	69+540.346	45	0
31	Reta	69+540.346	69+589.393	49	0

3.2 DESCRIÇÃO DO TRAÇADO EM PERFIL LONGITUDINAL

A rasante apresentada no presente documento resulta de diversas otimizações decorrentes da análise dos elementos patentes no Estudo Prévio, disponibilizado no Concurso, das visitas de reconhecimento efetuadas ao local e do conhecimento e da experiência das equipas técnicas da região e deste tipo de projetos, conjugado com o resultado da interação entre as diversas especialidades, procurando a otimização de custos. Foram considerados os seguintes pressupostos principais:

- Garantir os parâmetros máximos e mínimos regulamentares;
- Minimização das alturas dos taludes de aterro e de escavação;

- Minimização das alturas das contenções em escavação;
- Assegurar a inexistência de sobreposições de curvas verticais com curvas de transição em planta;
- Minimização das interferências com as condicionantes ambientais e infraestruturas existentes;
- Da interação com as especialidades de terraplenagem e drenagem, numa ótica de minimização da movimentação de terras e da otimização dos processos construtivos, aspetos para os quais é necessária uma análise em termos de perfis transversais;
- Da interação com a especialidade das obras de arte, tendo em vista a otimização da localização dos pontos de amarração (encontros) destas e da minimização da extensão das obras de arte e da altura das mesmas;
- Garantir que a colocação de AD nas proximidades das Obras de Arte esteja em trainel;
- De eventuais ajustamentos em função de observações adicionais no terreno, incluindo a existência de novas condicionantes, geográficas, de ocupação de solo e ambientais;
- Dos objetivos relativos à exploração da via e dos resultados dos estudos de exploração.

Quadro 10 – Resumo da definição geométrica da rasante da LAV do Subtroço 4

Traçado em perfil				
Número do "vértice"	PK do "vértice"	Inclinação trainel anterior (‰)	Inclinação próximo trainel (‰)	Cota (m)
Vert. 1	48+500.000		-4.00	108.821
Vert. 2	48+652.132	-4.00	-8.00	108.212
Vert. 3	49+422.178	-8.00	-20.00	102.052
Vert. 4	50+454.539	-20.00	-14.00	81.405
Vert. 5	51+192.543	-14.00	-7.00	71.073
Vert. 6	52+008.265	-7.00	5.00	65.363
Vert. 7	53+545.852	5.00	-13.00	73.051
Vert. 8	54+565.756	-13.00	23.00	59.792
Vert. 9	56+084.042	23.00	-11.50	94.712
Vert. 10	57+260.397	-11.50	3.00	81.184
Vert. 11	59+800.756	3.00	4.00	88.805
Vert. 12	62+077.646	4.00	14.50	97.913
Vert. 13	62+690.617	14.50	-6.70	106.801
Vert. 14	63+887.912	-6.70	-1.00	98.779
Vert. 15	64+167.133	-1.00	0.00	98.500
Vert. 16	64+592.133	0.00	-1.00	98.500
Vert. 17	65+070.183	-1.00	-24.00	98.022
Vert. 18	65+874.404	-24.00	-14.50	78.721
Vert. 19	68+112.291	-14.50	25.00	46.271
Vert. 20	68+899.440	25.00	0.00	65.950
Vert. 21	69+589.393	0.00		65.950

3.3 DESCRIÇÃO DO TRAÇADO

O troço da Linha ferroviária de alta velocidade entre Oiã (Aveiro) e Porto (Campanhã) corresponde ao troço norte da fase 1 da LAV Porto – Lisboa, desenvolve-se com uma extensão de cerca de 71 km e inclui uma nova travessia do Rio Douro, a adaptação da atual estação de Campanhã para vias de alta velocidade, a construção de uma nova estação em Vila Nova de Gaia, uma subestação de tração elétrica em Estarreja, a ligação desnivelada à linha do Norte, nas proximidades de Canelas, com aproximadamente 8,3 km de extensão, de forma a servir a estação de Aveiro.

Este subtroço, designado de subtroço 4, inicia-se ao PK 49+900, atravessa os concelhos de Ovar, Santa Maria da Feira, Espinho, Vila Nova de Gaia e Porto e termina no PK 69+589, na transição entre a Ponte sobre o Rio Douro e o Viaduto de Campanhã.

O traçado inicia-se junto ao Nó da A29 com a N1-14, saída nº8, no Concelho de Ovar, em superfície em plena curva circular horizontal, do lado poente da Autoestrada A29. Esta curva está compatibilizada o subtroço 3, a partir do alinhamento reto definido junto ao Intermarché de Esmoriz.

A implantação da diretriz neste subtroço é condicionada por vários fatores, embora o predominante seja a aproximação a uma área mais densamente urbana, o que limita o espaço disponível para a implantação do traçado. Os grandes condicionamentos a nível de infraestruturas, edifícios e equipamentos são:

- Ramos de acesso ao nó rodoviário da A29/N1-14;
- Cruzamento da Linha do Vouga e da Rua do Peso no canal disponível sem afetar mais habitações;
- Cruzamento do Complexo Desportivo de Cassufas afetando o mínimo possível;
- Não afetação do edifício principal inserido na Quinta da Gata, bem como outras construções nas imediações entretanto licenciadas;
- Campo de Futebol de Guetim e do conjunto de habitações da Travessa da Rua do Rameiro;
- Minimizar a afetação da Sociedade Hípica da Quinta do Outeiral;
- Pedreira das Lages, em Canelas;
- Outras condicionantes que já estavam estudadas em fase de Estudo Prévio, as quais não se alteraram.

De acordo com o Estudo Prévio, o início deste subtroço apresenta-se a uma velocidade de 280 km/h, que aumentará para 300 km/h. A chegar à Estação de Vila Nova de Gaia, a velocidade vai diminuindo até à Ponte sobre o Rio Douro, estando definidos os 70 km/h no final da Ponte.

Sendo assim, no início do subtroço procurou-se implantar a curva com o maior raio horizontal de forma a aumentar os critérios de segurança e comodidade, para a velocidade em questão, cumprindo as condicionantes espaciais mencionadas e a necessidade de implantar duas pontes nesta zona que necessitam de Aparelhos de Dilatação (AD). Deste modo, o traçado inicia numa curva horizontal de raio 4554.7m, raio este que permite a aplicação da escala normal de 160 mm, resultando numa insuficiência de escala de 76 mm, valor este entre o limite normal e o excecional para a instalação de ADs para

velocidades entre 230 e 300 km/h. O raio da via ascendente toma este valor para que na via descendente se aplique o raio certo de 4550m.

O traçado seguirá com a orientação norte, infletindo para nordeste através da curva anterior, finalizando esta pelo PK 51+775, já depois de cruzar a Linha do Vouga e a Rua do Peso. O cruzamento com a autoestrada A29 dá-se sensivelmente ao PK 50+900, sendo esta transposta através da ponte sobre a Rib^a da Sr^a de Lamas.

O traçado nesta zona atravessa consecutivamente diversos concelhos, sendo eles Ovar, Espinho e Santa Maria da Feira, encontrando-se na fronteira dos mesmos. Depois do PK 51+575 o traçado apresenta-se no concelho de Espinho, com a zona envolvente a mostrar-se mais urbana.

Segue com direção norte onde se definem duas curvas horizontais de raio bastante elevado consecutivas e conectadas por uma curva de transição, de valor 14425 m e 18100 m respetivamente, de forma a minimizar as afetações e condicionantes mencionadas anteriormente.

O traçado desenvolve-se num misto de escavação e aterros com zonas de contenção vertical nas zonas mais povoadas. Assim, na localidade de S. Paio de Oleiros encontra-se a Ponte sobre a Rib^a de Silvalde, com uma extensão de 719m. Segue para nordeste e atravessa a povoação de Esmojães em contenção antes de chegar a Cassufas, onde aparece o primeiro túnel deste subtroço com uma extensão de 135m, de forma a restabelecer o Campo de Futebol de Cassufas. O traçado é ripado ligeiramente para este de forma a afastar-se do Pavilhão Municipal, sendo o Campo de Futebol posteriormente refeito. Durante a construção, um outro campo de futebol será assegurado de forma a manter as atividades desportivas, a concordar com a Câmara Municipal de Espinho.

Até ao PK 55+000 a diretriz encontra-se numa zona menos povoada, sendo possível a materialização de taludes de escavação e aterro. Ao PK 54+150 intersesta a A41, que é restabelecida por uma passagem superior, prosseguindo para uma zona menos urbanizada em Guetim, onde restabelecemos a Travessa do Espinheiro por uma passagem superior que ligará à Rua de Relvas.

Pelo PK 54+875, a diretriz foi definida de forma a afetar o menos possível a casa principal da Quinta da Gata e a casa recentemente construída do lado oeste. A afetação centra-se nos acessos às propriedades, que no caso da primeira, deverá ser reposta em local a concordar com os proprietários; e na segunda ligeiramente mais a norte das propriedades, ficando a Travessa do Espinheiro uma rua sem saída.

Saindo de Guetim e entrando na localidade de Casal Deita, pelo Campo de Futebol de Guetim, de maneira a manter os acessos a este polo desportivo, importante para a população, aparecem os dois primeiros túneis de Casal Deita, o primeiro com 250 m de extensão e o segundo com 170 m. O primeiro túnel tem como função permitir o acesso ao campo de futebol pela Travessa do Rameiro, sendo prolongado até cruzar a Rua do Rameiro, estando o restabelecimento assegurado automaticamente. A rua do Rameiro define a fronteira entre o concelho de Espinho e o concelho de Vila Nova de Gaia, nesta zona. O segundo permitirá cruzar e requalificar a zona onde se dá o cruzamento entre 3 ruas principais desta localidade, a saber: Rua Póvoa de Cima, Rua da Quinta Amarela e Rua Rio dos Lagos. A proposta, já coordenada com a Câmara de Vila Nova de Gaia, é a criação de uma praça de forma a criar um espaço de lazer e mobilidade. Esta zona é tapada pelo Túnel de Casal Deita 2, diminuindo o ruído gerado pelo comboio.

Pelo PK 56+400 foi preciso definir um acesso à plataforma ferroviária, uma vez que o traçado se insere numa zona de extensa escavação (maior que 2 km).

O terceiro e último túnel na zona de casal deita tem uma extensão de 329m e permitirá cruzar o conjunto habitacional existente ao longo das ruas Nossa Senhora das Fontes, Boavista e Nuno Augusto de Oliveira Ramos.

Pelo PK 57+600 o traçado passa pela Quinta do Outeiral, minimizando a afetação com as construções principais existentes, incluindo o centro hípico. Segue em direção a norte, em alinhamento reto onde se insere o segundo Posto Intermédio de Banalização do Lote A, a oeste do Aterro Sanitário de Sermonde.

Antes do traçado infletir para noroeste encontra três restabelecimentos, todos feitos através de passagens superiores, restabelecendo a Rua do Outeiral, a Rua Nossa Sr.^a De Fátima e a Av. Jaime Isidoro. O traçado aproxima-se de zonas mais densamente povoadas e com uma malha urbana mais densa. Assim, antes de chegar à localidade de Negrelos, a rasante começa a descer de maneira a passar em túnel sob uma zona de grande densidade urbana, designado de Túnel de Negrelos 1 com 995m de extensão. Pelo PK 59+350 está definida uma zona neutra. O túnel de Negrelos 1 desenvolve-se parte em curva e parte em reta.

Em áreas menos povoadas desta localidade, o traçado apresenta algumas zonas em escavação passando novamente a túnel numa zona mais urbana, designado de Túnel de Negrelos 2 com 190m de extensão, começando a infletir novamente para norte em direção à zona industrial dos Terços e à Pedreira das Lajes, em Canelas. A passagem pela zona industrial dos Terços é realizada em contenção, restabelecendo as principais ruas, como sendo a Rua dos Terços, a Rua do Balastro e a Rua dos Borneiros, antes de cruzar novamente a A29. O cruzamento da A29 é feito por um viaduto com uma extensão de 92 m, seguido de um novo viaduto ao qual se dá o nome de Viaduto Pedreira das Lajes, proposto para atravessar a zona da Pedreira das Lajes, sensível a nível ambiental e com potencial ainda de exploração. O plano de recuperação da Pedreira será depois integrado com a solução da LAV, não comprometendo o funcionamento e exploração da linha de alta velocidade.

O traçado continua a seguir em direção a norte, infletindo agora ligeiramente para nordeste, minimizando a interferência com a zona industrial de Canelas e a orientar-se de forma a atravessar a cidade de Vila Nova de Gaia em túnel. Esta inflexão é dada por uma curva de raio de 5500 m.

Entre o PK 64+000 e o PK 64+750 o traçado cruza a zona verde de Guardal, onde se propõe a localização da Nova Estação de Vila Nova de Gaia, agora à superfície e em alinhamento reto, reduzindo o risco da construção e exploração de uma estação subterrânea a 60 m de profundidade.

Com a proposta da nova localização para a Estação de Vila Nova de Gaia, propõe-se o alargamento da plataforma de 2 a 4 vias, sendo as 2 vias exteriores secundárias e de paragem, com as duas intermédias principais e diretas. Esta configuração permitirá nas linhas diretas uma maior velocidade em relação à proposta de Estudo Prévio, uma vez que a limitação de 120 km/h passa a estar na entrada na Ponte do Rio Douro, vindo de sul, e não na antiga Estação de Santo Ovídio.

Além da questão da segurança, a passagem da Estação de Santo Ovídio mais para sul e à superfície, permitirá a potencialização da zona de Laborim e de Guardal, juntamente com a proposta de integrar a estação num plano de pormenor com vista a requalificar a reserva ecológica num parque verde de acesso à população.

Antes de iniciar o túnel de Vila Nova de Gaia, a via até agora balastrada passa a betonada, pelo PK 64+789.64. A zona de transição faz-se num comprimento de 48,6 m antecedentes. O pormenor de transição apresenta-se de seguida e os desenhos de pormenores podem ser consultados nos desenhos PF102A4.AP.01.01.00.00.501-503.00 referentes ao tomo V01 Infra-estrutura e Plataforma de Via Férrea.

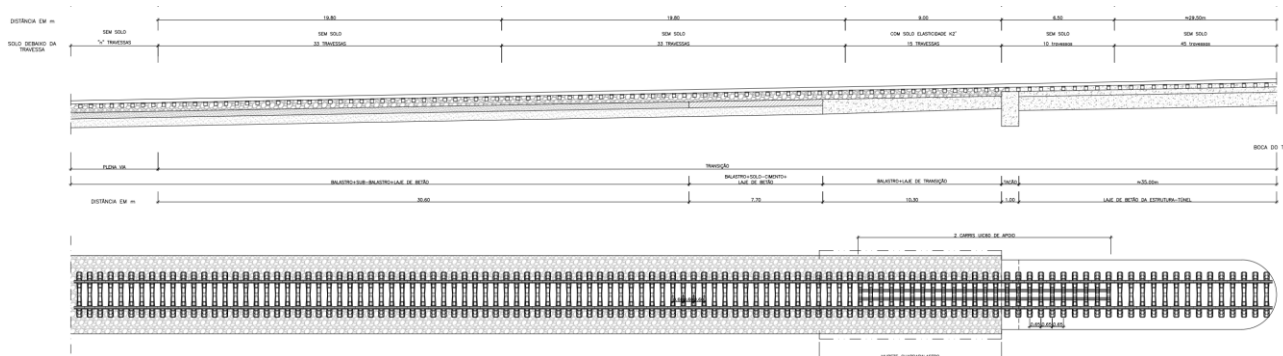


Figura 14 - Pormenor de transição entre via balastrada e via betonada.

O túnel de Vila Nova de Gaia inicia pelo PK 64+850, por debaixo da Rua do Horto, encontrando-se o traçado ainda em reta. Começa a infletir para nordeste em direção a Quebrantões, onde se dará a nova travessia do Rio Douro. O traçado passa então subterrâneo a toda a cidade de Vila Nova de Gaia, terminando o túnel mineiro depois de cruzar a A44, sendo o mesmo estendido até cruzar a Rua Azevedo Magalhães, agora em Cut and Cover. O túnel de Vila Nova de Gaia tem um comprimento de 3367m. A directriz na qual o Túnel de Vila Nova de Gaia se insere contempla 2 curvas circulares de sentido contrário e um alinhamento reto entre elas. A velocidade no Túnel é variável e permite no portal sul uma velocidade de 230 km/h e no portal norte de 120 km/h.

Entre o Túnel de Vila Nova de Gaia e a Ponte sobre o Rio Douro temos um pequeno trecho em terraplenagem, permitindo tanto o acesso à plataforma ferroviária como de emergência ao túnel, conectando à Rua Vieira Pinto.

A ponte sobre o Rio Douro insere-se numa zona de traçado em reta com direção nordeste, o qual na chegada ao fim deste subtroço inflete ainda mais para nordeste de forma ficar paralelo à atual linha do norte, através de um raio de 350 m, conectando ao viaduto de Campanhã que fará a ligação à Estação de Campanhã, pertencente ao Subtroço 5. A Ponte sobre o Rio Douro terá uma extensão quase de 1128m e este subtroço termina ao PK 69+589,393.

O perfil longitudinal foi revisto ao longo do todo o traçado, face à solução patenteada, de forma a garantir os parâmetros geométricos e as recomendações normativas, nomeadamente eliminar a sobreposição das curvas verticais com as curvas de transição em planta, garantir as características adequadas para a implantação dos aparelhos de dilatação de via, garantir uma distância mínima de trainel de 40m antes e depois de qualquer ponto de singular, assegurar os gabaritos livres de todas as vias a restabelecer, minimizar as extensões das obras de arte e as alturas dos aterros e escavações e procurar minimizar as interferências com as condicionantes existentes.

De seguida é feita uma descrição do perfil longitudinal tomando como referência os quilómetros crescentes da diretriz com sentido Lisboa-Porto.

A rasante da LAV ao PK 49+900 assume uma pendente em trainel descendente de 20‰ com o objetivo de diminuir a altura dos pilares e do encontro da Ponte sobre a Rib^a de Rio Maior em relação ao terreno natural, e para que seja o menos extensa possível. Entra logo em escavação de maneira a cruzar a A29 próximo do gabarito mínimo necessário, procurando que os encontros da Ponte sobre a Rib^a de Lamas se situem em trainel para possibilitar a colocação dos ADs. Por outro lado, esta descida da rasante de maneira a diminuir a extensão das pontes/viadutos tem de ser vista de uma perspetiva mais abrangente, de forma a não gerar grandes escavações em duas zonas sensíveis: a primeira no cruzamento com a Linha do Vouga; e a segunda na aproximação ao Túnel de Cassufas e no cruzamento com a Rua Alto

dos Céus e de Esmojães, conciliando o alinhamento reto em planta que define uma inversão de inflexão do eixo.

Neste pressuposto, é na ponte sobre a Rib^a de Lamas que se dá a transição de pendente de 14‰ para 7.0‰ de forma a centrar a curva vertical no alinhamento reto em planta. A rasante toma agora uma pendente ascendente de 5.0‰ de forma a mitigar a altura de escavação no cruzamento com os diversos arruamentos a restabelecer e também o comprimento do Túnel de Cassufas. Pelo PK 54+160 dá-se o cruzamento com a A41, no qual é necessário garantir o gabarito mínimo à LAV. Nesse sentido, a rasante volta a descer tomando um trainel descendente de 13‰.

O próximo ponto critico na definição da rasante localiza-se pelo PK 55+417 onde se dá o cruzamento da LAV com a Travessa do Rameiro, acesso este principal ao Campo de Futebol de Guetim, uma infraestrutura de carácter social importante na freguesia. Por esse motivo, garante-se o gabarito mínimo necessário nesta zona de forma a restabelecer o arruamento por cima do Túnel de Casal Deita 1. A definição deste ponto critico, juntamente com a necessidade de ter a menor altura de escavação na zona de Casal Deita (que vai até ao PK 57+500), cumprindo a premissa da não concordância de curvas verticais com curvas de transição em planta, define-se um trainel ascendente de 23‰.

A zona que antecede o Túnel de Casal Deita 1 é então fechada através de uma curva vertical côncava entre os traineis de 13‰ e 23‰. O ponto alto dá-se depois do Túnel de Casal Deita 2, voltando a rasante a descer através de um trainel descendente de 11.5‰ de forma a garantir o recobrimento mínimo no Túnel de Casal Deita 3, zona que atravessa várias habitações. O túnel de Casal Deita 3 termina antes da Quinta do Outeiral, numa zona de vala, próximo de uma linha de água que será transposta por uma Passagem Hidráulica (PH).

A próxima zona sensível tem uma extensão de aproximadamente 4.50 km. As diversas condicionantes, indicadas a seguir, estão interligadas entre si na definição da rasante:

1. Entre o PK 57+500 e o PK 59+100, o terreno natural e a rasante estão bastante próximos, numa zona com pelo menos 4 PHs definidas, pelo que dever-se-á procurar que a rasante esteja o mais alta possível devido ao recobrimento às PHs.
2. Implantação do PIB numa zona em alinhamento reto e trainel e fora dos túneis.
3. Implantação da Zona Neutra pelo PK 59+350 numa zona de trainel que não exceda os 6.0‰.
4. Túnel de Negrelos 1 e 2 que cumpram com a profundidade compatível com o método construtivo: NATM para o primeiro e C&C para o segundo, numa zona claramente mais urbana.
5. Gabarito vertical à Rua dos Terços, já em zona de contenção vertical.

De maneira a cumprir o mencionado acima, definiram-se duas pendentes abaixo dos 5.0‰, numa zona em escavação. Analisando de norte para sul, define-se uma pendente de 4.0‰ na zona dos túneis. Apesar de não garantir o mínimo de 5.0‰ mencionado nos requisitos, justifica-se pela necessidade de garantir o Ponto 4 e 5, onde foi necessário baixar a rasante e manter as cotas definidas em Estudo Prévio o mais próximas possíveis com a nova rasante. A drenagem fora e dentro do túnel foi dimensionada e validada para atender a esta redução de pendente, com parte dos taludes a ter drenagem em contrapendente.

Antes dos túneis e da zona neutra, define-se um ponto de inflexão de 1.0‰, permitido na normativa, de forma a atender ao Ponto 1 e 2. A zona neutra localiza-se igualmente numa zona de trainel menor que

6.0‰. Devido a estar implantada em curva em planta, é necessário atender ao efeito da inclinação em situações de curva, designada de inclinação compensada. O valor desta pendente compensada apresenta-se a seguir, que, neste caso, cumpre igualmente o máximo trainel para Zonas Neutras.

$$p_c = p + \frac{800}{R} = 3.15 \text{ ‰}$$

Cruzando inferiormente a Rua dos Terços pelo PK 62+156, a rasante obriga-se a subir de maneira mais acentuada de forma a cruzar superiormente a A29 com o gabarito vertical mínimo.

A seguinte zona crítica atende a três condicionantes: implantação da nova Estação de Vila Nova de Gaia e recobrimento mínimo no Túnel de Vila Nova de Gaia, conjugado com a redução de velocidade nesta zona para 230 km/h. Definiu-se pela equipa de arquitetura a pendente nula na Estação de Vila Nova de Gaia na zona dos Cais de Passageiros de maneira aos pisos do edifício estar todo de nível com a plataforma. Para garantir esta premissa, a cota escolhida foi a 98.5 m de forma a ser possível:

- Anteriormente, o gabarito no cruzamento com a A29;
- Posteriormente, o recobrimento mínimo no Túnel de Vila Nova de Gaia à Rua do Horto e à habitação existente.

Para alcançar os dois últimos pontos, antes e depois do cais foi definida uma quebra de 1.0‰. Seguindo em direção a norte, entrando no Túnel de Vila Nova de Gaia existe todo o interesse em descer a rasante o mais possível de forma a passar por baixo da A1 e da passagem inferior à A1 existente, concordando assim um trainel de valor 24‰.

Pelo PK 66+100 a pendente descendente é agora mais suave com 14.5‰, atendendo aos seguintes pontos críticos: diminuição da profundidade do túnel, garantir o gabarito mínimo na passagem pela Av. Dom João II, pela A44 e pela Rua Azevedo Magalhães, que apesar de ter um nível hierárquico inferior, resulta ser um arruamento que conecta Oliveira do Douro ao Cais de Gaia e Porto (por via do Infante). Deste modo, fez-se coincidir também a curva vertical com a curva horizontal de raio igual a 1000m, subindo de seguida com a pendente máxima de 25‰ de maneira a alcançar a cota 65.95m, definida em Caderno de Encargos para a Ponte sobre o Rio Douro. O subtroço A4 termina sensivelmente quando termina a Ponte sobre o Rio Douro, pelo que a pendente final é 0.0‰, fazendo depois a conexão com o Viaduto de Campanhã.

De uma maneira geral, os raios verticais utilizados tomam como valor mínimo os 32000 m, à exceção das zonas onde a velocidade máxima varia. Pelo PK 62+690, a curva vertical assume o valor de 30000 m, numa zona em clara desaceleração do comboio uma vez que ao PK 63+766 a velocidade máxima é 230 km/h. A partir do cálculo da desaceleração, estimou-se que a velocidade no PK em questão já estaria abaixo dos 290 km/h.

3.4 RESUMO DOS CÁLCULOS DINÂMICOS DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

Tendo por base o cálculo da parametrização geométrica e de conforto cinemático de referência para vias-férreas de bitola ibérica (1668 mm), bem como os seus valores limite máximo ou mínimo aconselháveis, conforme a legislação, procedeu-se ao cálculo e à comprovação automática dos valores dos parâmetros geométricos usados no projeto para o material circulante e para todas as curvas do projeto.

Na sequência dos resultados obtidos, foram ajustados os valores geométricos necessários para garantir, sempre que possível, o cumprimento dos valores limite máximo ou mínimo normal de cada parâmetro. Nos casos em que não foi possível esse cumprimento, ajustaram-se os valores geométricos de forma a garantir, pelo menos, o cumprimento dos valores excepcionais permitidos pelas normas em vigor. No entanto, em fase de Projeto de Execução, com um nível de detalhe mais elevado poderá ser possível garantir os parâmetros normais.

Nos quadros seguintes apresentam-se os cálculos dinâmicos, indicando os valores geométricos do traçado que foram usados no projeto, já com as alterações introduzidas de acordo com os critérios acima descritos:

- Cálculo e verificação das escalas e curvas de transição para comboios convencionais de passageiros em bitola ibérica (1668 mm);
- Cálculo e comprovação do perfil longitudinal.

Em todos os quadros fez-se, para cada curva, a comprovação das escalas de projeto (D) e da insuficiência de escala (I) para comboios de passageiros, circulando à velocidade máxima de projeto.

Complementarmente fez-se ainda, nos referidos quadros, o cálculo e a comprovação, para todas as curvas de transição do projeto, dos valores da variação de escala ($\Delta D/\Delta L$) e dos parâmetros cinemáticos relativos à variação da escala no tempo ($\Delta D/\Delta t$) e à variação da insuficiência de escala no tempo ($\Delta I/\Delta t$).

Finalmente, calculam-se e comprovam-se os parâmetros de traçado referentes ao perfil longitudinal, nomeadamente o valor da diferença de pendentes entre trainéis consecutivos sem curva de concordância, os raios das curvas de concordância (R_v), as extensões de trainéis (L_e e L_s) e de curvas (L_c) e a aceleração vertical (A_v).

Quadro 11 - Cálculo Dinâmico LAV Subtroço 4 - Planta

Elementos Planta	Elemento	Projeto		Extensão L (m)	Raio Curva (m)	Escala D (mm)	Comboios AV									
		PK inicial	PK final				Velocidade Máxima (km/h)	Velocidade Minima (km/h)	D _{eq} (mm)	Insuficiencia Escala I (V _{max} *)		Excesso de Escala E (mm)	dD/dt (mm/s)	dD/dL (mm/m)	dI/dt	
										(mm)					(mm/s)	
Valor limites especiais (plataforma passageiros)							300	160		250<v<=300 km/h	v <=250 km/h				220<v<=300 km/h	v <=220 km/h
Valores limite Normal					-	160				115	160	100	50	2.15	60	75
Valores Limite Excecional					-	180				150	175	135	60	2.5	85	90
Alinhamento reto no seguimento do troço anterior	Reta	48+500.000	48+892.028	392.028			300	160								
	Transição	48+892.028	49+182.178	290.15			280	160					42.89	0.55	20.32	
	Curva	49+182.178	51+484.330	2302.152	4,554.700	160	280	160	236	76		83.00				
	Transição	51+484.330	51+774.480	290.15			280	160					42.89	0.55	20.32	
	Reta	51+774.480	52+242.050	467.57			300	160								
	Transição	52+242.050	52+502.050	260			300	160					22.44	0.27	4.96	
	Curva	52+502.050	55+200.793	2698.743	14,425.000	70	300	160	85	15		45.69				
	Transição	55+200.793	55+460.793	260			300	160					6.41	0.08	0.85	
	Curva	55+460.793	56+702.976	1242.183	18,100.000	50	300	160	68	18		30.62				
	Transição	56+702.976	56+962.976	260			300	160					16.03	0.19	5.81	
PIB - PK Inicial 57+599.267 - PK final 58+512.176 2 Comunicações AMV 1/46 Ponta Móvel	Reta	56+962.976	58+512.818	1549.842			300	160								
	Transição	58+512.818	58+792.818	280			300	160					41.67	0.50	27.57	
	Curva	58+792.818	60+330.890	1538.072	5,300.000	140	300	160	233	93		73.83				
	Transição	60+330.890	60+610.890	280			300	160					41.67	0.50	27.57	
	Reta	60+610.890	61+307.339	696.449			300	160								
	Transição	61+307.339	61+587.339	280			300	160					41.67	0.50	25.05	
	Curva	61+587.339	63+486.191	1898.852	5,500.000	140	300	160	224	84		76.23				

Elementos Planta	Elemento	Projeto		Extensão L (m)	Raio Curva (m)	Escala D (mm)	Comboios AV									
		PK inicial	PK final				Velocidade Máxima (km/h)	Velocidade Mínima (km/h)	D _{eq} (mm)	Insuficiencia Escala I (V _{max} .)		Excesso de Escala E (mm)	dD/dt (mm/s)	dD/dL (mm/m)	dI/dt	
										(mm)					(mm/s)	
Valor limites especiais (plataforma passageiros)							300	160		250<v<=300 km/h	v <=250 km/h				220<v<=300 km/h	v <=220 km/h
Valores limite Normal					-	160				115	160	100	50	2.15	60	75
Valores Limite Excecional					-	180				150	175	135	60	2.5	85	90
	Transição	63+486.191	63+766.191	280			300	160					41.67	0.50	25.05	
Estação Vila Nova de Gaia - PK Inicial 64+019.633 - PK final 64+739.633 2 AMV Tg 0.0728 e 2 AMV Tg 11	Reta	63+766.191	65+349.206	1583.015			230	120								
	Transição	65+349.206	65+554.206	205			230	120					49.86	0.78	33.79	
	Curva	65+554.206	66+919.803	1365.597	2,700.000	160	230	120	268		108	86.93				
	Transição	66+919.803	67+124.803	205			230	120					49.86	0.78		33.79
	Reta	67+124.803	67+858.370	733.567			230	120								
	Transição	67+858.370	67+958.370	100			120	80					43.33	1.30		22.43
	Curva	67+958.370	68+266.212	307.842	1,000.000	130	120	80	197		67	42.32				
	Transição	68+266.212	68+366.212	100			120	80					43.33	1.30		22.43
	Reta	68+366.212	69+283.149	916.937			120	80								
	Transição	69+283.149	69+328.149	45			70	50					36.73	1.89		46.15
	Curva	69+328.149	69+495.346	167.197	350.000	85	70	50	192		107	0.00				
	Transição	69+495.346	69+540.346	45			70	50					36.73	1.89		46.15
Ligação ao Viaduto de Campanhã	Reta	69+540.346	69+589.393	49.047			70	50								

Quadro 12 - Cálculo Dinâmico da LAV Subtroço 4 - Perfil Longitudinal

Elemento	Pk Quebra/Vértice	Cota Vértice (m)	Vmáx. (km/h)	TRAINEIS				CURVAS		a _v (m/s²)	
				i entrada (%)	i saída (%)	Δi 2‰ V≤230 1‰ V>230 (%)	L Trainel (m)	Raio Vertical (m)	L Raio Vertical (m)		
Valores Limite Normais (indicativos) - 250<= v <=300 km/h				25.0‰	25.0‰		V/2,5	31600	40	0.22	
Valores Limite Excecionais (indicativos) - 250<= v <=300 km/h				30.0‰	30.0‰		V/3,0	15800	20	0.44	
Valores Limite Normais (indicativos) < 250 km/h				25.0‰	25.0‰		V/3,0	10000	40	0.22	
Valores Limite Excecionais (indicativos) v < 250 km/h				30.0‰	30.0‰		v/5	5000	20	0.30	
Vert. 1	48+500.000	108.821	300		-4.000		97.135				
Vert. 2	48+652.132	108.212		280	-4.000	-8.000	Curva Δi=-4	523.109	27500	109.994	0.22
Vert. 3	49+422.178	102.052		280	-8.000	-20.000	Curva Δi=-12	720.473	32000	383.880	0.19
Vert. 4	50+454.539	81.405		280	-20.000	-14.000	Curva Δi=6	506.076	40000	239.895	0.15
Vert. 5	51+192.543	71.073		300	-14.000	-7.000	Curva Δi=7	511.745	-32000	223.962	0.22
Vert. 6	52+008.265	65.363		300	-7.000	5.000	Curva Δi=12	1057.609	-32000	383.993	0.22
Vert. 7	53+545.852	73.051		300	5.000	-13.000	Curva Δi=-18	156.038	32000	575.963	0.22
Vert. 8	54+565.756	59.792		300	-13.000	23.000	Curva Δi=36	390.511	-32000	1151.770	0.22
Vert. 9	56+084.042	94.712		300	23.000	-11.500	Curva Δi=-34.5	392.477	32000	1103.781	0.22
Vert. 10	57+260.397	81.184		300	-11.500	3.000	Curva Δi=14.5	2308.372	-32000	463.975	0.22
Vert. 11	59+800.756	88.805		300	3.000	4.000	1.000	2108.914	0		
Vert. 12	62+077.646	97.913		300	4.000	14.500	Curva Δi=10.5	127.020	-32000	335.952	0.22
Vert. 13	62+690.617	106.801		300	14.500	-6.700	Curva Δi=-21.2	802.372	30000	635.950	0.23
Vert. 14	63+887.912	98.779		300	-6.700	-1.000	Curva Δi=5.7	202.273	-27000	153.896	0.26
Vert. 15	64+167.133	98.5		230	-1.000	0.000	1.000	425.000	0		
Vert. 16	64+592.133	98.5		230	0.000	-1.000	1.000	248.119	0		
Vert. 17	65+070.183	98.022		230	-1.000	-24.000	Curva Δi=-23	479.344	20000	459.862	0.20
Vert. 18	65+874.404	78.721		230	-24.000	-14.500	Curva Δi=9.5	2019.533	-20000	189.892	0.20
Vert. 19	68+112.291	46.271		120	-14.500	25.000	Curva Δi=39.5	413.819	-6250	246.817	0.18
Vert. 20	68+899.440	65.95		120	25.000	0.000	Curva Δi=-25	440.031	20000	499.844	0.06
Vert. 21	69+589.393	65.95	70	0.000							

Ao valor 97.135m deverá ser somado o restante comprimento de alinhamento do Subtroço 3.

Os valores de a_v que aparecem a amarelo estão sobrecalculados uma vez que a velocidade neste troço já será menor devido à desaceleração do comboio. Tomando como referência uma velocidade de 270km/h,o valor é de 0.21 m/s², dentro dos valores limite normais.

3.5 ALTERAÇÕES AOS TRAÇADOS

O traçado apresentado no âmbito de projeto de execução, referente ao subtroço 4 inserido nos concelhos de Ovar, Santa Maria da Feira, Espinho, Vila Nova de Gaia e Porto apresenta algumas alterações mais significativas, sobretudo em perfil longitudinal, respeitando sempre o corredor aprovado em sede de DIA. Nos parágrafos seguintes será feita a descrição das principais alterações propostas e posteriormente uma descrição do traçado em planta e em perfil longitudinal.

De um modo geral, os ajustes prendem-se com a correção dos parâmetros em planta, sempre que possível, para valores mais próximos dos valores normais, com a compatibilização dos elementos em planta e em perfil longitudinal, evitando a sobreposição de concordâncias verticais com curvas de transição em planta, a otimização dos movimentos de terras e as dimensões das obras de arte, a minimização das interferências com as diferentes condicionantes ambientais e territoriais existentes na área da implantação da LAV, as características geométricas para a localização das estações e das instalações de apoio à exploração, os gabaritos mínimos das vias a restabelecer e a implantação de aparelhos de dilatação em algumas obras de arte.

Para além destes ajustes, que se observam ao longo do traçado, houve algumas opções de traçado que alteram de forma um pouco mais significativa o traçado do Estudo Prévio (EP), sobretudo a partir do km 43+000 e até à ponte sobre o rio Douro, embora garantindo sempre a sua implantação dentro do corredor aprovado em sede de AIA. Um dos objetivos, na perspetiva de reduzir substancialmente a área de influência do projeto ao longo do traçado, foi o de garantir que os tramos em túnel passassem a ser em monotubo em vez de bitubo, que pela obrigatoriedade técnica de terem de estar afastados entre si um mínimo de 3 diâmetros, aumenta lateralmente significativamente a área de influência do projeto, nomeadamente no que diz respeito as potenciais vibrações, associadas à proximidade, que as soluções em túnel, só por si não evitam. Para ser possível construir os túneis em monotubo em vez de bitubo, a extensão dos túneis terá de ser inferior a 3500 m, conforme refere o Caderno de Encargos, objetivo este que se conseguiu com as alterações efetuadas.

Existem outras condicionantes que obrigam a solução à implantação já definida em Estudo Prévio, ou muito próximo, nomeadamente a cota a respeitar na ponte sobre o Rio Douro, o cruzamento com linhas de caminho de ferro existentes, zonas urbanas pontuais, linhas de água importantes e desníveis topográficos, infraestruturas viárias e outras, sem esquecer as condicionantes ambientais, todas estas já identificadas nos documentos da DIA e respeitando as exigências geométricas normativas, de conceção e exploração.

As restantes alterações acontecem essencialmente na parte final do traçado, na zona de Gaia, entre os kms 51+000 e 68+700, e estão relacionadas com a significativa redução na extensão dos túneis, conseguida essencialmente à custa da subida da rasante. Esta modificação traz várias vantagens, tais como, redução do tempo de execução da obra, menor risco na construção, menor manutenção ao longo do período de concessão, menor consumo energético durante esse período, maior segurança de circulação, além de um menor custo de investimento.

Como desvantagem, o fato de obrigarem a um maior número de afetações de edificações. Por forma a minimizar estas afetações, efetuaram-se em alguns casos, pequenos ajustes em planta (sempre dentro do corredor definido), de modo que o traçado, agora a céu aberto, passe a ser implantado em zonas menos ocupadas. Nas zonas atravessadas em túnel no EP, de acordo com a avaliação efetuada no EIA, as edificações não seriam afetadas. Contudo, esta avaliação revela alguma inconsistência e pode não ser a mais correta já que, em algumas situações, o pequeno recobrimento desses túneis indiciava uma probabilidade muito elevada das edificações virem a ser demolidas, ou pelo menos de serem

significativamente afetadas ao nível do ruído e das vibrações, o que se traduziria num impacto muito significativo e de elevada magnitude cuja minimização apenas se conseguiria com a retirada das famílias das habitações que se encontrassem nestas condições. Esta situação, conforme explicado, seria muito ampliada pela solução Bitubo com uma largura transversal de influência 4 vezes superior à da solução Monotubo.

Nos parágrafos seguintes far-se-á uma descrição dessas alterações, com a respetiva justificação, a qual será suportada com maior detalhe no capítulo 8 referente ao Ambiente. A descrição das alterações efetuadas será ilustrada por imagens da planta e do perfil longitudinal, com a comparação entre o traçado do Estudo Prévio e o traçado agora proposto. Nas imagens, em planta, a solução de Estudo Prévio é representada a vermelho/cinza, e a cor a solução agora proposta. No perfil longitudinal, o vermelho representa a rasante da solução do Estudo Prévio e a preto a solução proposta.

Descrevem-se de seguida as situações mais significativas.

- Pelo km 49+000 o traçado é ripado para ponte de maneira a aumentar o raio em planta no cruzamento das ribeiras de Rio Maior e da Sr^a de Lamas, para valores próximos dos mínimos e garantindo a velocidade máxima de 280 km/h, definida em Caderno de Encargos. Com a definição de outros pontos críticos mais a norte, foi possível definir uma curva de Raio 4554.7m que permitirá a colocação de aparelhos de dilatação nas duas pontes que atravessam as ribeiras anteriores, melhorando deste modo o traçado em planta em comparação com o do EP. Para garantir o último ponto, o perfil longitudinal também alterou, vindo já mais elevado desde o km 47+700 no atravessamento sobre a A29, decorrente de condicionantes do subtroço 3. Deste modo, nesta zona o perfil apresenta-se mais elevado, seguindo até à ponte sobre a Rib^a de Lamas com cotas similares, aumentando de seguida a elevação na passagem sobre a Rib^a de Silvalde de maneira a diminuir a extensão do Túnel de Cassufas, uma vez que a rasante se encontra agora mais superficial, à volta dos 20m de profundidade.

Ao longo dos seguintes cinco quilómetros e meio, o traçado é muito próximo do EP em planta, ajustado a novas condicionantes. A partir do km 54+600 dá-se a seguinte grande alteração.

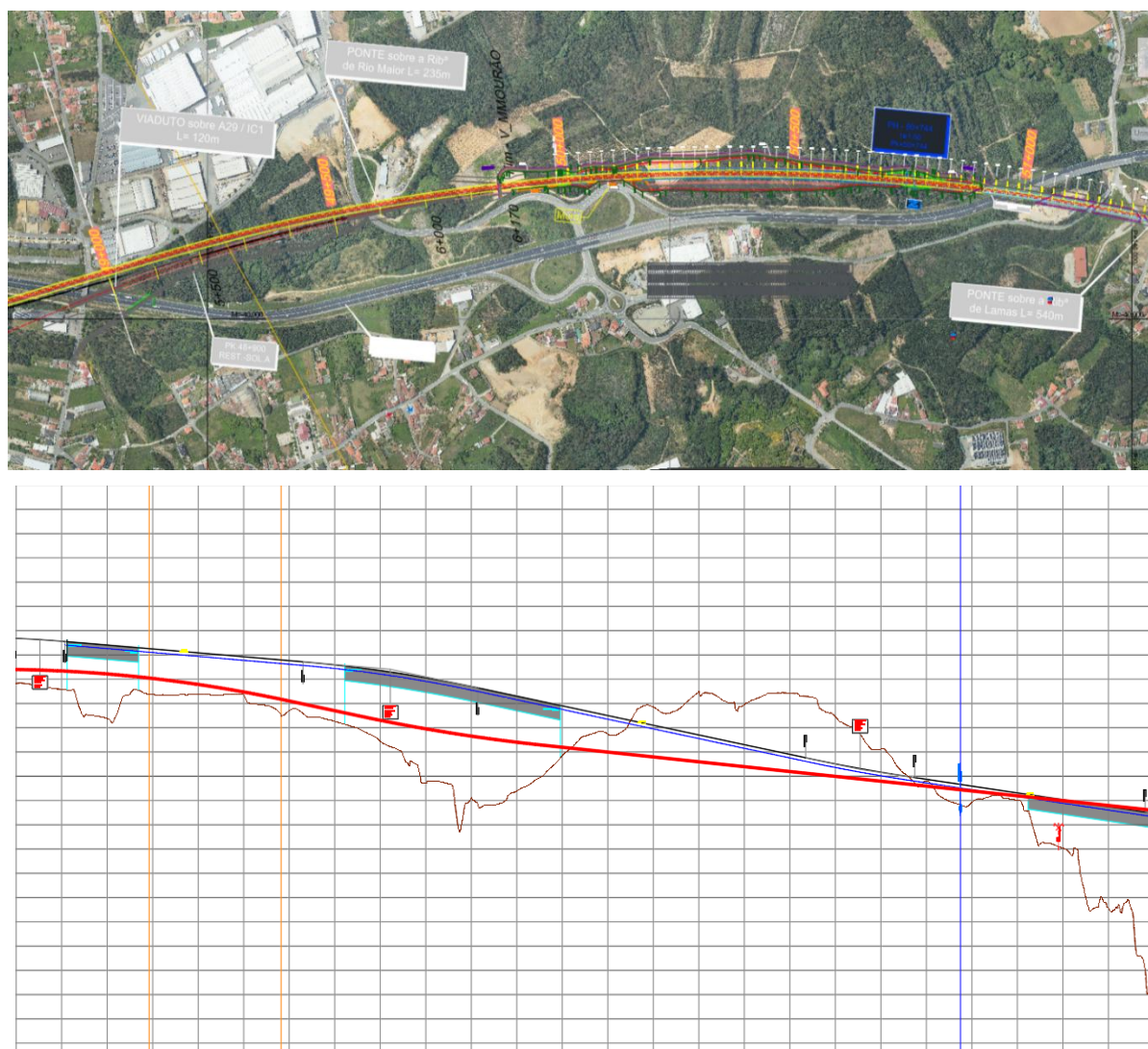
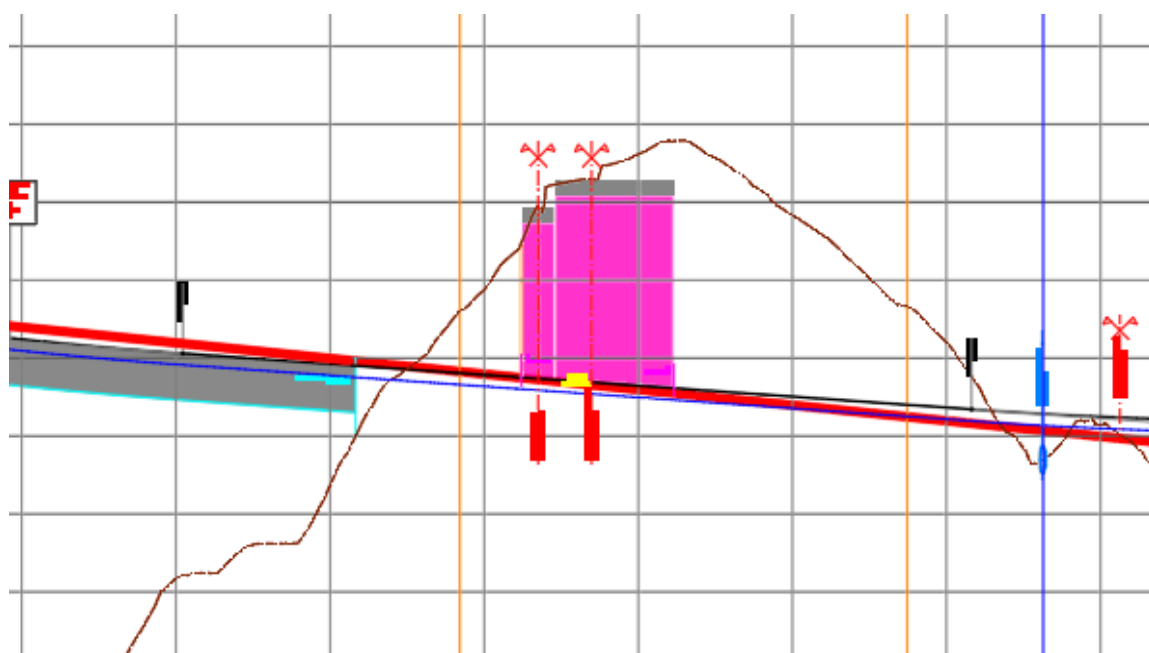


Figura 15 - Alteração entre o PK 47+700 ao 52+200

- Ao quilómetro 51+500, o EP apresentava um túnel (túnel do Souto) com 178 m de extensão, para passar sob Linha do Vouga e a Rua do Peso, após a ponte sobre a Ribeira de Sra. de Lamas. A solução agora apresentada, é uma solução em trincheira com laje de cobertura na zona da travessia destas duas vias que permite o seu restabelecimento, à qual se designa de contenção fechada (CF) para extensões superiores à largura necessária para o arruamento/via afetada até um limite de 100m.

Ou seja, prevê-se uma estrutura semelhante a um “pequeno túnel” de 99 m de extensão e com muros verticais de contenção antes e depois desta estrutura. Com esta modificação, eliminam-se todas as desvantagens em termos de segurança que um túnel apresenta, e garante-se a manutenção das edificações existentes na sua envolvente.



- Posteriormente, após o km 51+500 e até ao km 54+500, o traçado em planta é ajustado de forma a afetar o mínimo de edificações, começando pela Ponte sobre a Rib^a de Silvalde que agora apresenta-se uns 30m mais para poente de maneira a encaixar-se em zonas livres de edificado. Depois do PK 53+100, a diretriz apresenta-se agora do lado nascente da solução de EP, afastando-se do edificado e afetando uma área maior do Campo de Futebol de Cassufas. Esta afetação ao campo de futebol já iria acontecer em qualquer umas das diretrizes.

Ao nível da rasante entre os mesmos PKs de referência, o perfil foi elevado em cerca de 12 m, de forma a reduzir a extensão do túnel de Cassufas de 955 metros para 126 metros. Nos troços de maior ocupação, e de modo a minimizar a afetação de edificações, previram-se muros verticais que terão uma laje de topo entre eles para garantir o restabelecimento das vias aí existentes. Estas situações acontecem entre os kms 53+094 e 53+149, e entre os kms 53+248 e 53+301, formando zonas de contenção fechada (CF) com 55 e 53 m de extensão, respetivamente. Em planta o traçado não teve praticamente alterações relativamente ao EP.

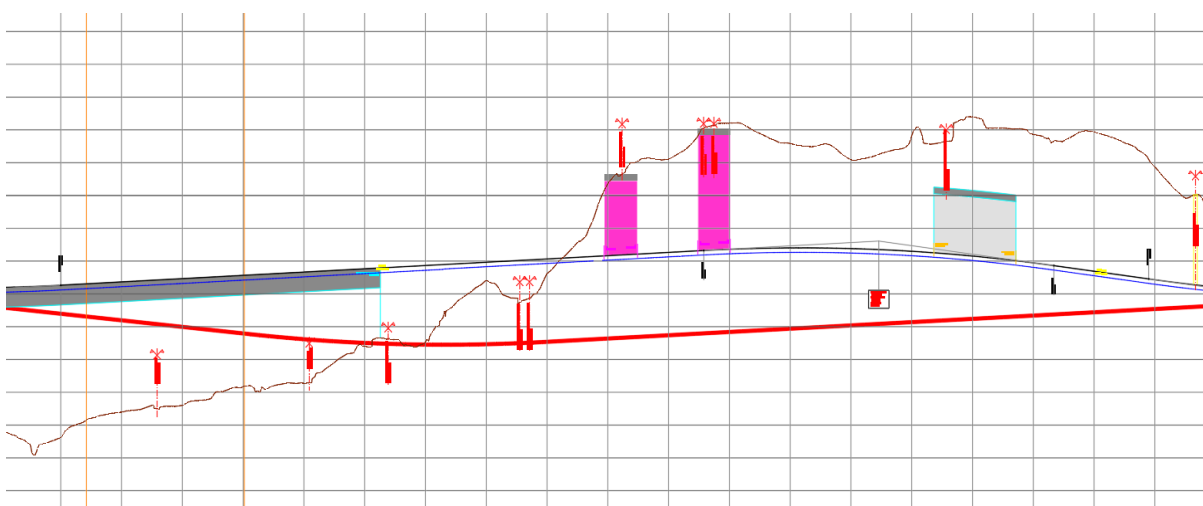
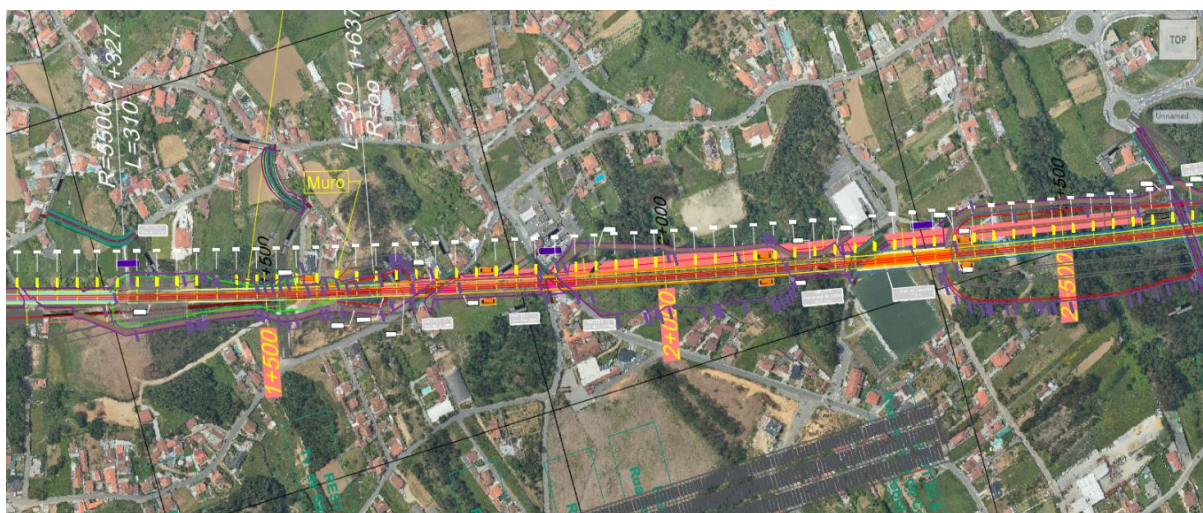


Figura 17 - Alteração entre os kms 51+500 e 54+500 (Túnel de Cassufas)

Entre o kms 54+500 e 58+500, o traçado foi ripado para poente num máximo de 130m de forma a retirar o túnel de Casal Deita por debaixo das edificações existentes, que pela implantação de EP, haveria mais afetações de casas e uma probabilidade maior de ocorrência de danos posteriores à construção, pois o traçado desenvolvia-se mais próximo e por debaixo do edificado, pelo que se tentou evitar esta sobreposição com a ripagem mencionada para uma zona mais rural, com menos ocupação de edificado, reduzindo os efeitos da passagem da LAV, não só ao nível das demolições como dos efeitos de ruído e vibrações.

Ainda entre o kms 54+500 e 57+500, a rasante foi elevada até um máximo de 17 m, de modo a reduzir significativamente a extensão do túnel de Casal deita, passando de 2050 metros de comprimento, para três túneis menores sob zonas mais urbanizadas com respetivamente 250 metros, 170 metros e 329 metros de extensão, aos kms 55+358-55+608, 55+843-56+013 e 57+093-57+422. Estes túneis foram previstos em pequenos núcleos urbanos, minimizando assim a afetação das edificações, e permitindo uma melhor interação/circulação entre os dois lados da LAV.

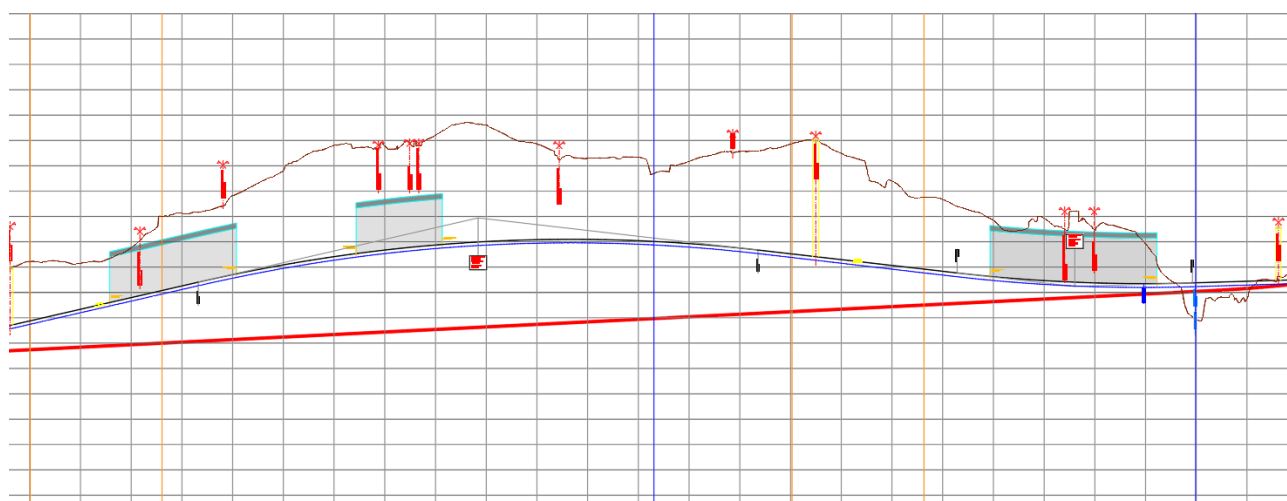
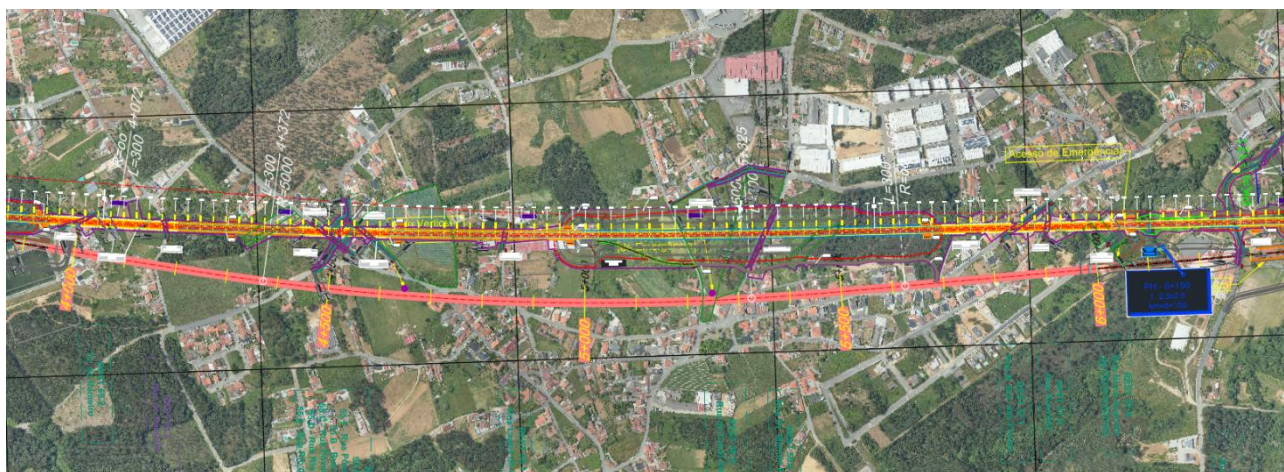


Figura 18 - Alteração entre o PK 54+500 e o PK 58+500 (Túneis de Casal deita)

- À chegada a Negrelos, elevou-se também a rasante a partir do km 60+400 até ao km 65+700, num máximo de 40 m, permitindo a redução da extensão do túnel de Negrelos de 3235 metros para dois túneis de 995 metros e 180 metros. Os túneis estão implantados agora entre os kms 59+987-60+962 e 61+672-61+862. De modo a restabelecer as vias intersetadas com esta

solução, previram-se 4 passagens superiores adicionais, incluindo sobre a A29. De modo a minimizar a afetação da zona industrial dos Terços, fizeram-se muros verticais de ambos os lados da LAV ao longo de cerca de 440 m. O traçado em planta sofreu um ligeiro ajuste para nascente no início deste troço, com um máximo de 60 m, de modo a minimizar as afetações adicionais das edificações, que logicamente acontecem pelo fato do traçado se desenvolver agora com mais troços à superfície. Na parte final do troço foi ripado para ponte em cerca de 45 m, permitindo minimizar a afetação da zona industrial de São Caetano, onde se preveem alguns muros verticais de ambos os lados,

Esta solução da rasante apresenta ainda como grande vantagem, a eliminação do ponto baixo que se observava na solução de Estudo Prévio ao km 63+200, na zona da pedreira da Pedreira das Lajes, em Vilar de Paraíso, a qual implicava a construção de um túnel de drenagem com cerca de 850 m, que assim não é necessário.

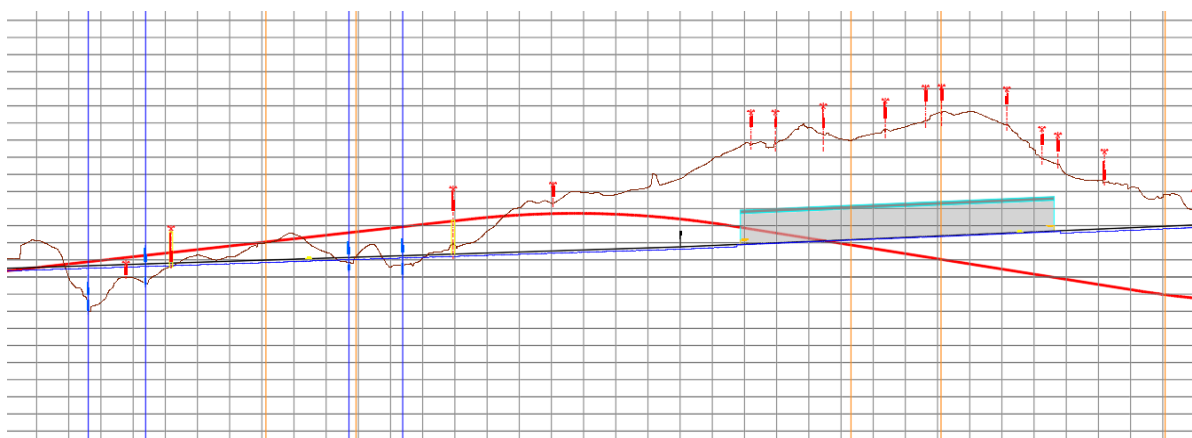


Figura 19 - Alteração entre o PK 60+400 e o PK 65+700 (Túnel de Negrelos 1)

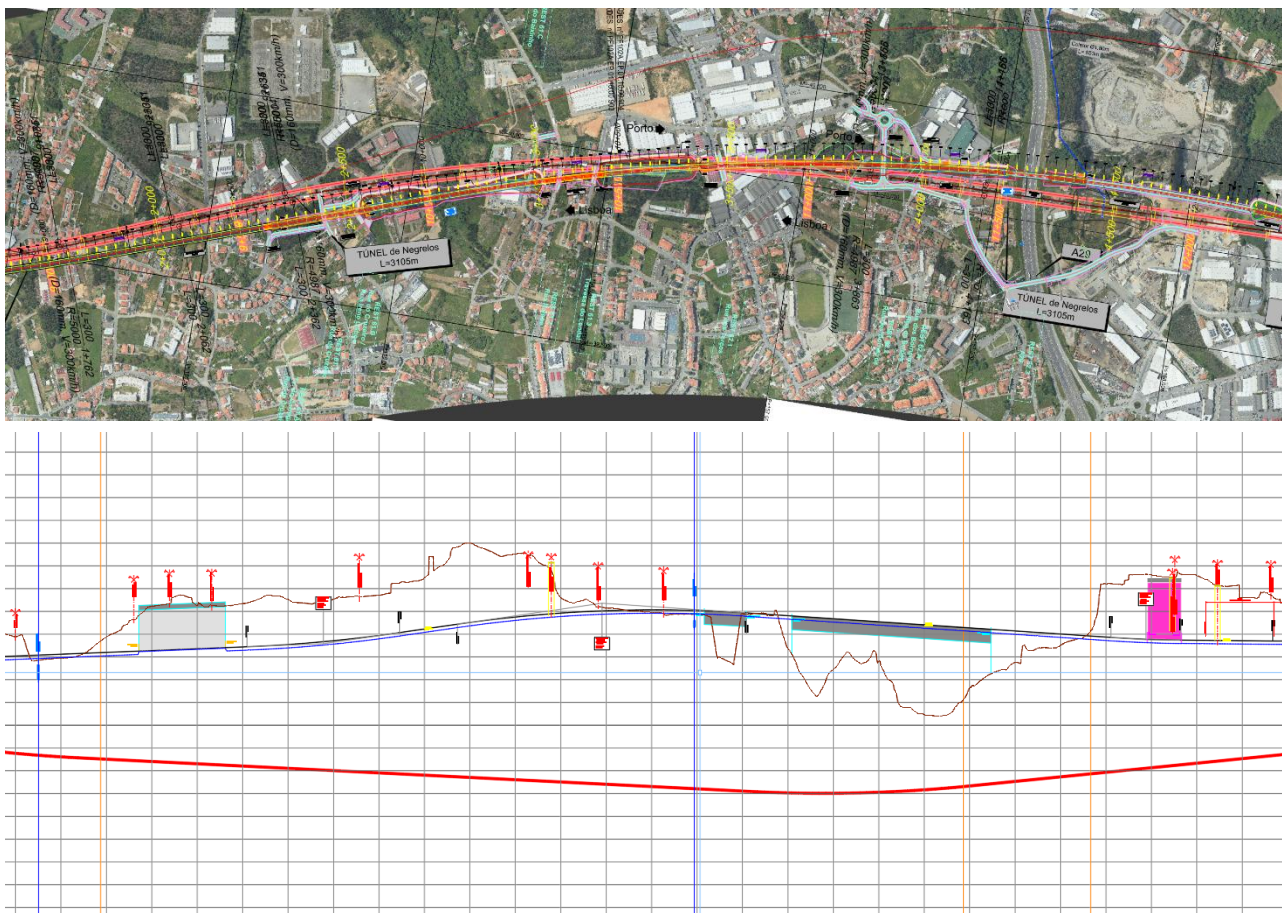


Figura 20 - Figura 19 - Alteração entre o PK 60+400 e o PK 65+700 (Túnel de Negrelos 2)

- Com a passagem da nova Estação de Vila Nova de Gaia para a superfície, o que em EP era o Túnel de Vila Nova de Gaia que iniciava na zona da Pedreira das Lajes, essa zona agora encontra-se elevada cruzando a A29 por cima e materializando um viaduto na zona da pedreira, devido às condições de fundação pouco favoráveis (estudo da reabilitação da pedreira depois de desativada). Deste modo, com a definição de um troço reto depois do PK 63+766, é possível para a implantação da nova estação e a rasante perto da superfície.

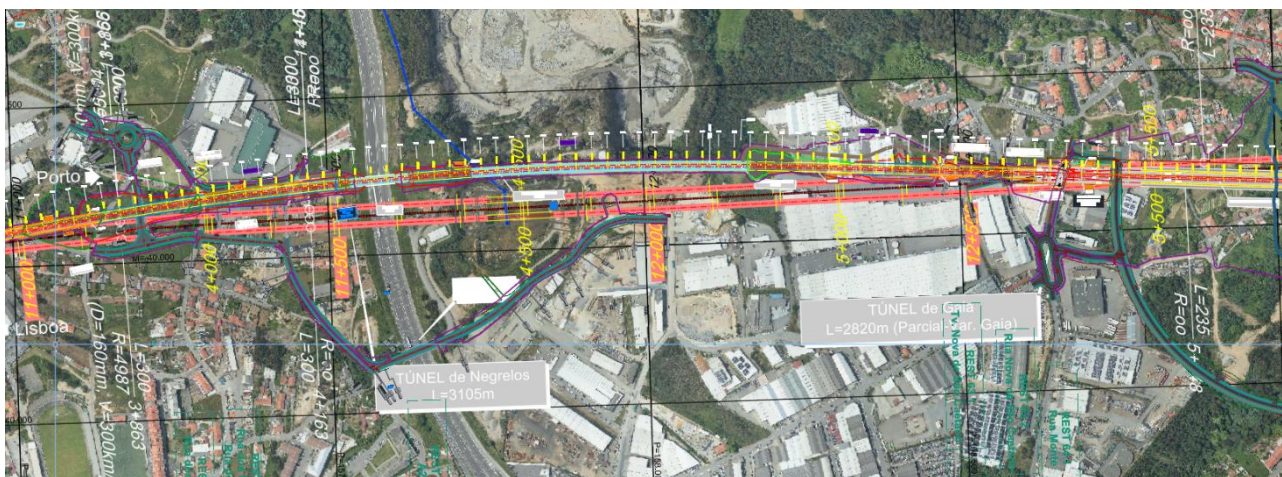


Figura 21 - Alteração Rasante no cruzamento da A29 e da Pedreira das Lajes

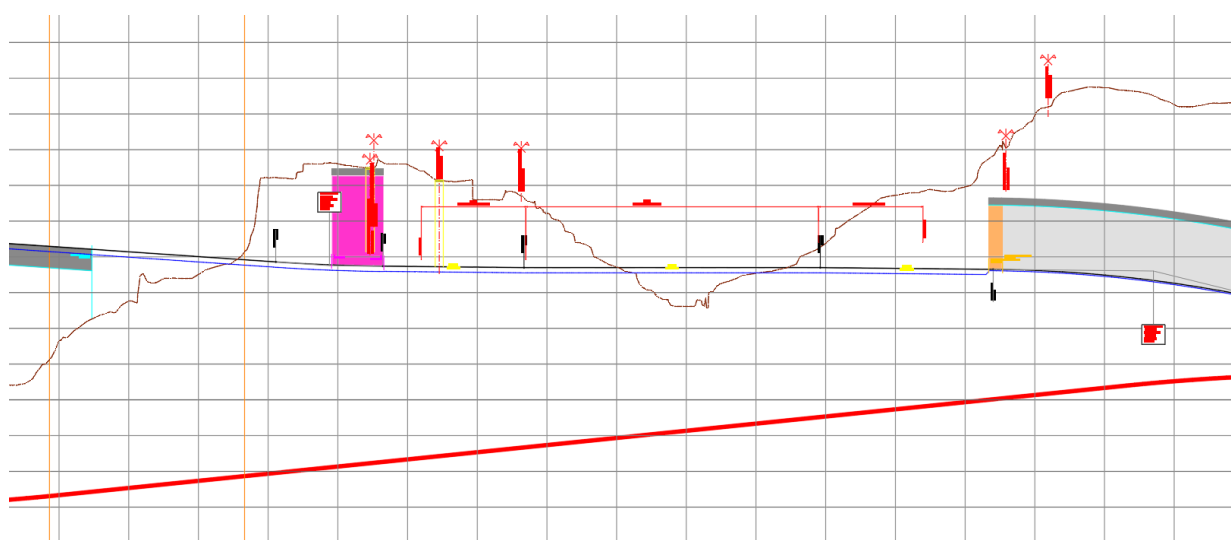
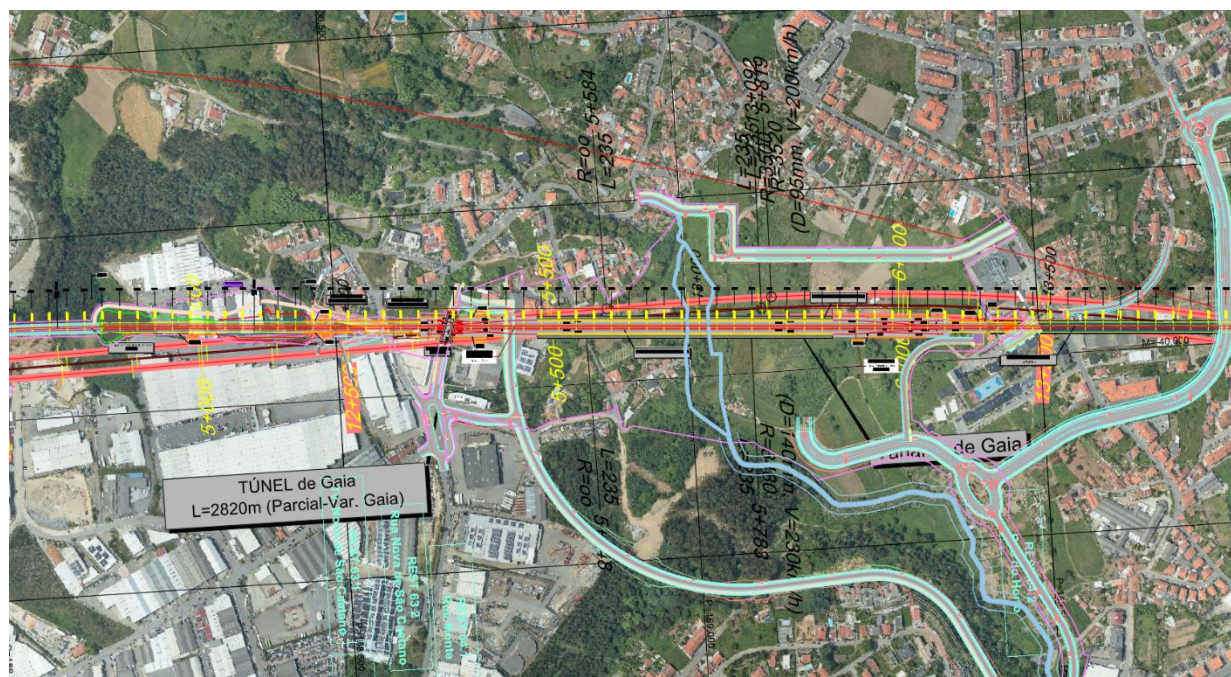


Figura 22 - Alteração da Estação de Vila Nova de Gaia.

- Outra grande otimização ocorreu no túnel de Vila Nova de Gaia, que estava previsto com 4703 metros de extensão e agora passou para 3367 m, entre os PKs 64+833 e 68+200. Esta redução foi possível graças à subida da rasante no início do túnel previsto no EP e na continuidade da alteração de rasante referida no parágrafo anterior. Com esta solução foi possível iniciar o túnel cerca de 1600 m mais à frente.

Com a realocização da estação em Vila Nova de Gaia para sul, já não há a necessidade de garantir o alinhamento reto previsto em EP na zona da antiga estação, pelo que se substituem 3 curvas compostas por apenas 1 curva composta, com uma ripagem máxima de 140m para poente. Esta ripagem deve-se a um melhoramento do traçado, que com a realocização da Estação de Santo Ovídio para sul e fora do túnel, já não é preciso garantir o troço reto existente

na estação. Neste sentido, define-se uma curva de raio maior possibilitando velocidades ligeiramente superiores às de EP.

Em termos de altimetria, não se prevê uma afetação superior pois a rasante encontra-se subterrânea, embora estejamos mais profundos no geral, a rasante desce no máximo 15 m em relação à de EP. Com um trainel descendente, garante um gabarito vertical em relação à Av. Dom João II e a A44 mais folgado, além de permitir que a Rua Azevedo Magalhães seja restituída no mesmo sítio, rua esta que se caracteriza como um acesso quase singular entre Oliveira do Douro e a zona do Cais de Gaia.

Pelo PK 68+100, a rasante de EP já apresentava um ponto baixo em escavação, que com esta descida da rasante, obriga o ponto baixo a estar mais profundo. No entanto, este ponto foi estudado hidraulicamente e não constitui um problema uma vez que estamos próximos de zona de encosta, para o qual um coletor consegue atingir rapidamente cotas favoráveis de outros órgãos de drenagem. Por consequência, a rasante na Ponte sobre o Rio Douro desceu ligeiramente no encontro sul.

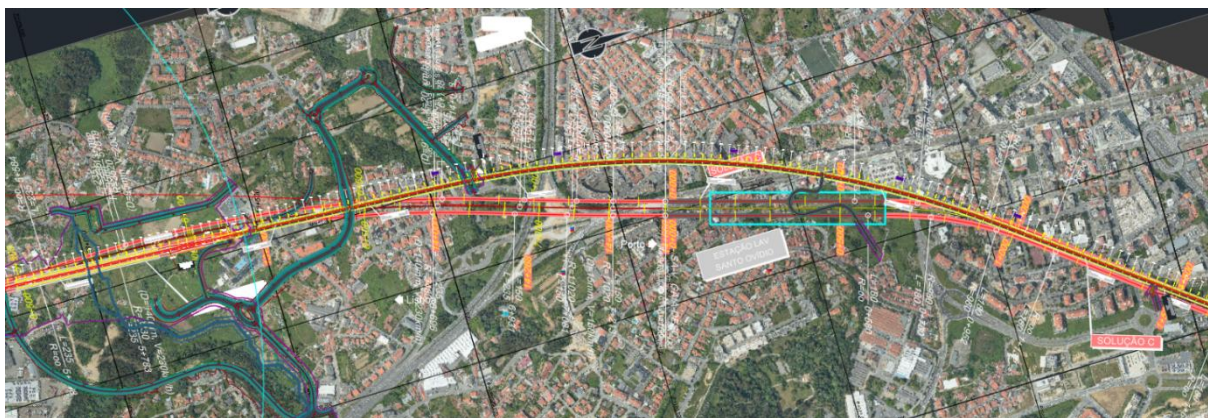


Figura 23 – Alteração do Túnel de Vila Nova de Gaia.

É importante destacar que a opção de subir a rasante em alguns troços é uma estratégia que traz múltiplos benefícios em termos de gestão e proteção dos recursos hídricos, nomeadamente na proteção de aquíferos. A subida da rasante não só preserva a integridade dos corpos de água e ecossistemas associados, como também contribui para uma melhor gestão ambiental e sustentabilidade a longo prazo já que ao preservar a permeabilidade do solo, proteger áreas de recarga, reduzir a contaminação e

minimizar alterações no fluxo de água subterrânea contribui significativamente para a manutenção e a sustentabilidade dos aquíferos, promovendo uma coexistência harmoniosa entre o desenvolvimento da LAV, a proteção ambiental e a conservação dos recursos naturais essenciais para o bem-estar humano e ecológico.

De entre os benefícios identificados com a subida da rasante do traçado da LAV, para além dos já descritos, destacam-se os seguintes:

- I. **Preservação da permeabilidade do solo:** a opção por, em alguns troços, subir a rasante da linha de alta velocidade permitiu reduzir a necessidade de grandes escavações e compactação do solo, práticas comuns na construção ao nível do solo. A compactação pode diminuir a permeabilidade do solo, dificultando a infiltração da água da chuva. Ao manter o solo mais permeável, a recarga dos aquíferos é facilitada, permitindo que a água penetre no solo e alcance os reservatórios subterrâneos.
- II. **Proteção das áreas de recarga:** as áreas de recarga são os locais onde a água superficial se infiltra no solo e atinge os aquíferos. Quando uma linha férrea é construída ao nível do solo, pode haver interferências nessas áreas, como a necessidade de impermeabilização para a construção da linha, o que impede a infiltração da água. A subida da rasante permite que a água continue a infiltrar-se naturalmente, garantindo a contínua recarga dos aquíferos.
- III. **Redução da contaminação dos aquíferos:** a construção ao nível do solo pode aumentar o risco de contaminação dos aquíferos devido a derramamentos de substâncias químicas e resíduos durante a construção e operação da linha férrea. Subindo a rasante, a infraestrutura ferroviária fica menos exposta a potenciais fontes de contaminação, como escoamentos superficiais de áreas adjacentes, reduzindo o risco de infiltração de poluentes prevenindo a contaminação dos aquíferos.
- IV. **Minimização da alteração do fluxo de água subterrânea:** a subida da rasante permite que o fluxo natural de água subterrânea seja mantido, evitando a criação de zonas de estagnação ou a interrupção das linhas de água naturais, fundamental para a manutenção do bom estado dos aquíferos e da distribuição uniforme da água subterrânea.
- V. **Conservação dos serviços de ecossistemas dos aquíferos:** os aquíferos desempenham um papel fundamental nos ecossistemas, fornecendo água durante períodos de seca e alimentando as massas de água superficiais. Ao preservar a recarga e evitar a contaminação, o projeto está a contribuir para a manutenção desses serviços de ecossistemas.
- VI. **Gestão sustentável dos recursos hídricos:** uma gestão sustentável dos recursos hídricos requer a proteção e a manutenção dos aquíferos. Ao subir a rasante, assegura-se que as operações de construção e de operação da LAV não comprometem a quantidade e a qualidade da água subterrânea, permitindo continuar a garantir o fornecimento contínuo de água para consumo humano, agricultura e restantes usos.

Por último, importa destacar que as alterações de traçado acima referidas, resultaram num maior equilíbrio de terraplenagens. De fato o traçado do EP apresentava um grande excesso de terras, com especial incidência na parte final do traçado. Foi precisamente neste troço final que se fizeram as maiores alterações ao traçado do EP, conseguindo-se chegar a um equilíbrio de terras quase perfeito, o que, em termos ambientais, é um aspeto que se reveste de elevada importância uma vez que um balanço de terras equilibrado traz claros benefícios operacionais, técnicos, ambientais, de segurança e económicos.

Efetivamente, a solução de traçado proposto pelo concorrente, ao considerar desde logo esta preocupação permitirá que o projeto para implementação da LAV possa ser executado de modo mais eficiente e sustentável, com um impacto positivo tanto para o empreendimento como para o meio ambiente e as comunidades na envolvente da obra.

De entre as principais vantagens do equilíbrio de terraplenagens destacam-se:

- I. Um balanço de terras equilibrado permite um planeamento mais preciso e uma execução mais controlada das etapas de construção, evitando atrasos causados pela necessidade de ajustes constantes na utilização de solos permitindo ao mesmo tempo que a maquinaria afeta à obra possa operar de forma mais eficiente e coordenada, sem períodos de inatividade causados pela falta de solos ou pela necessidade de espera de material de aterro;
- II. Redução dos impactes ambientais por via de menos emissões de gases poluentes face a uma menor necessidade de veículos pesados em operação e por via da conservação de recursos através do aproveitamento de materiais o que evita a necessidade de explorar novos recursos naturais para obtenção de material de aterro;
- III. Menos interferência no ambiente local com menor degradação e perturbação de áreas vizinhas face à redução da necessidade de transporte de solos prevenindo ainda o aumento de emissões de CO₂ e conservando a flora e a fauna locais;
- IV. Maior estabilidade e segurança por via da utilização de materiais escavados no local e por isso já conhecidos (nesta fase foi já realizada pelo Concorrente, uma campanha de prospeção geológico-geotécnica) o que facilita o controle de qualidade ao reutilizar estes materiais em aterros a que está associada uma redução do risco já que a utilização de solo disponível localmente garante uma compactação mais homogénea e adequada, reduzindo a possibilidade de futuros assentamentos e problemas estruturais;
- V. Construção mais sustentável, relacionada com a adoção de práticas que visam o equilíbrio de terraplenagens alinhando-se com as normas e legislação em vigor promovendo o uso responsável e eficiente dos recursos naturais;
- VI. Redução de custos potenciada pelo equilíbrio entre escavações e aterros, não havendo necessidade de transportar grandes volumes de terra para fora do local ou trazer material de empréstimo de locais distantes, o que diminui os custos com combustível e manutenção de veículos.
- VII. Sendo a afetação do Edificado um tema importante na AIA, a este propósito foi desenvolvida, já nesta fase, uma análise comparativa entre as afetações previstas na solução do Estudo Prévio e as afetações inerentes à solução agora proposta pelo Concorrente. Esta análise consistiu na avaliação individual de secções de 500 m, baseada em visitas aos locais e complementadas com a análise de imagens de satélite.

A análise distingue o edificado afetado entre habitações, fábricas, armazéns e indústrias, anexos, equipamentos e edificações para atividades de comércio e serviços. Especificamente para as habitações, distinguiram-se as edificações abandonadas, as habitações de tipologia comum em relativo bom estado de conservação, e as habitações novas ou reabilitadas recentemente, em bom estado de conservação. Globalmente, concluiu-se o seguinte:

- No que respeita às habitações novas ou reabilitadas recentemente, os ajustes de traçado na solução agora proposta pelo concorrente não implicaram o aumento do número de afetações, não se verificando alterações face à solução da DIA;

- No que respeita às habitações de tipologia comum em relativo bom estado de conservação, os ajustes de traçado na solução agora proposta pelo concorrente implicam um ligeiro aumento do número de afetações (mais 8 habitações);
- No que respeita às edificações abandonadas, os ajustes de traçado na solução agora proposta pelo concorrente implicaram a afetação de apenas mais uma unidade;
- Os ajustes efetuados ao traçado também não impactaram o número de unidades fabris interferidas mantendo-se, também neste caso, a afetação que estava já prevista na solução da DIA;
- No que toca aos armazéns e indústrias, os ajustes de traçado na solução agora proposta pelo concorrente significam uma afetação (parcial ou total) superior à prevista na solução da DIA (mais 25 unidades), mas que se considera ser passível de mitigação e por isso pouco significativa;
- No que respeita a anexos, os ajustes de traçado na solução agora proposta pelo concorrente implicaram um aumento ligeiro do número de afetações (mais 7 unidades) mas que face à sua tipologia se considera ser passível de mitigação e por isso pouco significativa;
- No que respeita a equipamentos, os ajustes de traçado na solução agora proposta pelo concorrente implicaram uma redução da afetação prevista na solução da DIA;
- No que respeita a comércio e serviços, os ajustes de traçado na solução agora proposta pelo concorrente implicaram a afetação de apenas mais uma edificação.

4 INSTALAÇÕES DE APOIO À EXPLORAÇÃO

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As instalações de apoio à exploração no projeto da Linha de Alta Velocidade Porto - Lisboa, estão previstas para que a via dupla eletrificada seja banalizada, isto é, será dotada das instalações de sinalização e segurança necessárias à circulação em qualquer sentido e por qualquer uma das duas vias.

Numa via dupla banalizada são, portanto, possíveis os seguintes movimentos:

- circulação em qualquer sentido e em qualquer das vias;
- circulação em plena segurança e sem limitações de velocidade em via única, em ambos os sentidos, no caso de uma das duas vias estar fora de serviço para circulação;
- ultrapassagem dinâmica do comboio por outro que circule no mesmo sentido, sem que o primeiro tenha de parar ou reduzir a sua velocidade;
- circulação paralela, que pode ser de grande utilidade, no caso de o tráfego apresentar desequilíbrios apreciáveis nos dois sentidos de circulação ao longo das 24 horas do dia.

Além do referido, os dispositivos de apoio à exploração, previstos nos projetos de telecomunicações, sinalização e catenária, permitem a intercomunicação entre as duas vias, de tal forma que os comboios possam passar de uma via para a outra quando necessário.

4.2 POSTOS INTERMÉDIOS DE BANALIZAÇÃO (PIB)

A banalização da linha consegue-se pela disposição, a uma distância adequada, de postos intermédios de banalização e pela dotação de sinalização e de sistemas de segurança que permitam a circulação em qualquer sentido, pelas duas vias.

Os postos intermédios de banalização consistem na disposição de duas diagonais (formadas por dois aparelhos de via AMV cada uma) situadas de forma a permitir a comunicação entre ambas as vias gerais e a mudança de via para um comboio que circule em qualquer dos dois sentidos.

As características dos aparelhos de mudança de via, que compõe cada diagonal, são tais que permitem a circulação pela via direta sem limitação de velocidade. Relativamente à velocidade a praticar na via desviada, é função da tangente do aparelho considerado, tendo sido adotados AMVs que permitem a velocidade de 160 km/h na via desviada, considerou-se AMV tg 1:46 Ponta Móvel do tipo geometria “Cogifer”.

A implantação do PIB é efetuada em troço reto do traçado, quer em planta quer em perfil longitudinal, com uma extensão de implantação de cerca de 952.007 m. No subtroço 4 tem-se a implantação de um PIB que se localiza ao PK 58+035.722 (ponto central), como esquema unifilar apresentado a seguir.

O PIB engloba 4 aparelhos de mudança com Tg 1/46 Ponta Móvel que estabelecem duas diagonais na via dupla da plena via com velocidade, nos ramos desviados, de 160 km/h.

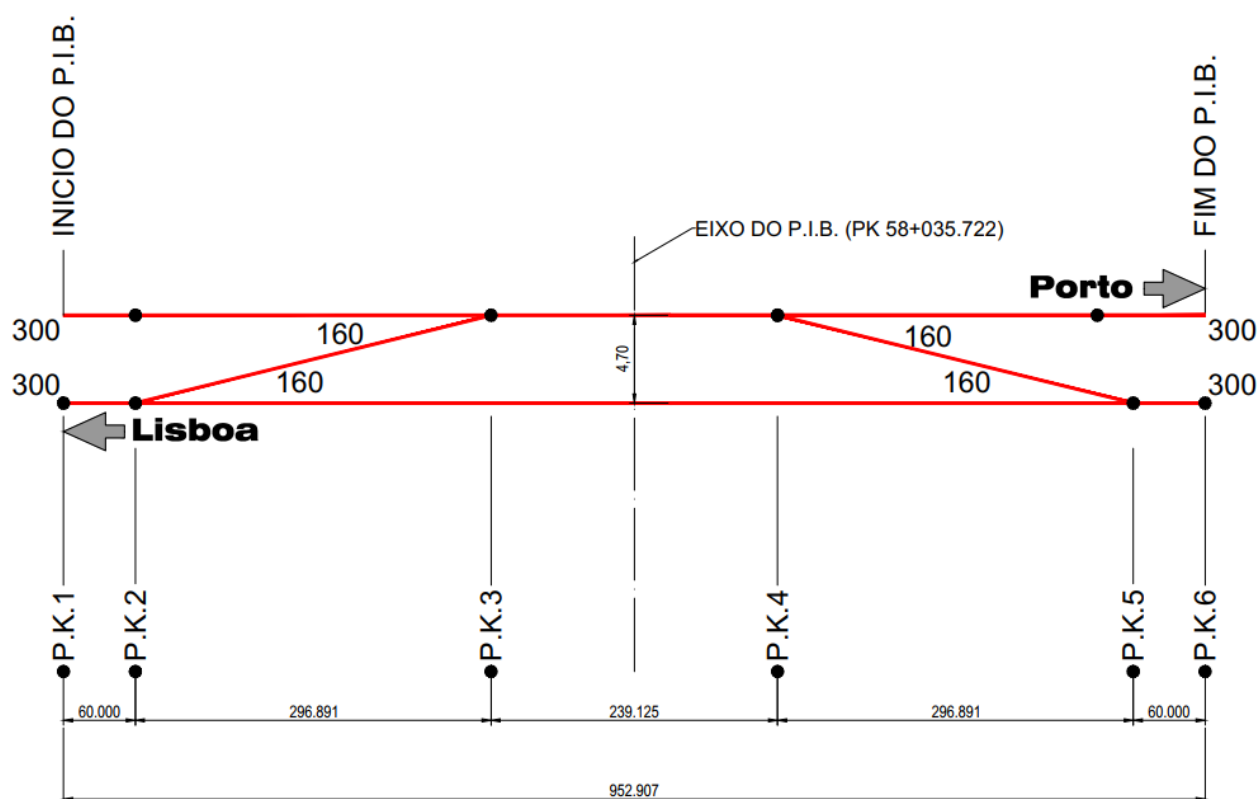


Figura 24 - Diagrama Unifilar do PIB.

A distância entre os postos é função das características da linha e do espaçamento entre postos de ultrapassagem e estacionamento de comboios e entre estações, que em termos de exploração poder-se-á considerar que funcionam como postos de banalização. O outro PIB do Lote A localiza-se no subtroço 1, enquanto o subtroço 2 e 3 são dotados de um PUEC cada subtroço.

Quadro 13 – Localização PIB no subtroço 4

Eixo	Início do PIB	Início 1ª Diagonal	Final 1ª Diagonal	Início 2ª diagonal	Fim 2ª diagonal	Fim do PIB
LAV (PK)	57+559.268	57+619.268	57+916.159	58+155.284	58+452.175	58+512.175

4.3 ESTAÇÕES

4.3.1 ESTAÇÃO DE VILA NOVA DE GAIA

1 INTRODUÇÃO

Com base no layout funcional proposto no caderno de encargos para o PUEC, desenvolveu-se o presente estudo para o novo layout da Estação de Vila Nova de Gaia, não considerando a necessidade de vias de resguardo.

Com o presente estudo, pretende-se alcançar três objetivos principais:

1. Diminuir o risco associado à construção e exploração de uma estação subterrânea;

2. Elaborar e apresentar um novo layout funcional que permita a paragem do comboio e, ao mesmo tempo, dar a hipótese à exploração de não paragem em Vila Nova de Gaia, reduzindo assim o tempo de viagem;
3. Potenciar o crescimento da zona de Laborim e Guardal com novos acessos e a realização de um plano de pormenor que integrará edifícios de habitação, comerciais e de serviços, um parque verde e novas acessibilidades rodoviárias e ferroviárias (metro e comboio).

O novo layout apresentado neste estudo, contabiliza as seguintes alterações:

- Aumento do número de linhas na estação, ficando com mais 2 (III, IV), uma de cada lado;
- Criação de quatro topos de forma a não haver a inserção indevida de um comboio vindo das linhas secundárias;
- Compatibilização do layout com a localização do Túnel de Vila Nova de Gaia.

2 PEÇAS QUE INTEGRAM O ESTUDO

O presente estudo contempla a parte escrita, bem como as seguintes peças desenhadas, que integrarão o processo:

- PF102A4.PR.03.00.00.00.201-203.00 – Planta e Perfil Longitudinal Via Ascendente (Linha I);

3 ELEMENTOS DE SUPORTE

O presente estudo está suportado pelos seguintes elementos:

- Diagrama unifilar;
- Ortofotomapas;
- Elementos disponibilizados no Caderno de Encargos de concurso;
- Normativos em vigor, nomeadamente a GR.IT.VIA.023;

4 PRESSUPOSTOS BASE

No desenvolvimento deste estudo, foram considerados os seguintes pressupostos base:

- Utilização da bitola ibérica (1668 mm);
- Conceito de exploração conjunto CONVENCIONAL+LAV;
- Construção de duas novas linhas: Linha III do lado poente e Linha IV do lado nascente;
- Construção de duas plataformas de passageiros com um comprimento mínimo de 420 metros;
- Comprimento necessário para instalação dos AMVs, de zonas de transição via balastrada para não balastrada e acesso de emergência;
- Minimizar, sempre que possível, as interferências com infraestruturas / serviços existentes;
- Cumprimento dos normativos em vigor, nomeadamente a GR.IT.VIA.023.

5 PRINCIPAIS CONDICIONANTES

A nova Estação de Vila Nova de Gaia (Guardal) será particularmente dedicada ao serviço de alta velocidade, podendo também ser utilizada, como referido, pelos serviços de longo curso convencionais. A sua conceção seguirá uma estratégia de integração dos vários modos de transporte e de valorização do projeto de alta velocidade, constituindo-se como o centro de um novo polo de atividade social e económica da Cidade de Vila Nova de Gaia. As linhas principais e as vias secundárias inserem-se dentro do edifício da Estação.

Trata-se de um projeto de relevante interesse local, regional e nacional, com impacto na esfera de responsabilidades das entidades com jurisdição no território, direta ou indiretamente influenciado pelo projeto da LAV. Além disso, após várias reuniões com a Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia determinou-se que o instrumento de planeamento mais adequado para enquadrar o desenvolvimento urbanístico da zona envolvente à Estação de Gaia é o Plano de Pormenor.

Nesse sentido, decorre a elaboração do Plano de Pormenor, cuja numa 1ª fase se construirá os acessos rodoviários necessários para aceder à nova Estação da LAV, assente numa estratégia de requalificação/revitalização sustentável do tecido urbano.

Para além dos elementos que diretamente estão associadas à exploração ferroviária, o local também é caracterizado pela presença de várias condicionantes de natureza física, das quais se destacam:

- Rumos de entrada e de saída da estação, bem como as cotas altimétricas da zona;
- Alinhamento reto em planta;
- Linha de Água Existente;
- Arruamentos confinantes: Rua do Horto no lado norte e Rua do Monte Lado (Sul);



Figura 25 – Zona atual onde será implantada a nova Estação de Vila Nova de Gaia (Ortofotos).

6 FUTURO LAYOUT

Em termos práticos, o layout desenvolvido no presente estudo pode ser consultado no tomo V08.01, compatível com a geometria definida para via e que pode ser observado nas folhas de planta e perfil longitudinal. A seguir apresenta-se o esquema unifilar da estação.

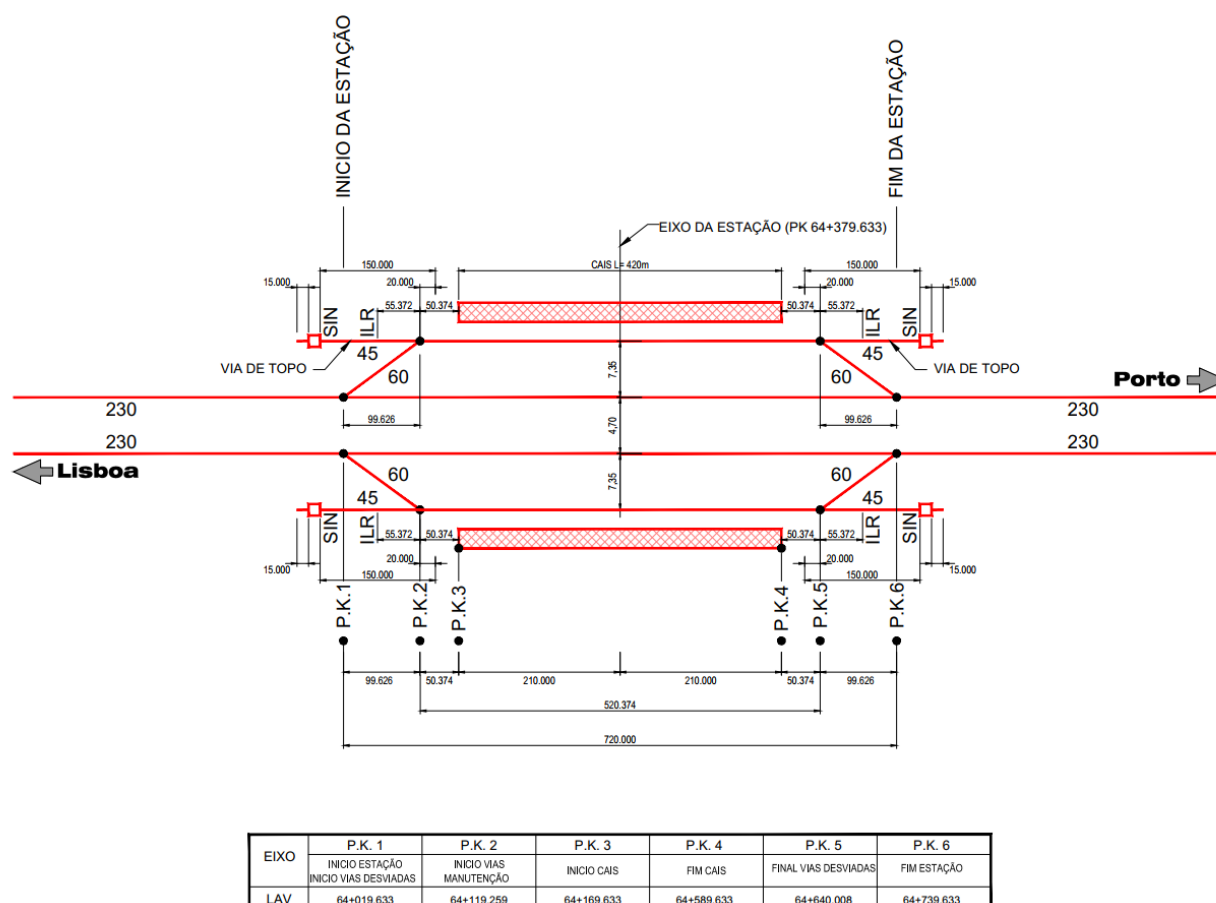


Figura 26 - Diagrama Unifilar Estação Vila Nova de Gaia

7 APARELHOS DE MUDANÇA DE VIA

O presente estudo envolve um total de 8 AMVs, necessários para o desvio para a zona das plataformas e para os topos de segurança. No Quadro 15 são apresentadas as principais características dos AMV envolvidos.

Os novos AMV serão assentes em reta e em trainel. O afastamento mínimo longitudinal considerado entre AMV foi de 18 metros.

Quadro 14 – Aparelhos de Mudança de Via (Lado Sul)

NUM	SITUAÇÃO	TIPO	TANG	RAIO (m)	ENCURV.	SENTIDO	E.E. - COM (m)	VEL. MAX. RAMO DESV. (km/h)	ENTIDADE RESPONSÁVEL (Projeto / Instalação)
1I	Novo	COM	0.0728	500	RETO	ESQ	Variável (máx. 7.35)	60	Concessionário
1II	Novo		0.11	300	RETO	DIR		45	
3I	Novo	COM	0.0728	500	RETO	DIR	Variável (máx. 7.35)	60	Concessionário
3II	Novo		0.11	300	RETO	ESQ		45	

Quadro 15 – Aparelhos de Mudança de Via (Lado Norte)

NUM	SITUAÇÃO	TIPO	TANG	RAIO (m)	ENCURV.	SENTIDO	E.E. - COM (m)	VEL. MAX. RAMO DESV. (km/h)	ENTIDADE RESPONSÁVEL (Projeto / Instalação)
2I	Novo	COM	0.0728	500	RETO	DIR	Variável (máx. 7.35)	60	Concessionário
2II	Novo		0.11	300	RETO	ESQ		45	
4I	Novo	COM	0.0728	500	RETO	ESQ	Variável (máx. 7.35)	60	Concessionário
4II	Novo		0.11	300	RETO	DIR		45	

8 TRAÇADO

O traçado foi desenvolvido com base nos pressupostos e condicionalismos anteriormente mencionados, estando suportado na informação disponível, em particular no levantamento topográfico a clássico.

8.1 TRAÇADO EM PLANTA

O traçado em planta é condicionado pelo espaço disponível à superfície, inserido na zona verde existente, condicionado a norte pelo Túnel de Vila Nova de Gaia e a implantação dos AMVs. Além das peças desenhadas mencionadas anteriormente, será apresentada a seguir uma síntese descritiva da solução, juntamente com a justificação das opções tomadas. Tanto a VA e a VD apresentam-se em alinhamento reto, sendo a estação também preparada para ser banalizável.

1. Implantação dos AMVs

O início/fim dos AMVs foi definido tomando em conta o início do Túnel de Vila Nova de Gaia, quando o seu processo construtivo passa a NATM, que nesta fase localiza-se ao PK 64+853,89.

Antes da implantação dos AMVs, será necessário garantir um comprimento de 50 m antes do início do túnel em NATM, para construção do túnel em Cut and Cover. Devido ao túnel ter uma extensão superior a 1000 m, necessita ainda de acessos de emergência pelos dois portais, pelo que se garante um comprimento de 15 m para esse acesso, que será lateral.

De seguida é garantida uma extensão de 20 m para a transição de via balastrada a via não balastrada, com uns 30 m adicionais para estabilização do veículo e eventual efeito da diferença de rigidez da fundação que se poderá sentir de forma a garantir uma maior vida útil dos AMVs.

Assim, os AMVs instalados em cada uma das vias principais (VA e VD) correspondem a uma Tg 0.0728/500 Ponta Móvel sem instalação de diagonal. A conexão com a via secundária é feita através de um raio horizontal de 500 m para um entre-eixo entre a via principal e a secundária de 7.35m.

Para o topo de segurança, propõe-se que o desvio seja realizado através de um AMV que comporta uma velocidade inferior, de 45km/h, aplicando um AMV Tg 0.11/300 situado no alinhamento reto depois do AMV Tg 0.0728 Ponta Móvel de saída/entrada da via principal, a 18 m.

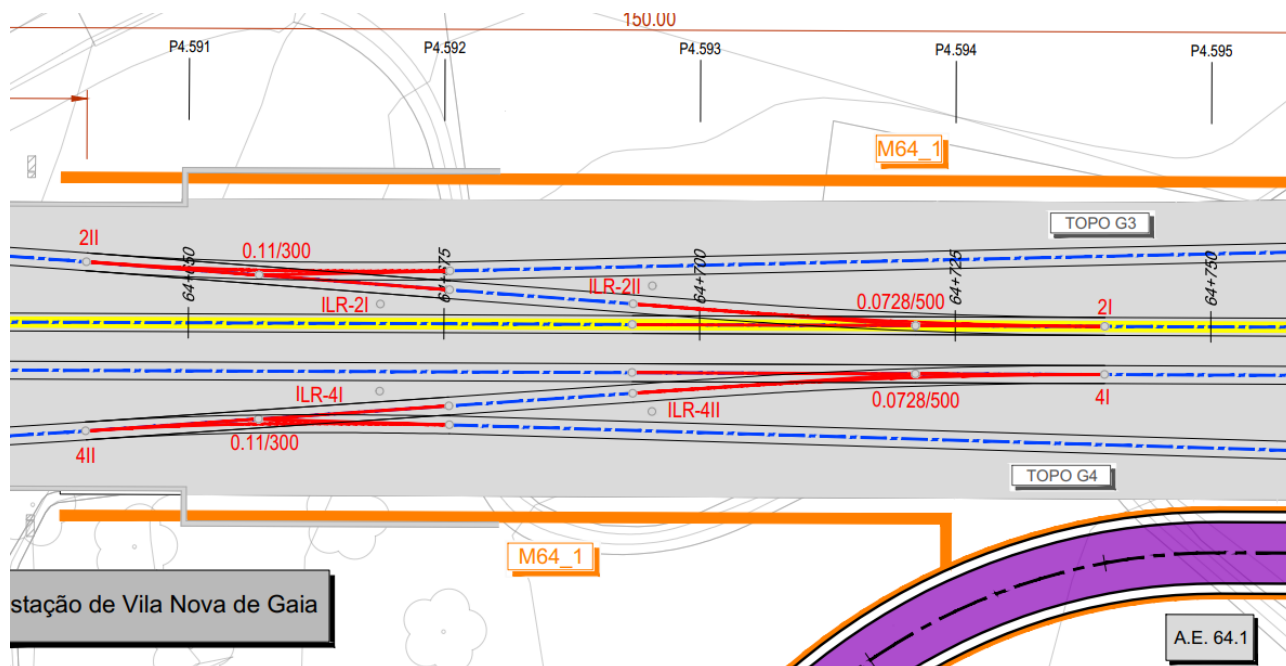


Figura 27 – Zona de ligação entre a LAV-VA e as linhas desviadas e topo

2. Centro das Plataformas aos PK 64+379,633

O início/fim das plataformas foi definido tomando em conta a implantação dos AMVs do Ponto 1, onde estas distam no mínimo mais de 50 m entre o fim/início do AMV Tg 0.11. Resulta, em resumo, que o início das plataformas fica a 150 m do início/fim do AMV Tg 0.0728 Ponta Móvel e a 265m do túnel de Vila Nova de Gaia, em NATM.

O entre eixo considerado para as novas linhas secundárias é de 7.35 metros, com raios em planta de 500 metros. As plataformas terão 420m de comprimento e serão inseridas na Estação de Vila Nova de Gaia, posicionando-se 76 cm acima da cota da rasante, que se definiu a 98.5m.

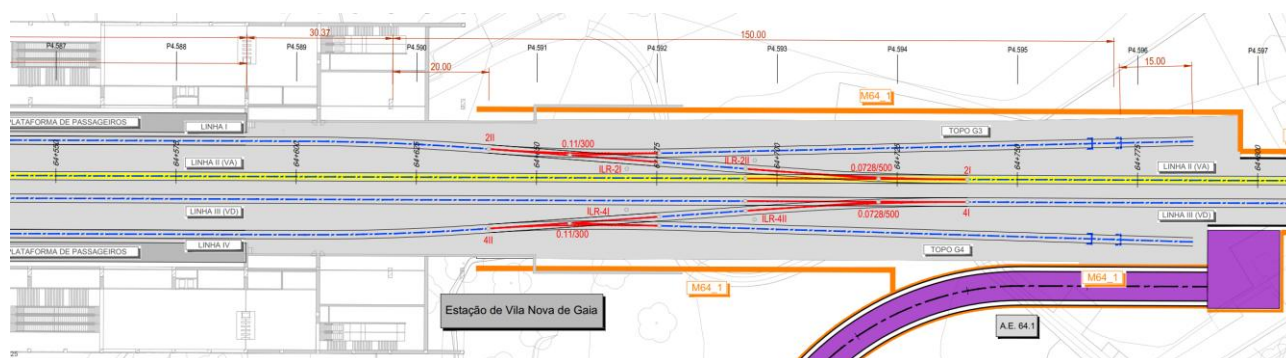


Figura 28 – Início/Fim das plataformas de passageiros.

8.2 TRAÇADO EM PERFIL LONGITUDINAL

A rasante nesta zona da estação assume a mesma pendente das linhas gerais da LAV, em que na sua definição foram tidos em conta os constrangimentos identificados, nomeadamente:

- Cotas associadas às linhas gerais;
- Zonas de implantação de AMV;
- Zona de Plataformas de Passageiros;
- O documento normativo GR.IT.VIA.023.

Em resumo, a última concordância da LAV antes de chegar à estação terminará 50 m antes do início dos AMVs para uma melhor estabilização do veículo. Partilha depois a mesma cota e trainel das linhas gerais da LAV com 0‰ na zona de cais e -1‰ descendente a sul e a norte das plataformas.

9 VELOCIDADES DE PROJETO

A solução apresentada contempla as seguintes velocidades máximas:

Lado Sul:

- 230km/h a partir do PK 63+766.191, correspondente ao fim da curva C4.4. Esta velocidade só é permitida através dos ramos direto dos aparelhos de mudança de via. A circulação sendo feita pelos ramos desviados dos aparelhos de mudança de via, a velocidade máxima permitida é de 60km/h.
- Nas vias desviados, onde ocorrem os AMVs Tg 0.11 a velocidade máxima associada às vias de topo é 45 km/h, devido à geometria de traçado que define raios de 300m.

Lado Norte:

- Idem do lado sul, uma vez que a via é banalizável.

10 PARÂMETROS GEOMÉTRICOS E DINÂMICOS

Considerando todos os constrangimentos já mencionados, incluindo a necessidade inevitável de criar condições para o assentamento de AMV e as baixas velocidades a serem praticadas, não foram incluídas curvas de transição. Assim, todas as curvas foram projetadas com escala nula.

Os parâmetros geométricos e dinâmicos podem ser verificados no Quadro 16 para as linhas I e IV, uma vez que o cálculo dinâmico das vias principais se inclui no capítulo 3.4. O eixo das linhas secundárias inicia e termina na junta do talão da cróssima dos respetivos AMVs do lado sul e norte. Os topos são definidos com recurso a apenas alinhamentos retos.

Relativamente à variação instantânea de insuficiência de escala decorrente da não aplicação de transição antes e depois da curva circular, a mesma está dentro dos valores limites:

$$\Delta I = 13,7 \frac{V^2}{R} = 98,64mm \leq 115 (\Delta I_{lim})$$

Quadro 16 - Parâmetros Geométricos e Dinâmicos

Elementos Planta	Elemento	Projeto		Extensão L (m)	Raio Curva (m)	Escala D (mm)	Comboios AV									
		PK inicial	PK final				Velocidade Máxima (km/h)	Velocidade Mínima (km/h)	D _{eq} (mm)	Insuficiencia Escala I (V _{max} ·) (mm)		Excesso de Escala E (mm)	dD/dt (mm/s)	dD/dL (mm/m)	dI/dt (mm/s)	
Valor limites especiais (plataforma passageiros)							300	160		250<v<=300 km/h	v <=250 km/h				220<v<=300 km/h	v <=220 km/h
Valores limite Normal					-	160				115	160	100	50	2.15	60	75
Valores Limite Excecional					-	180				150	175	135	60	2.5	85	90
Linha I	Reta	0+000.000	0+055.302	55.302			60	45								
	Curva	0+055.302	0+091.650	36.348	500.000	0	60	45	99		99	0.00				
	Reta	0+091.650	0+536.416	444.766			60	45								
	Curva	0+536.416	0+572.764	36.348	500.000	0	60	45	99		99	0.00				
	Reta	0+572.764	0+628.066	55.302			60	45								
Linha IV	Reta	0+000.000	0+055.302	55.302			60	45								
	Curva	0+055.302	0+091.650	36.348	500.000	0	60	45	99		99	0.00				
	Reta	0+091.650	0+536.416	444.766			60	45								
	Curva	0+536.416	0+572.764	36.348	500.000	0	60	45	99		99	0.00				
	Reta	0+572.764	0+628.066	55.302			60	45								

11 EXTENSÃO DAS LINHAS

No Quadro 17, apresenta-se a extensão das linhas secundárias (I e IV) e dos topos (Gx), assumindo que a linha II coincide com a VA e a linha III coincide com a VD.

Quadro 17 – Extensão Útil das Linhas

Extensão Útil das Linhas			
Linhas	Entre		Extensão (m)
I	JTC 1I	JTC 2I	628,066
IV	JTC 3I	JTC 4I	628,066
G1	ILR 1II	-	91
G2	ILR 3II	-	91
G3	ILR 2II	-	91
G4	ILR 4II	-	91

De notar que nos Topos, estão previstos para-choques deslizantes.

12 PLATAFORMAS DE PASSAGEIROS

A geometria da plataforma para o serviço das linhas III e IV, foi definida pela equipa de arquitetura da futura estação de Vila Nova de Gaia, tendo um comprimento de 420m com 5.0m de largura. O topo da plataforma é definido à cota 99.25, 76cm acima da cota dos carris.

13 PERFIL TRANSVERSAL TIPO

As secções transversais tipo desenvolvidas podem ser observadas nas peças desenhadas PF102A4.PR.03.00.00.00.001-012.00.

5 SUPERESTRUTURA

No presente capítulo descrevem-se as características técnicas dos materiais de via, que constituem a superestrutura ferroviária da Ligação de Alta Velocidade entre o Porto e Lisboa.

Nos capítulos seguintes encontram-se definidas as especificações que devem cumprir os referidos materiais, designadamente o balastro, as travessas, o carril 60-E1, localização e as características dos aparelhos de mudança de via e dos aparelhos de dilatação a instalar nos viadutos.

5.1 Carril

No presente estudo considera-se a aplicação de carril do tipo 60E1 em barras longas de 108 m, obtidas diretamente da laminação, sem soldadura.

O carril é do tipo 60 E1 em vias gerais, secundárias e aparelhos de via e o seu fornecimento deve respeitar a norma GR.IT.VIA.033. As suas características são as definidas na Norma Europeia CEN/TC256/WG4 “Flat Bottom symmetrical railway rails 46 kg/m and above”. Outras características geométricas fundamentais que devem cumprir estritamente as barras elementares, provenientes da fundição, estão relacionadas com as tolerâncias do acabamento do perfil, a perpendicularidade nos extremos, a planura superficial e a torção.

EN13674-1 2011 Flat bottom rails >46kg/m

Rail profile	Equivalent profile name	Section weight kg/m	Rail height mm (H)	Head width mm (C)	Web thickness mm (A)	Foot width mm (P)	Moment of inertia, I_{xx} cm ⁴	Moment of inertia, I_{yy} cm ⁴
60E1	UIC 60	60.21	172.00	72.00	16.50	150.00	3038.30	512.30
60E2	–	60.03	172.00	72.00	16.50	150.00	3021.50	510.50

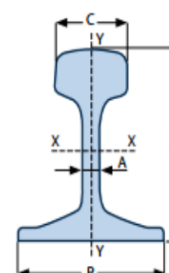


Figura 29 – Características físicas do Carril 60E1 (Fonte: EN 13674-1).

Para aparelhos de via com velocidade do ramo desviado superior a 100 km/h, devem aplicar-se os carris do tipo 60E1 e 60E1A4 e deve considerar-se a qualidade do aço R 350HT. Nos restantes aparelhos de via, com velocidade no ramo desviado até 100 km/h, deve aplicar-se o definido na norma GR.IT.VIA.027.

Todas as soldaduras de carril serão elétricas, com exceção das soldaduras para regularização de barra e das soldaduras em AMVs (internas e de ligação) e em ADs, que serão realizadas por processo aluminotérmicos. A união das barras é obtida através de soldaduras elétricas e aluminotérmicas de acordo com o esquema da figura seguinte.

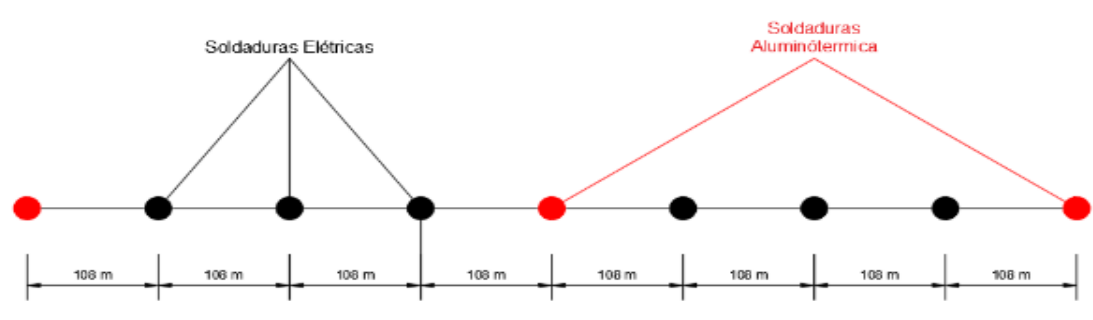


Figura 30 – Esquema de tipo de soldadura a aplicar

O carril é do tipo 60 E1 em vias gerais, secundárias e aparelhos de via, considerando-se que será fornecido em forma de barras longas, com 972 metros, obtidas a partir da união de nove barras simples de 108 metros cada, através de seis soldaduras elétricas e duas aluminotérmicas. Com a sua instalação na via estas barras são ligadas mediante soldadura aluminotérmica formando uma barra longa soldada.

5.2 Travessas e Fixações

A travessa a utilizar na superestrutura será do tipo monobloco polivalentes em betão em conformidade com as normas GR.IT.VIA.009 ou IT.VIA.011, equipadas com as correspondentes fixações para carril 60 E1, montadas em bitola 1668. No entanto, atendendo a interoperabilidade com o sistema europeu, as travessas polivalentes (bi-bitola - bitola 1668 mm e bitola 1435 mm) permitem a migração para a bitola europeia (distância de 1435 mm entre carris), exceto nos AMVs.

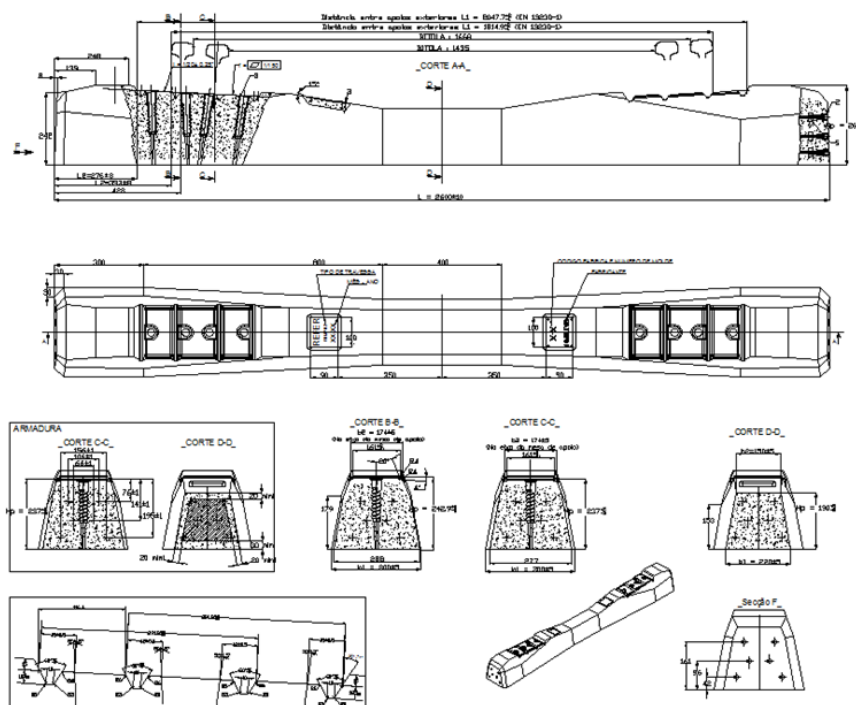


Figura 31 – Travessa de betão monobloco polivalente (bitola 1668 ou bitola 1435 mm)

A resistência mínima ao deslocamento longitudinal do carril no sistema de fixação deve estar conforme a norma EN 13481-2-2002. A resistência exigida às cargas cíclicas deve corresponder, pelo menos, à exigida para as vias principais nos termos da norma EN 13481-2. A rigidez dinâmica da palmilha não deve exceder 600 MN/m para fixações de travessa em betão. A resistência elétrica mínima exigida é de 5 KΩ, medida de acordo com a norma EN 13146-5.

Para fixação dos carris às travessas, considerou-se as fixações elásticas do tipo Vossloh W14.

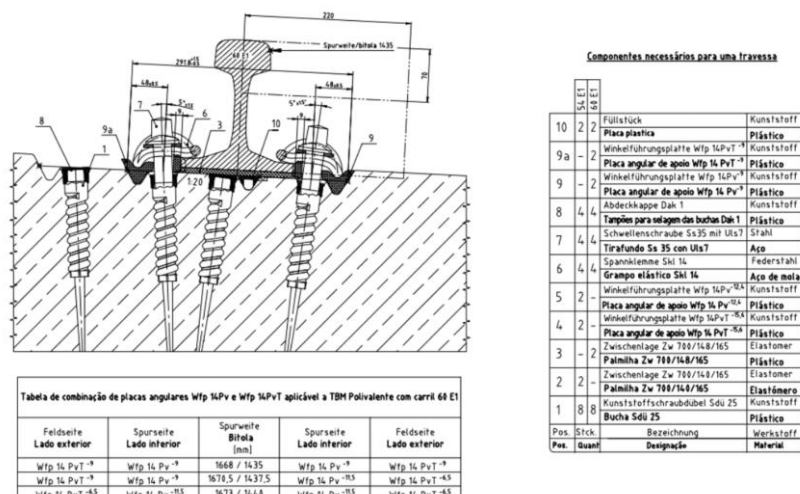


Figura 32 – Fixações Tipo VOSSLOH W14

A pré-montagem da fixação sobre a travessa deverá realizar-se em fábrica.

5.3 Balastro

O balastro é utilizado como camada de apoio ao armamento da via face às solicitações verticais, laterais e longitudinais nela exercida. É considerada a aplicação de balastro granítico, em conformidade com os normativos em vigor, nomeadamente a GR.IT.VIA.015 - Especificações técnicas para fornecimento de balastro novo.

Foi definida uma espessura mínima de balastro sob a face inferior da travessa de 30 cm nos troços de plataforma com sub-balastro. Nos viadutos e contenções verticais com laje inferior, também foi definida a mesma espessura mínima de 30 cm de balastro. A referência da espessura é medida na prumada do carril da fila baixa. O carril de referência será o interior ou o exterior, em função do tipo de plataforma (subbalastro, túnel ou viaduto) e do traçado em planta, caso se desenvolva em alinhamento reto ou em curva.

As características principais do balastro devem atender a normativa vigente quanto a elementos aciculares, resistência ao desgaste, dimensão de elementos granulares e características geométricas. O fornecimento de balastro será de acordo com o especificado na norma GR.IT.VIA.015 – Especificações Técnicas para Fornecimento de Balastro Novo.

A banqueta de balastro terá uma pendente de 3/2 (H/V) e a largura do ombro lateral será de 1.0m.

5.4 Aparelhos de Via

5.4.1 APARELHOS DE MUDANÇA DE VIA (AMV)

Neste estudo foram considerados os tipos de Aparelhos de Mudança de Via que a seguir se descrevem:

- Aparelhos de mudança de via de tangente 0,11, com o comprimento 35,622 m, que permitem uma velocidade de 45 km/h no ramo desviado. Estes aparelhos foram dispostos nos topos da estação de Vila Nova de Gaia.
- Aparelhos de mudança de via de tangente 0,0728 de Ponta Móvel, com o comprimento 46,213 m, que permitem uma velocidade de 60 km/h no ramo desviado. Estes aparelhos foram dispostos na entrada / saída das vias desviadas das estações e PUEC's.
- Aparelhos de mudança de via de tangente 1:46 de Ponta Móvel, com o comprimento 138,635 m, que permitem uma velocidade de 160 km/h no ramo desviado.
- as diagonais serão compostas por um par de aparelhos, escolhidos entre os dois tipos acima mencionados, permitindo velocidades de circulação na via desviada de 60 ou de 160 km/h respetivamente. Os seus desenvolvimentos são de 137,920 m, para um entre eixo de 7,35m (com uma velocidade no eixo principal de 200km/h e uma velocidade no ramo desviado de 60km/h) e 296,891 m, para um entre eixo de 4,70m (com uma velocidade no eixo principal de 300km/h e uma velocidade no ramo desviado de 160km/h).

Os Aparelhos de Mudança de Via (AMV's) previstos, são de geometria "Tipo Cogifer", ou equivalente para os AMV de tg 0,0728 Ponta móvel e "Tipo Voestalpine" ou equivalente para os AMV de tg 1:46 Ponta Móvel. Em ambos os casos com cróssima móvel, carril 60E1, a assentar em alinhamentos retos e equipados com travessas de betão. Todos os AMV's incluirão o fornecimento dos sistemas de comando correspondentes. As especificações e implantação dos AMVs encontram-se nas peças desenhadas.

No presente projeto não foram colocados AMV's em curvas em planta, em curvas de transição em planta ou em curvas verticais. Foi garantida uma distância mínima de 50 m entre os pontos de início e de fim dos aparelhos de mudança de via, tanto dos pontos de tangência das curvas verticais como das curvas de transição em planta. Esta situação não é aplicável aos ramos desviados dos AMV quando estes se constituem como uma diagonal de via.

Foi igualmente garantida uma distância mínima de 100 m entre aparelhos de mudança de via e obras de arte especiais. A via que contém os aparelhos de Mudança de Via estará inclinada 1/20, os AMVs colocam-se de forma que o rolamento em todos os carris mantenha a inclinação de 1/20 (agulha-contra lança) para garantir a continuidade de circulação.

Em termos normativos, foi considerado o disposto na Norma EN 13803-2:2006 (AMV) GR.IT.VIA.023 e a GR.IT.VIA.030.

A zona de dilatação do aparelho correspondente à junta do viaduto deverá ser dotada de dispositivos necessários para evitar a queda do balastro para o interior da junta.

5.4.2 APARELHOS DE DILATAÇÃO

Nas pontes e viadutos há que considerar as tensões adicionais que se geram no carril devido às variações térmicas, retração e fluência da estrutura, esforços de arranque e de travagem, flexão do tabuleiro, assim como os deslocamentos relativos entre a via e a estrutura.

Os critérios para a instalação de aparelhos de dilatação em viadutos balastrados, são os seguintes:

- Se as tensões de compressão no carril ultrapassam os 72 N/mm² (adicionais em comparação com a via livre).
- Se as tensões de tração ultrapassam os 92 N/mm² (adicionais em comparação com a via livre).
- Em todo o caso, com ou sem aparelho de dilatação, será necessário verificar as limitações dos deslocamentos relativos entre carril e estrutura de suporte, e os movimentos absolutos de tabuleiro que se indicam nos regulamentos em vigor.
- Só devem ser considerados aparelhos de dilatação com contra lanças móveis e lanças fixas, de modo a evitar a possibilidade de existir variação de bitola dentro dos aparelhos de dilatação.

Nas situações em que se assente um aparelho de dilatação num ponto intermédio de um viaduto, a parte móvel do aparelho será colocada do lado que esteja sujeito a maiores deslocamentos absolutos. Nos restantes viadutos com aparelhos de dilatação, estes serão situados sempre sobre um dos apoios, cumprindo-se a norma geral de colocar a parte móvel do aparelho do lado do tabuleiro, e a parte fixa do lado do apoio.

Adicionalmente foram aplicados, sempre que possível em reta. Quando em curva, o raio deve ser superior a 500 m e a Insuficiência de Escala estar limitada a 160 mm para velocidades até 230 km/h ou 115 mm para velocidades até 300 km/h. A aplicação em curvas de transição não é admissível. Deve ainda ser considerado um comprimento mínimo adicional à frente de cada AD correspondente ao Ls para estabilização do veículo, em condições normais de operação.

No que se refere ao perfil longitudinal, a implantação dos AD deve ser em trainel de inclinação constante e a uma distância mínima das curvas verticais igual ao Ls para estabilização do veículo, em condições normais de operação.

Os aparelhos de dilatação devem ter os carris de modo a manter a inclinação de 1/20.

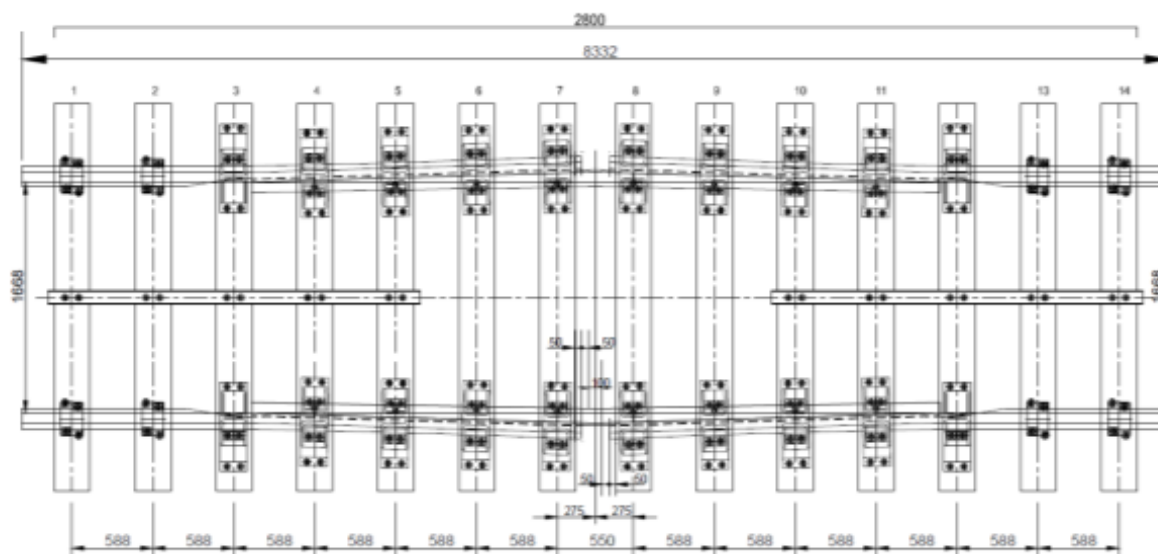


Figura 33 – Exemplo de um Aparelho de dilatação

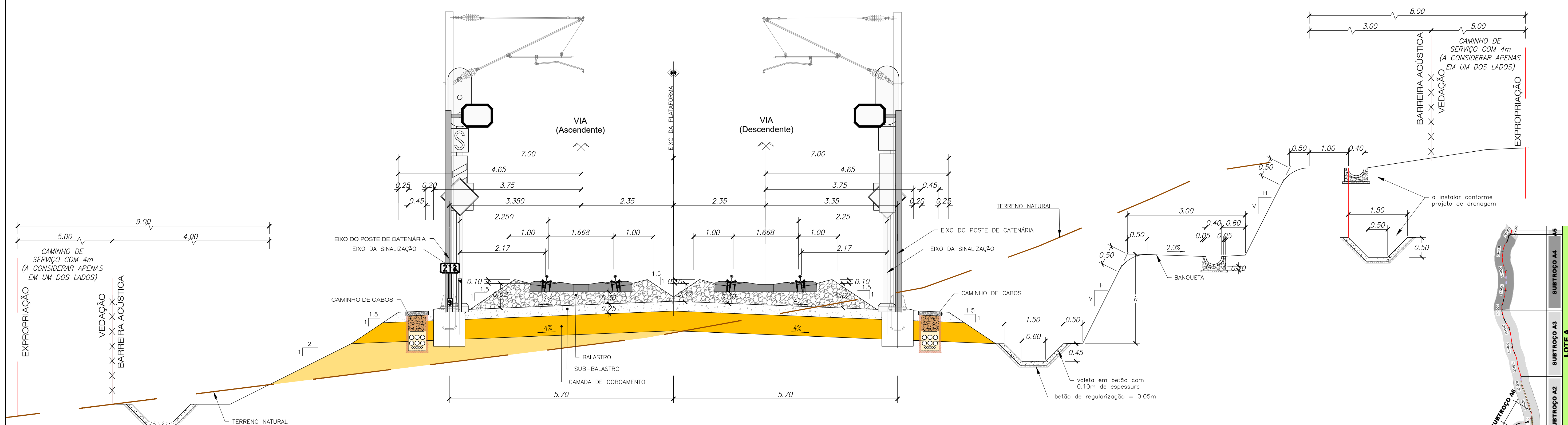
Neste subtroço os aparelhos de dilatação encontram-se nas seguintes localizações e o seu número deverá ser consultado no tomo específico de Obras de Arte (V02):

- 51+137 (Ponte sobre a Ribeira da Senhora de Lamas)
- 52+366 (Ponte sobre a Ribeira da Senhora de Silvalde)
- 63+328 (Viaduto sobre a Pedreira das Lajes)
- 68+989 (Ponte sobre o Rio Douro)

A solução e justificação de cada AD deverá ser consultado no tomo específico de Obras de Arte (V02), embora se apresente de seguida um quadro resumo.

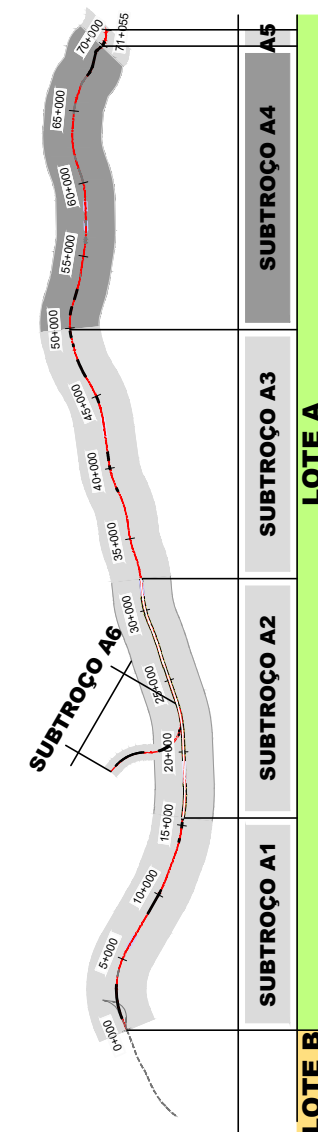
N.º OAE	N.º Codificação	Designação	km Inicial	km Final	Aparelhos de Via						Condicionamentos	
					AD	km	Raio em Planta AD (m)	Amplitude (mm)	Unidirecionais	Bidirecionais	Condicionamento Principal	Outros Condicionamentos
18	P50.1	Ponte sobre a Rib. ^a Sr. ^a .de Lamas	50+838.0	51+435.0	2	50+943.0	R=4550	300	-	2	Travessia A29	Travessia Rib ^a Lamas
19	P52.1	Ponte sobre a Rib. ^a Sr. ^a . de Silvalde	52+006.0	52+725.0	2	52+725.0	R=14421	600	2	0	Atravessamento da ribeira de Silvalde em viés	Atravessamento de 5 Caminhos Municipais
34	V62.1	Viaduto sobre A29/IC1	62+916.0	63+008.0	0	-	-	-	-	-	Atravessamento da A29	
35	V63.1	Viaduto Pedreira das Lajes	63+108.0	63+547.0	2	63+108.0	R=5500	600	2	0	Pedreira	Taludes com elevada inclinação
-	P68.1	Ponte sobre o Rio Douro	68+424.309	69+552.009	4	2 unidades ao ~68+424,309 2 unidades ao ~69+552,009	Recto	900	4	0	Atravessamento do Rio Douro	Ligação com o Viaduto de Campanhã

VIAS GERAIS LAV
VIA BALASTRADA EM RETA



NOTA:

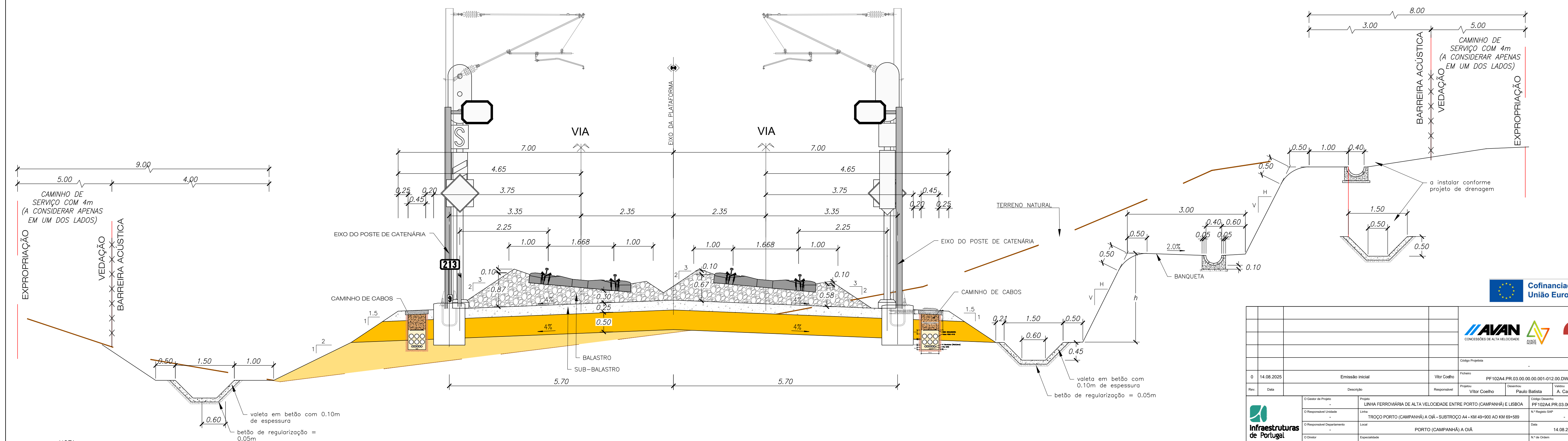
1. PTC de acordo com a norma EN 15273-3, conforme o Caderno de Encargos.
2. Unidades em metros, exceto quando indicado outra unidade.
3. Em caso de coincidência de vedação e barreira acústica, a vedação remata no início e fim da barreira.



SISTEMA DE REFERÊNCIA

PT-TM06 / ETRS 89

VIAS GERAIS LAV
VIA BALASTRADA EM CURVA



0,05m

NOTA:

1. PTC de acordo com a norma EN 15273-3, conforme o Caderno de Encargos.
2. Unidades em metros, exceto quando indicado outra unidade.
3. Em caso de coincidência de vedação e barreira acústica, a vedação remata no início e fim da barreira.



				  	
				Código: Proposta:	
0	14.08.2025	Emissão inicial	Vitor Cosho	Fatura: PF 1024A/P.03.00.00.00.001-012.00 DWG	
Rev.	Data	Descrição	Responsável	Projeto	Validar
			Vitor Cosho	Paulo Batista	A. Campos e M...
		O Gestor de Projeto - O Responsável Unidade - O Responsável Departamento - O Diretor -	Projeto LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA Local TRCO PORTO (CAMPANHÃ) A 0+0 - SUBTROCÇO A4 - KM 49+950 AD KM 49+589 Local PORTO (CAMPANHÃ) A 0+0 Especialidade V03 - SUPER-ESTRUTURA DE VIA	Código Desenho: PF 1024A/P.03.00.00.00.001 A 7 Projeto S4P	Data 14.08.2025
Depto Estudos e Projetos Ferroviários		Título do Documento PORMENORES PERSIS TRANSVERSAIS TIPO FOLHA 1/12	Estado V/A 001		Versão 00
Empenhamento N.º Projeto de Execução				1.50	

VIAS GERAIS LAV
VIA BALASTRADA EM RETA
VALETA TRIANGULAR EM ESCAVAÇÃO

VIA (Ascendente)

VIA (Descendente)

EXPROPRIAÇÃO

VEDAÇÃO

BARREIRA ACÚSTICA

CAMINHO DE SERVIÇO COM 4m
 (A CONSIDERAR APENAS EM UM DOS LADOS)

EIXO DO POSTE DE CATENÁRIA

EIXO DA SINALIZAÇÃO

CAMINHO DE CABOS

BALASTRO

SUB-BALASTRO

CAMADA DE COROAMENTO

TERRENO NATURAL

DRENO

AGREGADO BRITADO DE GRANULOMETRIA EXTENSA

BANQUETA

a instalar conforme projeto de drenagem

0.25

0.20

0.45

7.00

4.65

3.75

3.350

2.35

2.250

1.00

1.668

1.00

2.17

0.20

1.5

0.20

0.30

0.25

4%

5.70

0.25

0.20

0.45

7.00

4.65

3.75

3.35

2.35

2.25

1.00

1.668

1.00

2.17

0.20

1.5

0.20

0.30

0.25

4%

5.70

0.25

0.20

0.45

7.00

4.65

3.75

3.35

2.35

2.25

1.00

1.668

1.00

2.17

0.20

1.5

0.20

0.30

0.25

4%

5.70

0.25

0.20

0.45

7.00

4.65

3.75

3.35

2.35

2.25

1.00

1.668

1.00

2.17

0.20

1.5

0.20

0.30

0.25

4%

5.70

0.25

0.20

0.45

7.00

4.65

3.75

3.35

2.35

2.25

1.00

1.668

1.00

2.17

0.20

1.5

0.20

0.30

0.25

4%

5.70

0.25

0.20

0.45

7.00

4.65

3.75

3.35

2.35

2.25

1.00

1.668

1.00

2.17

0.20

1.5

0.20

0.30

0.25

4%

5.70

0.25

0.20

0.45

7.00

4.65

3.75

3.35

2.35

2.25

1.00

1.668

1.00

2.17

0.20

1.5

0.20

0.30

0.25

4%

5.70

0.25

0.20

0.45

7.00

4.65

3.75

3.35

2.35

2.25

1.00

1.668

1.00

2.17

0.20

1.5

0.20

0.30

0.25

4%

5.70

0.25

0.20

0.45

7.00

4.65

3.75

3.35

2.35

2.25

1.00

1.668

1.00

2.17

0.20

1.5

0.20

0.30

0.25

4%

5.70

0.25

0.20

0.45

7.00

4.65

3.75

3.35

2.35

2.25

1.00

1.668

1.00

2.17

0.20

1.5

0.20

0.30

0.25

4%

5.70

0.25

0.20

0.45

7.00

4.65

3.75

3.35

2.35

2.25

1.00

1.668

1.00

2.17

0.20

1.5

0.20

0.30

0.25

4%

5.70

0.25

0.20

0.45

7.00

4.65

3.75

3.35

2.35

2.25

1.00

1.668

1.00

2.17

0.20

1.5

0.20

0.30

0.25

4%

5.70

0.25

0.20

0.45

7.00

4.65

3.75

3.35

2.35

2.25

1.00

1.668

1.00

2.17

0.20

1.5

0.20

0.30

0.25

4%

5.70

0.25

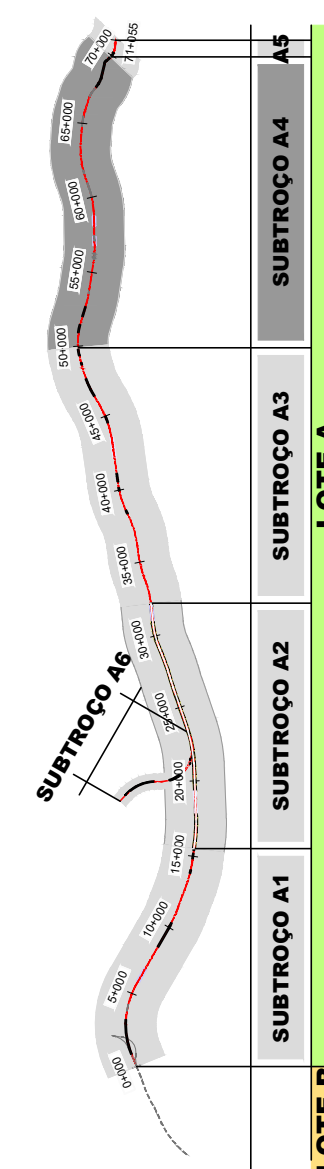
0.20

0.45

7.00

4.65

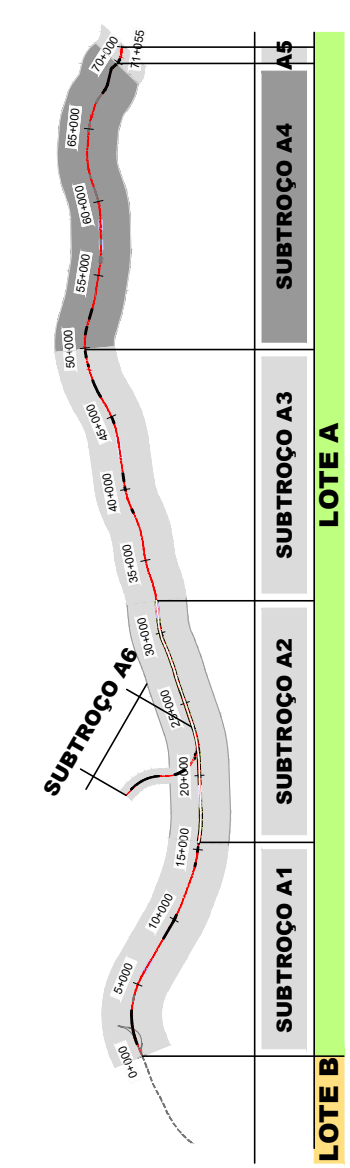
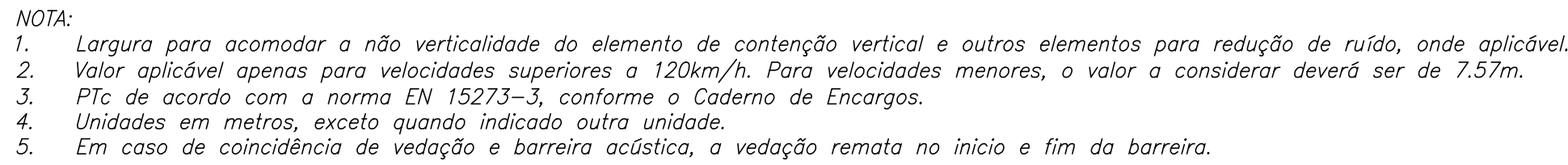
1. *PTC de acordo com a norma EN 15273-3, conforme o Caderno de Encargos.*
2. *Unidades em metros, exceto quando indicado outra unidade.*
3. *Em caso de coincidência de vedação e barreira acústica, a vedação remata no início e fim da barreira.*



SISTEMA DE REFERÊNCIA

PT-TM06 / ETRS 89

[illegible]



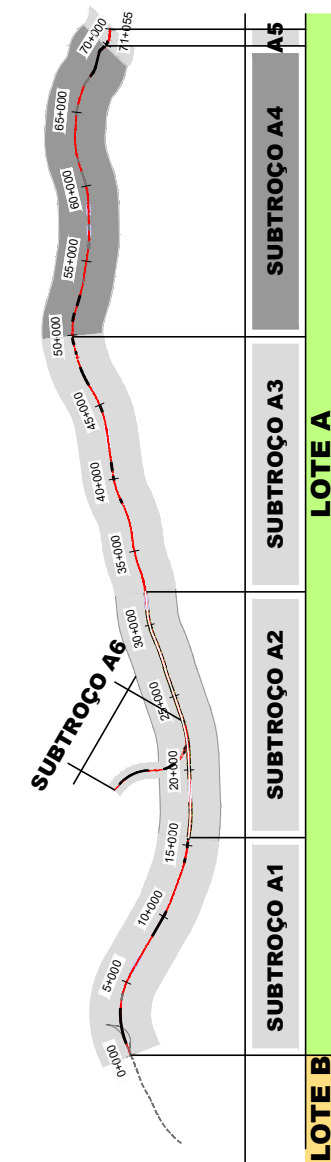
SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89



				  	
				Código Proposta:	
0	14.08.2025	Emissão Inicial	Vizor Cofre	Emissão: PF102AA4.PR.03.00.00.001-012.00.DWG	
Rev.	Data	Descrição	Responsável	Projeto:	Projeto: Vizor Cofre Execução: Paulo Batista Código Desenho: R.F102AA4.PR.03.00.00.001.00.003.00
					N.º Registo SAP:
		O Gestor de Projeto: O Responsável Unidade: O Responsável Departamento: O Diretor:	Projeto: LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA Linha: TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OÁ - SUBTROÇO A4 - KM 49+900 AO KM 69+589 Local: PORTO (CAMPANHÃ) A OÁ	Data: 14.08.2025 N.º de Ordens: Versão:	
Orgão		V03 - SUPER-ESTRUTURA DE VIA			
Estudos e Projetos Ferroviários		N.º 003 00			
Empreendimento: N.º		Escalas:			
Fase		1:50			
Projeto de Execução		TÍTULO DE DISEÑO PORMENORES PERFIS TRANSVERSAS TIPO FOLHA 3/12			

Technical cross-section drawing of a railway station platform with four tracks. The drawing shows the platform structure, tracks, and various dimensions. Labels include 'VIA Linha I', 'VIA Linha II (VA)', 'VIA Linha III (VD)', and 'VIA Linha IV'. Dimensions are given in meters. The platform is supported by a concrete structure with pillars. The drawing is a detailed technical drawing of a railway station platform.

1. *PTc de acordo com a norma EN 15273-3, conforme o Caderno de Encargos.*
2. *Unidades em metros, exceto quando indicado outra unidade.*
3. *A camada de Balastro apresenta 37,4 cm de forma a acomodar uma espessura adicional a um elemento de redução de ruído, devendo esta ter no mínimo 30 cm.*



SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

[illegible]

- | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|----|
| | SUBTRÓÇO A1 | SUBTRÓÇO A2 | SUBTRÓÇO A3 | SUBTRÓÇO A4 | A5 |
| | LOTE B | LOTE A | | | |

 Cofinanciado pela
União Europeia

[illegible]

Technical drawing of a bridge cross-section. The drawing shows a central span with a width of 9.10m and two side spans of 2.45m each. The total width is 14.00m. The bridge is supported by two large piers. The deck is composed of precast concrete elements (VIGA PRÉ-FABRICADA) and a concrete slab (LAJE BETONADA "IN SITU"). The drawing includes various dimensions and labels for components like the catenary post (POSTE DE CATENÁRIA), the concrete slab (LAJE BETONADA "IN SITU"), the precast slab (PRÉ-LAJE), and the precast beam (VIGA PRÉ-FABRICADA). The drawing also shows the internal structure of the bridge, including the central pier and the side spans. The drawing is a technical drawing of a bridge cross-section, showing the main components and dimensions. The drawing is a technical drawing of a bridge cross-section, showing the main components and dimensions. The drawing is a technical drawing of a bridge cross-section, showing the main components and dimensions.

14.00

1.30 3.35 4.70 3.35 1.30

2.45 2.20 2.35 2.35 2.20 2.45

1.668

2%

1.668

2%

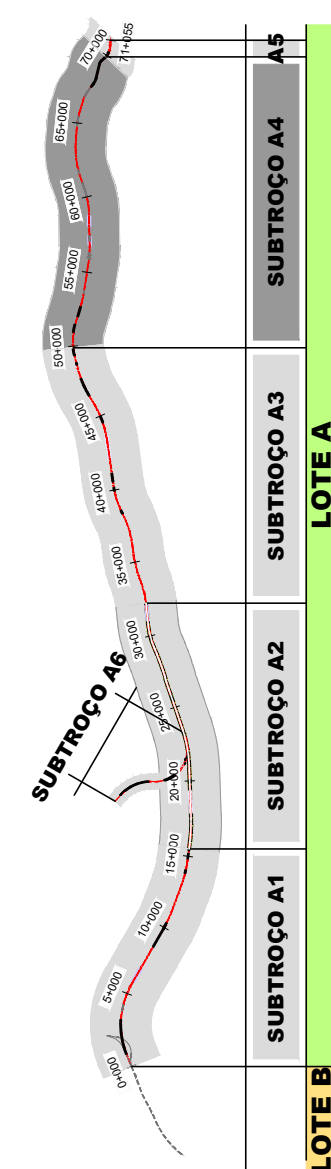
LEGENDA: VA BISTACAO 10/10 EQUIVALENTE

TABULEIRO ESTRUTURAL

NOTA:

1. *PTc de acordo com a norma EN 15273-3, conforme o Caderno de Encargos.*
2. *Unidades em metros, exceto quando indicado outra unidade.*
3. *Localização de Caminhos de Cabos e Drenagem ver pormenores no Tomo V02.01 – Infra-e*
4. *A Ponte sobre o Rio Douro será em Via Betonada*

Technical drawing of a bridge cross-section showing two spans. The drawing includes dimensions for the bridge deck, supports, and catenary system. Key dimensions include a total width of 14.00m, a central span of 4.70m, and a central support width of 2.20m. The drawing also shows the catenary system with a height of 1.30m and a central support height of 2.45m. The bridge deck is shown with a width of 2.20m and a height of 2.50m. The drawing is labeled "PORTILLO DE CATERNARIA" and "PORTILLO DE CATERNARIA".

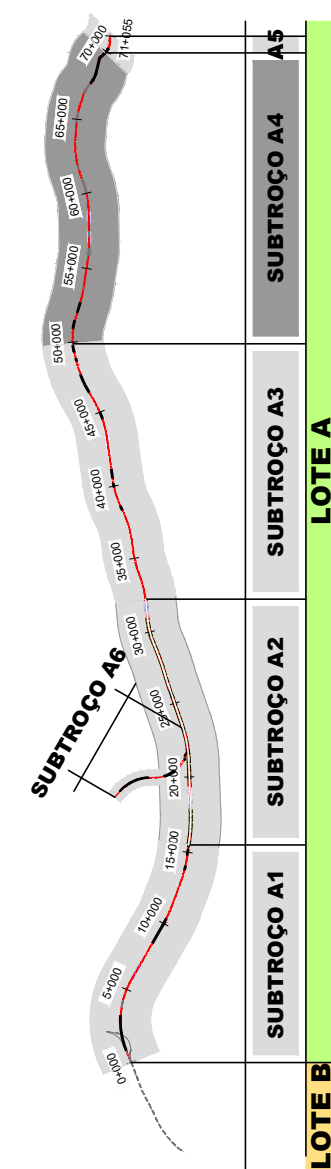
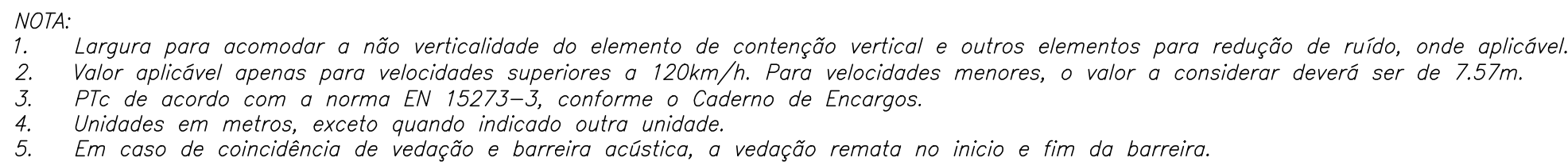


SISTEMA DE
REFERÊNCIA

PT-TM06 / ETRS 89



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



SISTEMA DE _____
REFERÊNCIA

PT-TM06 / ETRS 89



				  	
				CONCESSÃO DE ALTA VELOCIDADE SUDITE	
				Código Proposta: _____	
0 14.08.2025		Emissão inicial		Vitor Coelho PF 10244.PR.03.00.00.001-012-010.DWG	
Rev.	Data	Descrição		Responsável	Proposta Vitor Coelho
				Desenhista Paulo Batista	Verifica A. Campos e Matos
		O Gestor de Projeto =		Projeto LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPAÑHÃ) E LISBOA	
		O Responsável Unidade =		Linha TROÇO PORTO (CAMPAÑHÃ) A OÁ - SUBTRÓÇO A4 - KM 49+900 AO KM 69+589	
		O Responsável Departamento =		Local PORTO (CAMPAÑHÃ) A OÁ	
		O Diretor =		Especialidade PORTO (CAMPAÑHÃ) A OÁ	
Orgão		Estudos e Projetos Ferroviários		V03 - SUPER-ESTRUTURA DE VIA	
Empendimento		N.º		Título do Desenho: PORMENORES PERIFIS TRANSVERSAIS TIPO FOLHA 7/12	
Projeto de Execução				Escalas: 1:50	
				N.º de Ordem 14.08.2025 VIA 007 00	

CASAL DEITA 1 E 3
CUT AND COVER

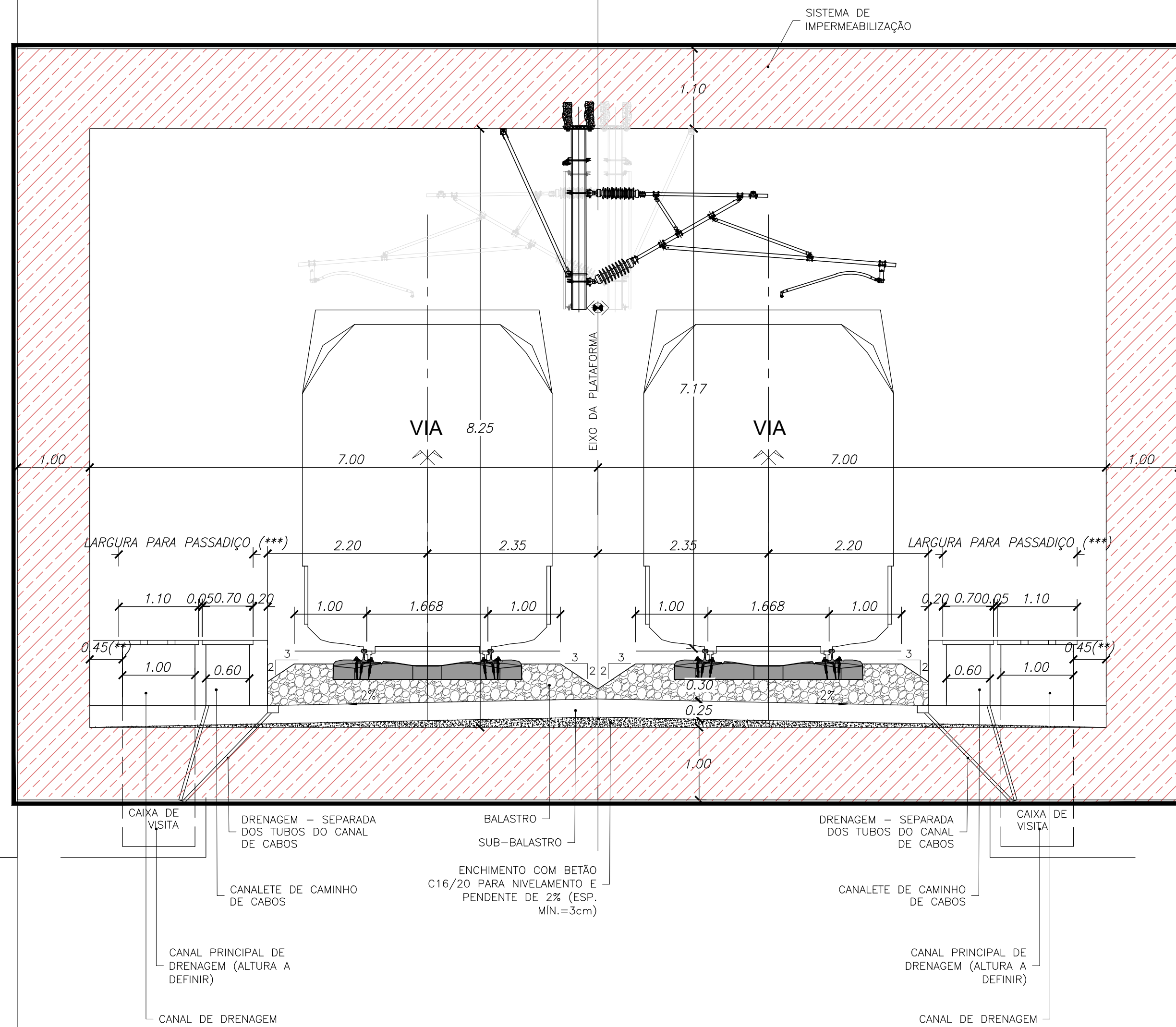
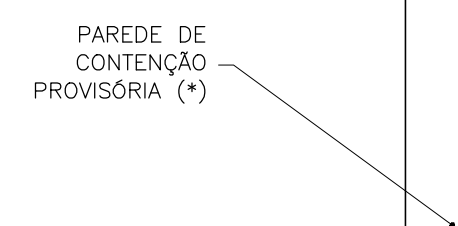


(***) - LARGURA PARA CIRCULAÇÃO PEDONAL (PRESSUPOSTO DE QUE A CATENÁRIA E A SINALIZAÇÃO VERTICAL SÃO SUSPENSAS)

O plano de alinhamento da estrada de acesso ao lote A5 é apresentado na imagem. O traçado da estrada é mostrado com curvas e pontos de alinhamento, incluindo os pontos de tangência (PT) e o ponto de interseção (PI). A estrada é dividida em subtrôços A1, A2, A3 e A4, conforme indicado no diagrama.

 Cofinanciado pela
União Europeia

[illegible]



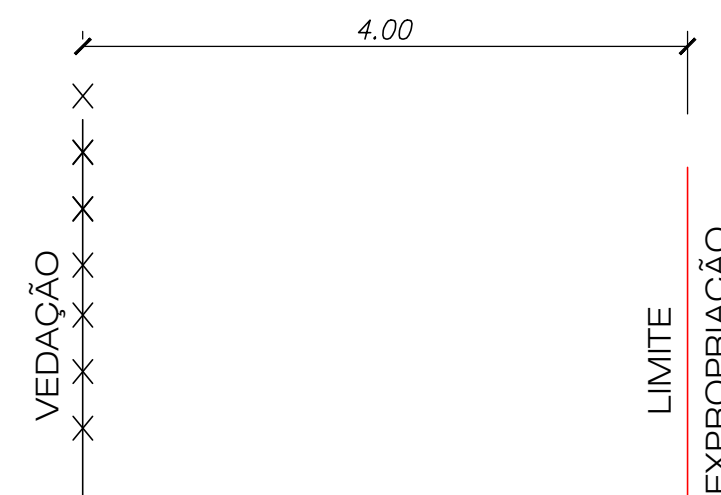
(*) - AS SOLUÇÕES
CONSTRUTIVAS A APLICAR EM
CADA CASO PARTICULAR ESTÃO
A SER AVALIADAS!

(**) - NÃO VERTICALIDADE
DEVIDO AO PROCESSO
CONSTRUTIVO - 2% DA
ALTURA ÚTIL.

(***) - LARGURA PARA CIRCULAÇÃO PEDONAL (PRESSUPOSTO DE QUE A CATENÁRIA E A SINALIZAÇÃO VERTICAL SÃO SUSPENSAS)

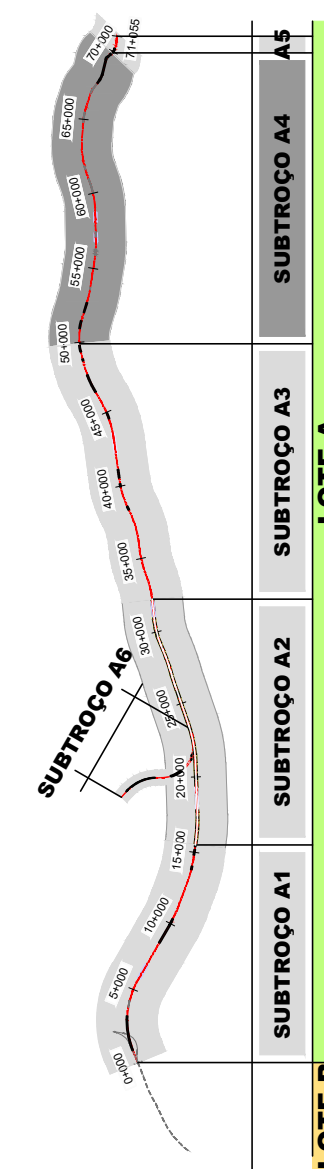
NOTA:

- NOTA:
1. PTC de acordo com a norma EN 15273-3, conforme o Caderno de Encargos.
 2. Unidades em metros, exceto quando indicado outra unidade.



SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO

— PAREDE DE
CONTENÇÃO
PROVISÓRIA (*)

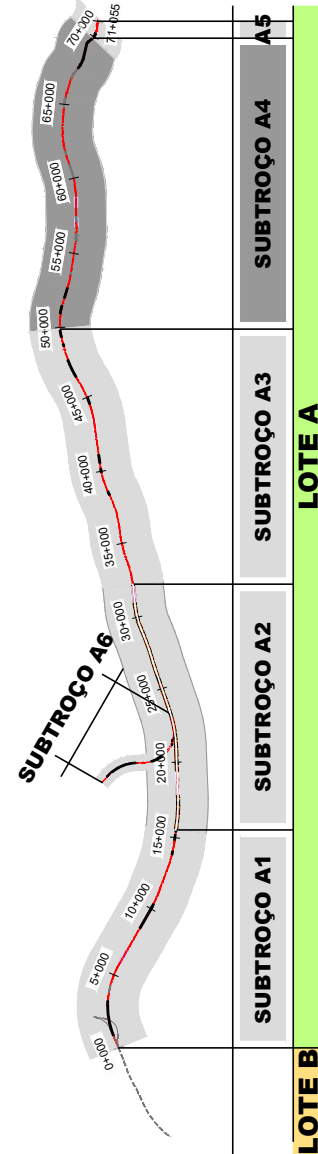
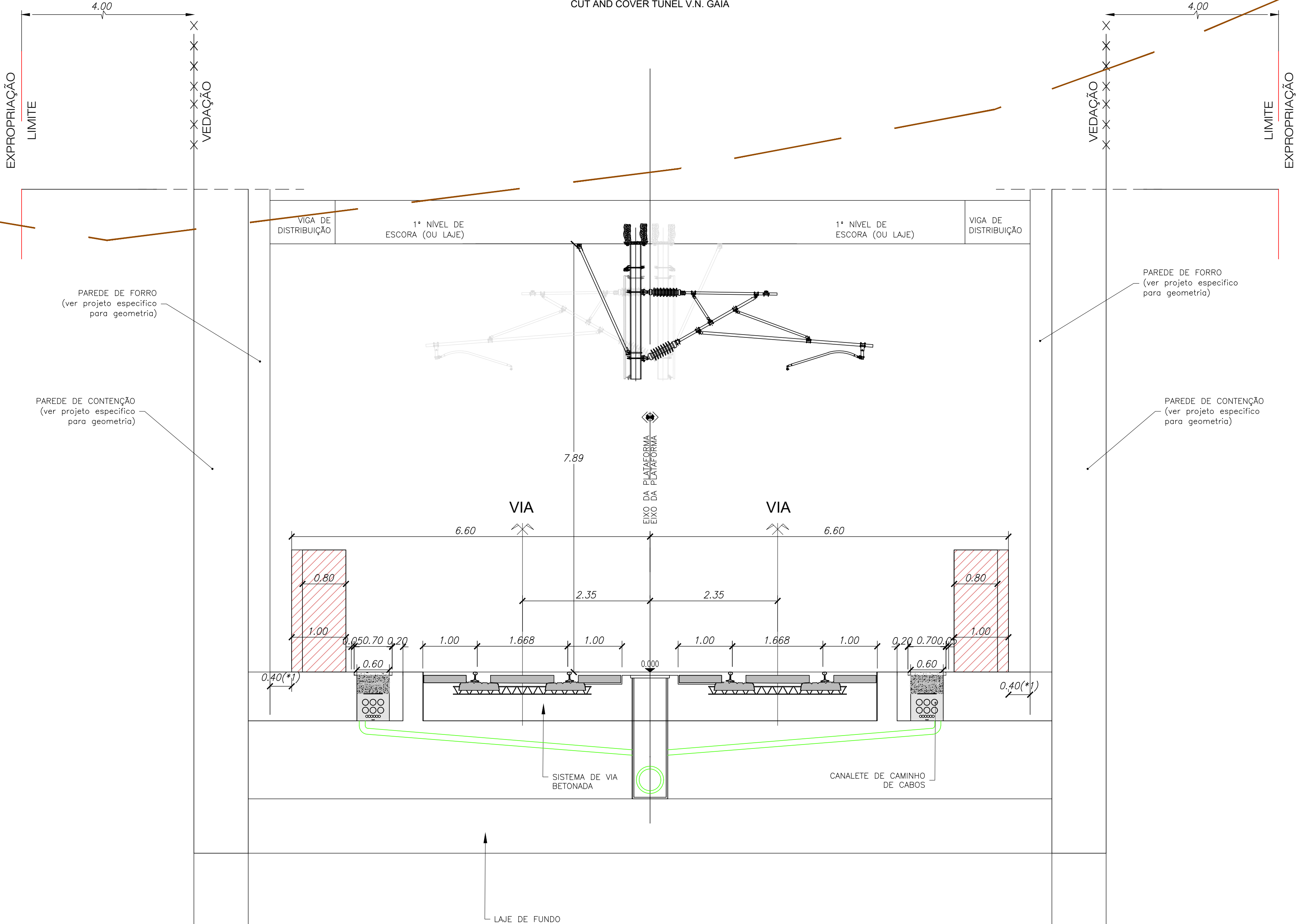


SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89



						  	
						CONCESSÃO DE ALTA VELOCIDADE	
						Código Proposta	
14/08/2025		Emissão Inicial		Vitor Coêbo		PF 10244.PR.03.00.00.00.001-012.00 DWG	
Rev.	Data	Descrição		Responsável		Projeto: Vitor Coêbo Desenho: Paulo Batista Validado: A. Campos e Matos	
		O Gestor de Projeto		Projeto		Código Documento	
		O Responsável Técnico		Linha		PF 10244.PR.03.00.00.00.009.00	
		O Responsável Departamento		Local		Nº Registro SIA	
		O Cliente		Especialidade		Data	
Estudos e Projetos Ferroviários		Linha		PORTO (CAMPAÑHÃ) A CUA		14/08/2025	
Enquadramento		Título do Documento		V03 - SUPER-ESTRUTURA DE VIA		N.º de Folha: 019 Versão: 00	
Fim		PORMENORES PERFIS TRANSVERSAIS TIPO FOLHA 9/12		Escalas		1:50	

TÚNEIS LAV
VIA BETONADA EM RETA
CUT AND COVER TÚNEL V.N. GA

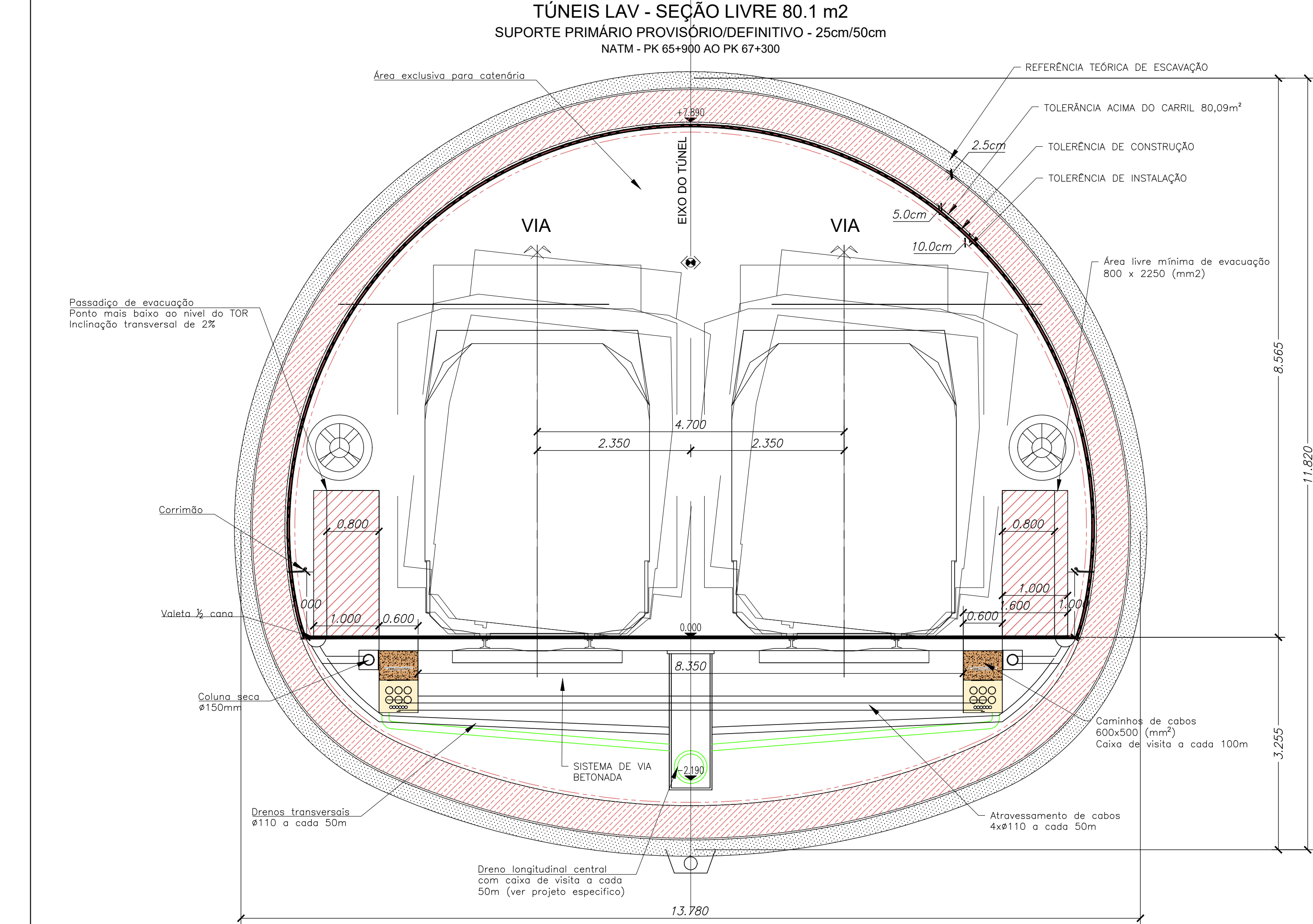
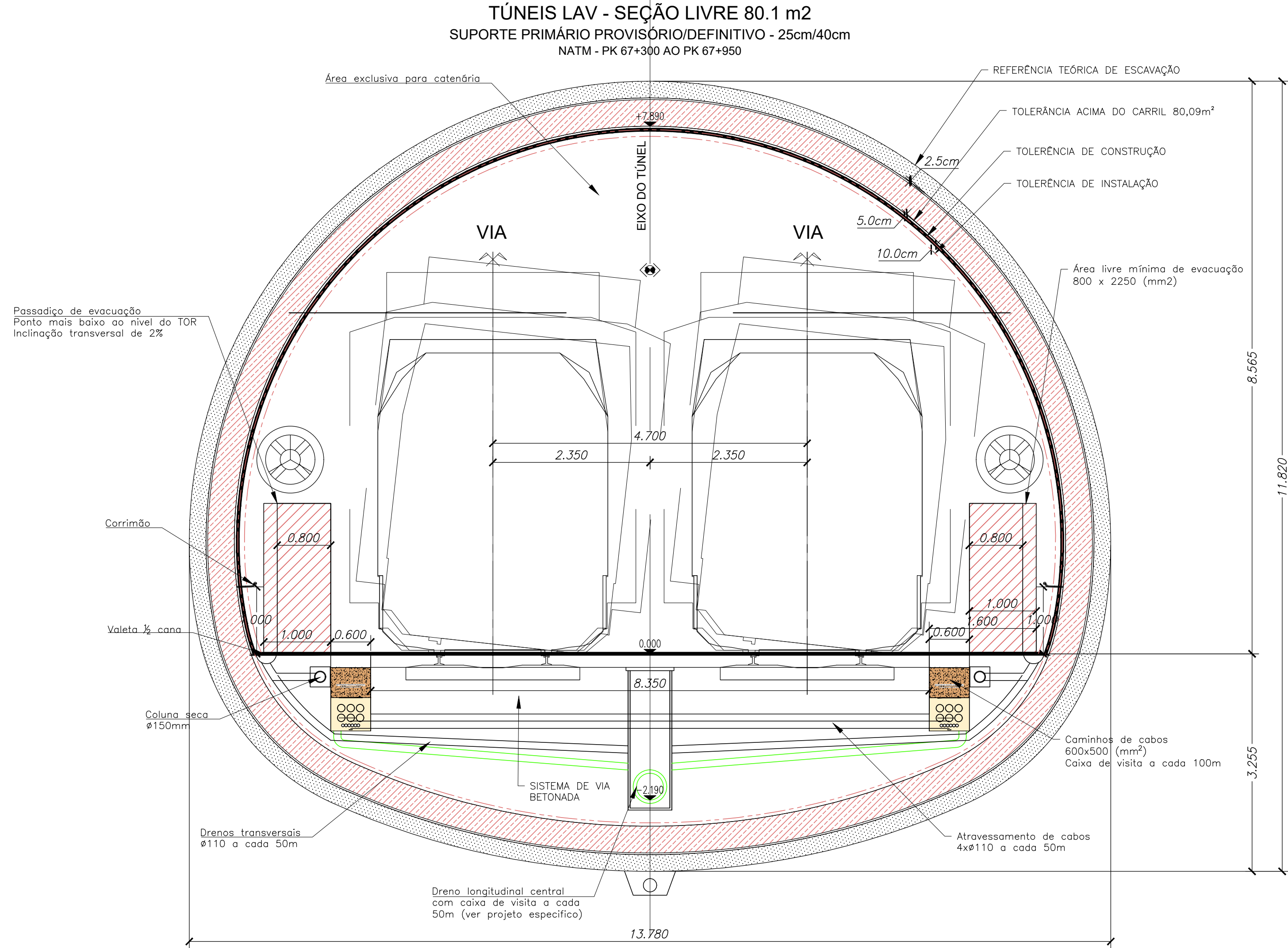
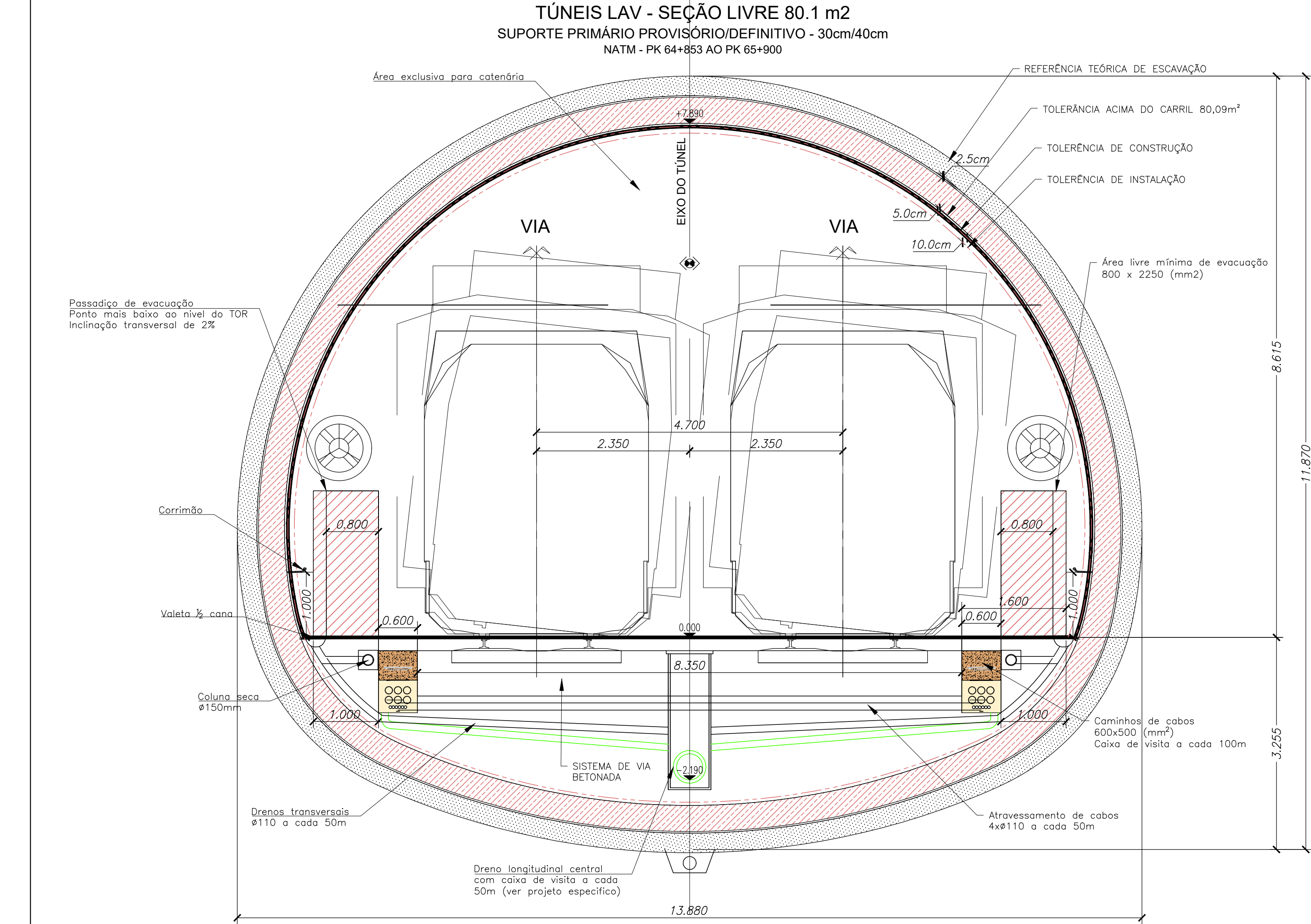


NOTA:

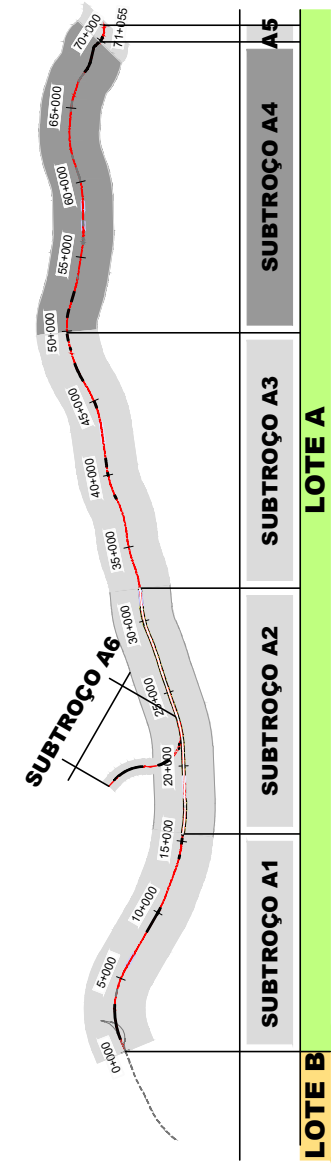
1. *Largura para acomodar a não verticalidade do elemento de contenção vertical e outros elementos para redução de ruído, onde aplicável.*
2. *PTc de acordo com a norma EN 15273-3, conforme o Caderno de Encargos.*
3. *Unidades em metros, exceto quando indicado outra unidade.*
4. *Em caso de coincidência de vedação e barreira acústica, a vedação remata no início e fim da barreira.*

SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

[illegible]



NOTA:
1. PTC de acordo com a norma EN 15273-3, conforme o Caderno de Encargos.
2. Unidades em metros, exceto quando indicado outra unidade.
3. O sistema de via betonada pode ser tipo RHEDA 2000 ou equivalente.



SISTEMA DE
REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

Cofinanciado pela
União Europeia



				  			
				Código Projeto			
				-			
0	14.08.2025	Emissão Inicial		Vitor Coelho	Ficheiro PF102M4.PR.03.00.00.001-012.00.DWG		
Rev.	Data	Descrição		Responsável	Projeto	Desenho	Valido
		O Gestor de Projeto		Vitor Coelho	Paulo Batista	A. Campos e Matos	
		O Responsável Unidade					
		O Responsável Departamento					
		O Diretor					
		Linha		Linha FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA			Código Documento PF102M4.PR.03.00.00.001.01.00
		Local		TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A GIÁ - SUBTRÓÇO A4 - KM 49+900 AO KM 69+989			N.º Projeto 504*
		Especialidade		PORTO (CAMPANHÃ) A GIÁ			Data 14.08.2025
		Título do Desenho		V03 - SUPER-ESTRUTURA DE VIA			N.º de Ordem
		Fase		PORMENORES PERIFIS TRANSVERSAIS TIPO FOLHA 11/12			00
		Projeto de Execução					VIA 011
							1:50

Technical drawing of a semi-circular structure, likely a cross-section of a tunnel or a large pipe. The drawing includes the following dimensions and annotations:

- Overall Dimensions:**
 - Horizontal width: 18.020
 - Vertical height (from base to top): 13.247
 - Vertical height (from base to the center of the semi-circle): 6.170
 - Vertical height (from the center of the semi-circle to the top): 4.023
- Internal Structure:**
 - A semi-circular opening with a radius of 15.00.
 - Two rectangular areas within the semi-circle are shaded with orange diagonal lines. The left rectangle has a width of 1.200 and a height of 2.250.
- Area Calculation:**
 - The area of the semi-circular opening is labeled as $A_{\text{livre}} = 29,1 \text{ m}^2$.
- Shading:**
 - The outer boundary of the structure is shaded with a cross-hatch pattern.
 - The area between the outer boundary and the semi-circular opening is shaded with a diagonal hatch pattern.
 - The area below the semi-circular opening is shaded with a stippled pattern.

Technical drawing showing the layout and dimensions of a truck parking area. The main area is 8.00m wide and 4.50m high. A truck is shown parked in the center. Dimensions include 8.00m total width, 1.20m side margins, 6.00m truck width, 4.50m truck height, 0.20m side margins, 1.00m side margins, 2.25m side margins, 0.20m side margins, 4% slope, 0.60m base width, 2.25m base height, 0.80m base width, 1.40m base width, and Ø0.80 reinforcement diameter. The drawing also shows a cross-section of the base with reinforcement details: Estaca armada (reinforced pile) and Estaca não armada (unreinforced pile).

Technical drawing of a semi-circular building cross-section. The drawing shows the internal structure with a thick wall and a central open space. Two rectangular areas are highlighted with orange diagonal hatching. The dimensions are as follows:

- Overall width: 8.721
- Overall height: 6.788
- Radius of the semi-circle: 0.425
- Width of the left hatched rectangle: 1.20
- Height of the left hatched rectangle: 2.25
- Width of the right hatched rectangle: 4.359
- Area of the living space: $A_{\text{live}} = 29,1 \text{ m}^2$

[illegible]

Cofinanciado pela
União Europeia

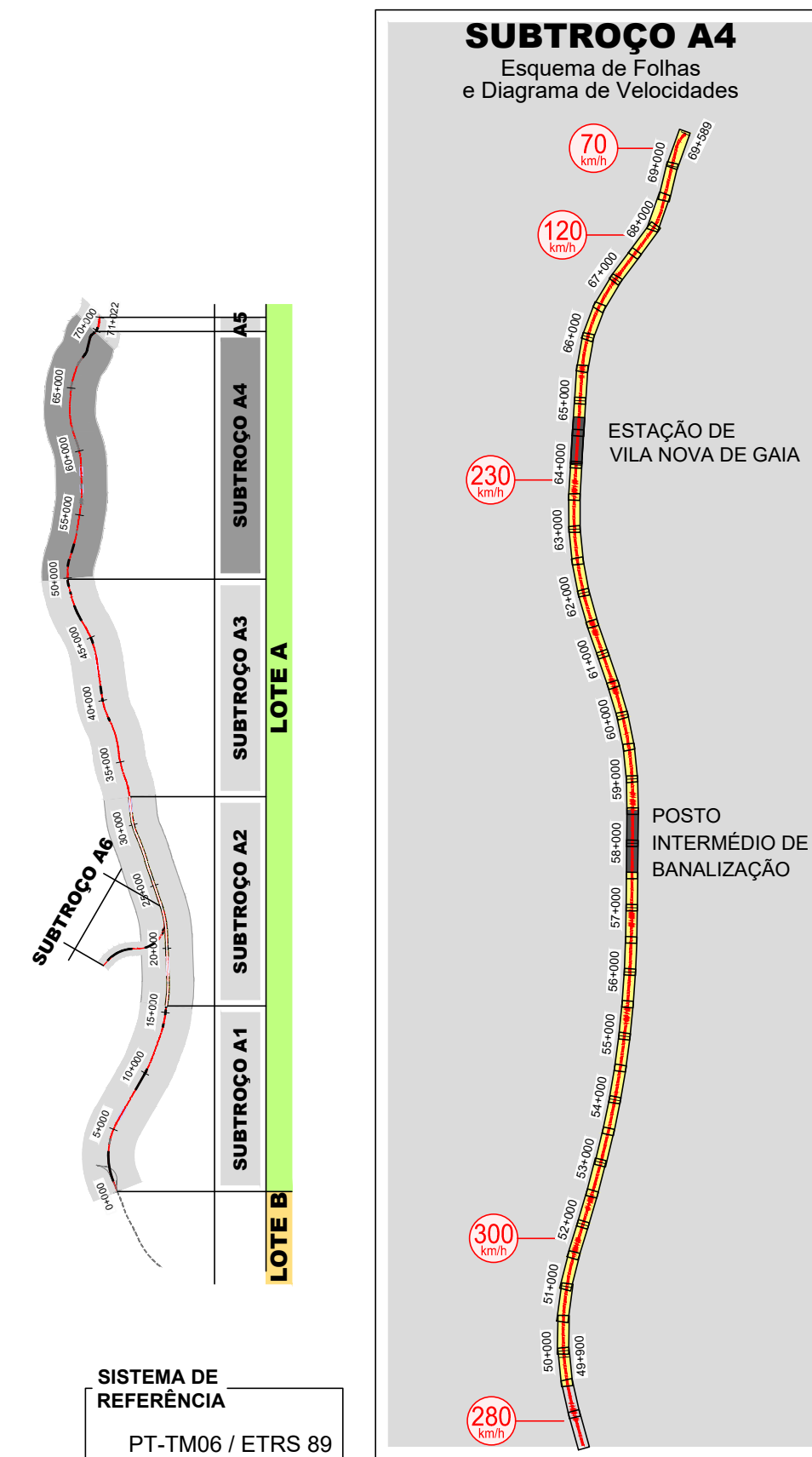
[illegible]

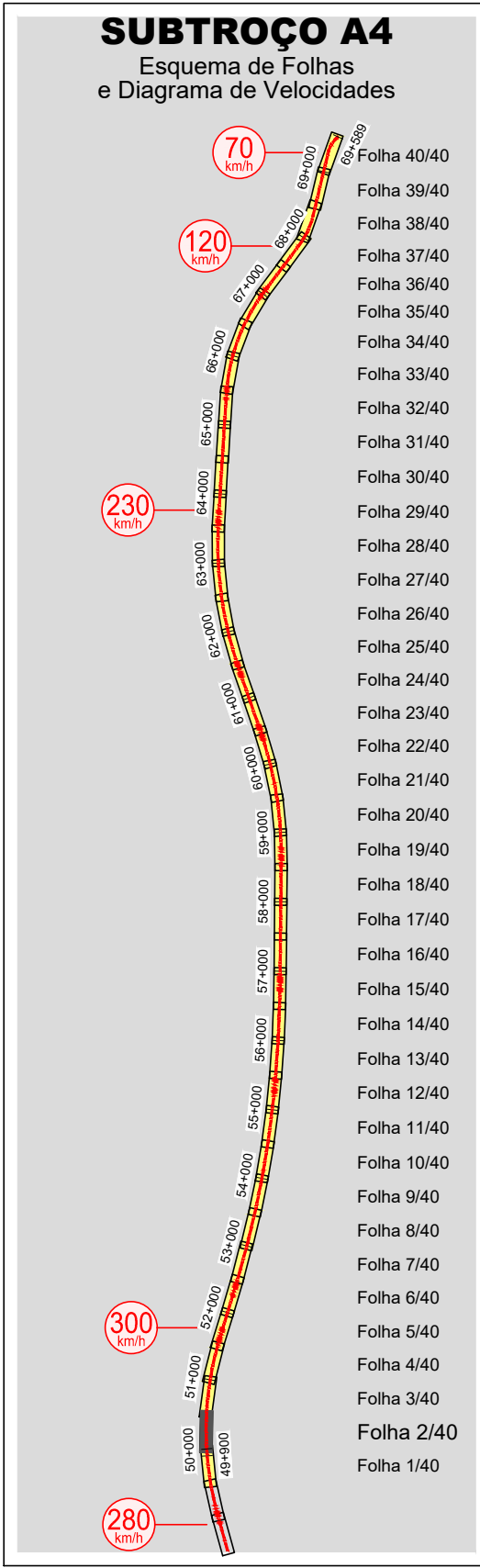
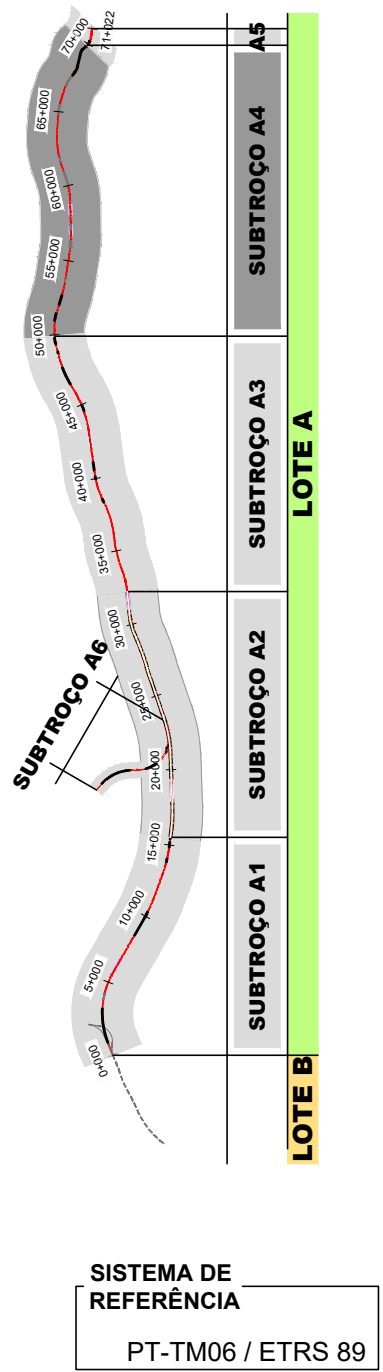
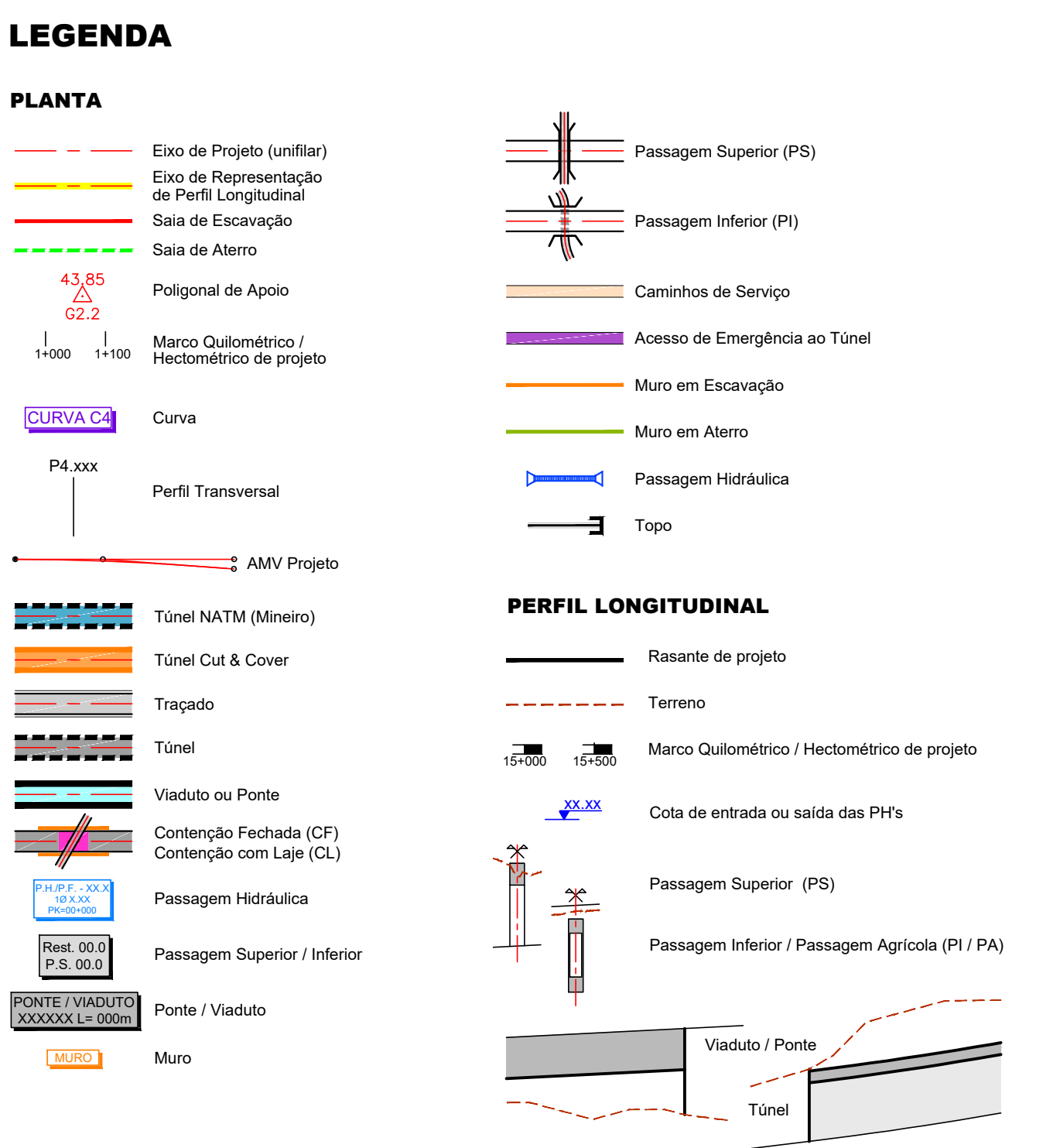
EIXO	P.K. 1	P.K. 2	P.K. 3	P.K. 4	P.K. 5	P.K. 6
	INICIO PIB	INICIO 1ª DIAGONAL	FINAL 1ª DIAGONAL	INICIO 2ª DIAGONAL	FINAL 2ª DIAGONAL	FIM PIB
LAV	57+559.268	57+619.268	57+916.159	58+155.284	58+452.175	58+512.175

Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.

Technical drawing of the bridge structure showing the layout of the bridge deck, piers, and approach roads. The drawing includes dimensions for the bridge deck (150,000m), piers (20,000m), and approach roads (15,000m). It also shows the alignment of the bridge deck (EIXO DA ESTAÇÃO) and the approach roads (VIA DE TOPO). The drawing is oriented with Lisboa to the left and Porto to the right.

EIXO	P.K. 1	P.K. 2	P.K. 3	P.K. 4	P.K. 5	P.K. 6
	INICIO ESTAÇÃO INICIO VIAS DESVIADAS	INICIO VIAS MANUTENÇÃO	INICIO CAIS	FIM CAIS	FINAL VIAS DESVIADAS	FIM ESTAÇÃO
LAV	64+019.633	64+119.259	64+169.633	64+589.633	64+640.008	64+739.633

[illegible]

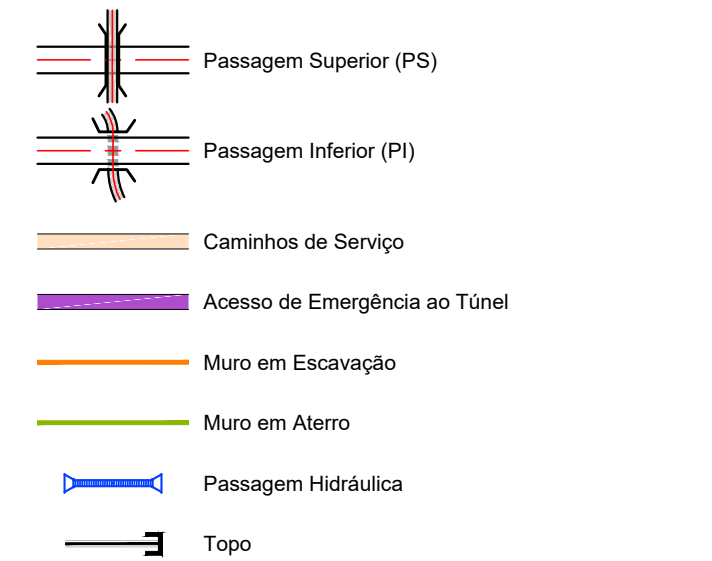
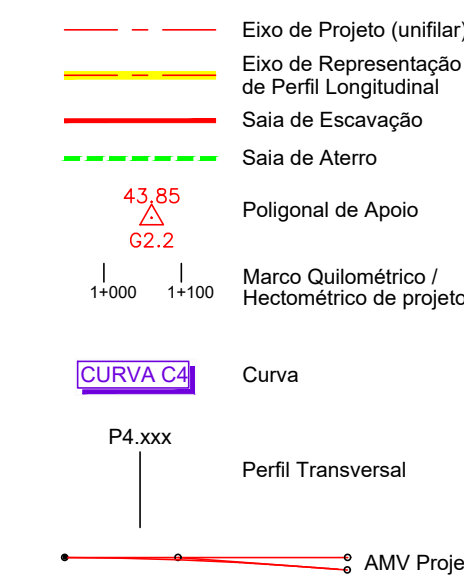


						 	
						CONCESSÃO DE ALTA VELOCIDADE AVACE NORTE	
						Código Projeto:	
0 14.08.2025		Emissão Inicial		Vitor Coelho		Ficheiro: PF10244.PR 03.00.00.00.101-140.DWG	
Rev.	Data	Descrição		Responsável	Projeto	Desenho	Validado
				Vitor Coelho	André Santos	A. Campos e Matos	
 Infraestruturas de Portugal		O Gestor do Projeto -		Projeto LÍNEA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPAÑIA) E LISBOA		Código Desenho PF10244.PR 03.00.00.00.102	
		O Responsável Técnico -		Linha TRONÇO PORTO (CAMPAÑIA) A OJÁ - SUBEST.ÇÃO A - KM 49-900 A KM 69-589		N.º Registo SAP -	
		O Responsável Departamento -		Local PORTO (CAMPAÑIA) A OJÁ		Data 14.08.2025	
		O Cliente -		Especialidade V33 - SUPER-ESTRUTURA DE VIA		N.º de Ordens V 102	
						Versão 0	
Objeto Estudos e Projetos Ferroviários		Estado de Desenho VIA ASCENDENTE PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL KM 50-000 A KM 69-500		Escala V = 1:100 H = 1:1000			
Emprego N.º							
Fase Projeto de Execução							

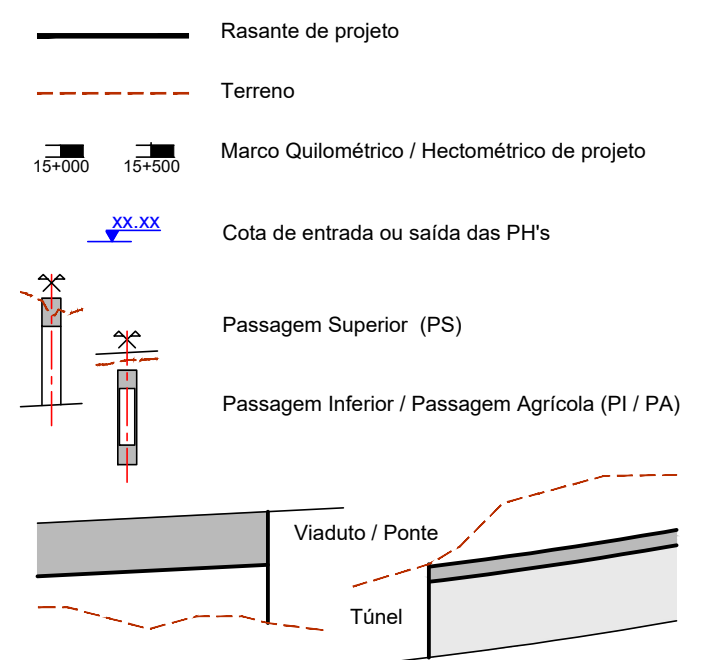
				  	
				CONCESSIONEIRA DE ALTA VELOCIDADE	
				AVACE NORTE	
				Codigo Prioridade	
				-	
D	14.08.2025	Emissão inicial		Vizor Coelbo	PF10244-PR.03.00.00.00.101-140.00.DWG
Rtr	Data	Descrição		Responsável	Projeto
				Vizor Coelbo	André Santos
					Validado: A. Campos e M.
		Projeto		Codigo-Descrição	
		O Gestor de Projeto		PF10244-PR.03.00.00.00.101	
		-		Nº Registro: SAP	
		O Responsável Unidade			
		Linha			
O Responsável Departamento		Troço PORTO (CAMPANHÃ) A GIÁ - SUBTROÇO A4 - KM 49-800 AO KM 69+588		Data	
O Diretor		Local		14.08.2025	
		Especialidade		Nº de Ordem	
				V03 - SUPER-ESTRUTURA DE VIA	
				VIA 103	
				VIA 103	
Objeto		Estudos e Projetos Ferroviários		Vias	
Empreendedor		N.º		Vias	
Fase		Projeto de Execução		VIA ASCENDENTE PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL KM 50+500 AO KM 51+000	
				V = 1:1000 H = 1:100	

LEGENDA

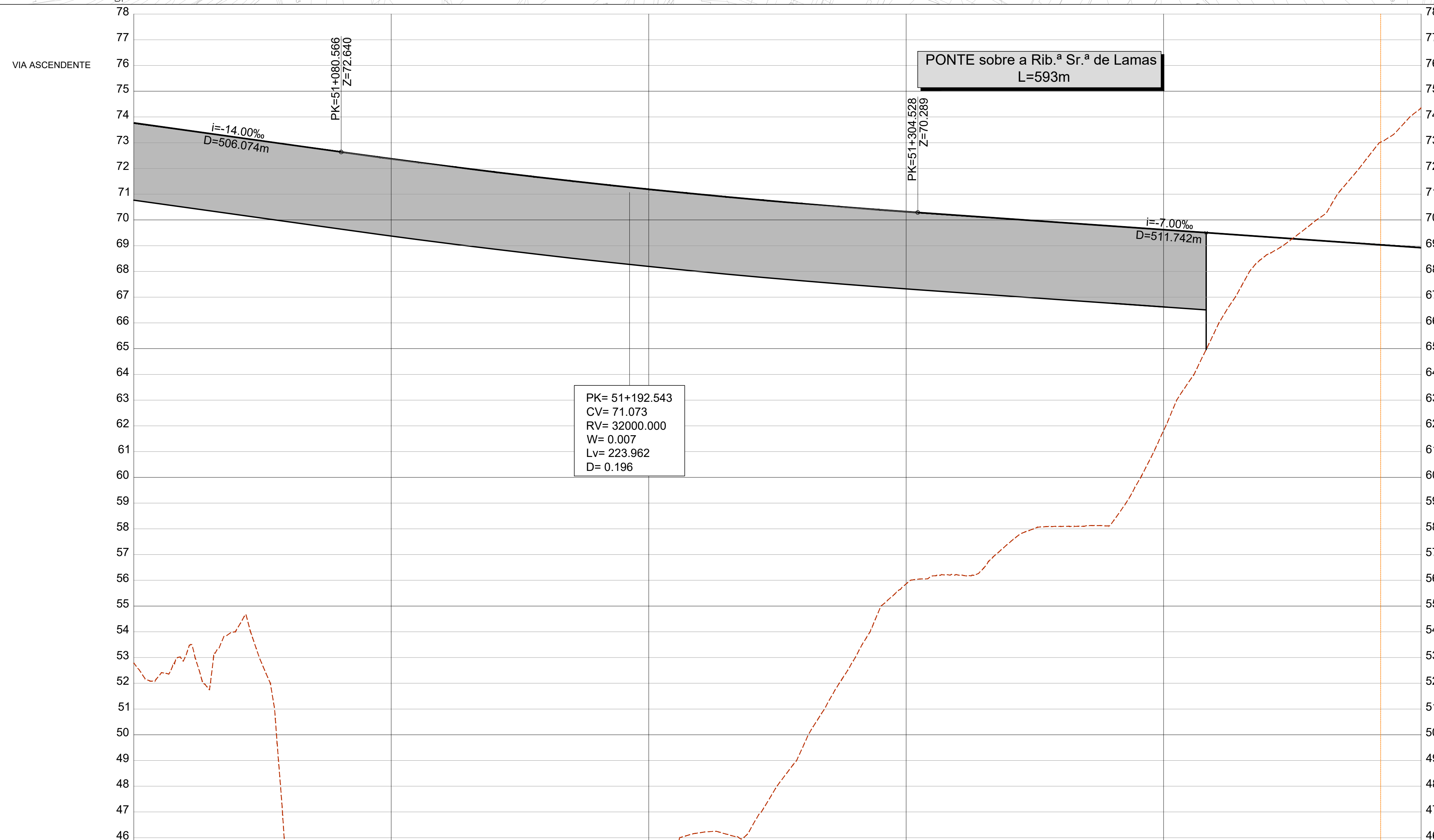
PLANTA



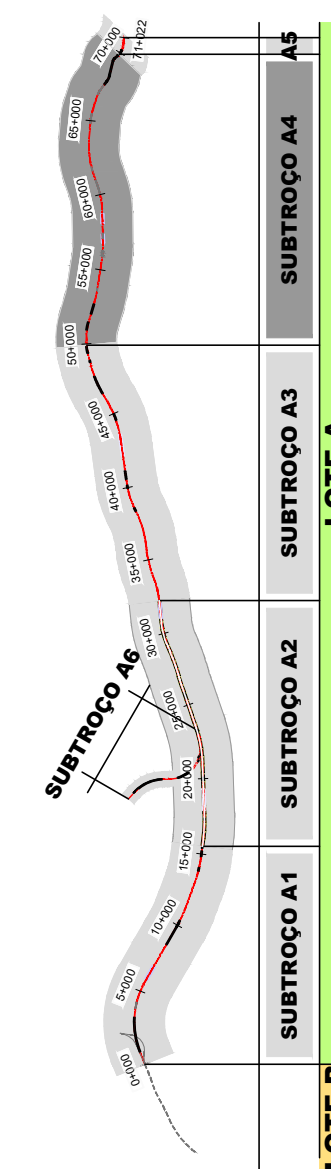
PERFIL LONGITUDINAL



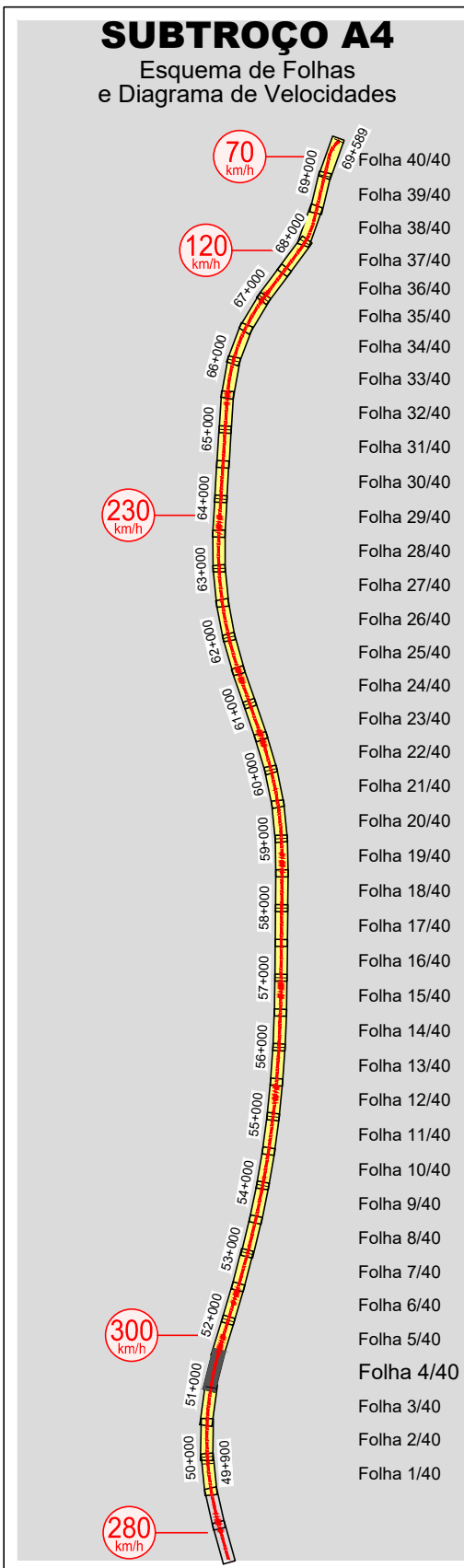
Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.



		CURVAS	
		Curva Nº	C.A.1
Velocidade de cálculo		(km/h)	280
Rumo de entrada		(grados)	384.376550
Rumo de saída			16.914410
Raso do troço circular		R (m)	4554.700
Desenvolvimento circular		Lcc (m)	2302.153
Desenvolvimento da clotoide		Le (m)	290.150
		Ls (m)	290.150
Escala gráfica		D (mm)	160
Insuficiência de escala		em Le	76
Diáfara de escala		em Le	0.6
Variação da insuficiência de escala		db/dt (mm/m)	0.6
		em Le	20.3
Variação da insuficiência de escala		em Ls	20.3
		em Le	42.9
Variação de escala		db/dt (mm/s)	42.9
		em Ls	42.9
Coordenadas rectangulares dos pontos notáveis	Vértice	M	-40489.2268
		P	145190.7711
	Centro	M	-3743.2628
		P	145129.2211
	Fim da clotoide de entrada (FCE)	P	-40057.8017
		M	137673.3315
		M	-40167.6815
		P	144047.6428
		M	-40138.1444
		P	146325.761
Porto de tangência de saída (PFS)	M	-40026.0243	
	P	146603.4516	



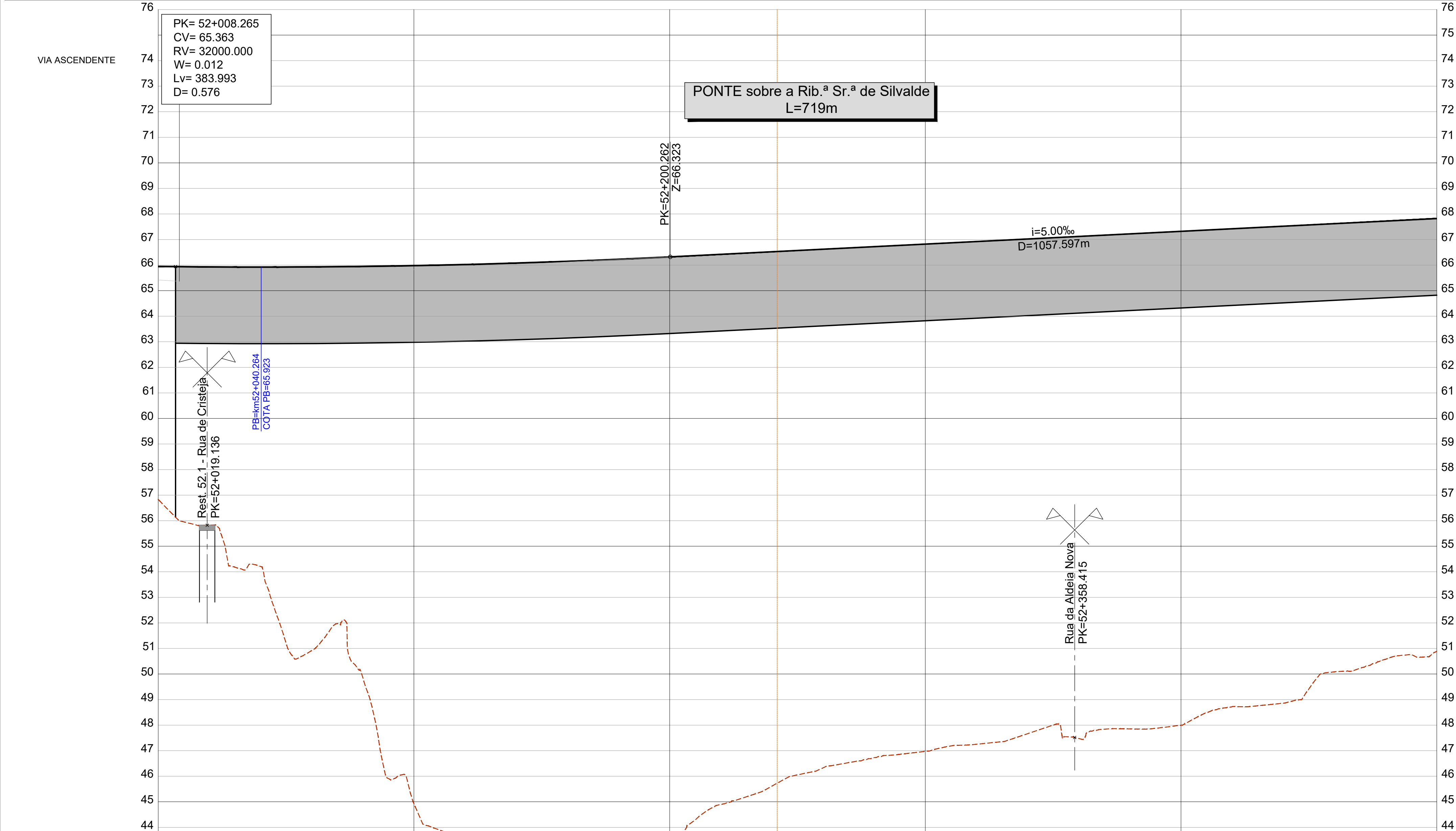
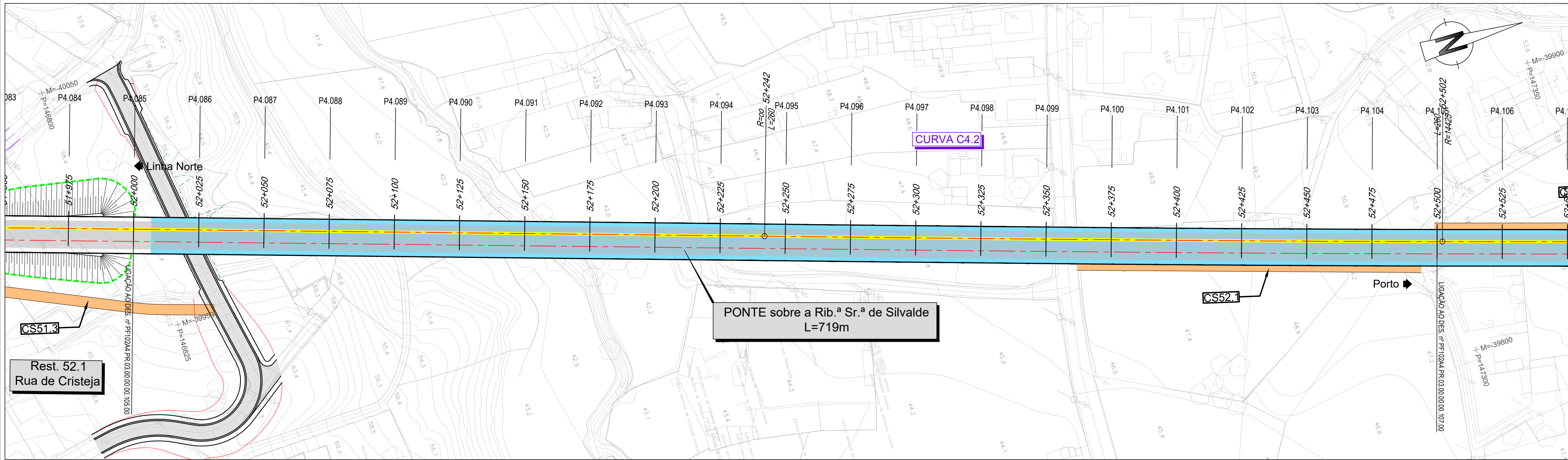
**SISTEMA DE
REFERÊNCIA**
PT-TM06



COTAS DO TERRENO	52,768	52,623	52,701	42,521	40,996	42,216	43,153	43,618	44,996	46,245	48,030	52,149	55,861	56,176	58,020	58,127	61,817	66,590	69,271	71,884	74,359	
COTAS DA RASANTE (Fila Baixa)	73,760	73,418	73,068	72,718	72,374	72,049	71,744	71,458	71,191	70,944	70,717	70,509	70,321	70,148	69,971	69,796	69,621	69,448	69,271	69,096	68,921	
PLATAFORMA	73,036	72,686	72,336	71,986	71,644	71,319	71,013	70,727	70,461	70,214	69,987	69,779	69,590	69,415	69,240	69,065	68,890	68,707	68,527	68,352	68,176	
Nº PERFIS	P4.045	P4.046	P4.047	P4.048	P4.049	P4.050	P4.051	P4.052	P4.053	P4.054	P4.055	P4.056	P4.057	P4.058	P4.059	P4.060	P4.061	P4.062	P4.063	P4.064	P4.065	
DISTÂNCIAS PARCIAIS	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	
HECTOMETRAGEM PROJETO	51+000		51+100				51+200				51+300				51+400				51+500			
TRAINEL																						
DIAGRAMA DE TRAÇADO																						

[illegible]

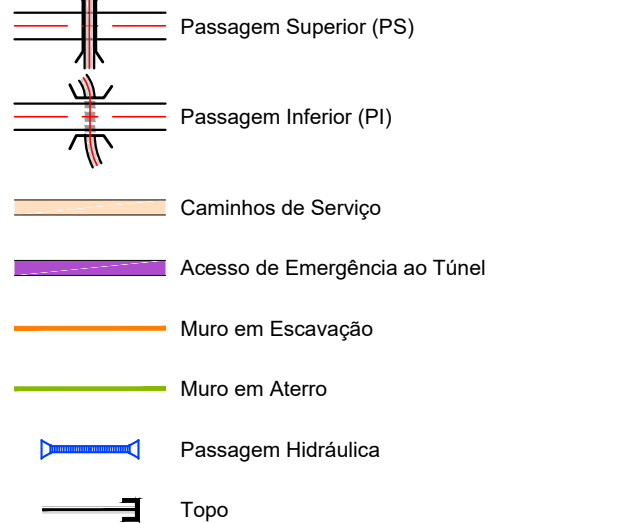
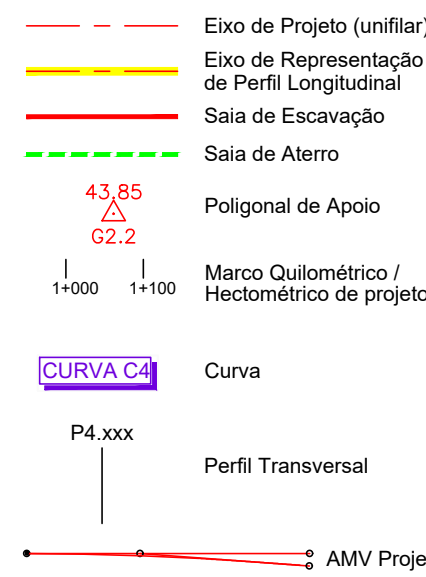
[illegible]



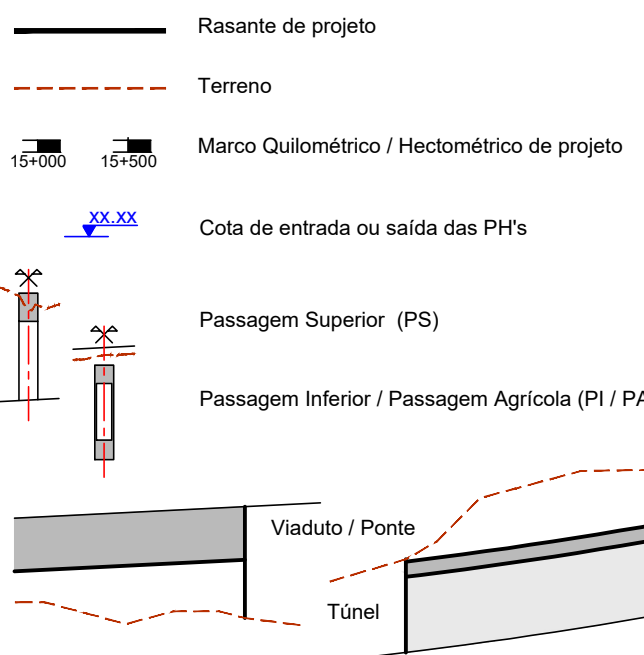
COTAS DO TERRENO	58.830	55.351	51.202	50.605	44.921	43.381	41.969	42.242	43.077	45.040	46.055	46.610	46.976	47.304	48.002	47.863	47.999	48.720	49.418	50.402	50.891
COTAS DA RASANTE (Fila Baixa)	65.200	65.948	65.924	65.942	65.978	66.035	66.111	66.206	66.321	66.446	66.571	66.696	66.821	66.946	67.071	67.196	67.321	67.446	67.571	67.696	67.821
PLATAFORMA	65.200	65.948	65.924	65.942	65.978	66.035	66.111	66.206	66.321	66.446	66.571	66.696	66.821	66.946	67.071	67.196	67.321	67.446	67.571	67.696	67.821
Nº PERFS	P4.085	P4.086	P4.087	P4.088	P4.089	P4.090	P4.091	P4.092	P4.093	P4.094	P4.095	P4.096	P4.097	P4.098	P4.099	P4.100	P4.101	P4.102	P4.103	P4.104	P4.105
DISTÂNCIAS PARCIAIS	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
HECTOMETRAGEM PROJETO	52+000				52+100				52+200				52+300				52+400				52+500
TRAINEL	R=32000.000 D=383.993																				
DIAGRAMA DE TRAÇADO	L=467.570 R=00																				

LEGENDA

PLANTA



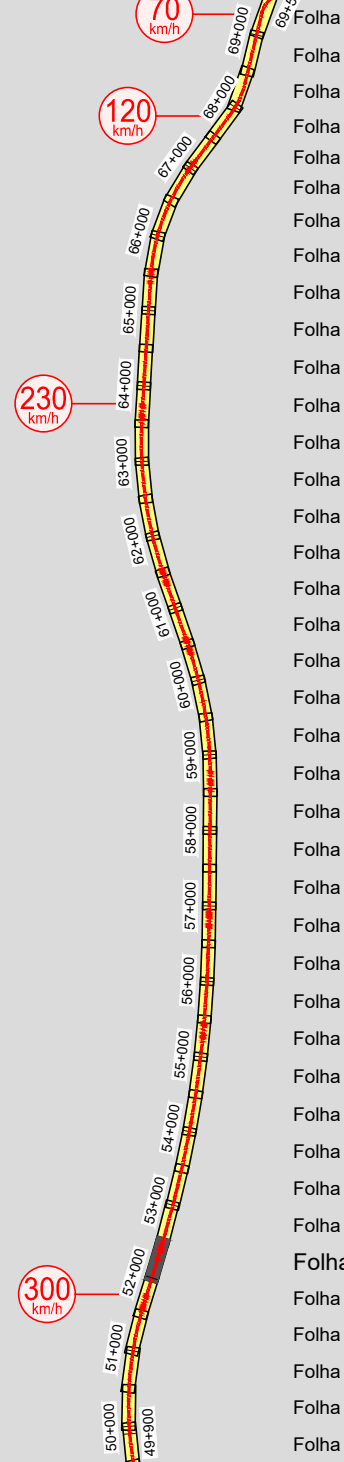
PERFIL LONGITUDINAL



Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.

SUBTROÇO A4

Esquema de Folhas e Diagrama de Velocidades



SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

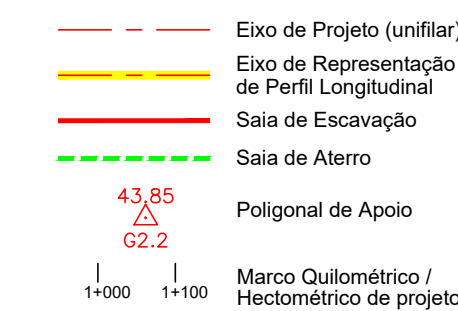
CURVAS		
Curva Nº		C4.2
Velocidade de cálculo	(km/h)	300
Rumo de entrada	(grados)	18.368421
Rumo de saída	(grados)	6.458034
Raio do traço circular	R (m)	14425.000
Desenvolvimento circular	Lcc (m)	2698.743
Desenvolvimento da clotoide	Le (m)	260.000
Escala prática	Ls (m)	260.000
Insuficiência de escala	D (mm)	70
Disfarce de escala	I (mm)	15
em Le		0.3
em Ls		0.1
Varição da insuficiência de escala	em Le	5.0
em Ls		0.8
Varição de escala	em Le	22.4
em Ls		6.4
Vértice	M	-39254.3354
P		149217.8656
Centro	M	-53672.1934
P		151403.3223
Ponto de tangência de entrada (PTE)	M	-39918.9562
P		147050.4761
Fim da clotoide de entrada (FCE)	M	-39843.4789
P		147299.2786
Início da clotoide de saída (ICS)	M	-39321.3507
P		149943.0219
Ponto de tangência de saída (PTS)	M	-39297.1953
P		150201.8945

Cofinanciado pela
União Europeia



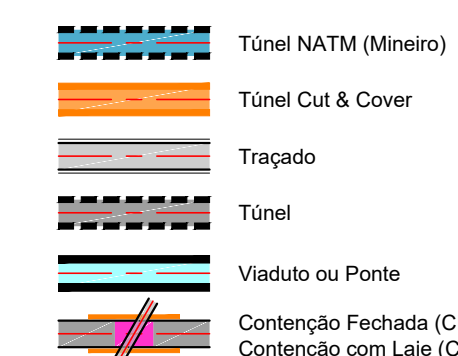
Emissão Inicial		Vitor Coelho	Projeto	PF102A4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG
Data		14.08.2025	Projeto	Vitor Coelho
Descrição		Responsável	André Santos	Valido
O Gestor de Projeto		Linha	TRONÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIA - SUBTROÇO A4 - KM 49+900 AO KM 69+589	Nº de Ordem
O Responsável Unidade		Local	PORTO (CAMPANHÃ) A OIA	Data
O Responsável Departamento		Especialidade	V03 - SUPER-ESTRUTURA DE VIA	14.08.2025
O Diretor		Projeto de Execução	VIA 106	0
Empreendimento		Título do Desenho	VIA ASCENDENTE PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL KM 52+000 AO KM 52+500	Escalas
Fase				V = 1:100 H = 1:1000

LEGENDA

PLANTA

CURVA C4

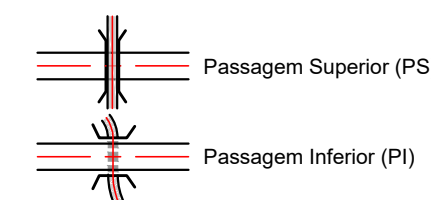
P4.xxx



Passagem Hidráulica

Passagem Superior / Int.

XXXXXX L= 000m



 Caminhos de Serviço

Figure 1

— Muro em Aterro

 Passagem Hidráulica

PERFIL LONGITUDINAL

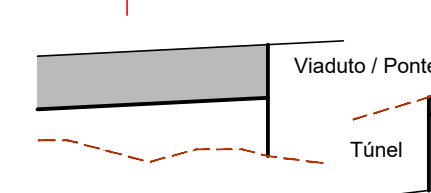
Rasante de projeto

----- Terreno

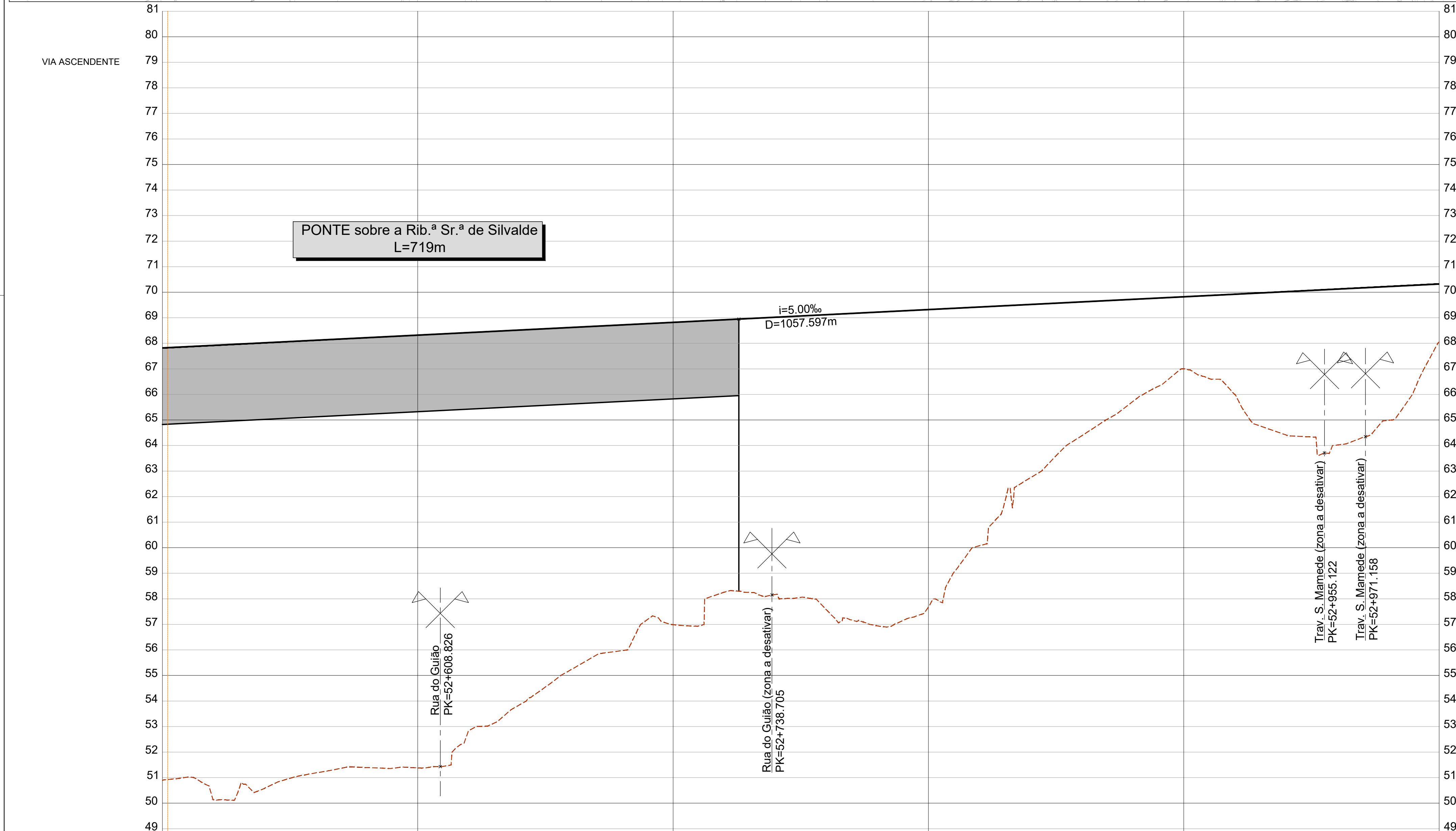
15+000 15+500



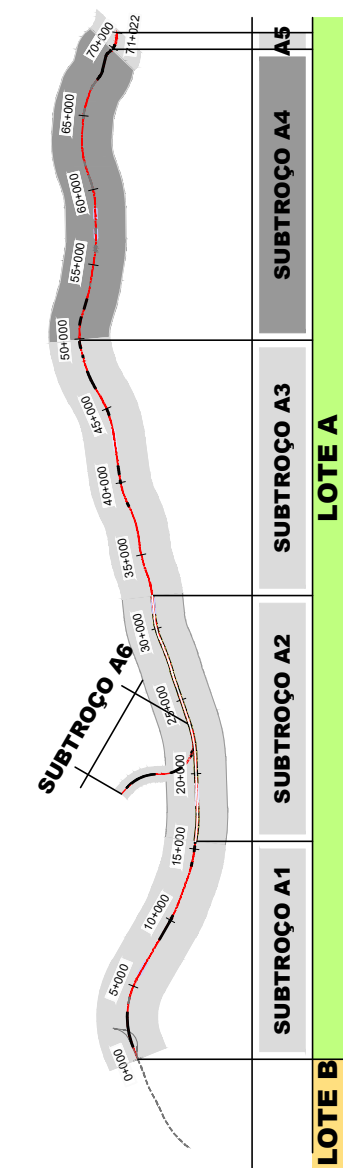
Passagem interior / Passagem exterior



Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.

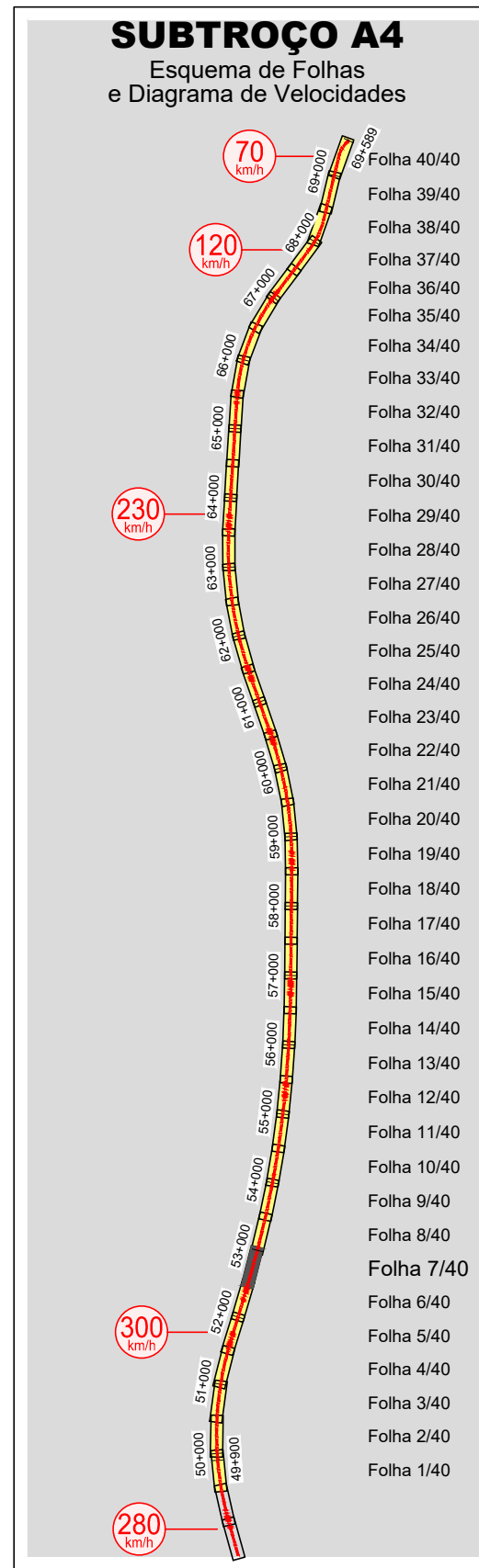


CURVAS			
Curva Nº		(km/h)	C4.2
Velocidade de cálculo			300
Rumo de entrada		(grados)	18.368421
Rumo de saída		(grados)	6.458034
Raio do troço circular		R (m)	14425.000
Desenvolvimento circular		Lcc (m)	2698.743
Desenvolvimento da clótidie		Le (m)	2600.000
Alça prática		D (mm)	30
Insuficiência de escala		I (mm)	15
Disfarce de escala		em Le	0.3
Variação da insuficiência de escala		dB/dt (mm/s)	em LS 0.1
			em LS 0.8
Variação de escala		em Le	5.0
		dB/dt (mm/s)	em LS 22.4
			em LS 6.4
Coordenadas rectangulares dos pontos notáveis	Vértice	M	-39254.3354
		P	149217.8656
	Centro	M	-5367.1934
		P	151403.8223
	Ponto de tangência de entrada (PTE)	P	-39918.9562
		P	147050.4761
	Fim da clótidie de entrada (FCE)	M	-39843.4789
		P	147299.2786
	Início da clótidie de saída (CS)	M	-39321.3507
		P	146944.0219
Ponto de tangência de saída (PTS)	M	-39297.1953	
	P	150201.8945	

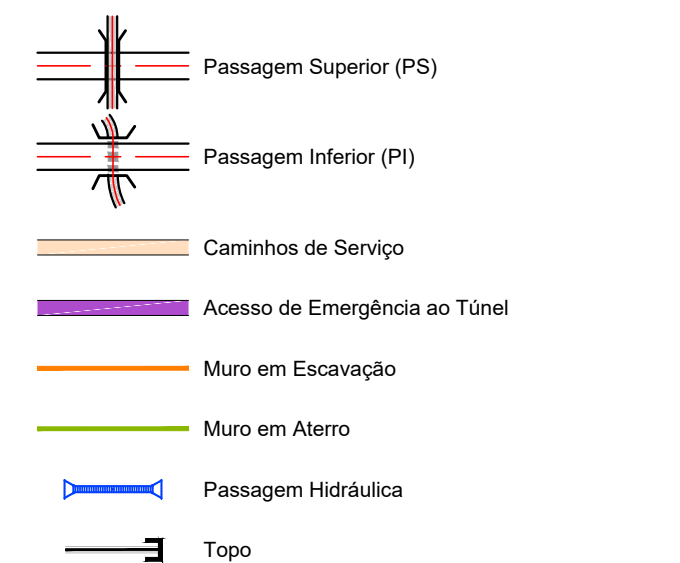
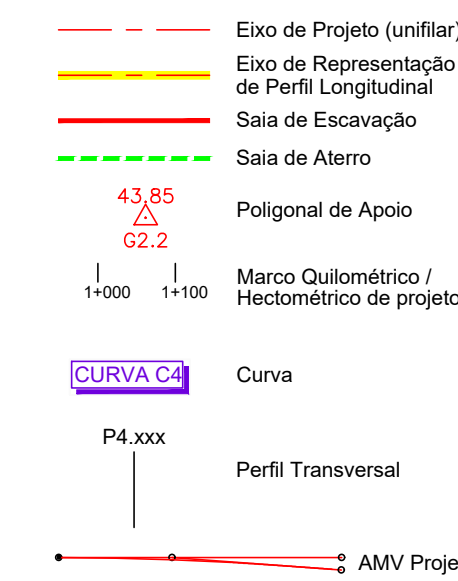


**SISTEMA DE
REFERÊNCIA**

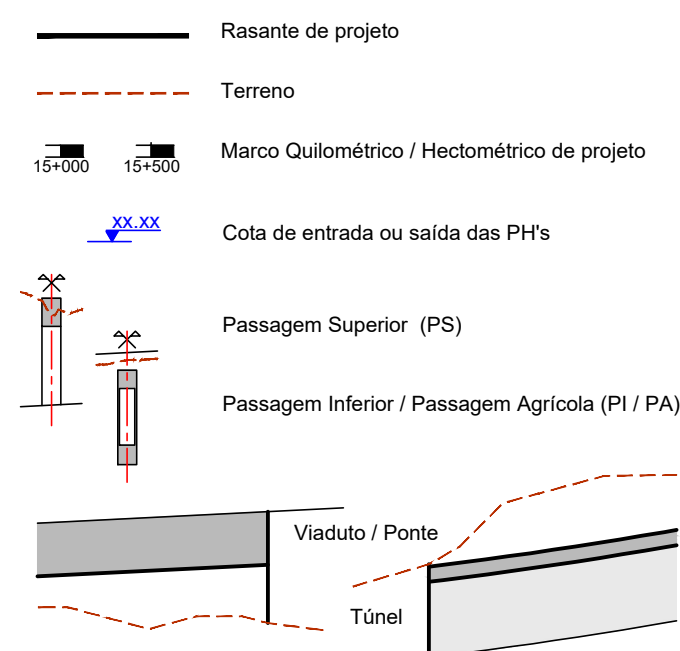
PT-TM06 / ETRS 89

[illegible][illegible]

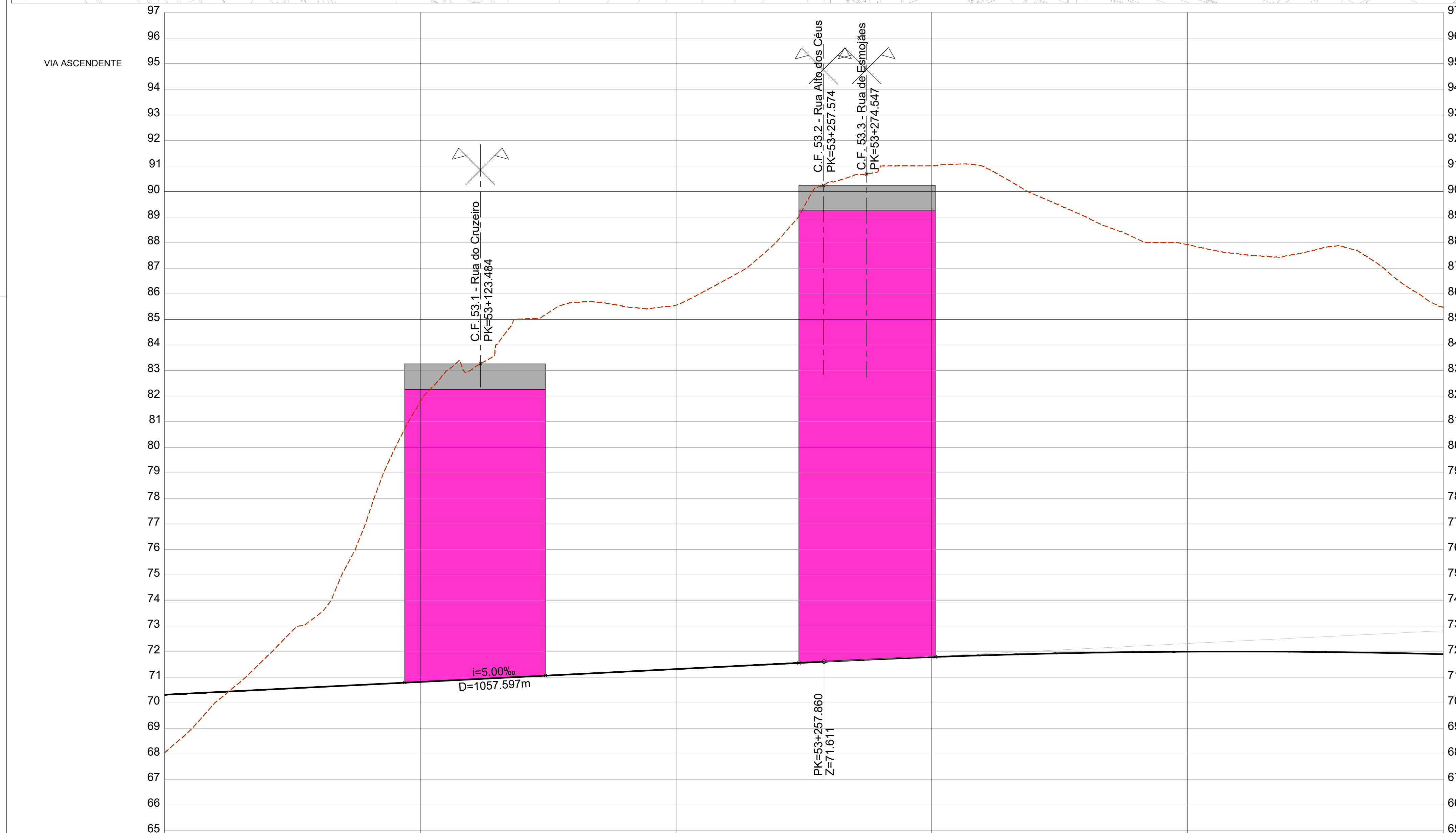
LEGENDA

PLANTA

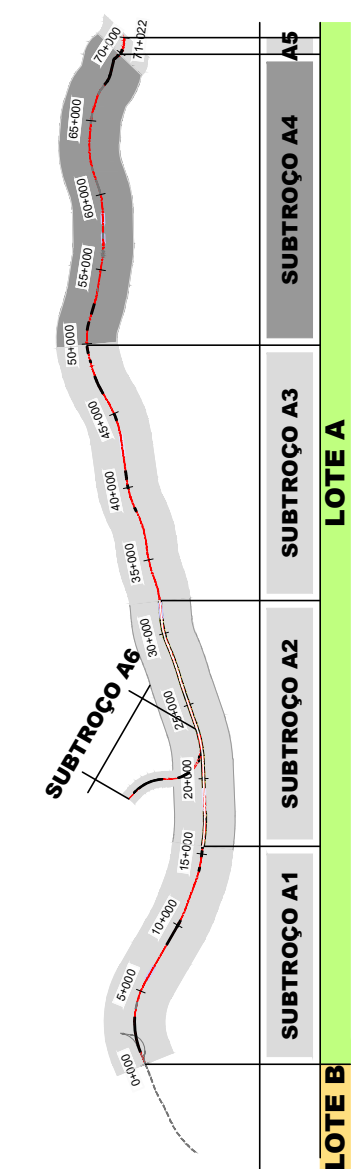
PERFIL LONGITUDINAL



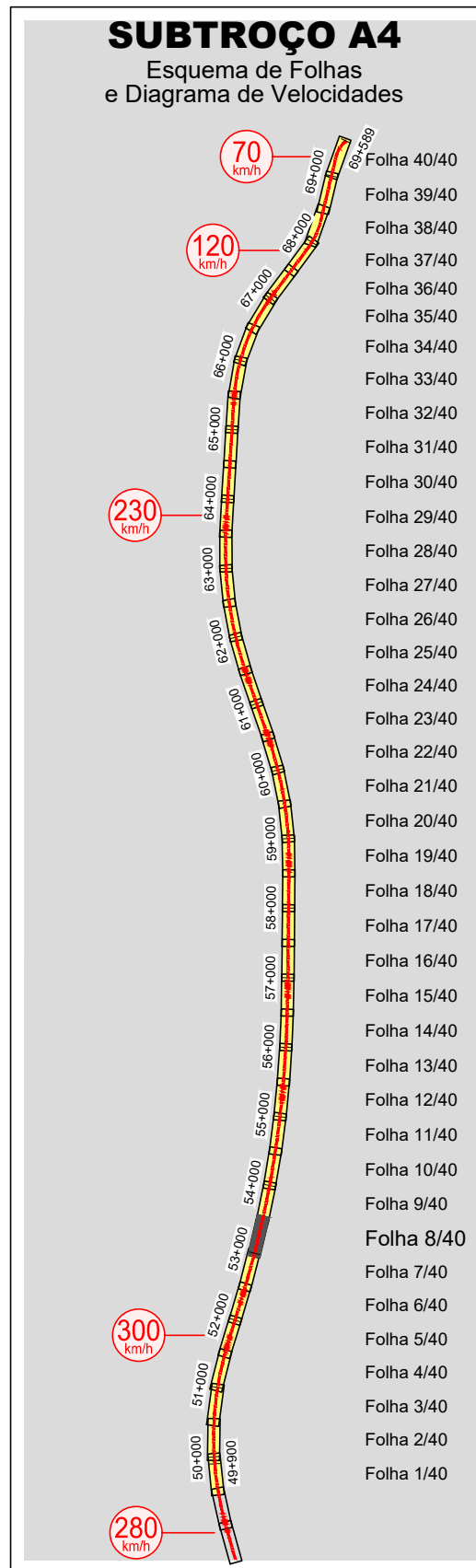
Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.



		CURVAS	
		Curva Nº	CA-2
Velocidade de cálculo		(km/h)	36
Rumo de entrada		(grados)	1386421
Rumo de saída		(grados)	6,458034
Baio do troço circular		R (m)	14425,000
Desenvolvimento circular		Lcc (m)	2698,743
Desenvolvimento da ciotidade		Le (m)	260,000
		LS (m)	260,000
Escala gráfica		D (mm)	70
Insuficiência de escala		em Le	15
Diáfaneza de escala		em Le	0,3
Variação da insuficiência de escala		db/dt (mm/m)	0,1
		em Le	5,0
Variação de escala		db/dt (mm/s)	0,8
		em LS	2,4
Variação de escala		db/dt (mm/s)	22,4
		em LS	6,6
Coordenadas rectangulares dos pontos notáveis	Vértice	M	-39254,3354
		P	149217,8656
	Centro	M	-53672,1934
		P	151403,8223
	Ponto de tangência de entrada (FTE)	M	-39918,9562
		P	147050,4761
	Fim da ciotidade de entrada (FCE)	M	-39843,4789
		P	147299,2786
	Início da ciotidade de saída (ICS)	M	-39321,3507
		P	149943,0219
Ponto de tangência de saída (FTS)	M	-39207,1983	
	P	150201,8945	



**SISTEMA DE
REFERÊNCIA**
PT-TM06



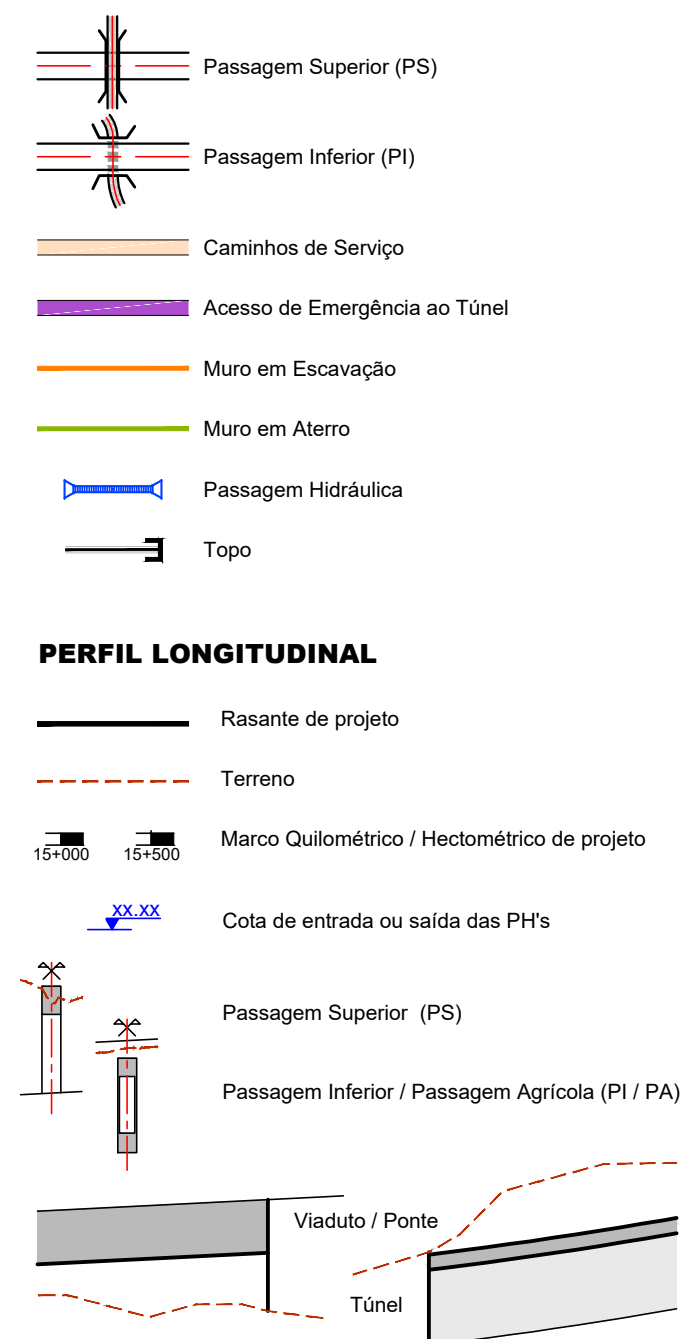
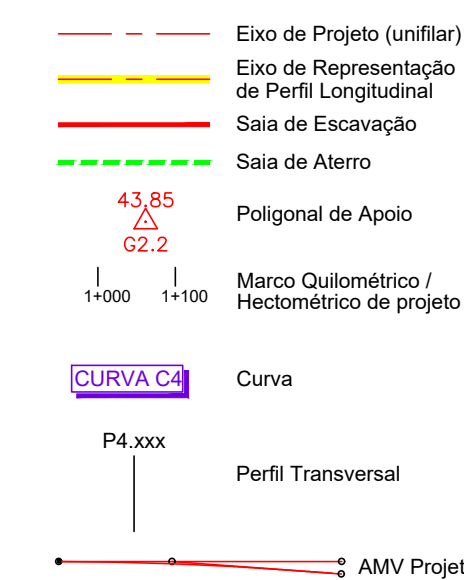
Cofinanciado pela
União Europeia

COTAS DO TERRENO	88.048	70.442	72.829	76.121	81.1784	83.349	85.255	85.594	85.554	88.656	89.394	90.692	91.008	90.729	89.461	88.397	87.923	87.508	87.117	87.134	85.461
COTAS DA RASANTE (Fila Baixa)	70.321	70.448	70.571	70.696	70.821	70.946	71.071	71.196	71.321	71.448	71.571	71.692	71.794	71.876	71.938	71.992	72.008	72.010	71.995	71.980	71.905
PLATAFORMA	69.642	69.767	69.892	70.017	70.142	70.267	70.392	70.517	70.642	70.767	70.892	71.012	71.116	71.196	71.260	71.303	71.326	71.331	71.316	71.281	71.226
Nº PERFIS	P4.125	P4.126	P4.127	P4.128	P4.129	P4.130	P4.131	P4.132	P4.133	P4.134	P4.135	P4.136	P4.137	P4.138	P4.139	P4.140	P4.141	P4.142	P4.143	P4.144	P4.145
DISTÂNCIAS PARCIAIS	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
HECTOMETRAGEM PROJETO	53+000	53+100				53+200				53+300				53+400				53+500			
TRAINEL	$L = \frac{52+502,050 - 55+000,793}{5.000\%} = 1057,597$																				
DIAGRAMA DE TRAÇADO	$L = \frac{R=14425,000}{2698,743}$																				

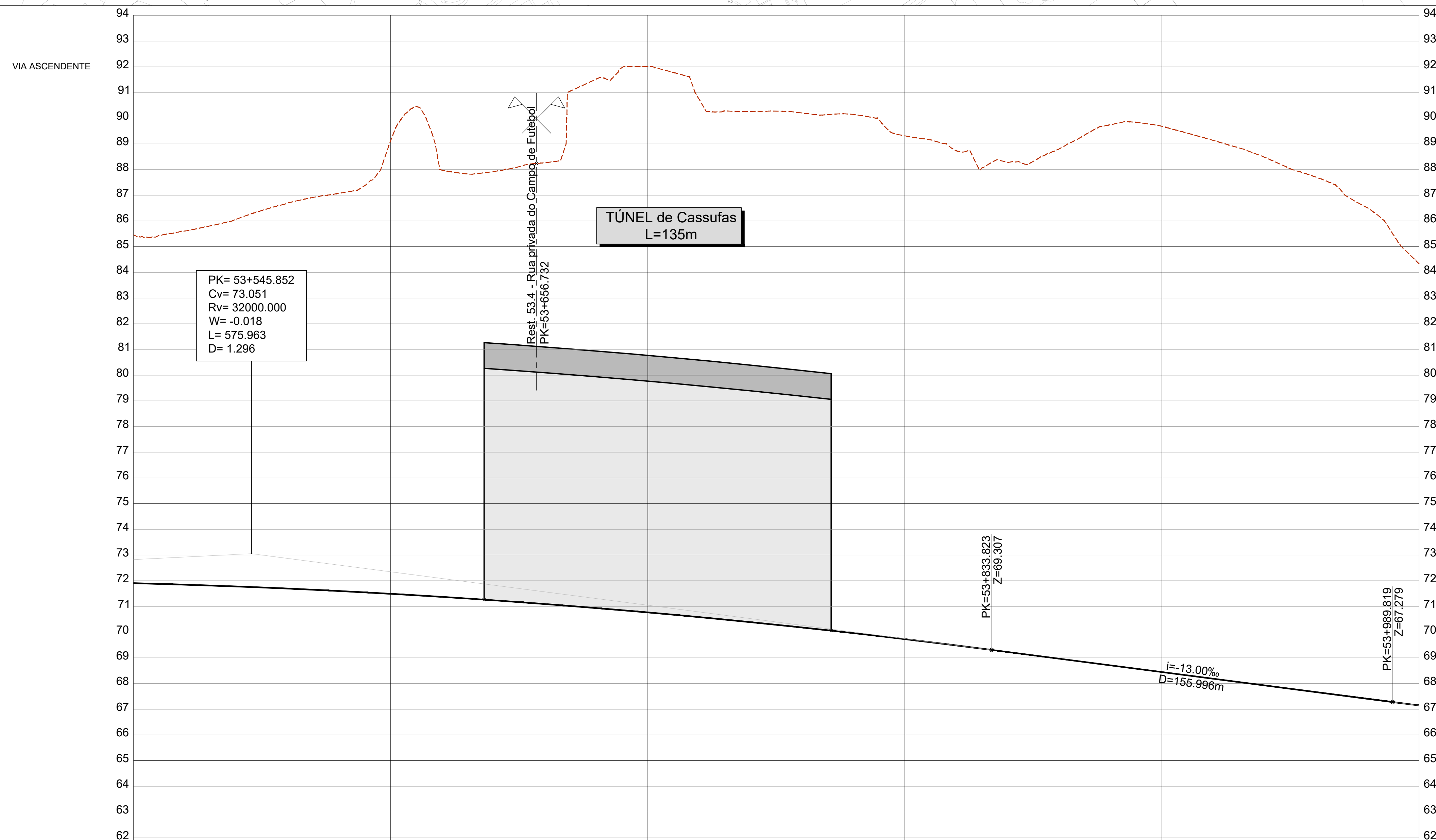
[illegible]

LEGENDA

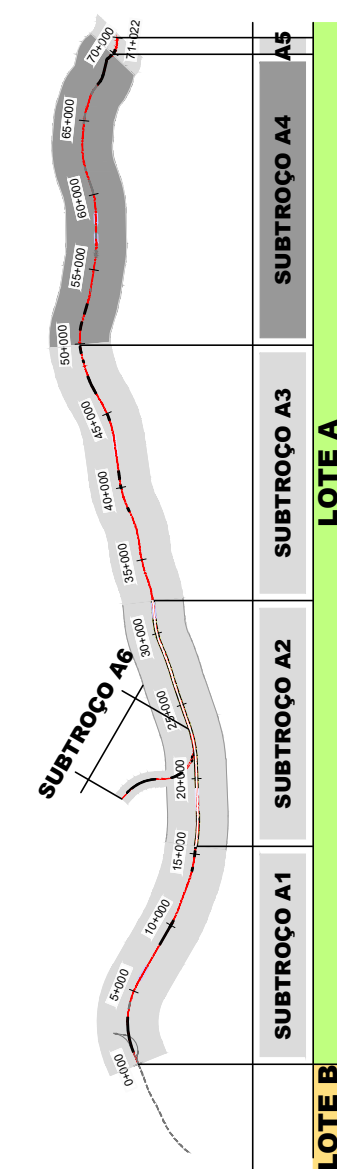
PLANTA



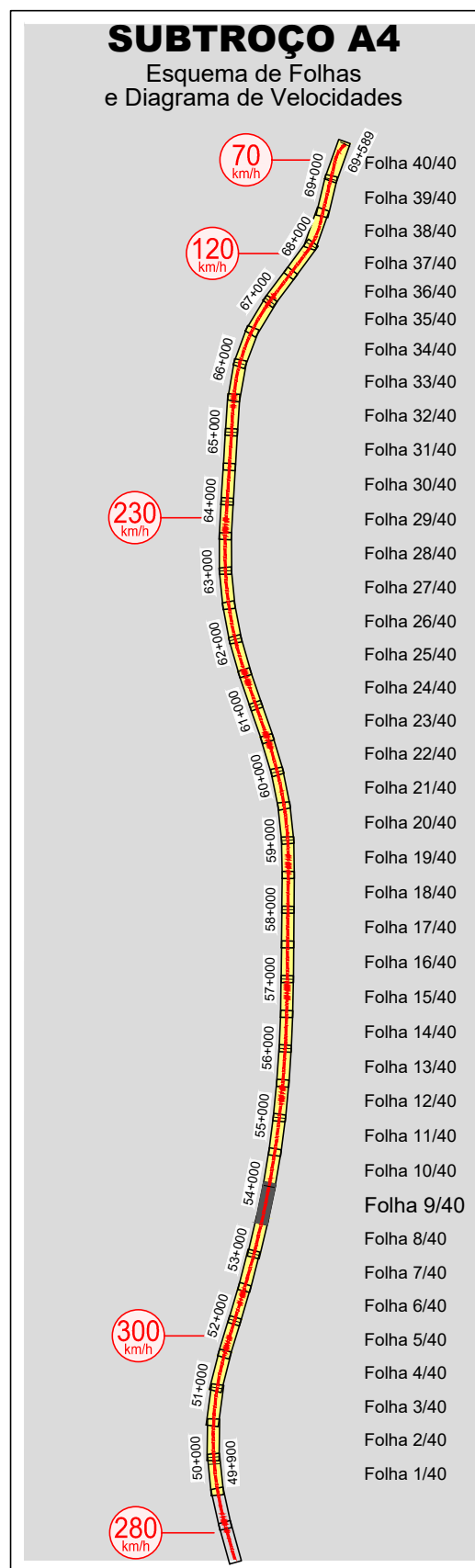
Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.



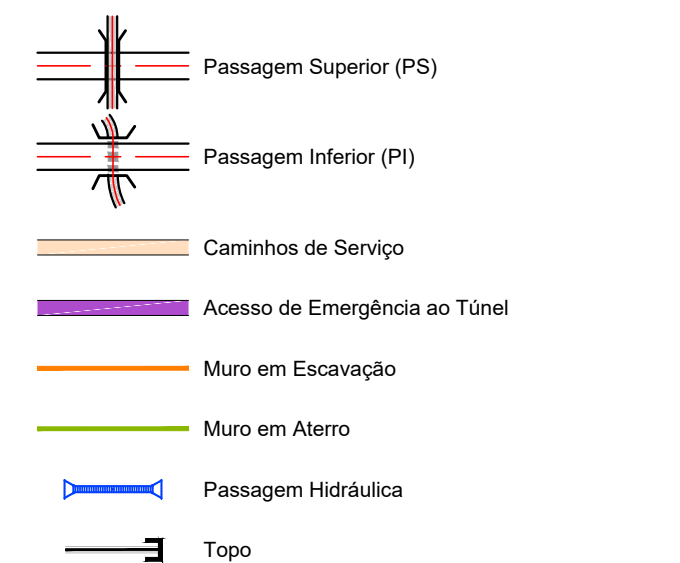
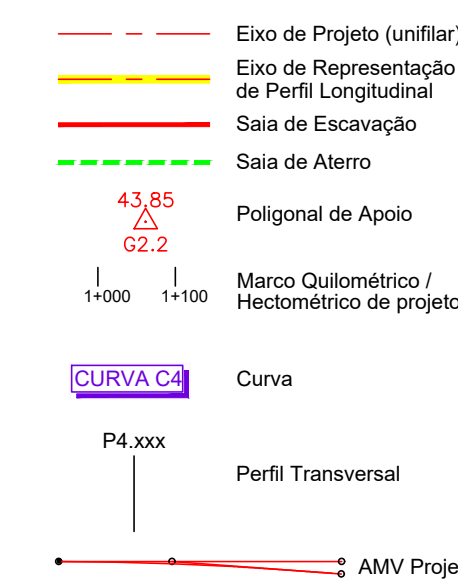
CURVAS		
Curva Nº		CL.2
Velocidade de cálculo	(km/h)	300
Rumo de entrada	(grados)	18.368421
Rumo de saída	(grados)	6.458034
Raio do troço circular	R (m)	14425.000
Desenvolvimento circular	Lcc (m)	2698.743
Desenvolvimento da clótese	Le (m)	260.000
	Ls (m)	260.000
Escala gráfica	D (mm)	70
Insuficiência de escala	1 (mm)	1.5
Disfarce de escala	em Ls	0.3
	db/dt (mm/s)	0.1
Variação da insuficiência de escala	em Le	5.0
	db/dt (mm/s)	0.8
Variação de escala	em Le	2.4
	db/dt (mm/s)	6.2
Vértice	M	-39254.3354
	P	149217.8656
Centro	M	-53672.194
	P	151403.8223
Coordenadas rectangulares dos pontos notáveis	M	-39912.9562
	P	147050.4761
Fim da clótese de entrada (FCE)	M	-39843.4789
	P	147299.2786
Início da clótese de saída (ICS)	M	-39321.3509
	P	149994.5219
Ponto de partida (P5)	M	-39297.4053
	P	150201.8945



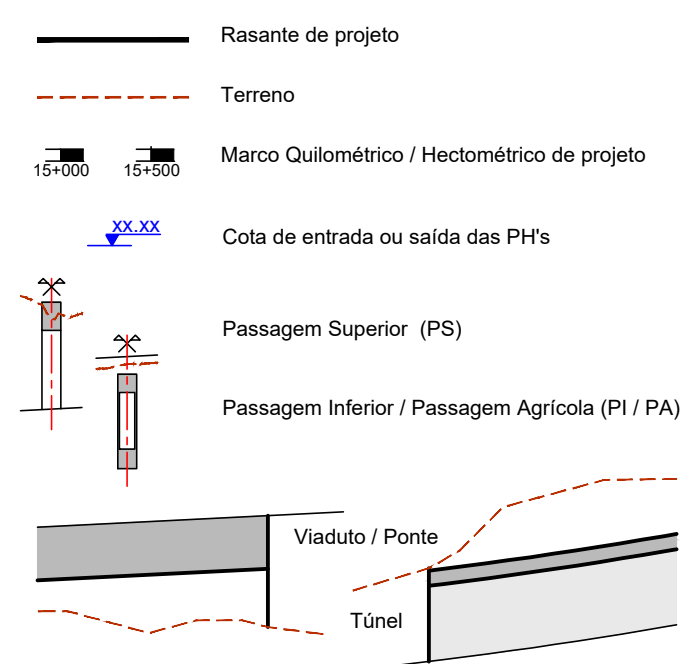
**SISTEMA DE
REFERÊNCIA**
PT-TM06

[illegible][illegible]

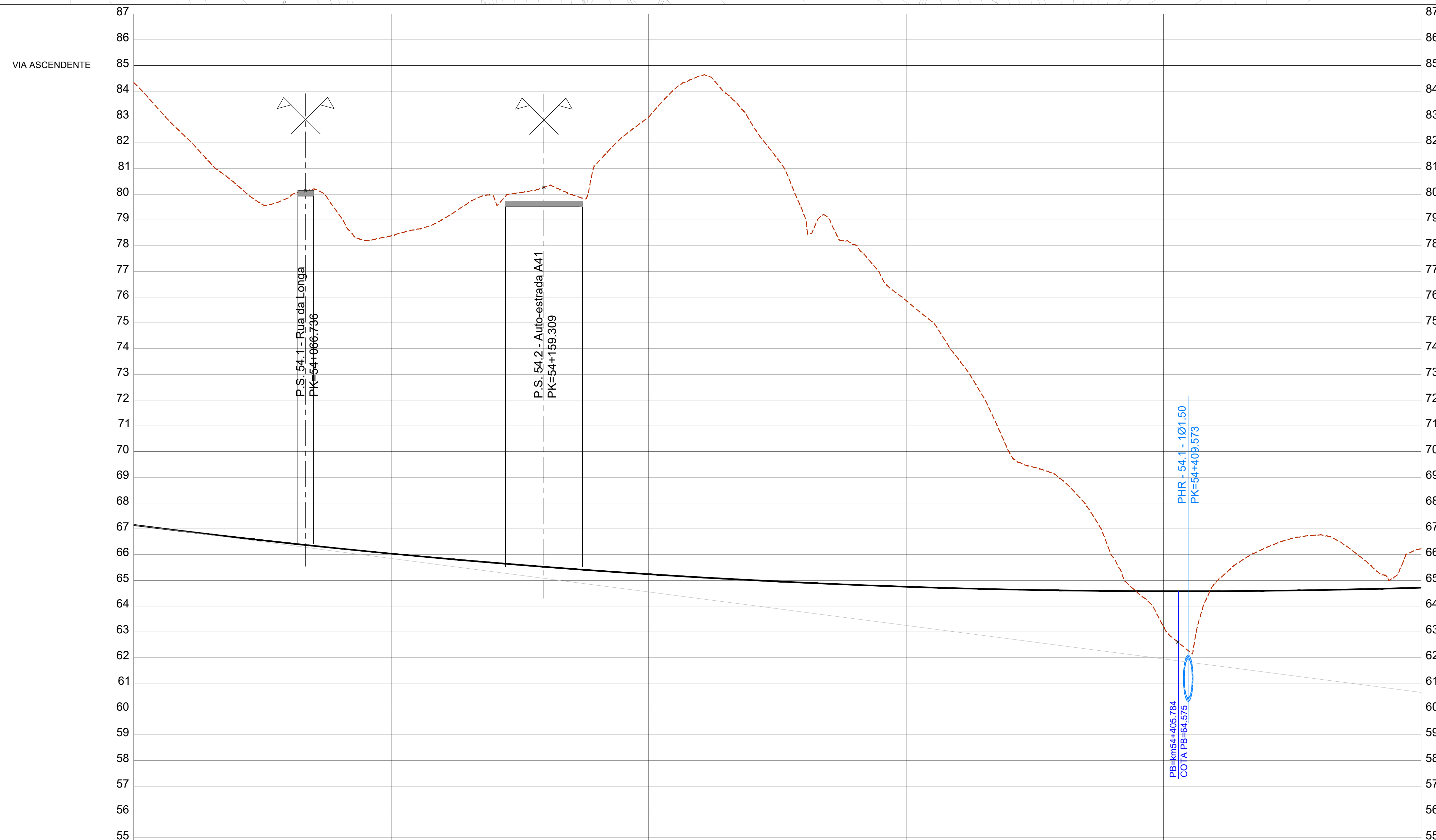
LEGENDA

PLANTA

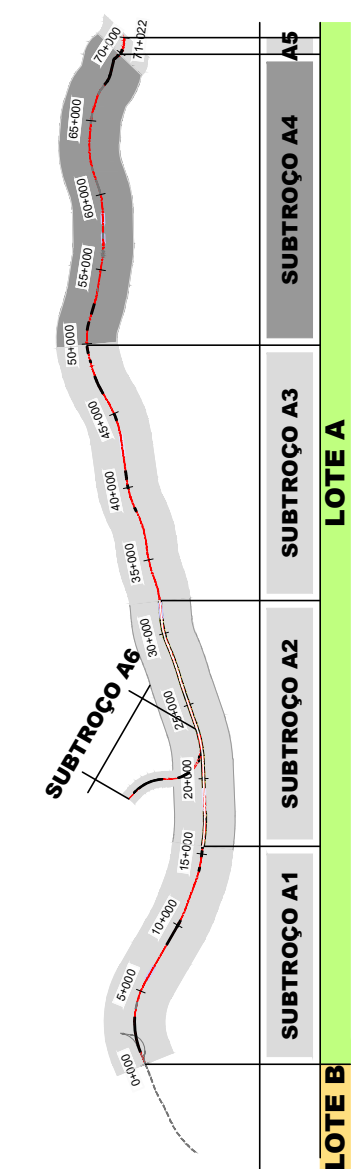
PERFIL LONGITUDINAL



Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.

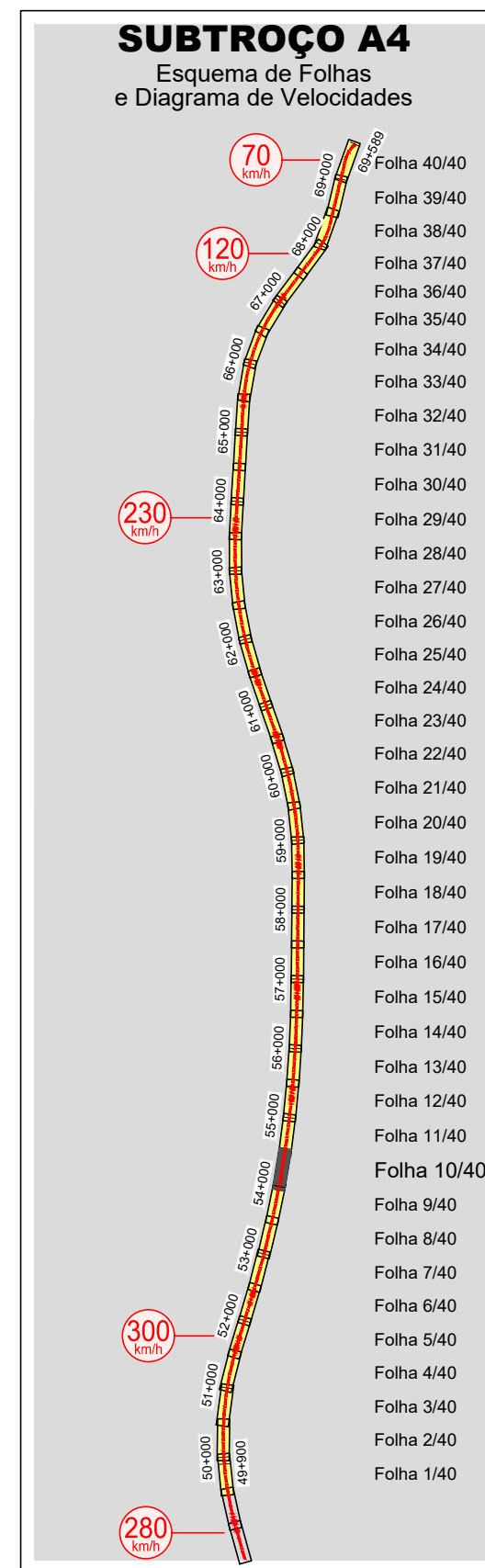


CURVAS			CL.2
Curva Nº			
Velocidade de cálculo	(km/h)		300
Rumo de entrada	(grados)		18.568421
Rumo de saída	(grados)		6.458034
Raio do troço circular	R (m)		14425.000
Desenvolvimento circular	Lc (m)		2698.743
Desenvolvimento da clótese	Le (m)		260.000
	Ls (m)		260.000
	D (mm)		70
Escala gráfica	1 (mm)		15
Insuficiência de escala	em	LS	0.3
Disfarce de escala	em	LS	0.3
Variação da insuficiência de escala	dB/dt (mm/m)	em	LS 0.1
	em	LS	0.8
	em	LS	5.0
Variação de escala	dB/dt (mm/s)	em	LS 0.8
	em	LS	22.4
	dB/dt (mm/s)	em	LS 6.4
Vértice	M		-39254.3354
	P		149217.8656
Centro	M		-53672.1934
	P		151403.8223
Coordenadas rectangulares dos pontos notáveis	M		-29916.9562
	P		147050.4761
Fim da clótese de entrada (FCE)	M		-39843.4789
	P		147299.7286
Início da clótese de saída (CSE)	M		-39321.3507
	P		149944.0219
Ponto de tangência de escala (PES)	M		-39297.4953
	P		150201.8945



SISTEMA DE REFERÊNCIA

PT-TM06 / ETRS 89

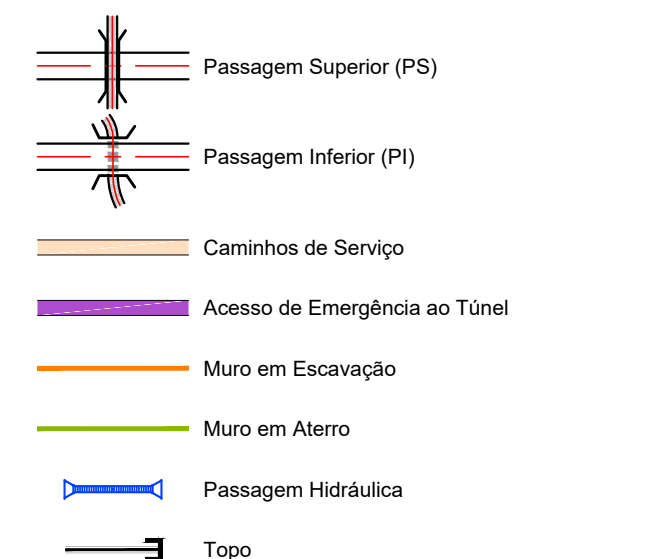
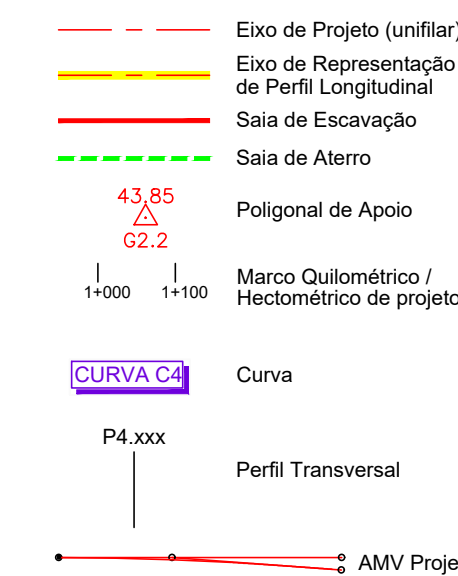


 Cofinanciado pela
União Europeia

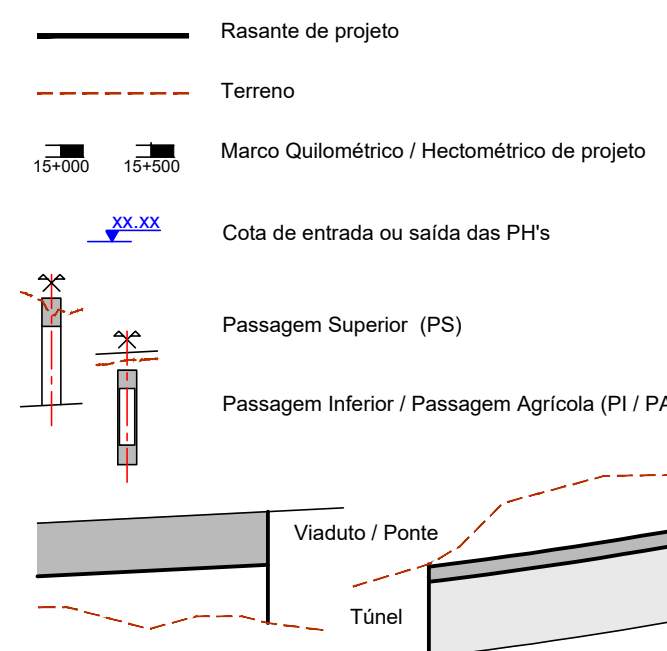
COTAS DO TERRENO	84.337	81.728	79.603	79.882	78.986	79.336	80.061	79.628	82.094	84.469	81.382	78.197	75.870	72.854	69.381	67.123	63.193	65.354	66.629	66.025	66.224	
COTAS DA RASANTE (Fila Baixa)	67.148	66.841	66.553	66.285	66.038	65.807	65.598	65.408	65.237	65.066	64.955	64.843	64.750	64.677	64.624	64.590	64.578	64.581	64.606	64.650	64.714	
PLATAFORMA	66.489	66.162	65.874	65.606	65.357	65.126	64.919	64.726	64.558	64.407	64.275	64.164	64.071	63.986	63.945	63.911	63.887	63.902	63.927	63.971	64.035	
Nº PERFS	P4.165	P4.166	P4.167	P4.168	P4.169	P4.170	P4.171	P4.172	P4.173	P4.174	P4.175	P4.176	P4.177	P4.178	P4.179	P4.180	P4.181	P4.182	P4.183	P4.184	P4.185	
DISTÂNCIAS PARCIAIS	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	
HECTOMETRAGEM PROJETO	54+00054+10054+20054+30054+40054+500																					
TRAI NEL																						
DIAGRAMA DE TRAÇADO	52+502.050 (PICO curve) R=14425.000 L=2698.743 55+200.703 (Pm curve)																					

[illegible]

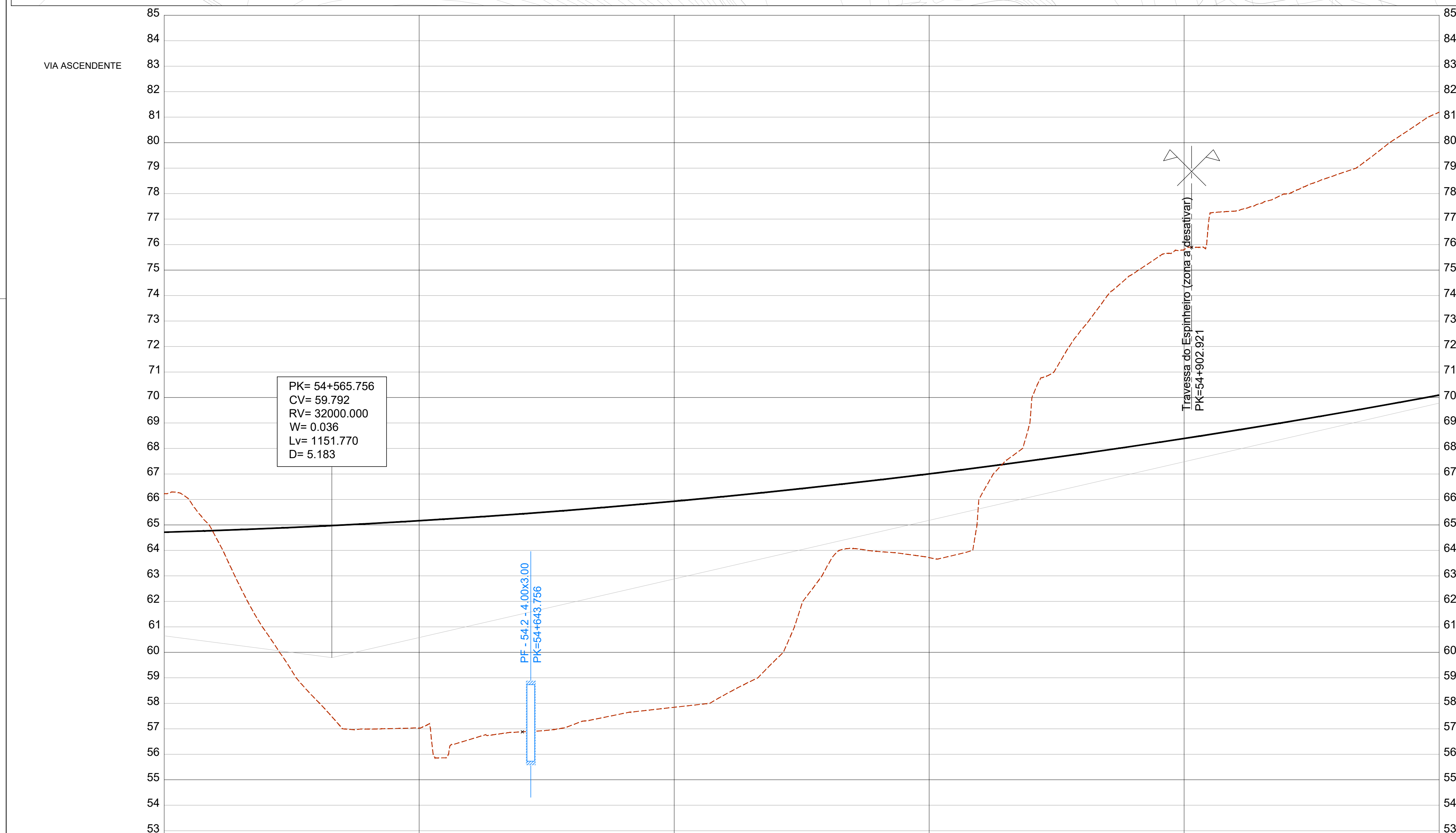
LEGENDA

PLANTA

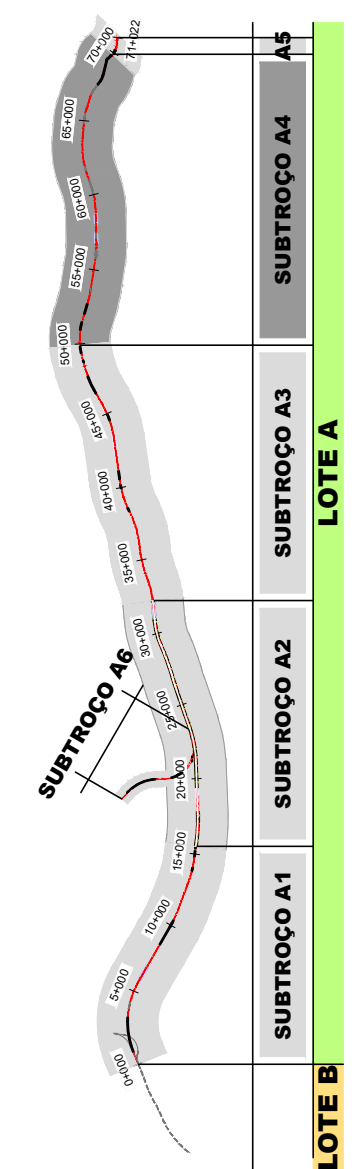
PERFIL LONGITUDINAL



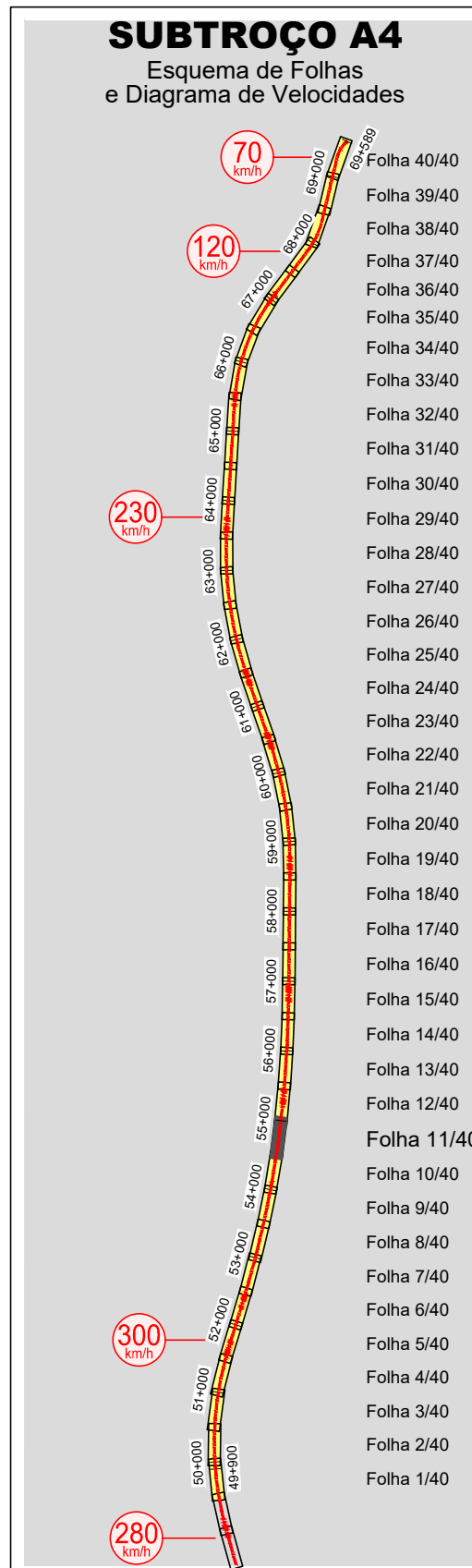
Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.



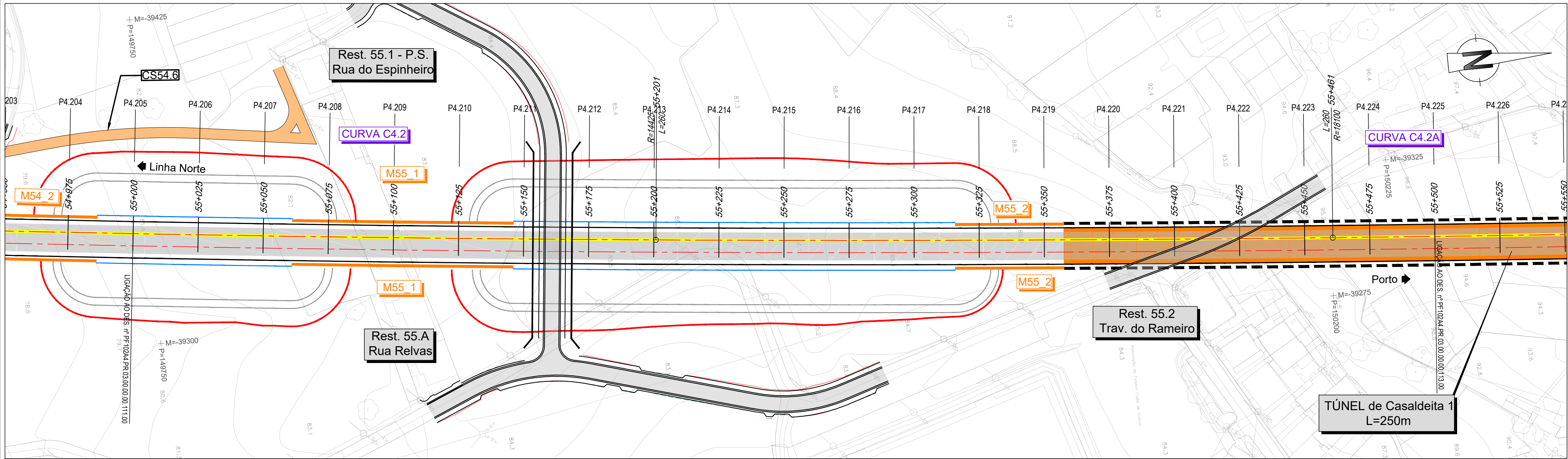
CURVAS		
Curva Nº		CL.2
Velocidade de cálculo	(km/h)	300
Rumo de entrada	(grados)	18.368421
Rumo de saída	(grados)	6.458034
Raio do troço circular	R (m)	14425.000
Desenvolvimento circular	Lcc (m)	2698.743
Desenvolvimento da clótidre	Le (m)	260.000
	Ls (m)	260.000
Escala gráfica	D (mm)	70
Insuficiência de escala	1 (mm)	1.5
Disfarce de escala	em Ls	0.3
	dB/dt (mm/s)	0.1
Variação da insuficiência de escala	em Le	5.0
	dB/dt (mm/s)	0.8
Variação de escala	em Le	2.4
	dB/dt (mm/s)	6.2
	M	-39254.3354
	P	149217.8656
Centro	M	-53672.1943
	P	151403.8223
Coordenadas rectangulares dos pontos notáveis	M	-39912.9562
	P	147050.4761
Fim da clótidre de entrada (FCE)	M	-39843.4789
	P	147299.2786
Início da clótidre de saída (ICS)	M	-39321.3509
	P	149994.5219
Ponto de tangência de saída (PTS)	M	-39297.4053
	P	150201.8945



SISTEMA DE
REFERÊNCIA
PT-TM06

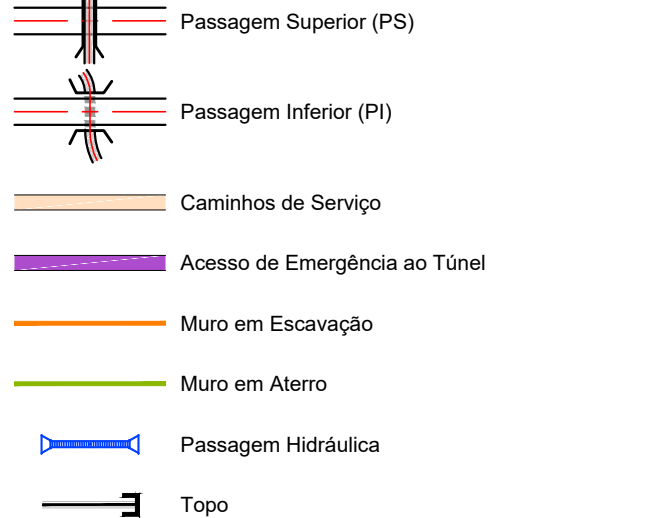
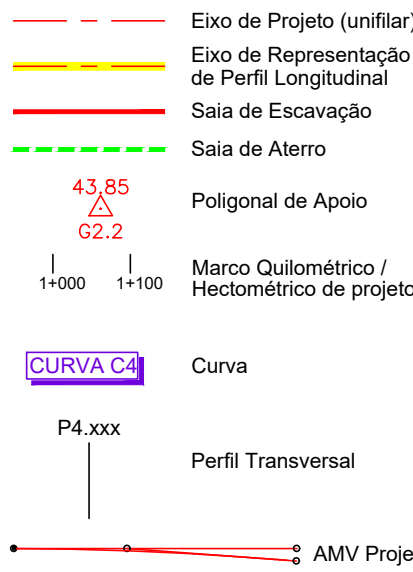
[illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

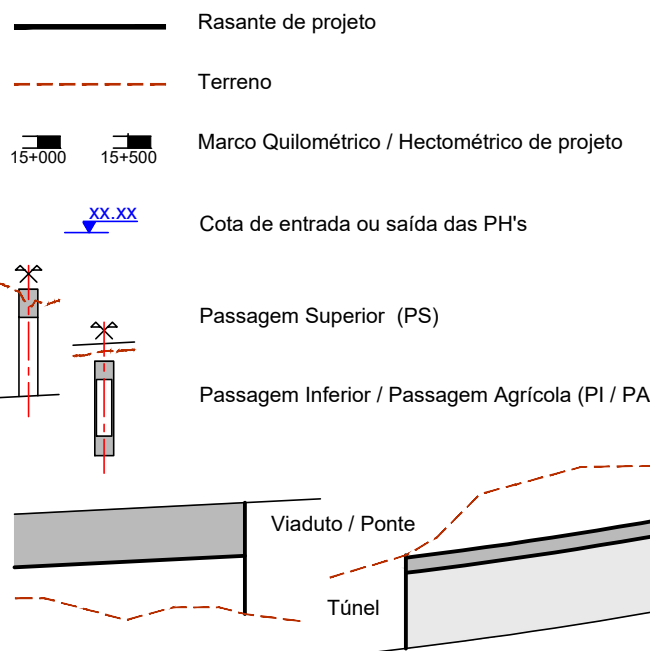


LEGENDA

PLANTA

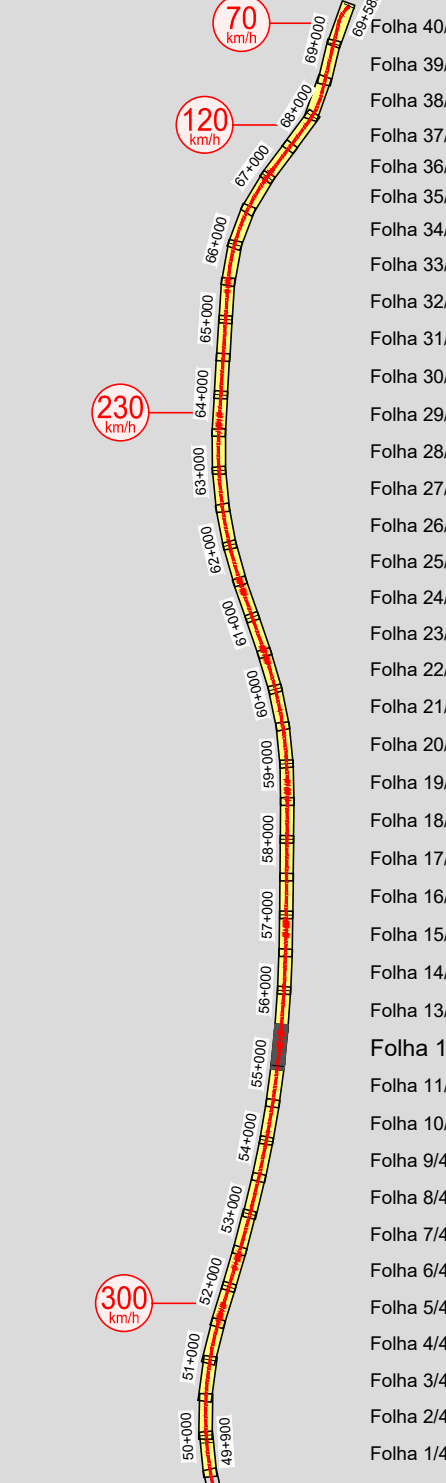


PERFIL LONGITUDINAL



Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.

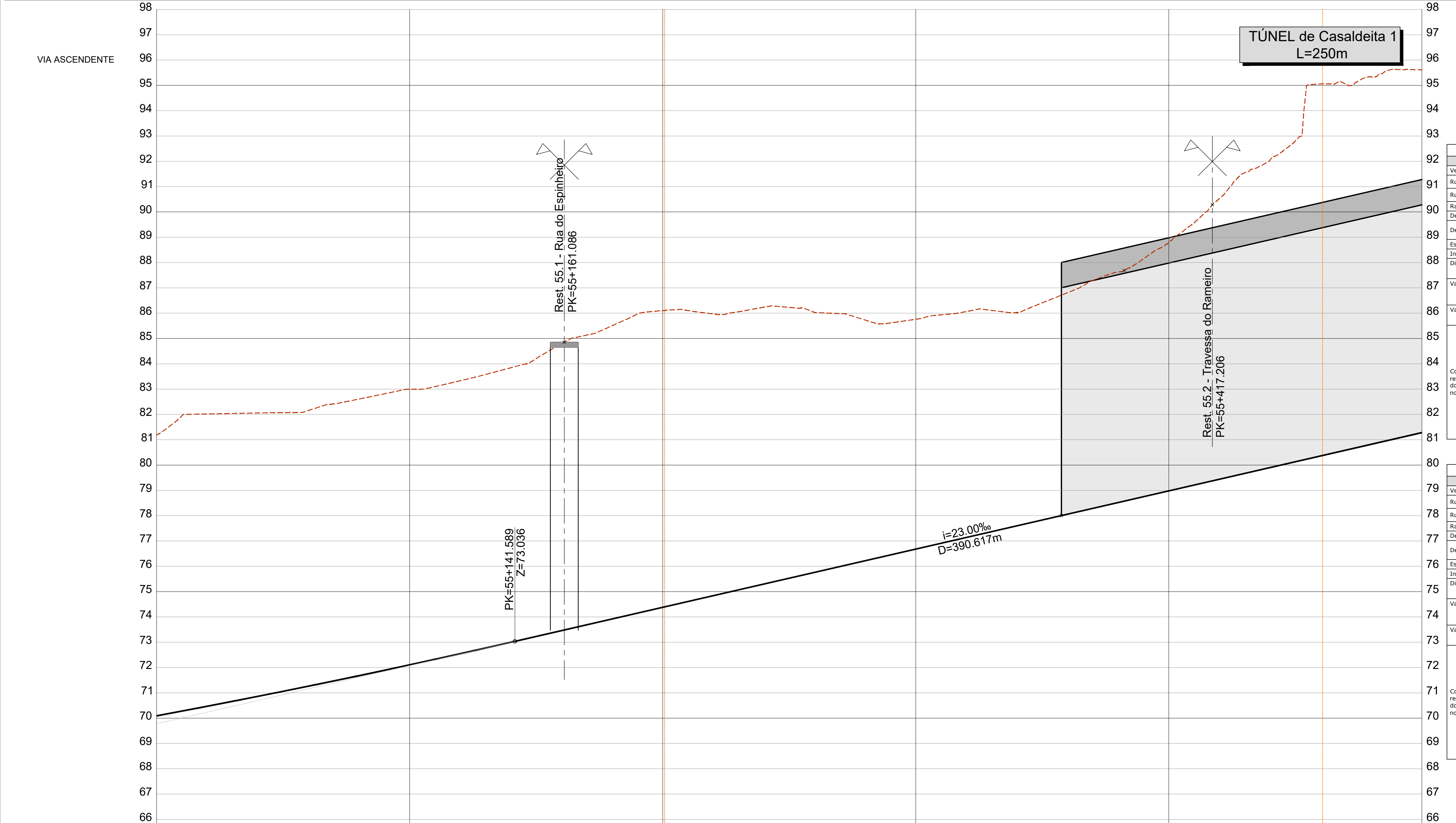
SUBTROÇO A4
Esquema de Folhas
e Diagrama de Velocidades



SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

CURVAS		
Curva Nº	C4.2	
Velocidade de cálculo	(km/h)	300
Rumo de entrada	(grados)	18.368421
Rumo de saída	(grados)	6.458034
Raio do traço circular	R (m)	14425.000
Desenvolvimento circular	Lcc (m)	2698.743
Desenvolvimento da clotoide	Le (m)	260.000
Escala prática	D (mm)	70
Insuficiência de escala	I (mm)	15
Disfarce de escala	em Le	0.3
dB/dt (mm/m)	em Ls	0.1
Varição da insuficiência de escala	em Le	5.0
dt/dt (mm/s)	em Ls	0.8
dB/dt (mm/s)	em Ls	22.4
Vértice	M	-39254.3354
P	149217.8656	
Centro	M	-53672.1934
P	151403.8223	
Ponto de tangência de entrada (PTE)	M	-39918.9562
P	147050.4761	
Fim da clotoide de entrada (FCE)	M	-39843.4789
P	147299.2786	
Início da clotoide de saída (ICS)	M	-39321.3507
P	149943.0219	
Ponto de tangência de saída (PTS)	M	-39297.1953
P	150201.8945	

CURVAS		
Curva Nº	C4.2A	
Velocidade de cálculo	(km/h)	300
Rumo de entrada	(grados)	5.427063
Rumo de saída	(grados)	1.058012
Raio do traço circular	R (m)	18100.000
Desenvolvimento circular	Lcc (m)	1242.183
Desenvolvimento da clotoide	Le (m)	260.000
Escala prática	D (mm)	50
Insuficiência de escala	I (mm)	18
Disfarce de escala	em Le	0.1
dB/dt (mm/m)	em Ls	0.2
Varição da insuficiência de escala	em Le	0.8
dt/dt (mm/s)	em Ls	5.8
dB/dt (mm/s)	em Ls	6.4
Vértice	M	-39254.3354
P	149217.8656	
Centro	M	-57331.4656
P	151743.0170	
Ponto de tangência de entrada (PTE)	M	-39321.3507
P	149943.0219	
Fim da clotoide de entrada (FCE)	M	-39297.1953
P	150201.8945	
Início da clotoide de saída (ICS)	M	-39233.9662
P	151442.2229	
Ponto de tangência de saída (PTS)	M	-39230.8902
P	151702.2041	

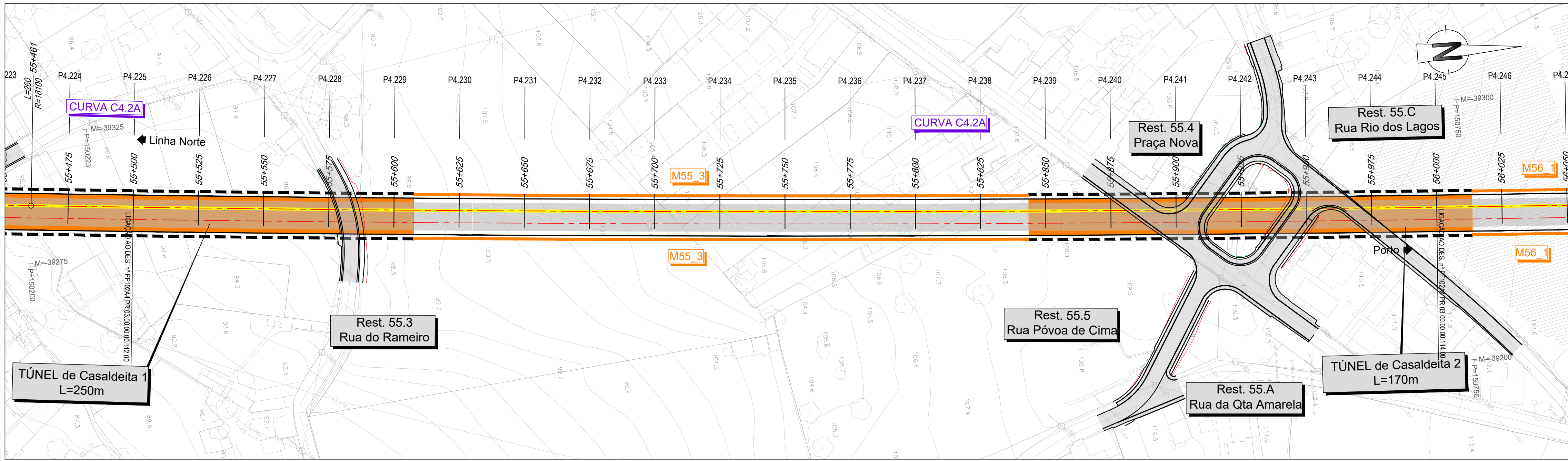


COTAS DO TERRENO	81.194	82.029	82.071	82.508	82.994	83.450	84.207	85.280	86.102	86.964	87.230	87.580	88.106	88.409	88.791	91.083	92.804	95.170	95.609		
COTAS DA RASANTE (Fila Baixa)	70.093	70.587	71.081	71.574	72.107	72.659	73.230	73.805	74.380	74.955	75.530	76.105	76.680	77.255	77.830	78.405	80.130	80.705	81.280		
PLATAFORMA	69.414	69.888	70.381	70.885	71.427	71.979	72.550	73.125	73.701	74.276	74.849	75.422	75.995	76.568	77.141	77.714	79.433	80.007	80.582		
Nº PERFS	P4.205	P4.206	P4.207	P4.208	P4.209	P4.210	P4.211	P4.212	P4.213	P4.214	P4.215	P4.216	P4.217	P4.218	P4.219	P4.220	P4.221	P4.222	P4.223	P4.224	P4.225
DISTÂNCIAS PARCIAIS	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	
HECTOMETRAGEM PROJETO	55+000				55+100				55+200				55+300				55+400			55+500	
TRAINEL																					
DIAGRAMA DE TRAÇADO																					

Cofinanciada pela
União Europeia

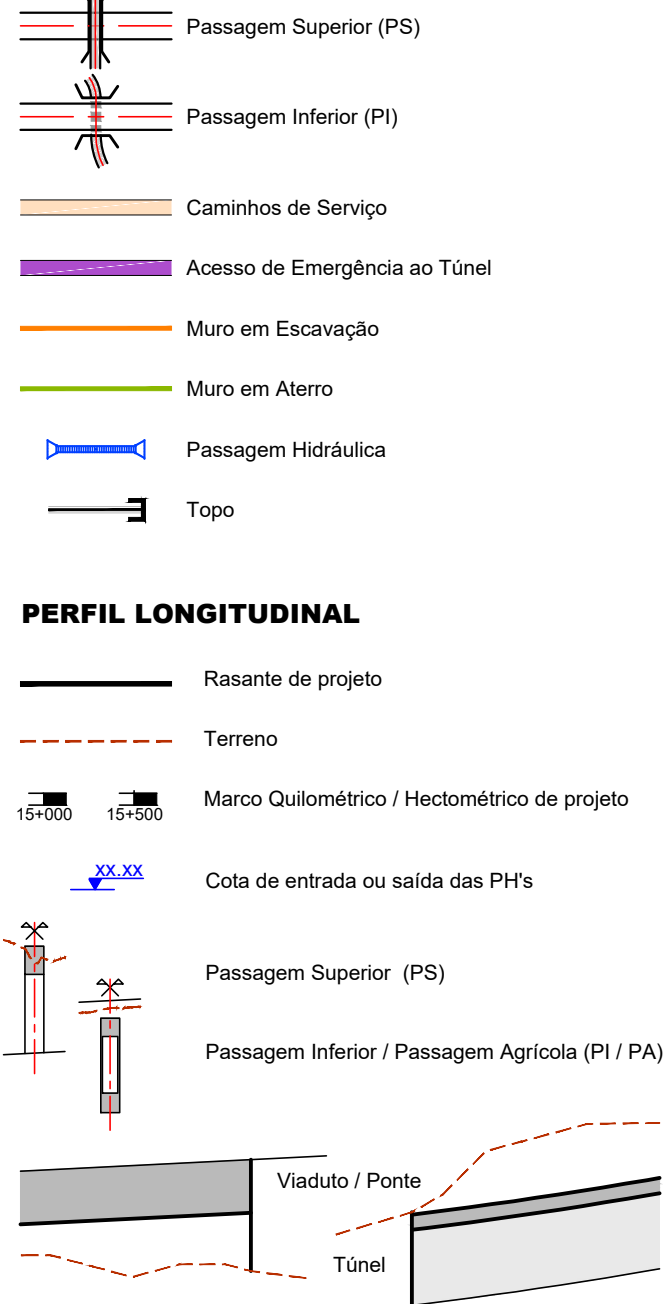
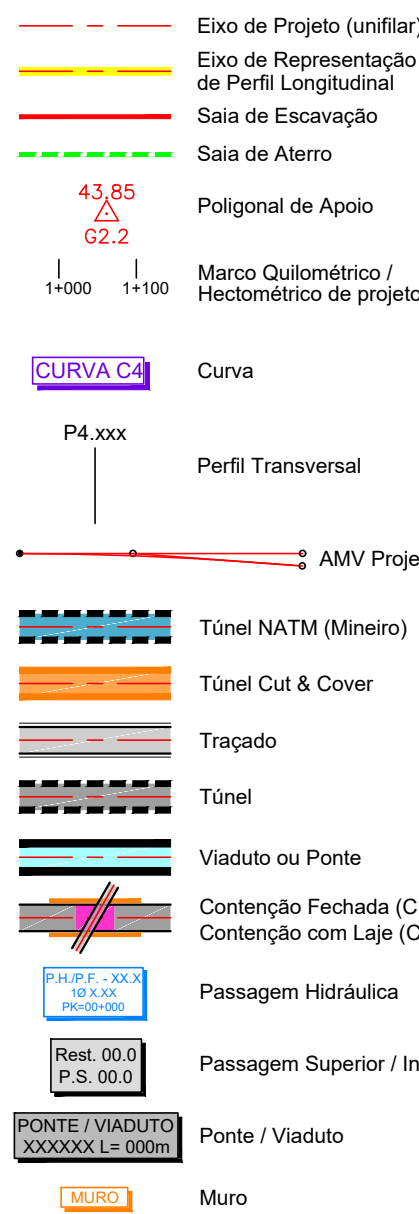


											
CONCESSIONEIRA DE ALTA VELOCIDADE											
AVANCE NORTE											
Codigo Projeto											
-											
0		14.08.2025		Emissão inicial			Vitor Coelho		Folha		
										PF102A4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	
Rev.		Data		Descrição			Responsável		Projeto		
							Vitor Coelho		André Santos		
									A. Campos		
		O Gestor do Projeto			Projeto			Codigo Documento			
		+			LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA			PF102A4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG			
		O Responsável Técnico			Linha			Nº Registo DAF			
		O Responsável Departamento			TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OÁ - SUBTROÇO A4 - KM 40+900 AO KM 61+589			Data			
				Local			PORTO (CAMPANHÃ) A OÁ			14.08.2025	
				Especialidade			V03 - SUPER-ESTRUTURA DE VIA			Nº de Ordens	
				Código			VIA 112				
Estudos e Projetos Ferroviários											
Encomendado		Título do Documento			Escala						
N.º											
Tema		Planta de Perfil Longitudinal			V = 1:100						
		Km 55+000 AO Km 55+500			H = 1:1000						

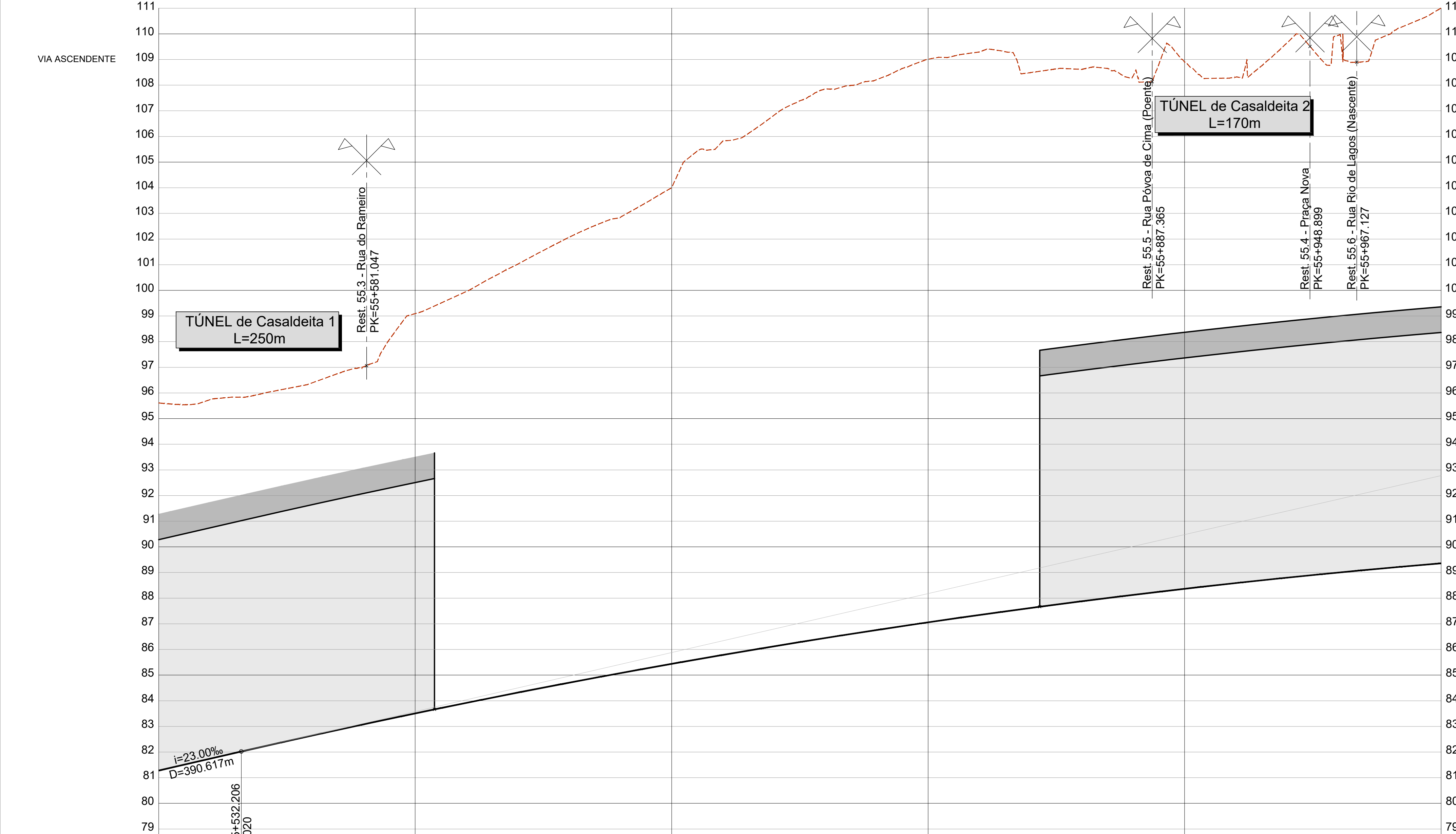


LEGENDA

PLANTA

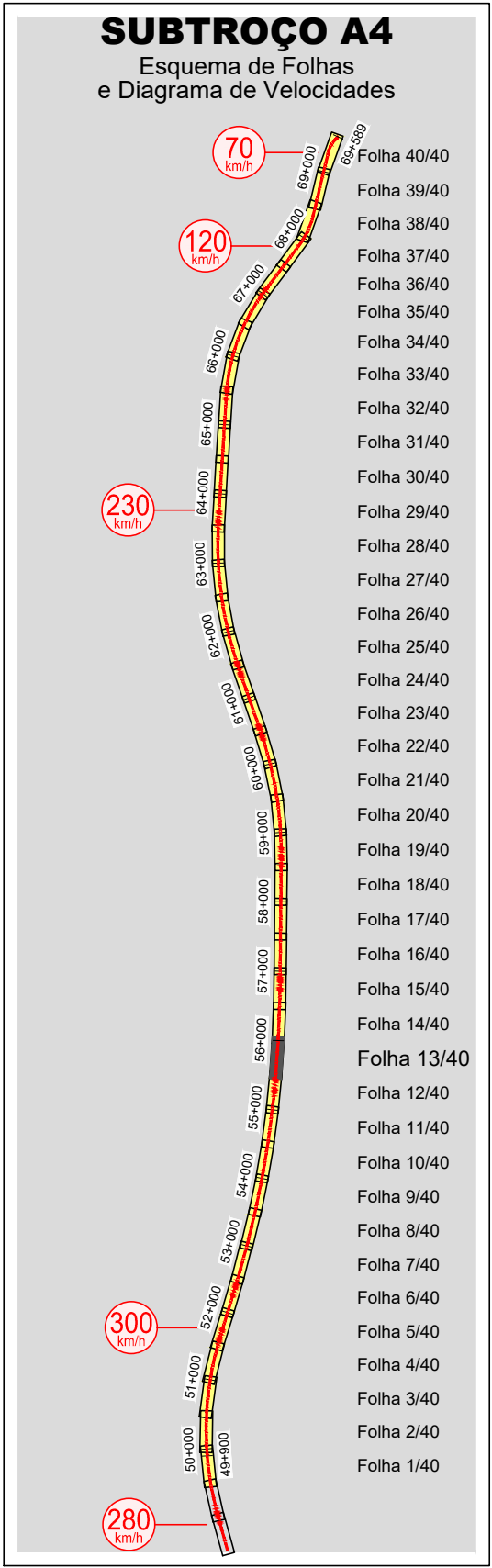


Nota: Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.



CURVAS		
Curva Nº		C4.2A
Velocidade de cálculo	(km/h)	300
Rumo de entrada	(grados)	5.427063
Rumo de saída	(grados)	1.058012
Raio do traço circular	R (m)	18100.000
Desenvolvimento circular	Lcc (m)	1242.183
Desenvolvimento da clotóide	Le (m)	260.000
Escala prática	Ls (m)	260.000
Insuficiência de escala	D (mm)	50
Disfarce de escala	I (mm)	18
Variação da insuficiência de escala	em Le	0.1
	em Ls	0.2
Variação de escala	em Le	0.8
	em Ls	5.8
Variação de escala	em Le	6.4
	em Ls	16.0
Coordenadas rectangulares dos pontos notáveis	Vértice	M -39254.3354
	P	149217.8656
	Centro	M -57331.4656
	P	151743.0170
Fim da clotóide de entrada (FCE)	P	-39321.3507
	M	149943.0219
	P	-39297.1953
	M	150201.8945
Início da clotóide de saída (ICS)	P	-39233.9662
	M	151442.2229
	P	-39230.8902
	M	151702.2041

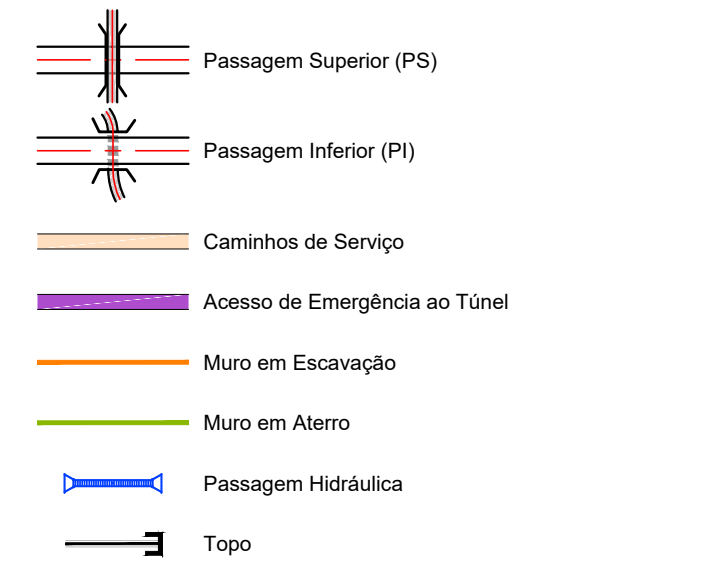
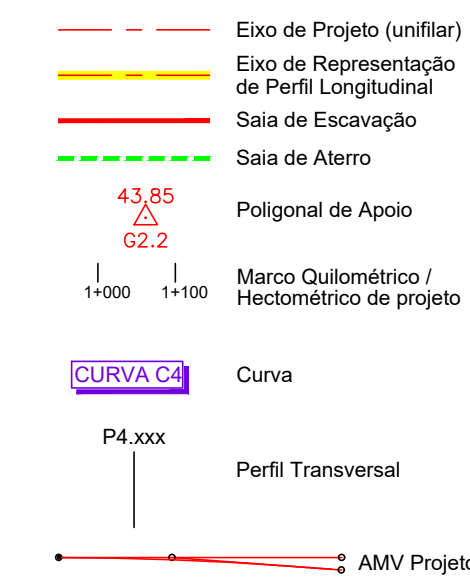
SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89



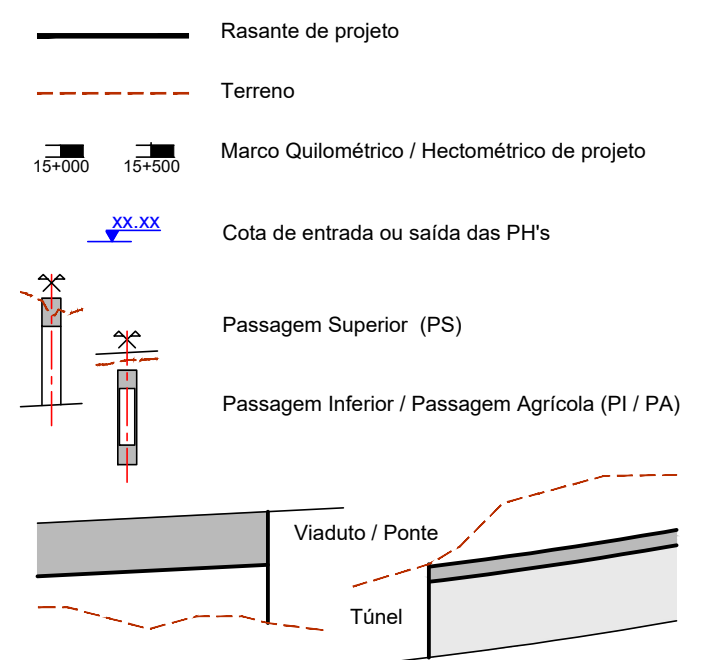
COTAS DO TERRENO	55+460		55+475		55+500		55+525		55+550		55+575		55+600		55+625		55+650		55+675		55+700		55+725		55+750		55+775		55+800		55+825		55+850		55+875		55+900		55+925		55+950		55+975		55+1000		55+1025		55+1050		55+1075		55+1100		55+1125		55+1150		55+1175		55+1200		55+1225		55+1250		55+1275		55+1300		55+1325		55+1350		55+1375		55+1400		55+1425		55+1450		55+1475		55+1500		55+1525		55+1550		55+1575		55+1600		55+1625		55+1650		55+1675		55+1700		55+1725		55+1750		55+1775		55+1800		55+1825		55+1850		55+1875		55+1900		55+1925		55+1950		55+1975		55+2000		55+2025		55+2050		55+2075		55+2100		55+2125		55+2150		55+2175		55+2200		55+2225		55+2250		55+2275		55+2300		55+2325		55+2350		55+2375		55+2400		55+2425		55+2450		55+2475		55+2500		55+2525		55+2550		55+2575		55+2600		55+2625		55+2650		55+2675		55+2700		55+2725		55+2750		55+2775		55+2800		55+2825		55+2850		55+2875		55+2900		55+2925		55+2950		55+2975		55+3000		55+3025		55+3050		55+3075		55+3100		55+3125		55+3150		55+3175		55+3200		55+3225		55+3250		55+3275		55+3300		55+3325		55+3350		55+3375		55+3400		55+3425		55+3450		55+3475		55+3500		55+3525		55+3550		55+3575		55+3600		55+3625		55+3650		55+3675		55+3700		55+3725		55+3750		55+3775		55+3800		55+3825		55+3850		55+3875		55+3900		55+3925		55+3950		55+3975		55+4000		55+4025		55+4050		55+4075		55+4100		55+4125		55+4150		55+4175		55+4200		55+4225		55+4250		55+4275		55+4300		55+4325		55+4350		55+4375		55+4400		55+4425		55+4450		55+4475		55+4500		55+4525		55+4550		55+4575		55+4600		55+4625		55+4650		55+4675		55+4700		55+4725		55+4750		55+4775		55+4800		55+4825		55+4850		55+4875		55+4900		55+4925		55+4950		55+4975		55+5000		55+5025		55+5050		55+5075		55+5100		55+5125		55+5150		55+5175		55+5200		55+5225		55+5250		55+5275		55+5300		55+5325		55+5350		55+5375		55+5400		55+5425		55+5450		55+5475		55+5500		55+5525		55+5550		55+5575		55+5600		55+5625		55+5650		55+5675		55+5700		55+5725		55+5750		55+5775		55+5800		55+5825		55+5850		55+5875		55+5900		55+5925		55+5950		55+5975		55+6000		55+6025		55+6050		55+6075		55+6100		55+6125		55+6150		55+6175		55+6200		55+6225		55+6250		55+6275		55+6300		55+6325		55+6350		55+6375		55+6400		55+6425		55+6450		55+6475		55+6500		55+6525		55+6550		55+6575		55+6600		55+6625		55+6650		55+6675		55+6700		55+6725		55+6750		55+6775		55+6800		55+6825		55+6850		55+6875		55+6900		55+6925		55+6950		55+6975		55+7000		55+7025		55+7050		55+7075		55+7100		55+7125		55+7150		55+7175		55+7200		55+7225		55+7250		55+7275		55+7300		55+7325		55+7350		55+7375		55+7400		55+7425		55+7450		55+7475		55+7500		55+7525		55+7550		55+7575		55+7600		55+7625		55+7650		55+7675		55+7700		55+7725		55+7750		55+7775		55+7800		55+7825		55+7850		55+7875		55+7900		55+7925		55+7950		55+7975		55+8000		55+8025		55+8050		55+8075		55+8100		55+8125		55+8150		55+8175		55+8200		55+8225		55+8250		55+8275		55+8300		55+8325		55+8350		55+8375		55+8400		55+8425		55+8450		55+8475		55+8500		55+8525		55+8550		55+8575		55+8600		55+8625		55+8650		55+8675		55+8700		55+8725		55+8750		55+8775		55+8800		55+8825		55+8850		55+8875		55+8900		55+8925		55+8950		55+8975		55+9000		55+9025		55+9050		55+9075		55+9100		55+9125		55+9150		55+9175		55+9200		55+9225		55+9250		55+9275		55+9300		55+9325		55+9350		55+9375		55+9400		55+9425		55+9450		55+9475		55+9500		55+9525		55+9550		55+9575		55+9600		55+9625		55+9650		55+9675		55+9700		55+9725		55+9750		55+9775		55+9800		55+9825		55+9850		55+9875		55+9900		55+9925		55+9950		55+9975		55+10000		55+10025		55+10050		55+10075		55+10100		55+10125		55+10150		55+10175		55+10200		55+10225		55+10250		55+10275		55+10300		55+10325		55+10350		55+10375		55+10400		55+10425		55+10450		55+10475		55+10500		55+10525		55+10550		55+10575		55+10600		55+10625		55+10650		55+10675		55+10700		55+10725		55+10750		55+10775		55+10800		55+10825		55+10850		55+10875		55+10900		55+10925		55+10950		55+10975		55+11000		55+11025		55+11050		55+11075		55+11100		55+11125		55+11150		55+11175		55+11200		55+11225		55+11250		55+11275		55+11300		55+11325		55+11350		55+11375		55+11400		55+11425		55+11450		55+11475		55+11500		55+11525		55+11550		55+11575		55+11600		55+11625		55+11650		55+11675		55+11700		55+11725		55+11750		55+11775		55+11800		55+11825		55+11850		55+11875		55+11900		55+11925		55+11950		55+11975		55+12000		55+12025		55+12050		55+12075		55+12100		55+12125		55+12150		55+12175		55+12200		55+12225		55+12250		55+12275		55+12300		55+12325		55+12350		55+12375		55+12400		55+12425		55+12450		55+12475		55+12500		55+12525		55+12550		55+12575		55+12600		55+12625		55+12650		55+12675		55+12700		55+12725		55+12750		55+12775		55+12800		55+12825		55+12850		55+12875		55+12900		55+12925		55+12950		55+12975		55+13000		55+13025		55+13050		55+13075		55+13100		55+13125		55+13150		55+13175		55+13200		55+13225		55+13250		55+13275		55+13300		55+13325		55+13350		55+13375		55+13400		55+13425		55+13450		55+13475		55+13500		55+13525		55+13550		55+13575		55+13600		55+13625		55+13650		55+13675		55+13700		55+13725		55+13750		55+13775		55+13800		55+13825		55+13850		55+13875		55+13900		55+13925		55+13950		55+13975		55+14000		55+14025		55+14050		55+14075		55+14100		55+14125		55+14150		55+14175		55+14200		55+14225		55+14250		55+14275		55+14300		55+14325		55+14350		55+14375		55+14400		55+14425		55+14450		55+14475		55+14500		55+14525		55+14550		55+14575		55+14600		55+14625		55+14650		55+14675		55+14700		55+14725		55+14750		55+14775		55+14800		55+14825		55+14850		55+14875		55+14900		55+14925		55+14950		55+14975		55+15000		55+15025		55+15050		55+15075		55+15100		55+15125		55+15150		55+15175		55+15200		55+15225		55+15250		55+15275		55+15300		55+15325		55+15350		55+15375		55+15400		55+15425		55+15450		55+15475		55+15500		55+15525		55+15550		55+15575		55+15600		55+15625		55+15650		55+15675		55+15700		55+15725		55+15750		55+15775		55+15800		55+15825		55+15850		55+15875		55+15900		55+15925		55+15950		55+15975		55+16000		55+16025		55+16050		55+16075		55+16100		55+16125		55+16150		55+16175		55+16200		55+16225		55+16250		55+16275		55+16300		55+16325		55+16350		55+16375		55+16400		55+16425		55+16450		55+16475		55+16500		55+16525		55+16550		55+16575		55+16600		55+16625		55+16650		55+16675		55+16700		55+16725		55+16750		55+16775		55+16800		55+16825		55+16850		55+16875		55+16900		55+16925		55+16950		55+16975		55+17000		55+17025		55+17050		55+17075		55+17100		55+17125		55+17150		55+17175		55+17200		55+17225		55+17250		55+17275		55+17300		55+17325		55+17350		55+17375		55+17400		55+17425		55+17450		55+17475		55+17500		55+17525		55+17550		55+17575		55+17600		55+17625		55+17650		55+17675		55+17700		55+17725		55+17750		55+17775		55+17800		55+17825		55+17850		55+17875		55+17900		55+17925		55+17950		55+17975		55+18000		55+18025		55+18050		55+18075		55+18100		55+18125		55+18150		55+18175		55+18200		55+18225		55+18250		55+18275		55+18300		55+18325		55+18350		55+18375		55+18400		55+18425		55+18450		55+18475		55+18500		55+18525		55+18550		55+18575		55+18600		55+18625		55+18650		55+18675		55+18700		55+18725		55+18750		55+18775		55+18800		55+18825		55+18850		55+18875		55+18900		55+18925		55+18950		55+18975		55+19000		55+19025		55+19050		55+19075		55+19100		55+19125		55+19150		55+19175		55+19200		55+19225		55+19250		55+19275		55+19300		55+19325		55+19350		55+19375		55+19400		55+19425		55+19450		55+19475		55+19500		55+19525		55+19550		55+19575		55+19600		55+19625		55+19650		55+19675		55+19700		55+19725		55+19750		55+19775		55+19800		55+19825		55+19850		55+19875		55+19900		55+19925		55+19950		55+19975		55+20000		55+20025		55+20050		55+20075		55+20100		55+20125		55+20150		55+20175		55+20200		55+20225		55+20250		55+20275		55+20300		55+20325		55+20350		55+20375			
------------------	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	--	--

LEGENDA

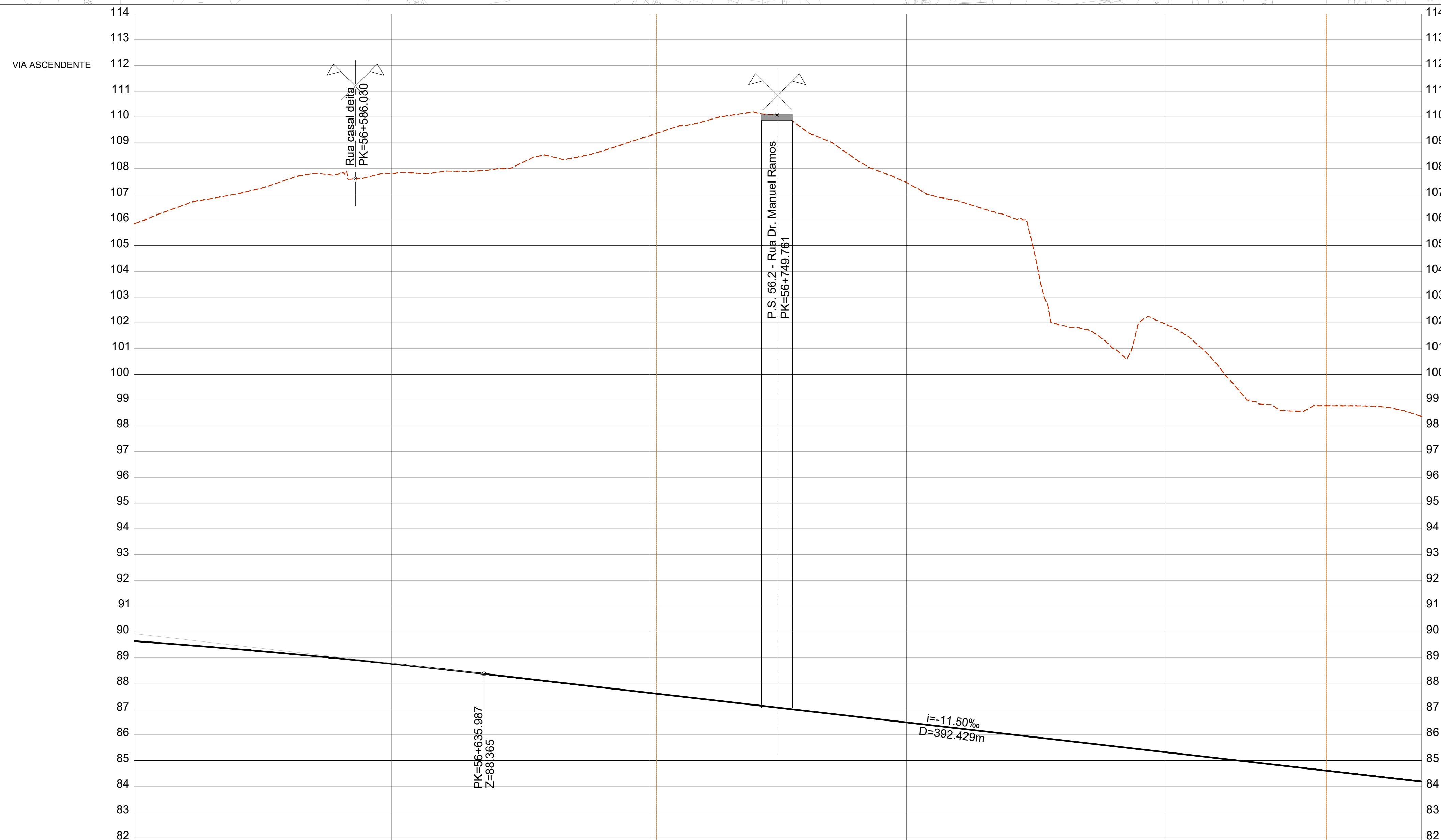
PLANTA



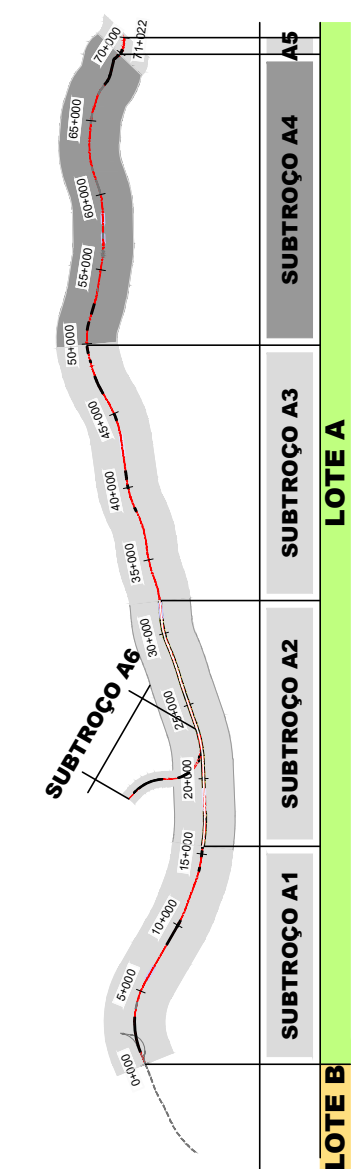
PERFIL LONGITUDINAL



Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.

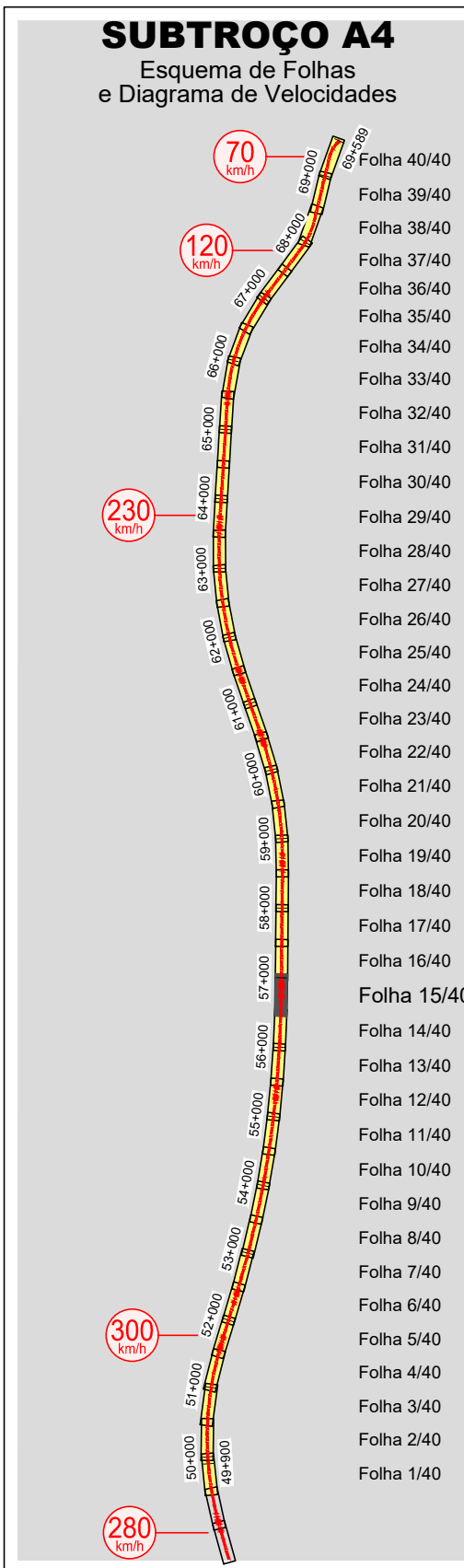


CURVAS			CA.2A
Curva Nº			
Velocidade de cálculo	(km/h)		300
Rumo de entrada	(grados)		5.427063
Rumo de saída	(grados)		1.058012
Baio do troço circular	R (m)		18100.000
Desenvolvimento circular	Lcc (m)		1242.183
Desenvolvimento da cotoide	Le (m)		260.000
	Ls (m)		260.000
Escala gráfica	D (mm)		50
Insuficiência de escala	(mm/m)		18
Diáfaneza de escala	em Le		1
	db/dt (mm/m)		0.2
Varição da insuficiência de escala	em Le		0.8
	db/dt (mm/s)		5.8
Varição de escala	em Le		6.4
	db/dt (mm/s)		16.0
Coordenadas rectangulares dos pontos notáveis	Vértice	M	-39254.3354
		P	149217.8656
	Centro	M	-57331.4666
		P	151743.0170
		M	-39321.8502
		P	149943.0213
	Fim da cotoide de entrada (FCE)	M	-39297.1915
		P	150201.8945
	Início da cotoide de saída (CSC)	M	-39233.9662
		P	151442.2229
	Porto de tangência de saída (PTS)	M	-39230.8902
		P	151702.2041



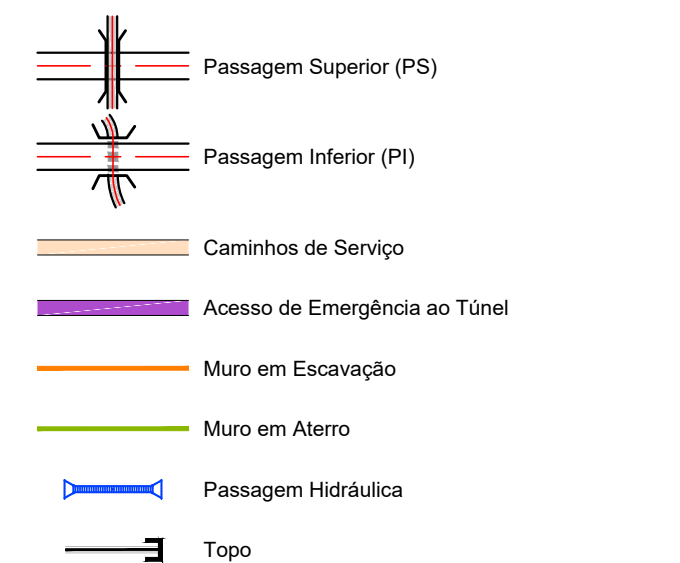
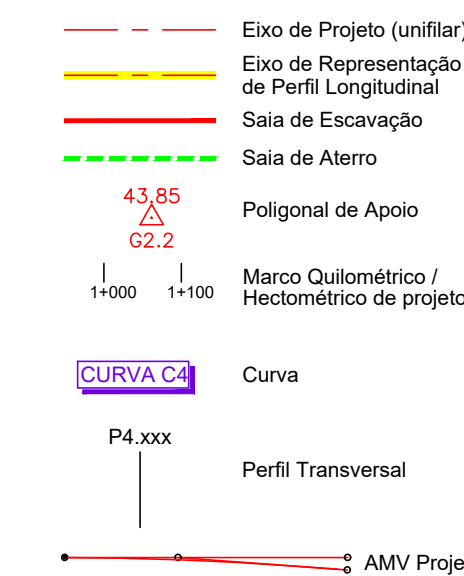
**SISTEMA DE
REFERÊNCIA**

PT-TM06 /

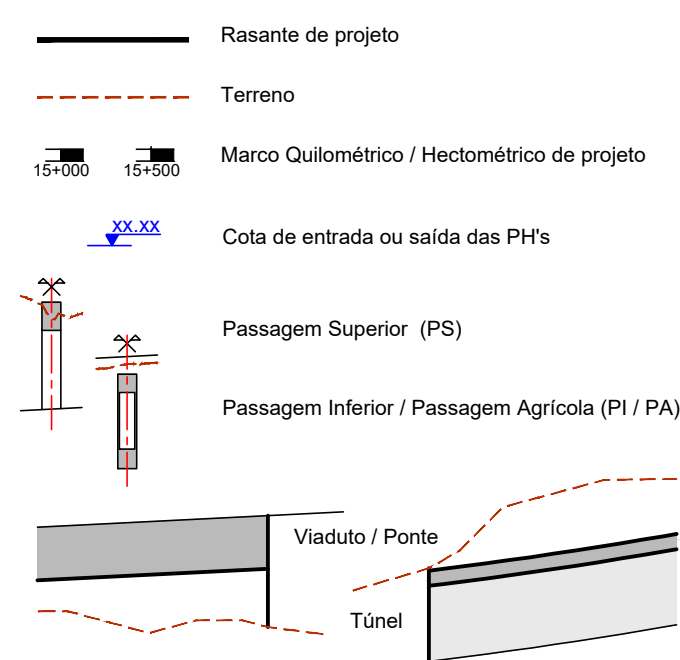
[illegible][illegible]

LEGENDA

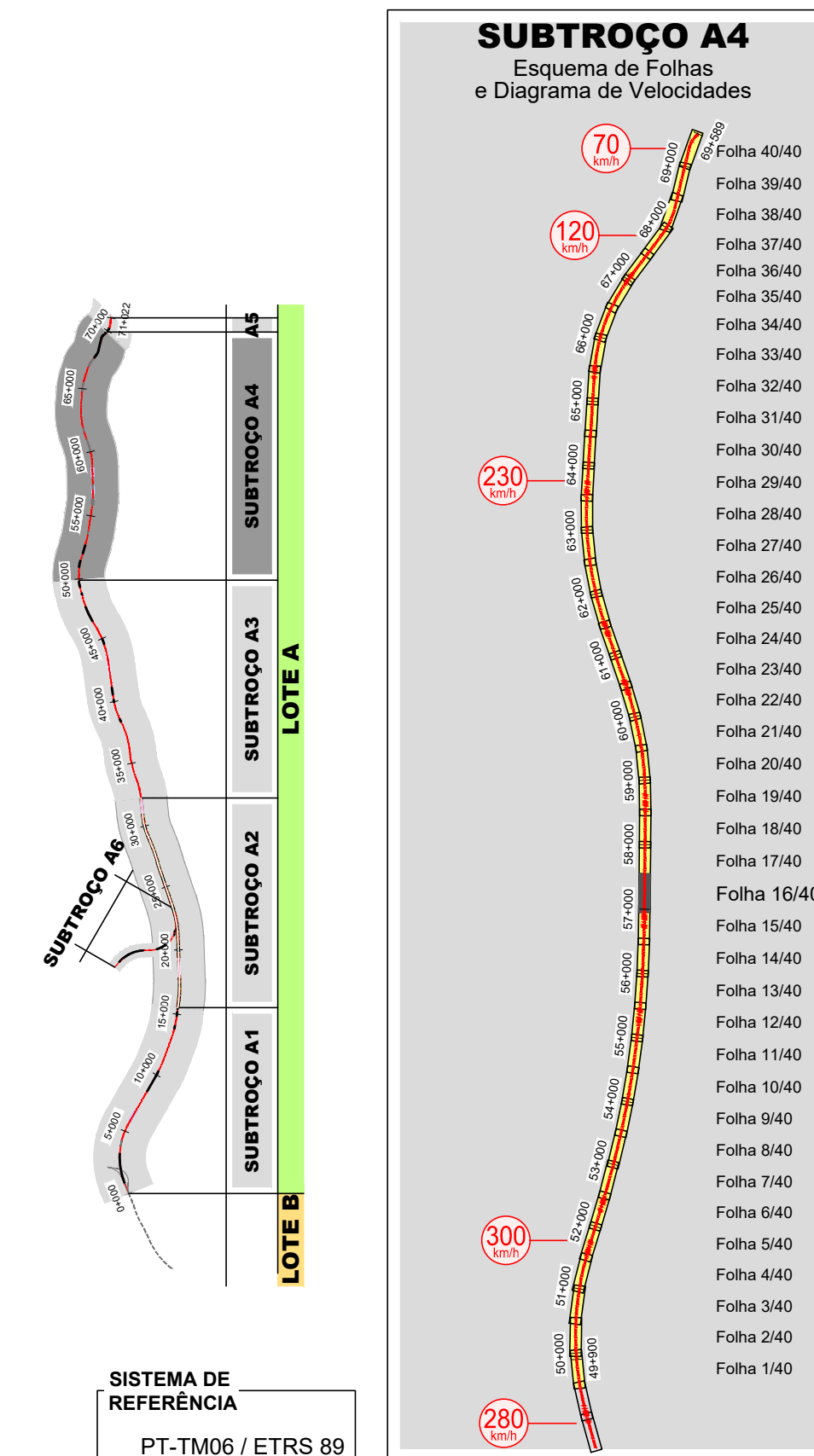
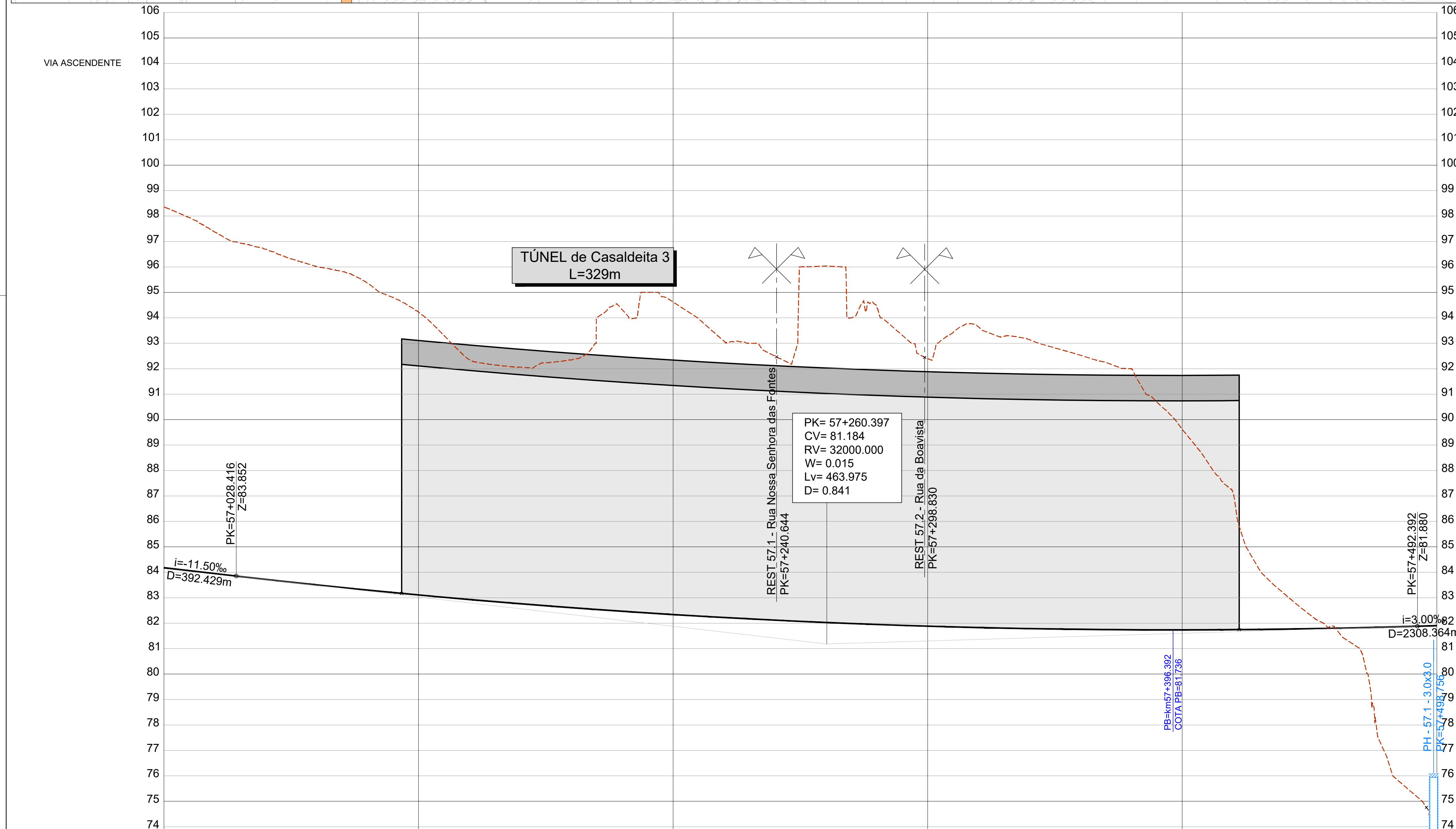
PLANTA



PERFIL LONGITUDINAL

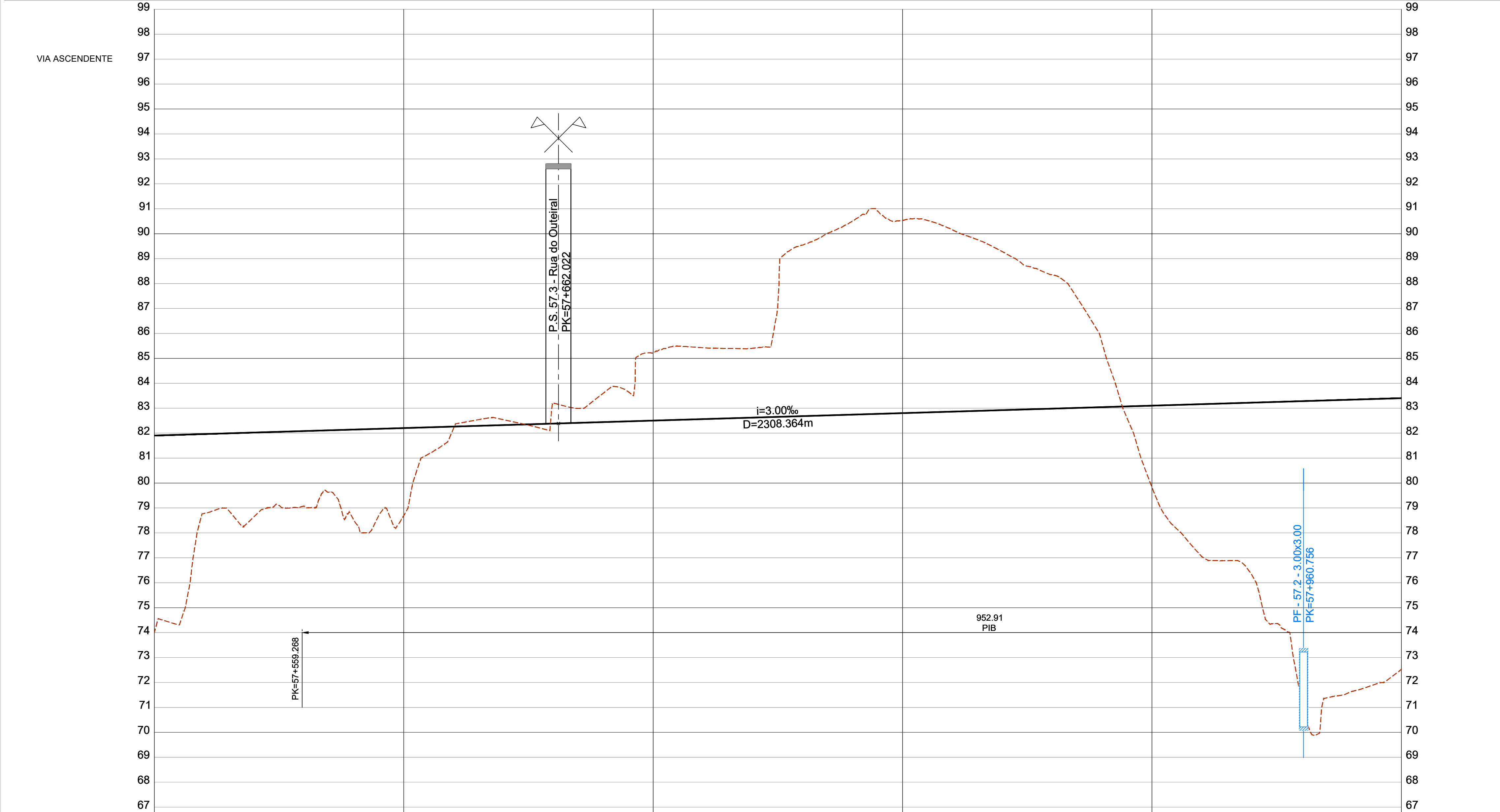
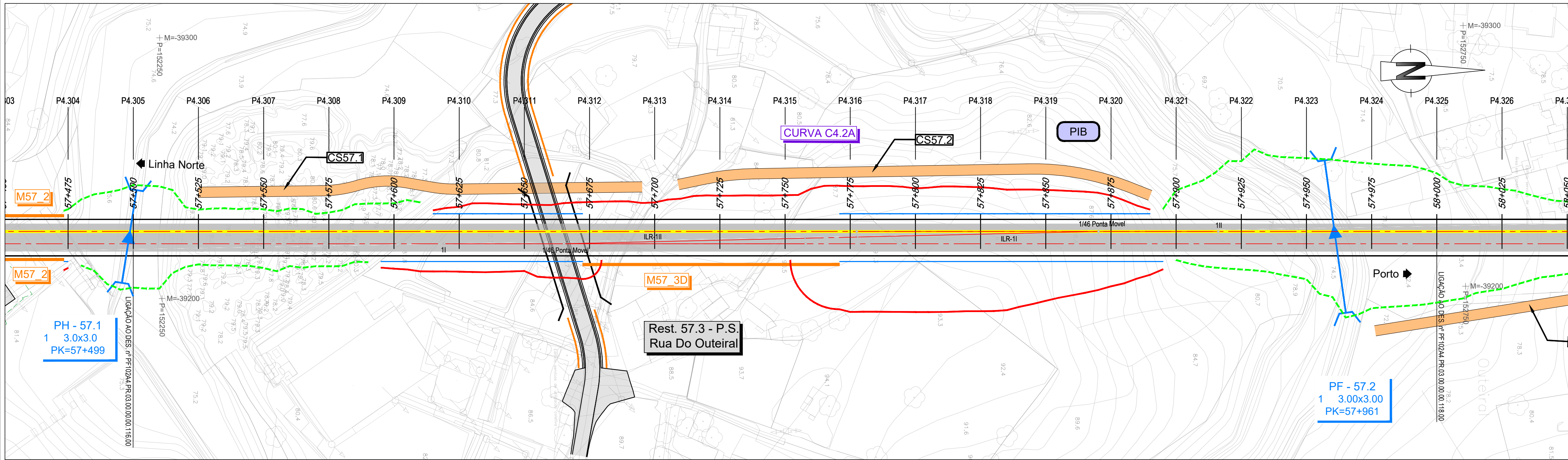


Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.



COTAS DO TERRENO	98,361	97,090	96,319	95,650	94,225	92,232	94,424	94,623	93,085	96,002	94,598	92,398	93,377	92,818	89,617	85,021	78,791	78,000
COTAS DA RASANTE (Fila Baixa)	84,179	83,881	83,611	83,350	83,109	82,887	82,502	82,339	82,195	82,071	81,967	81,862	81,816	81,770	81,737	81,749	81,833	81,903
PLATAFORMA	83,431	83,143	82,893	82,602	82,361	82,139	81,754	81,591	81,447	81,323	81,219	81,134	81,068	81,022	80,989	81,001	81,033	81,155
Nº PERFS	P4.285	P4.286	P4.287	P4.288	P4.289	P4.290	P4.291	P4.292	P4.293	P4.294	P4.295	P4.296	P4.297	P4.298	P4.299	P4.300	P4.301	P4.302
DISTÂNCIAS PARCIAIS	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000
HECTOMETRAGEM PROJETO	57+000				57+100				57+200				57+300				57+400	
TRAINEL																		
DIAGRAMA DE TRAÇADO																		

[illegible]



COTAS DO TERRENO	81.155 - 81.803	81.230 - 81.978	81.305 - 82.053	81.380 - 82.128	81.455 - 82.203	81.530 - 82.278	81.605 - 82.353	81.680 - 82.428	81.755 - 82.503	81.830 - 82.578	81.905 - 82.653	81.980 - 82.728	82.055 - 82.803	82.130 - 82.878	82.205 - 82.953	82.280 - 83.028	82.355 - 83.103	82.430 - 83.178	82.505 - 83.253	82.580 - 83.328	82.655 - 83.403
COTAS DA RASANTE (Fila Baixa)	81.155 - 81.803	81.230 - 81.978	81.305 - 82.053	81.380 - 82.128	81.455 - 82.203	81.530 - 82.278	81.605 - 82.353	81.680 - 82.428	81.755 - 82.503	81.830 - 82.578	81.905 - 82.653	81.980 - 82.728	82.055 - 82.803	82.130 - 82.878	82.205 - 82.953	82.280 - 83.028	82.355 - 83.103	82.430 - 83.178	82.505 - 83.253	82.580 - 83.328	82.655 - 83.403
PLATAFORMA	81.155 - 81.803	81.230 - 81.978	81.305 - 82.053	81.380 - 82.128	81.455 - 82.203	81.530 - 82.278	81.605 - 82.353	81.680 - 82.428	81.755 - 82.503	81.830 - 82.578	81.905 - 82.653	81.980 - 82.728	82.055 - 82.803	82.130 - 82.878	82.205 - 82.953	82.280 - 83.028	82.355 - 83.103	82.430 - 83.178	82.505 - 83.253	82.580 - 83.328	82.655 - 83.403
Nº PERFS	P4.305	P4.306	P4.307	P4.308	P4.309	P4.310	P4.311	P4.312	P4.313	P4.314	P4.315	P4.316	P4.317	P4.318	P4.319	P4.320	P4.321	P4.322	P4.323	P4.324	P4.325
DISTÂNCIAS PARCIAIS	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600
HECTOMETRAGEM PROJETO	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600
TRAINEL	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600
DIAGRAMA DE TRAÇADO	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600	57+600

LEGENDA

PLANTA

- Eixo de Projeto (unifilar)
- Eixo de Representação de Perfil Longitudinal
- Saia de Escavação
- Saia de Aterro
- Poligonal de Apoio
- Marco Quilométrico / Hectométrico de projeto
- Curva
- Perfil Transversal
- AMV Projeto
- Túnel NATM (Mineiro)
- Túnel Cut & Cover
- Traçado
- Túnel
- Viaduto ou Ponte
- Contenção Fechada (CF)
- Contenção com Laje (CL)
- Passagem Hidráulica
- Passagem Superior / Inferior
- Ponte / Viaduto
- Muro

PERFIL LONGITUDINAL

- Rasante de projeto
- Terreno
- Cota de entrada ou saída das PH's
- Passagem Superior (PS)
- Passagem Inferior / Passagem Agrícola (PI / PA)
- Viaduto / Ponte
- Túnel

APARELHOS DE MUDANÇA DE VIA - PIB

Número	1I	P	1II	P
Centro	-39219.9971	152358.4229	-39221.8862	152656.3448
JTC1	-39219.9971	152358.4229	-39221.8862	152656.3448
JTC2	-39219.9971	152358.4229	-39221.8862	152656.3448
Calço Limite (ILR)	-39219.9971	152358.4229	-39221.8862	152656.3448

Esquema: Centro, JTC1, JTC2

Esquema	1I	1II
Tangente	1146	1146
Encurvamento	Reio	Reio
Desvio	---	---
Raio Direto	---	---
Raio Desviado	3550	3550
V. Max R. Direto	---	---
V. Max R. Desviado	160	160
Material	Betão / 60E I	Betão / 60E I
Geometria	Cogifer	Cogifer

Comunicação

Subtroço A4

Esquema de Folhas e Diagrama de Velocidades

SISTEMA DE REFERÊNCIA

PT-TM06 / ETRS 89

AVAN

CONCESSÕES DE ALTA VELOCIDADE

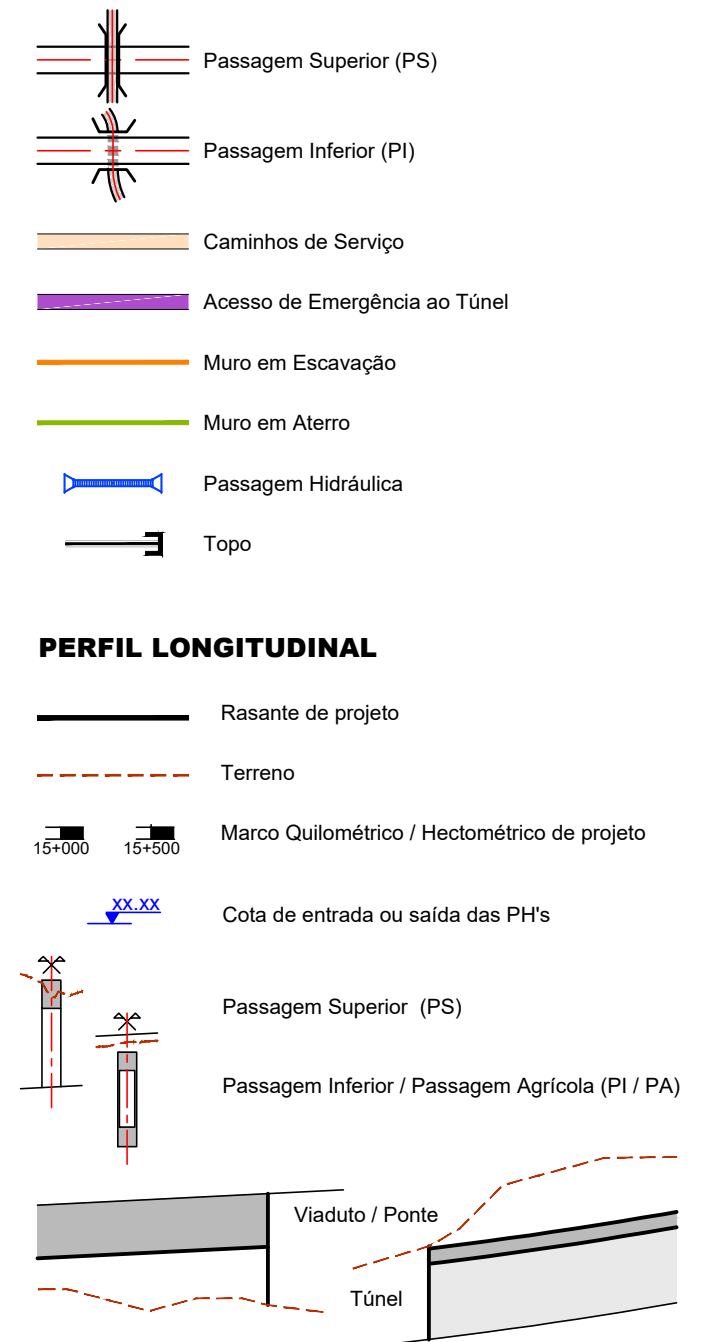
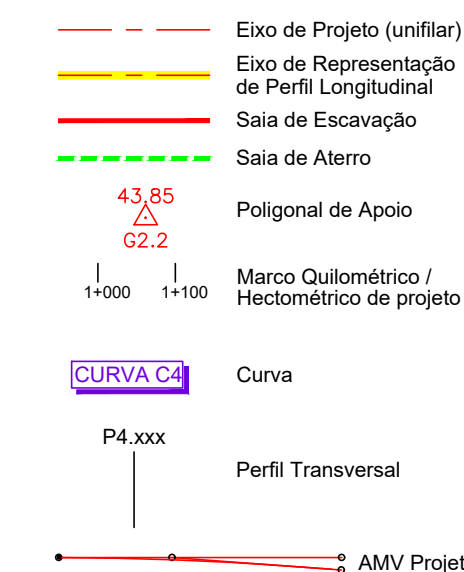
AVACE NORTE

Rev.	Data	Descrição	Responsável	Projeto	Desenho	Valido
00	14.08.2025	Emissão Inicial	Vitor Coelho	PF102A4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG		

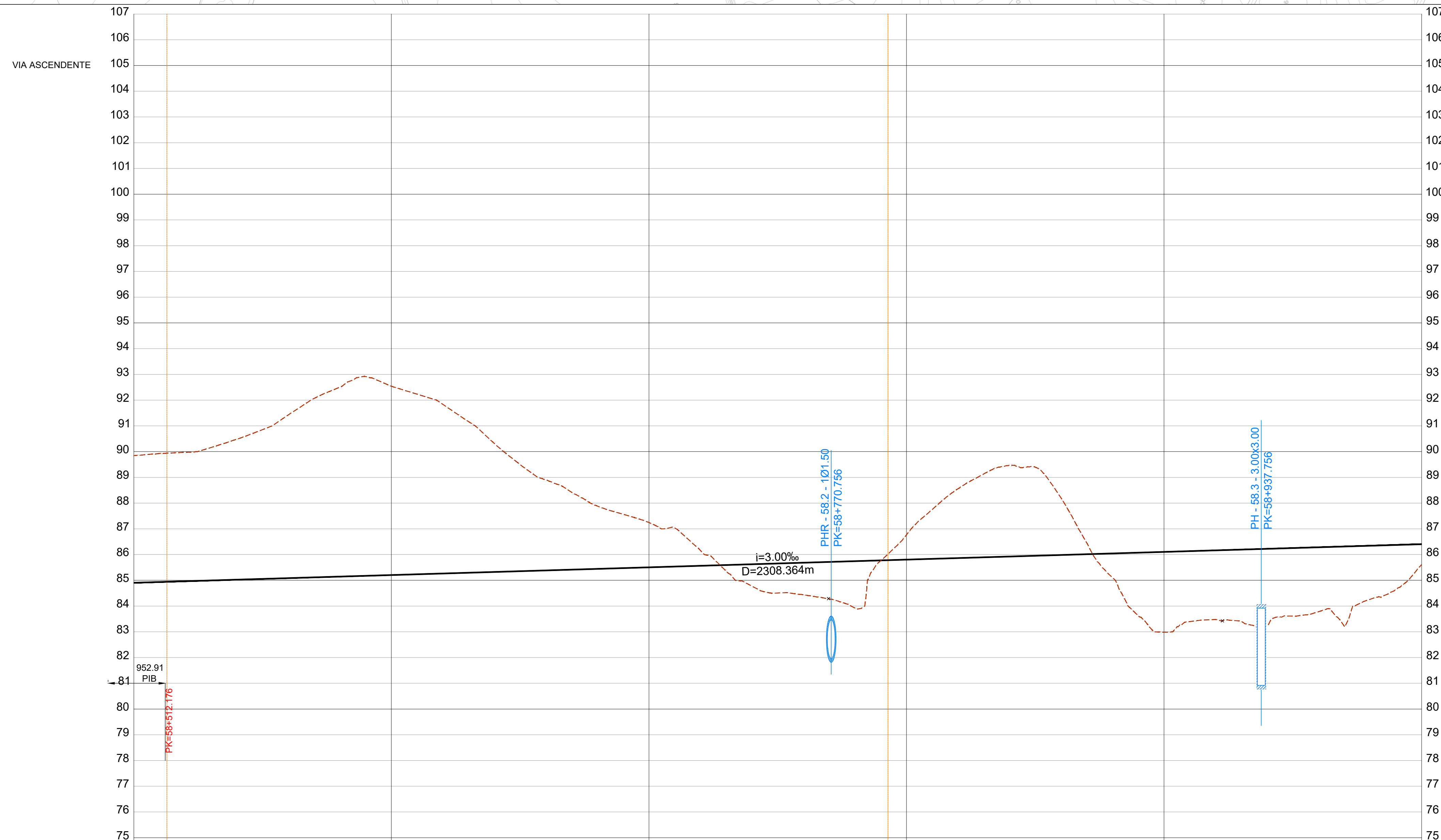
Orgão	Empreendimento	Nº	Título do Desenho	Escalas
Infraestruturas de Portugal	Estudos e Projetos Ferroviários	Nº	VIA ASCENDENTE PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL KM 57+500 AO KM 58+000	V = 1:100 H = 1:1000

LEGENDA

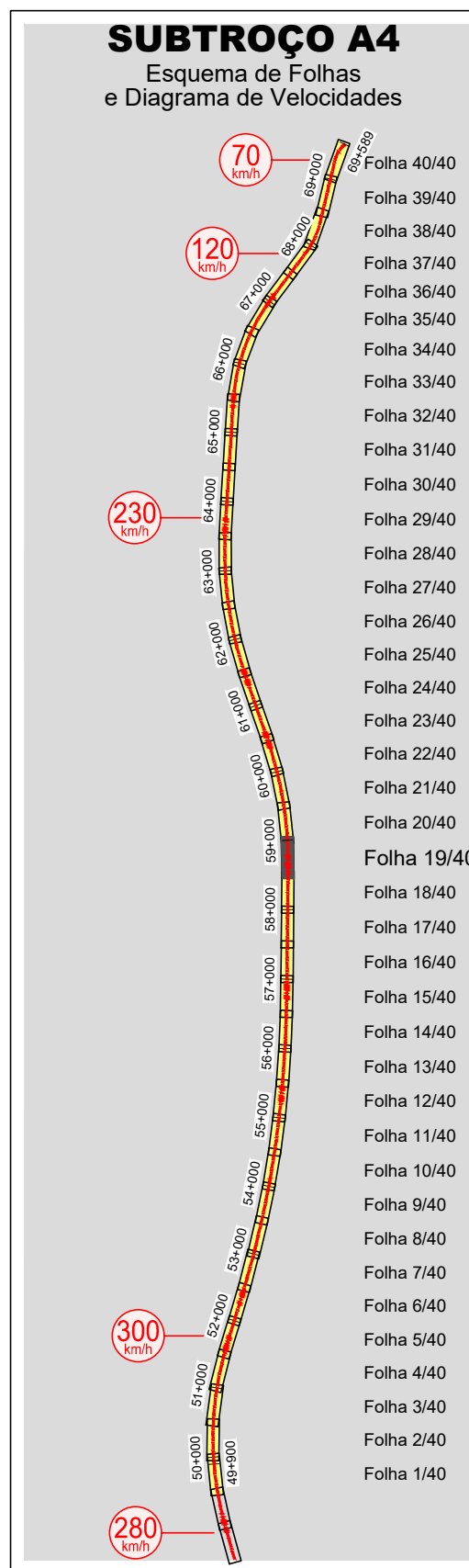
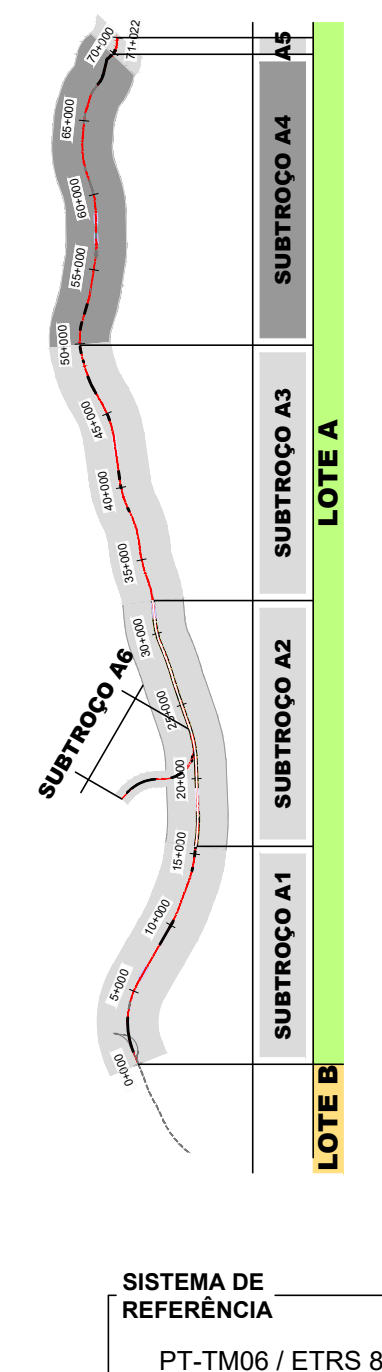
PLANTA



Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.



CURVAS			CA-3
Curva Nº			
Velocidade de cálculo	(km/h)		300
Rumo de entrada	(grados)		398.919135
Rumo de saída	(grados)		380.444286
Raio do troço circular	R (m)		5300.000
Desenvolvimento circular	Lcc (m)		1538.072
Desenvolvimento da clotilde	Le (m)		280.000
	Ls (m)		280.000
Escala prática	D (mm)		140
Insuficiência de escala	M		93
Disfarce de escala	em Le		0.5
Variação da insuficiência de escala	db/dt (mm/m)	em Ls	0.5
	em Le		27.6
Variação de escala	d/dt (mm/s)	em Le	27.6
	db/dt (mm/s)	em Ls	41.7
	Vértice	M	-39206.2791
		P	154310.0896
	Centro	M	-44515.3239
		P	153441.9883
Coordenadas rectangulares dos pontos notáveis	Ponto de tangência de entrada (PTE)	M	-39216.2647
		P	153251.9772
	Fim da clotilde de entrada (FCE)	M	-39216.0878
		P	153531.9684
	Início da clotilde de saída (ICS)	M	-39463.4174
		P	155044.5633
Ponto de tangência de saída (PTS)		M	-39527.7655
		P	155309.9140



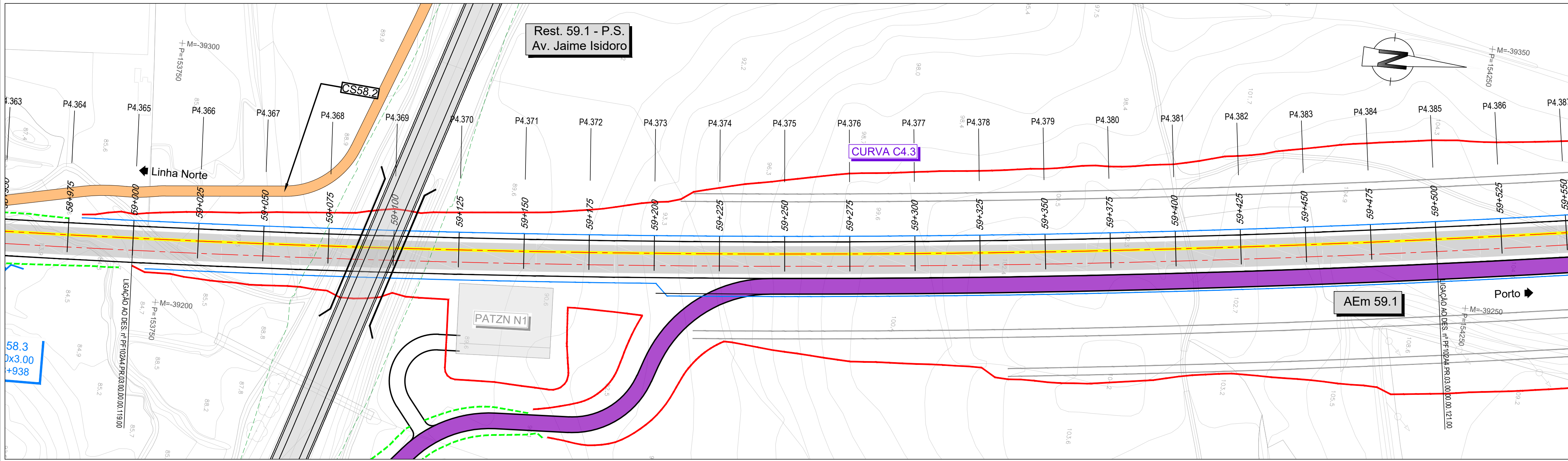
**SISTEMA DE
REFERÊNCIA**

PT-TM06 / ETRS 89



COTAS DO TERRENO	89,546		90,009		90,555		92,301		92,442		97,245		98,708		98,969		99,396		99,534		99,587		99,606
COTAS DA RASANTE (Fila Baixa)	84,903		84,978		85,053		85,128		85,203		85,503		85,603		85,653		85,953		86,028		86,103		86,403
PLATAFORMA	84,155		84,236		84,324		84,412		84,500		84,675		84,824		84,974		85,199		85,274		85,424		85,724
Nº PERFS	P4.345		P4.346		P4.347		P4.348		P4.349		P4.350		P4.351		P4.352		P4.353		P4.354		P4.355		P4.356
DISTÂNCIAS PARCIAIS		25,000		25,000		25,000		25,000		25,000		25,000		25,000		25,000		25,000		25,000		25,000	
HECTOMETRAGEM PROJETO	58+500	58+600								58+700				58+800				58+900				59+000	
TRAINEL	i=3,000‰ L=2308,364																						
DIAGRAMA DE TRAÇADO	56+962,976 58+512,818 L=1549,842 R= 00 Lk = 280,00 d/Ds = 0,50mm/m 58+792,818 (Rico curve) 60+330,890 (Fim curve) R=5300,000																						

[illegible]



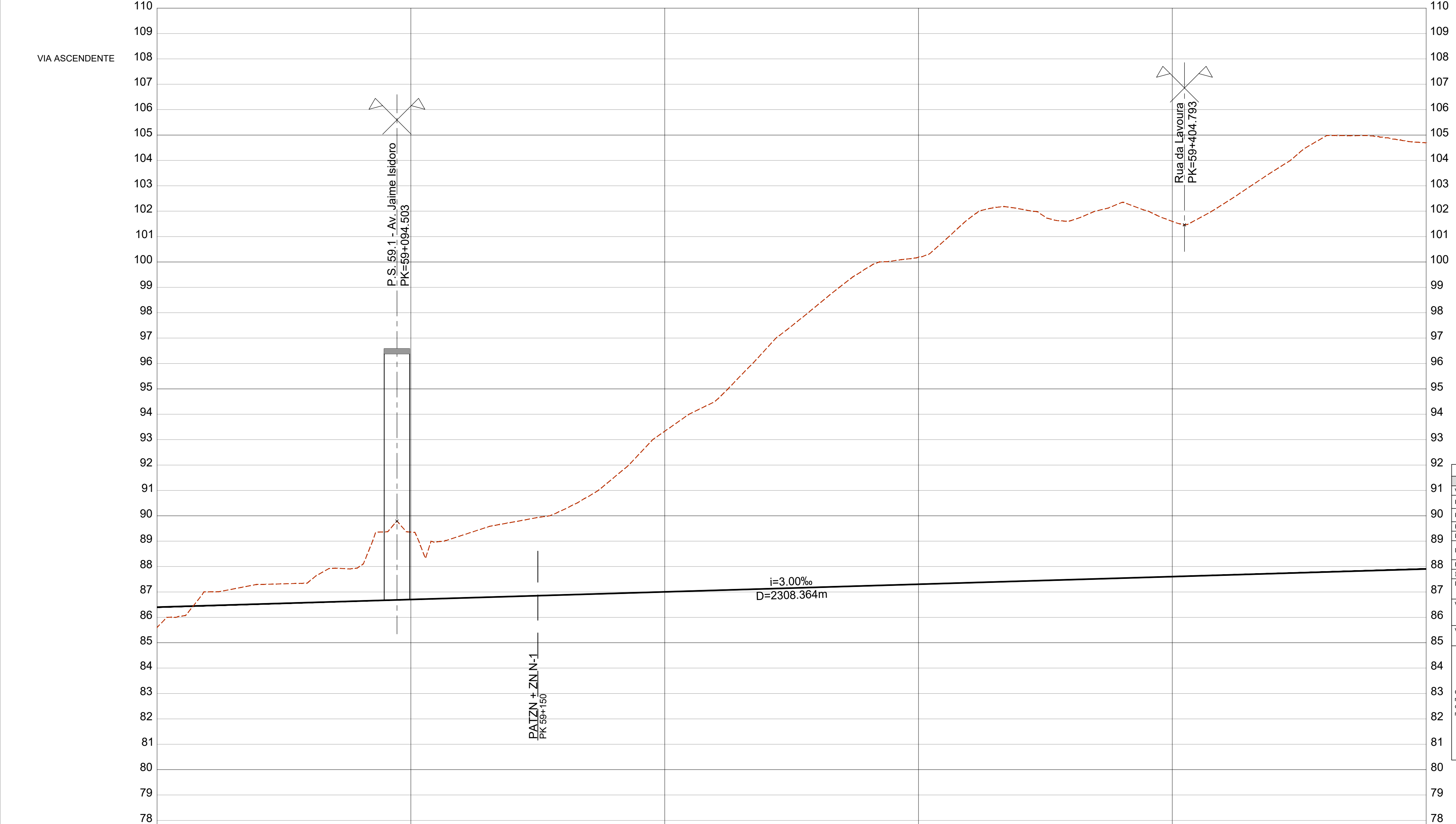
LEGENDA

PLANTA

- Eixo de Projeto (unifilar)
- Eixo de Representação de Perfil Longitudinal
- Saia de Escavação
- Saia de Aterro
- Poligonal de Apoio
- Marco Quilométrico / Hectométrico de projeto
- Curva
- Perfil Transversal
- AMV Projeto
- Túnel NATM (Mineiro)
- Túnel Cut & Cover
- Traçado
- Túnel
- Viaduto ou Ponte
- Contenção Fechada (CF)
- Contenção com Laje (CL)
- Passagem Hidráulica
- Passagem Superior / Inferior
- Ponte / Viaduto
- Muro

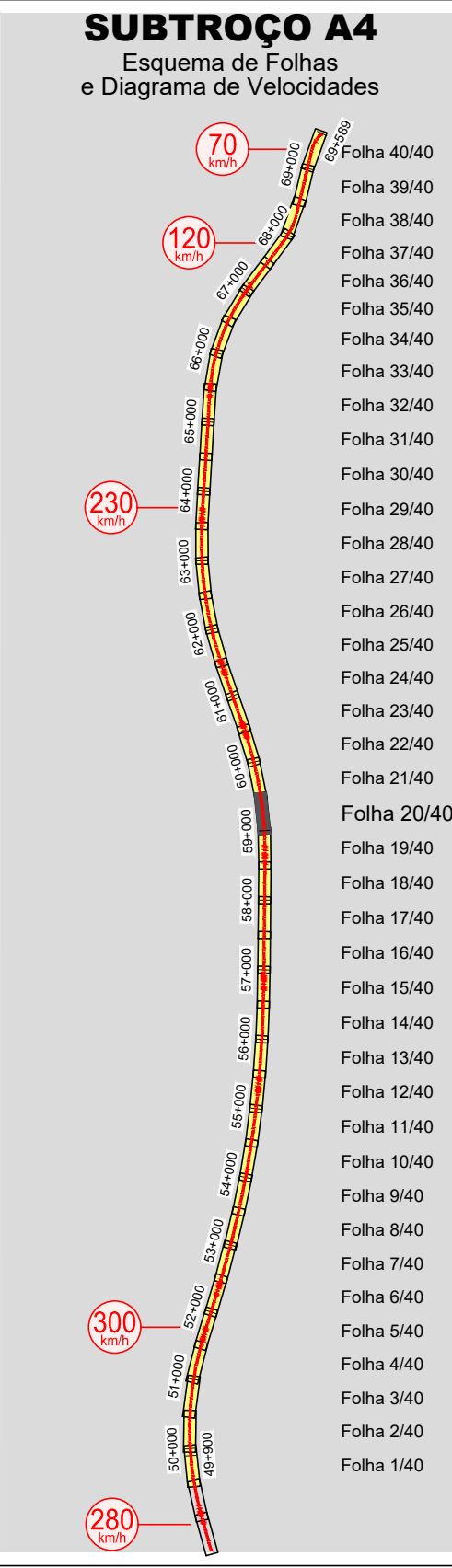
- Passagem Superior (PS)
- Passagem Inferior (PI)
- Caminhos de Serviço
- Acesso de Emergência ao Túnel
- Muro em Escavação
- Muro em Aterro
- Passagem Hidráulica
- Topo
- Rasante de projeto
- Terreno
- Marco Quilométrico / Hectométrico de projeto
- Cota de entrada ou saída das PH's
- Passagem Superior (PS)
- Passagem Inferior / Passagem Agrícola (PI / PA)
- Viaduto / Ponte
- Túnel

Nota: Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.



CURVAS		
Curva Nº	C4.3	
Velocidade de cálculo	(km/h)	300
Rumo de entrada	(grados)	398.919135
Rumo de saída	(grados)	380.444286
Raio do troço circular	R (m)	5300.000
Desenvolvimento circular	Lcc (m)	1538.072
Desenvolvimento da clotóide	Le (m)	280.000
Escala prática	D (mm)	140
Insuficiência de escala	I (mm)	93
Disfarce de escala	em Le	0.5
	em Ls	0.5
Variação da insuficiência de escala	em Le	27.6
	em Ls	27.6
Variação de escala	em Le	41.7
	em Ls	41.7
Coordenadas rectangulares dos pontos notáveis	Vértice	M -39206.2791
	P	154310.0896
	M	-44515.3239
	P	153441.9883
	M	-39216.2647
	P	153251.9772
Fim da clotóide de entrada (FCE)	M	-39216.0878
	P	153531.9684
Início da clotóide de saída (FCS)	M	-39463.4174
	P	155044.5613
Ponto de tangência de saída (PTS)	M	-39552.7655
	P	155309.9140

SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

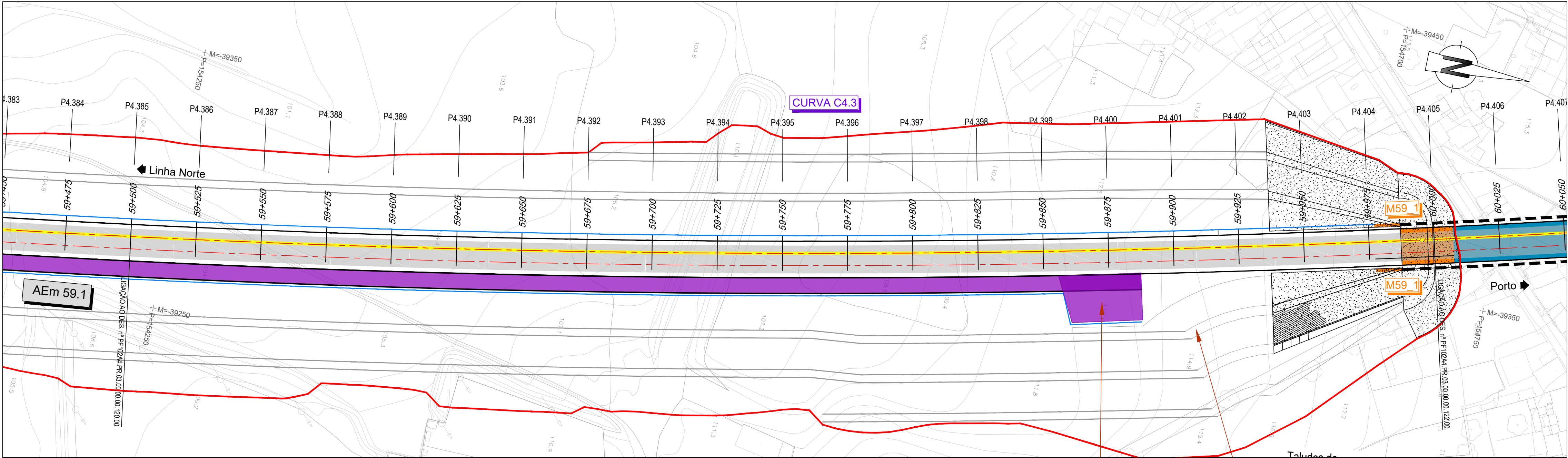


COTAS DO TERRENO	85.606	87.021	87.321	87.912	88.358	88.389	88.935	91.003	93.331	95.006	97.475	99.464	100.187	102.036	101.786	102.133	104.300	104.979	104.693		
COTAS DA RASANTE (Fila Baixa)	86.403	86.478	86.553	86.628	86.703	86.778	86.853	86.928	87.003	87.078	87.153	87.228	87.303	87.378	87.453	87.528	87.603	87.678	87.753	87.828	87.903
PLATAFORMA	85.724	85.799	85.874	85.949	86.024	86.099	86.174	86.249	86.324	86.400	86.474	86.549	86.624	86.699	86.774	86.849	86.924	86.999	87.074	87.149	87.224
Nº PERFS	P4.365	P4.366	P4.367	P4.368	P4.369	P4.370	P4.371	P4.372	P4.373	P4.374	P4.375	P4.376	P4.377	P4.378	P4.379	P4.380	P4.381	P4.382	P4.383	P4.384	P4.385
DISTÂNCIAS PARCIAIS	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
HECTOMETRAGEM PROJETO	59+000	59+100				59+200				59+300				59+400				59+500			
TRAINEL																					
DIAGRAMA DE TRAÇADO	58+792.818 (Ponto curva) R=5300.000 L=1538.072 i=3.000% L=2308.364 60+330.890 (Pm curva)																				

Cofinanciado pela
União Europeia

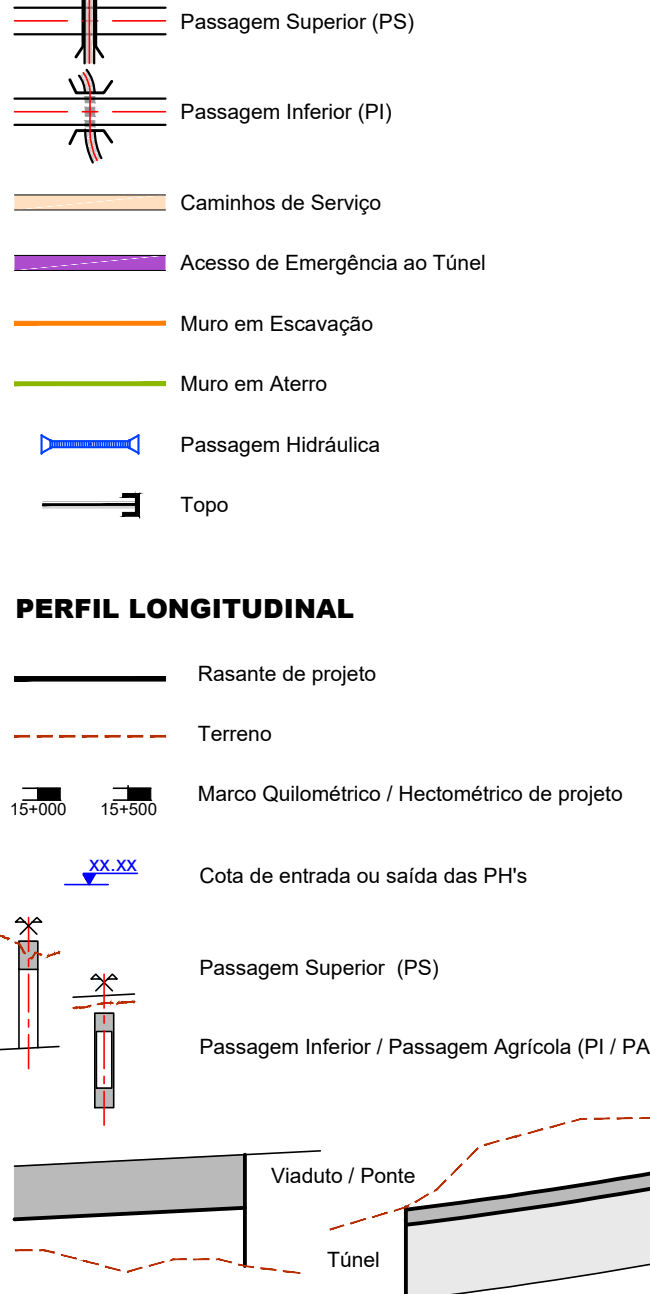
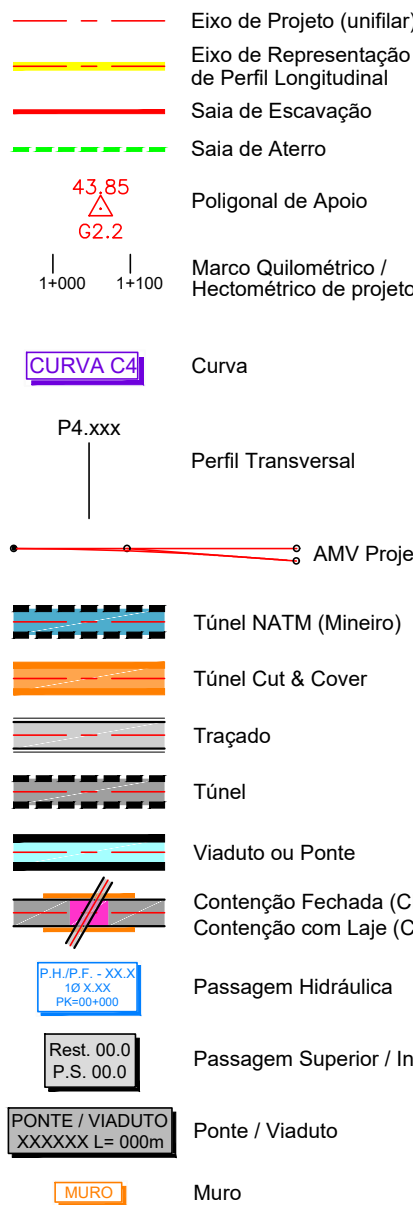


							
				Código Projeto		-	
0 14.08.2025		Emissão Inicial		Vitor Coelho		Fichero PF102M4-PR.03.00.00.00.101-140.00 DWG	
Rev.	Data	Descrição		Responsável	Projeto	Desenho	Valido
					Vitor Coelho	André Santos	A. Campos e Ma
		O Gestor de Projeto		Projeto	Linha Ferroviária de Alta Velocidade Entre Porto (Campanha) e Lisboa		Código Desenho
		-					PF102M4-PR.03.00.00.00.102
		O Responsável Unidade		Unidade	Troço Porto (Campanha) a Oá - Subtroço A4 - KM 49+500 ao KM 69+580		N.º Projeto SAP
		-					-
		O Responsável Departamento		Local	PORTO (CAMPANHA) A OÁ		Data
		-					14.08.2025
		O Diretor		Especialidade	V03 - SUPER-ESTRUTURA DE VIA		Verão
		-					
Órgão		Estudos e Projetos Ferroviários				VIA 120	
Emprego		N.º		Título do Desenho		Escala	
				VIA ASCENDENTE PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL		V = 1:100	

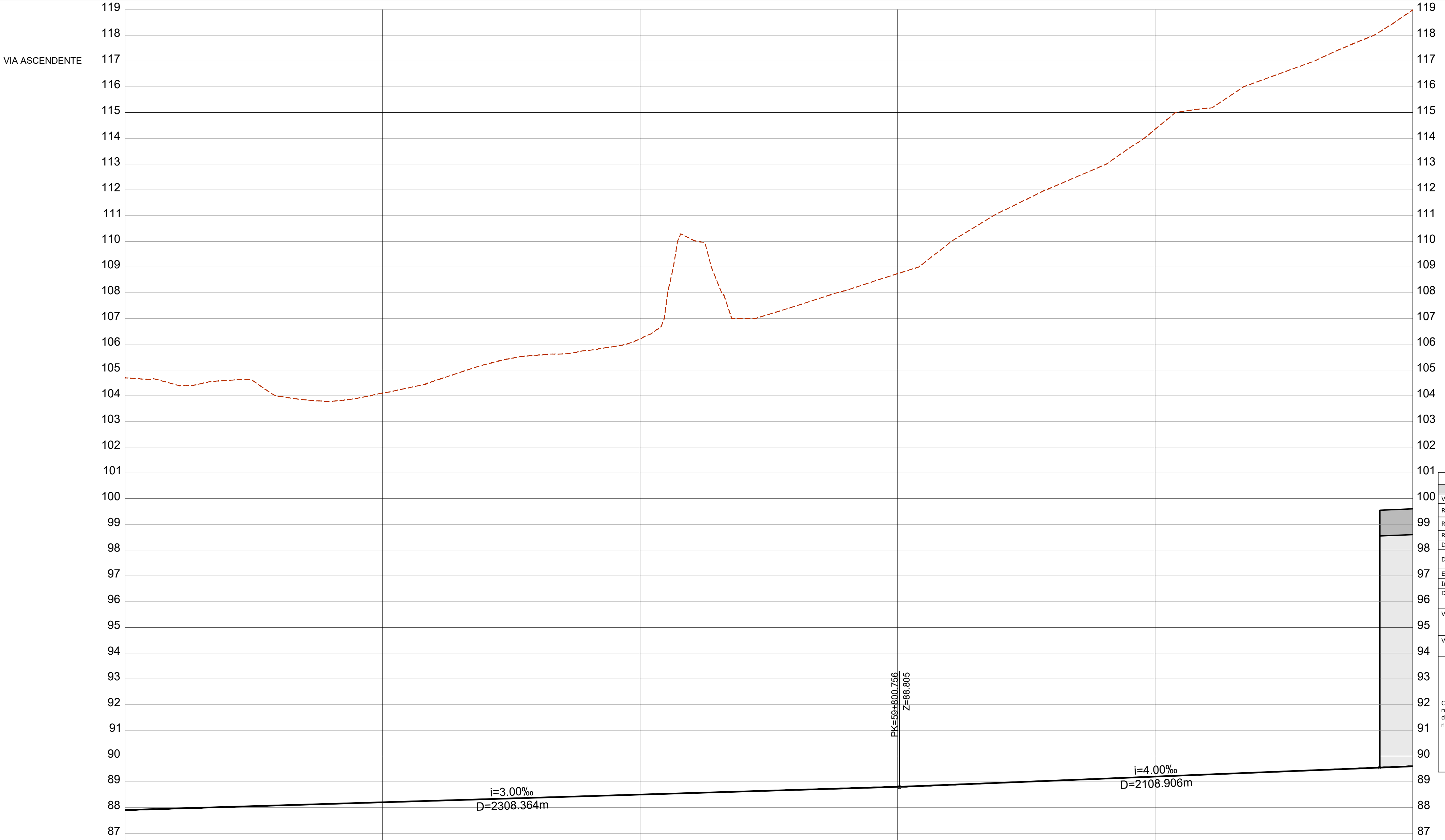


LEGENDA

PLANTA



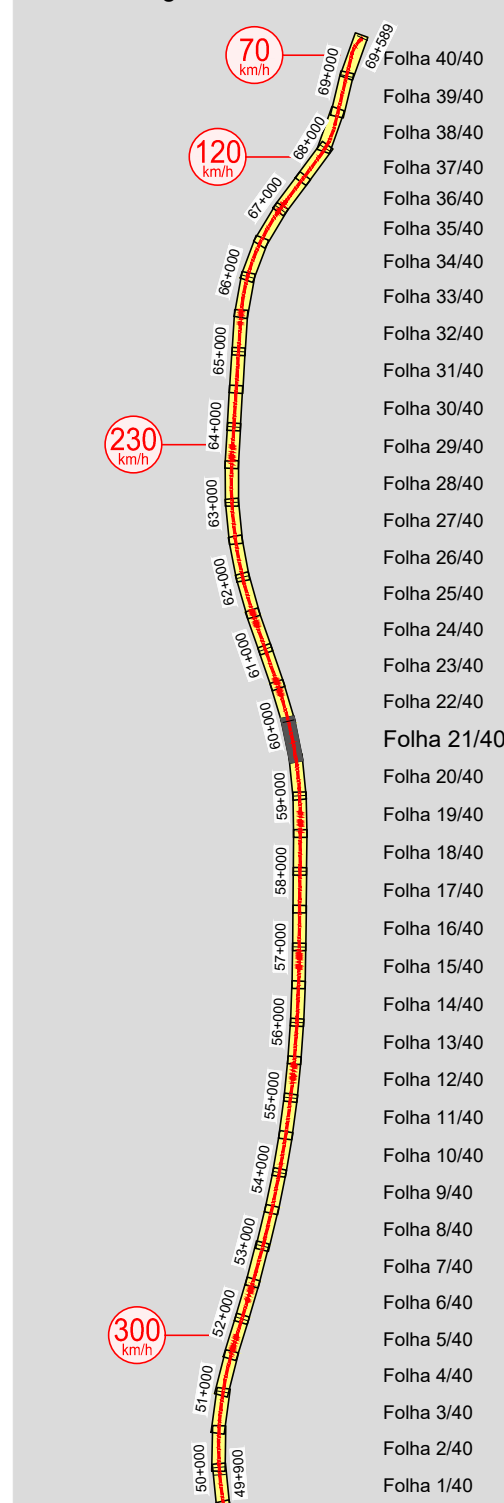
Nota: Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.



CURVAS		
Curva Nº	C4.3	
Velocidade de cálculo	(km/h)	300
Rumo de entrada	(grados)	398.919135
Rumo de saída	(grados)	380.444286
Raio do traço circular	R (m)	5300.000
Desenvolvimento circular	Lcc (m)	1538.072
Le (m)	280.000	
Desenvolvimento da clotoide	Le (m)	280.000
Escala prática	D (mm)	140
Insuficiência de escala	I (mm)	93
Disfarce de escala	em Le	0.5
em Ls	0.5	
Variação da insuficiência de escala	em Le	27.6
em Ls	27.6	
Variação de escala	em Le	41.7
em Ls	41.7	
Vértice	M	-39206.2791
P	154310.0896	
Centro	M	-44515.3239
P	153441.9883	
Ponto de tangência de entrada (PTE)	M	-39216.2647
P	153251.9772	
Fim da clotoide de entrada (FCE)	M	-39216.0878
P	153531.9684	
Início da clotoide de saída (ICS)	M	-39463.4174
P	155044.5613	
Ponto de tangência de saída (PTS)	M	-39552.7655
P	155309.9140	

COTAS DO TERRENO	104.693	104.392	104.581	103.797	104.100	104.735	105.453	105.685	106.201	109.958	107.161	107.954	108.741	110.248	111.627	112.737	114.350	115.375	116.572	117.593	118.982
COTAS DA RASANTE (Fila Baixa)	87.224	87.578	88.053	88.128	88.203	88.278	88.353	88.428	88.503	88.578	88.653	88.728	88.803	88.878	88.953	89.028	89.103	89.178	89.253	89.328	89.403
PLATAFORMA	87.224	87.578	88.053	88.128	88.203	88.278	88.353	88.428	88.503	88.578	88.653	88.728	88.803	88.878	88.953	89.028	89.103	89.178	89.253	89.328	89.403
Nº PERFS	P4.385	P4.386	P4.387	P4.388	P4.389	P4.390	P4.391	P4.392	P4.393	P4.394	P4.395	P4.396	P4.397	P4.398	P4.399	P4.400	P4.401	P4.402	P4.403	P4.404	P4.405
DISTÂNCIAS PARCIAIS	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
HECTOMETRAGEM PROJETO	59+500	59+525	59+550	59+575	59+600	59+625	59+650	59+675	59+700	59+725	59+750	59+775	59+800	59+825	59+850	59+875	59+900	59+925	59+950	59+975	60+000
TRAINEL	i=3.00‰ L=2308.364																				
DIAGRAMA DE TRAÇADO	R=5300.000 L=1538.072																				

SUBTROÇO A4



SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

Cofinanciado pela
União Europeia

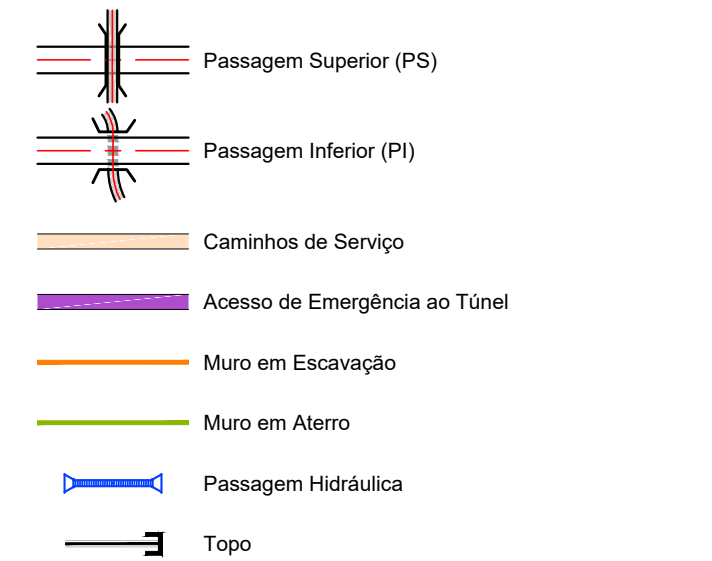
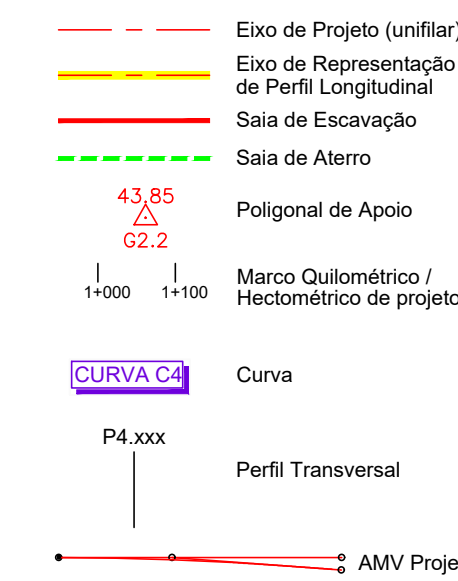


							
						CONCESSÃO DE ALTA VELOCIDADE	
						AVACE NORTE	
						Código Projeto	
						-	
0 14.08.2025		Emissão Inicial		Vitor Coelho		Folha	
						PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	
Rev	Data	Descrição		Responsável	Projeto	Desenho	
					Vitor Coelho	André Santos	A. Campos e Ma
		O Gestor de Projeto		Unidade	Código Documento		
		LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPAÑHÁ) E LISBOA		Unidade	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG		
		O Responsável Unidade		Unidade	N.º Projeto SAP		
		-					
		O Responsável Departamento		Local	Data		
		Troço Porto (Campañhã) a Oia - Subtrção A4 - KM 49+500 ao KM 69+589		PORTO (CAMPAÑHÁ) a OIA		14.08.2025	
O Diretor		Especialidade		N.º de Ordens		Versão	
		-		V03 - SUPER-ESTRUTURA DE VIA		VIA 121	
Origem		Estudos e Projetos Ferroviários				0	
Empreendimento		N.º		Título do Desenho		Escala	
				VIA ASCENDENTE PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL KM 59+500 ao KM 60+000		V = 1 : 100 N = 1 : 1000	
Fim		Projeto de Execução					

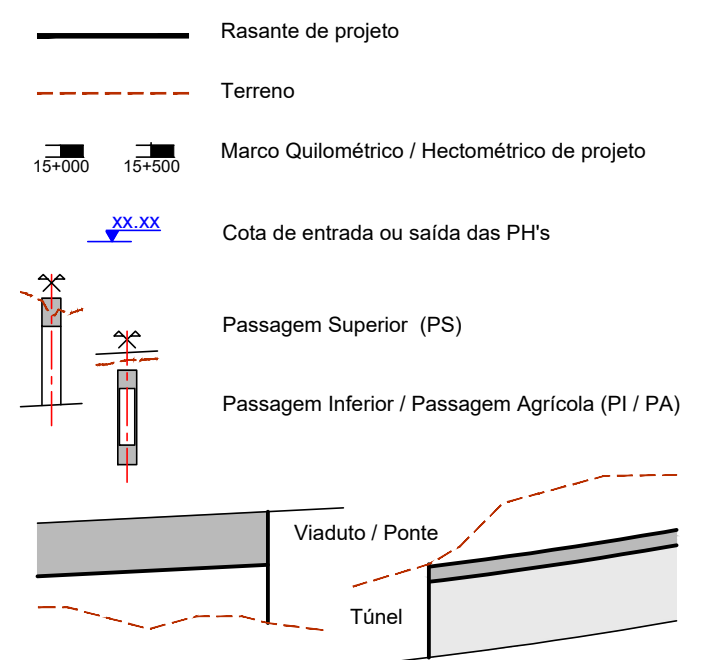
[illegible]

LEGENDA

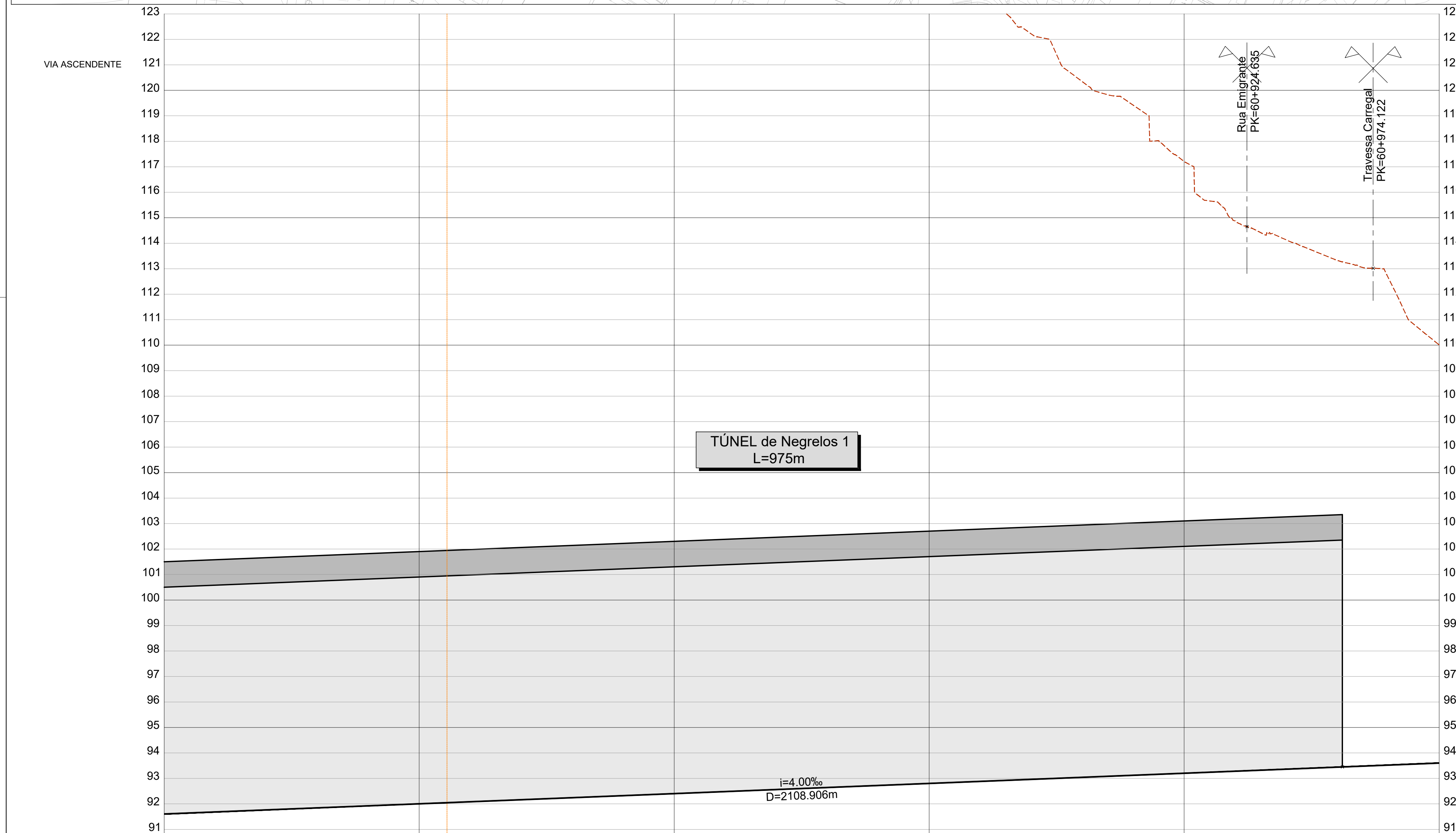
PLANTA



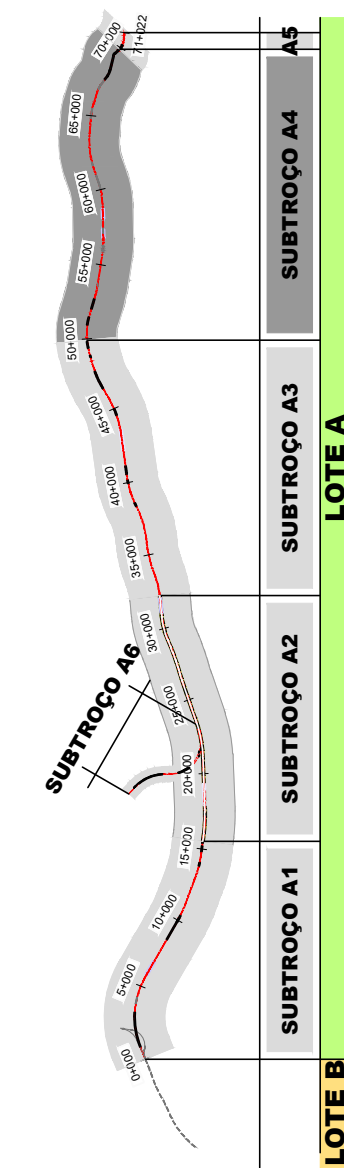
PERFIL LONGITUDINAL



Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.

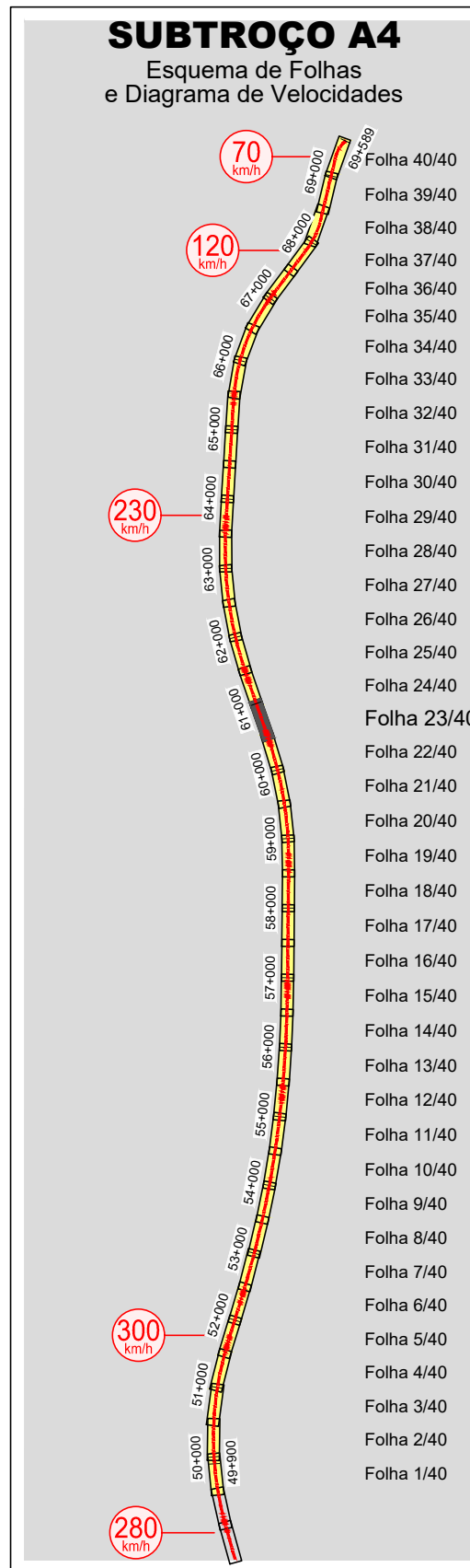


CURVAS			
	Curva Nº	(km/h)	C4.3
4	Velocidade de cálculo		300
	Rumo de entrada	(grados)	398.919135
2	Rumo de saída	(grados)	380.444286
	Raio do troço circular	R (m)	5300.000
Desenvolvimento circular	Lcc (m)		1538.072
	Le (m)		280.000
Desenvolvimento da clótidie	Ls (m)		280.000
	Escala prática	D (mm)	140
1	Insuficiência de escala	L (mm)	9.3
	Distância de escala	em Le	0.5
Variação da insuficiência de escala	dB/dt (mm/m)	em Ls	0.5
		em Le	27.6
Variação de escala	dB/dt (mm/s)	em Ls	27.6
		em Le	41.7
	dB/dt (mm/s)	em Ls	41.7
		em Le	41.7
Coordenadas rectangulares dos pontos notáveis	Vértice	M	-39206.2791
		P	154310.0896
	Centro	M	-44515.3239
		P	153441.9083
	Ponto de tangência de entrada (PTE)	P	-39216.2647
		P	153251.9772
	Fim da clótidie de entrada (FCE)	M	-39216.0878
		P	153531.9684
	Início da clótidie de saída (CS)	M	-39465.3474
		P	153694.7613
Ponto de tangência de saída (PTS)	M	-39525.7655	
	P	153509.9140	



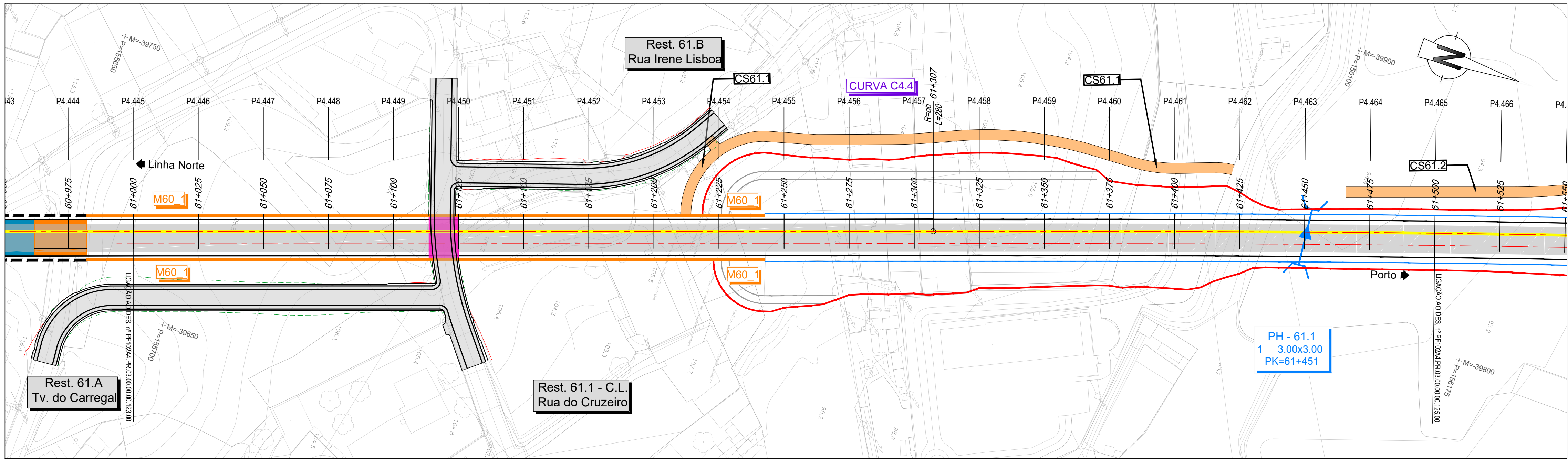
**SISTEMA DE
REFERÊNCIA**

PT-TM06



COTAS DO TERRENO	123.669	124.753	125.158	126.073	127.887	128.314	127.323	127.896	128.369	127.896	128.361	128.834	129.307	128.834	129.307	129.780	130.253	129.780	130.253	130.726	131.199	131.672	132.145	132.618	133.091	133.564	134.037	134.510	134.983	135.456	135.929	136.402	136.875	137.348	137.821	138.294	138.767	139.240	139.713	140.186	140.659	141.132	141.605	142.078	142.551	143.024	143.497	143.970	144.443	144.916	145.389	145.862	146.335	146.808	147.281	147.754	148.227	148.700	149.173	149.646	150.119	150.592	151.065	151.538	152.011	152.484	152.957	153.429	153.902	154.375	154.848	155.321	155.794	156.267	156.740	157.213	157.686	158.159	158.632	159.105	159.578	160.051	160.524	160.997	161.470	161.943	162.416	162.889	163.362	163.835	164.308	164.781	165.254	165.727	166.200	166.673	167.146	167.619	168.092	168.565	169.038	169.511	169.984	170.457	170.930	171.403	171.876	172.349	172.822	173.295	173.768	174.241	174.714	175.187	175.660	176.133	176.606	177.079	177.552	178.025	178.498	178.971	179.444	179.917	180.390	180.863	181.336	181.809	182.282	182.755	183.228	183.701	184.174	184.647	185.120	185.593	186.066	186.539	187.012	187.485	187.958	188.431	188.904	189.377	189.850	190.323	190.796	191.269	191.742	192.215	192.688	193.161	193.634	194.107	194.580	195.053	195.526	196.000	196.473	196.946	197.419	197.892	198.365	198.838	199.311	199.784	200.257	200.730	201.203	201.676	202.149	202.622	203.095	203.568	204.041	204.514	204.987	205.460	205.933	206.406	206.879	207.352	207.825	208.298	208.771	209.244	209.717	210.190	210.663	211.136	211.609	212.082	212.555	213.028	213.501	213.974	214.447	214.920	215.393	215.866	216.339	216.812	217.285	217.758	218.231	218.704	219.177	219.650	220.123	220.596	221.069	221.542	222.015	222.488	222.961	223.434	223.907	224.380	224.853	225.326	225.799	226.272	226.745	227.218	227.691	228.164	228.637	229.110	229.583	230.056	230.529	231.002	231.475	231.948	232.421	232.894	233.367	233.840	234.313	234.786	235.259	235.732	236.205	236.678	237.151	237.624	238.097	238.570	239.043	239.516	240.000	240.473	240.946	241.419	241.892	242.365	242.838	243.311	243.784	244.257	244.730	245.203	245.676	246.149	246.622	247.095	247.568	248.041	248.514	248.987	249.460	249.933	250.406	250.879	251.352	251.825	252.298	252.771	253.244	253.717	254.190	254.663	255.136	255.609	256.082	256.555	257.028	257.501	257.974	258.447	258.920	259.393	259.866	260.339	260.812	261.285	261.758	262.231	262.704	263.177	263.650	264.123	264.596	265.069	265.542	266.015	266.488	266.961	267.434	267.907	268.380	268.853	269.326	269.799	270.272	270.745	271.218	271.691	272.164	272.637	273.110	273.583	274.056	274.529	275.002	275.475	275.948	276.421	276.894	277.367	277.840	278.313	278.786	279.259	279.732	280.205	280.678	281.151	281.624	282.097	282.570	283.043	283.516	283.989	284.462	284.935	285.408	285.881	286.354	286.827	287.300	287.773	288.246	288.719	289.192	289.665	290.138	290.611	291.084	291.557	292.030	292.503	292.976	293.449	293.922	294.395	294.868	295.341	295.814	296.287	296.760	297.233	297.706	298.179	298.652	299.125	299.598	300.071	300.544	301.017	301.490	301.963	302.436	302.909	303.382	303.855	304.328	304.801	305.274	305.747	306.220	306.693	307.166	307.639	308.112	308.585	309.058	309.531	310.004	310.477	310.950	311.423	311.896	312.369	312.842	313.315	313.788	314.261	314.734	315.207	315.680	316.153	316.626	317.099	317.572	318.045	318.518	318.991	319.464	319.937	320.410	320.883	321.356	321.829	322.302	322.775	323.248	323.721	324.194	324.667	325.140	325.613	326.086	326.559	327.032	327.505	327.978	328.451	328.924	329.397	329.870	330.343	330.816	331.289	331.762	332.235	332.708	333.181	333.654	334.127	334.600	335.073	335.546	336.019	336.492	336.965	337.438	337.911	338.384	338.857	339.330	339.803	340.276	340.749	341.222	341.695	342.168	342.641	343.114	343.587	344.060	344.533	345.006	345.479	345.952	346.425	346.898	347.371	347.844	348.317	348.790	349.263	349.736	350.209	350.682	351.155	351.628	352.101	352.574	353.047	353.520	353.993	354.466	354.939	355.412	355.885	356.358	356.831	357.304	357.777	358.250	358.723	359.196	359.669	360.142	360.615	361.088	361.561	362.034	362.507	362.980	363.453	363.926	364.399	364.872	365.345	365.818	366.291	366.764	367.237	367.710	368.183	368.656	369.129	369.602	370.075	370.548	371.021	371.494	371.967	372.440	372.913	373.386	373.859	374.332	374.805	375.278	375.751	376.224	376.697	377.170	377.643	378.116	378.589	379.062	379.535	380.008	380.481	380.954	381.427	381.900	382.373	382.846	383.319	383.792	384.265	384.738	385.211	385.684	386.157	386.630	387.103	387.576	388.049	388.522	388.995	389.468	389.941	390.414	390.887	391.360	391.833	392.306	392.779	393.252	393.725	394.198	394.671	395.144	395.617	396.090	396.563	397.036	397.509	397.982	398.455	398.928	399.401	399.874	400.347	400.820	401.293	401.766	402.239	402.712	403.185	403.658	404.131	404.604	405.077	405.550	406.023	406.496	406.969	407.442	407.915	408.388	408.861	409.334	409.807	410.280	410.753	411.226	411.699	412.172	412.645	413.118	413.591	414.064	414.537	415.010	415.483	415.956	416.429	416.902	417.375	417.848	418.321	418.794	419.267	419.740	420.213	420.686	421.159	421.632	422.105	422.578	423.051	423.524	423.997	424.470	424.943	425.416	425.889	426.362	426.835	427.308	427.781	428.254	428.727	429.200	429.673	430.146	430.619	431.092	431.565	432.038	432.511	432.984	433.457	433.930	434.403	434.876	435.349	435.822	436.295	436.768	437.241	437.714	438.187	438.660	439.133	439.606	440.079	440.552	441.025	441.498	441.971	442.444	442.917	443.390	443.863	444.336	444.809	445.282	445.755	446.228	446.701	447.174	447.647	448.120	448.593	449.066	449.539	450.012	450.485	450.958	451.431	451.904	452.377	452.850	453.323	453.796	454.269	454.742	455.215	455.688	456.161	456.634	457.107	457.580	458.053	458.526	459.000	459.473	459.946	460.419	460.892	461.365	461.838	462.311	462.784	463.257	463.730	464.203	464.676	465.149	465.622	466.095	466.568	467.041	467.514	467.987	468.460	468.933	469.406	469.879	470.352	470.825	471.298	471.771	472.244	472.717	473.190	473.663	474.136	474.609	475.082	475.555	476.028	476.501	476.974	477.447	477.920	478.393	478.866	479.339	479.812	480.285	480.758	481.231	481.704	482.177	482.650	483.123	483.596	484.069	484.542	485.015	485.488	485.961	486.434	486.907	487.380	487.853	488.326	488.799	489.272	489.745	490.218	490.691	491.164	491.637	492.110	492.583	493.056	493.529	494.002	494.475	494.948	495.421	495.894	496.367	496.840	497.313	497.786	498.259	498.732	499.205	499.678	500.151	500.624	501.097	501.570	502.043	502.516	502.989	503.462	503.935	504.408	504.881	505.354	505.827	506.300	506.773	507.246	507.719	508.192	508.665	509.138	509.611	510.084	510.557	511.030	511.503	511.976	512.449	512.922	513.395	513.868	514.341	514.814	515.287	515.760	516.233	516.706	517.179	517.652	518.125	518.598	519.071	519.544	520.017	520.490	520.963	521.436	521.909	522.382	522.855	523.328	523.801	524.274	524.747	525.220	525.693	526.166	526.639	527.112	527.585	528.058	528.531	529.004	529.477	529.950	530.423	530.896	531.369	531.842	532.315	532.788	533.261	533.734	534.207	534.680	535.153	535.626	536.099	536.572	537.045	537.518	537.991	538.464	538.937	539.410	539.883	540.356	540.829	541.302	541.775	542.248	542.721	543.194	543.667	544.140	544.613	545.086	545.559	546.032	546.505	546.978	547.451	547.924	548.397	548.870	549.343	549.816	550.289	550.762	551.235	551.708	552.181	552.654	553.127	553.600	554.073	554.546	555.019	555.492	555.965	556.438	556.911	557.384	557.857	558.330	558.803	559.276	559.749	560.222	560.695	561.168	561.641	562.114	562.587	563.060	563.533	564.006	564.479	564.952	565.425	565.898	566.371	566.844	567.317	567.790	568.263	568.736	569.209	569.682	570.155	570.628	571.101	571.574	572.047	572.520	572.993	573.466	573.939	574.412	574.885	575.358	575.831	576.304	576.777	577.250	577.723	578.196	578.669	579.142	579.615	580.088	580.561	581.034	581.507	581.980	582.453	582.926	583.399	583.872	584.345	584.818	585.291	585.764	586.237	586.710	587.183	587.656	588.129	588.602	589.075	589.548	590.021	590.494	590.967	591.440	591.913	592.386	592.859	593.332	593.805	594.278	594.751	595.224	595.697	596.170	596.643	597.116	597.589	598.062	598.535	599.008	599.481	599.954	600.427	600.900	601.373	601.846	602.319	602.792	603.265	603.738	604.211	604.684	605.157	605.630	606.103	606.576	607.049	607.522	607.995	608.468	608.941
------------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

				  	
				Código Projeto: _____	
0	14.08.2025	Emissão inicial		Vítor Coelho	PF10244-PR.03.00.00.00.101-140.00.DWG
Rev.	Data	Descrição		Responsável	Projeto: Vítor Coelho Desenho: André Santos Validar: A. Campos e Matos
		O Gestor de Projeto + O Responsável Unidade + O Responsável Departamento + O Diretor +	Linha FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA Lote TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIV - SUBTRÓÇOS A4 - KM 49+500 AO KM 69+589 Local PORTO (CAMPANHÃ) A OIV Expediente V03 - SUPER-ESTRUTURA DE VIA		Código Documento: PF10244-PR.03.00.00.00.101-140.00.00.123.00 A Data 14.08.2025 Nº de Desenho V1A 123 Versão 0
Órgão Estudos e Projetos Ferroviários		Título do Desenho		Escalas V = 1:100 H = 1:100	
Projeto de Execução		Via Ascendente Planta e Perfil Longitudinal KM 60+500 AO KM 61+000			



LEGENDA

PLANTA

- Eixo de Projeto (unifilar)
- Eixo de Representação de Perfil Longitudinal
- Saia de Escavação
- Saia de Aterro
- Poligonal de Apoio
- Marco Quilométrico / Hectométrico de projeto
- Curva
- Perfil Transversal
- AMV Projeto

- Túnel NATM (Mineiro)
- Túnel Cut & Cover
- Traçado
- Túnel
- Viaduto ou Ponte
- Contenção Fechada (CF)
- Contenção com Laje (CL)
- Passagem Hidráulica
- Passagem Superior / Inferior
- Ponte / Viaduto
- Muro

- Passagem Superior (PS)
- Passagem Inferior (PI)
- Caminhos de Serviço
- Acesso de Emergência ao Túnel
- Muro em Escavação
- Muro em Aterro
- Passagem Hidráulica
- Topo

PERFIL LONGITUDINAL

- Rasante de projeto
- Terreno
- Marco Quilométrico / Hectométrico de projeto
- Cota de entrada ou saída das PH's
- Passagem Superior (PS)
- Passagem Inferior / Passagem Agrícola (PI / PA)
- Viaduto / Ponte
- Túnel

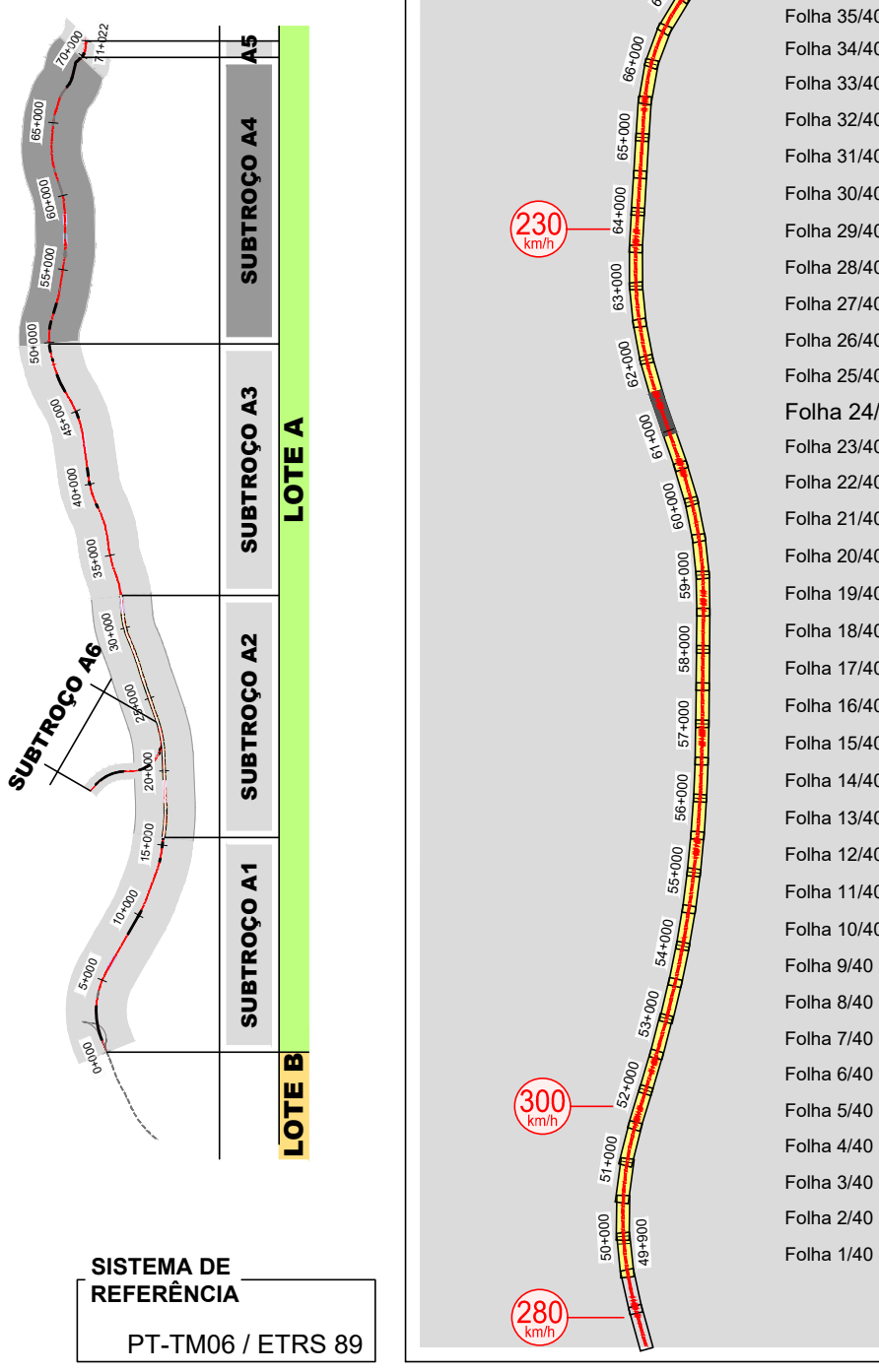
Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.



CURVAS		
Curva Nº	C4.4	
Velocidade de cálculo	(km/h)	300
Rumo de entrada	(grados)	380.383136
Rumo de saída	(grados)	2.362160
Raio do traço circular	R (m)	5500.000
Desenvolvimento circular	Lcc (m)	1896.851
Desenvolvimento da clotoide	Le (m)	280.000
Escala prática	D (mm)	1.40
Insuficiência de escala	I (mm)	84
Disfarce de escala	em Le	0.5
em Ls	0.5	
Varição da insuficiência de escala	em Le	25.1
em Ls	25.1	
Varição de escala	em Le	41.7
em Ls	41.7	
Coordenadas dos pontos notáveis		
Vértice	M	-40188.1565
P	157143.4046	
Centro	M	-34629.3012
P	157901.3161	
Ponto de tangência de entrada (PTE)	M	-39780.8126
P	155967.9690	
Fim da clotoide de entrada (FCE)	M	-39870.2459
P	156233.2937	
Início da clotoide de saída (ICS)	M	-40125.5155
P	158105.4052	
Ponto de tangência de saída (PTS)	M	-40110.3825
P	158384.9879	

SUBTROÇO A4

Esquema de Folhas e Diagrama de Velocidades



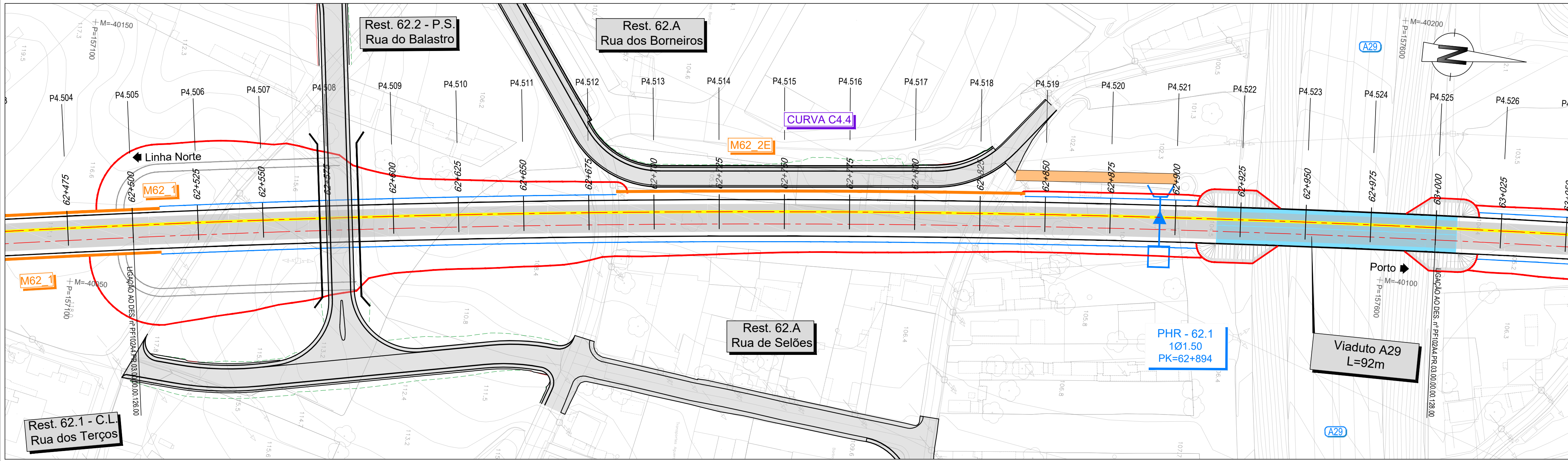
SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

Cofinanciado pela União Europeia

COTAS DO TERRENO	110.012	108.996	108.486	108.381	108.112	107.680	107.197	106.150	105.788	103.054	102.835	103.419	104.297	103.883	103.329	99.451	98.815	94.273	94.574	94.753
COTAS DA RASANTE (Fila Baixa)	93.502	93.702	93.802	93.902	94.002	94.102	94.202	94.302	94.402	94.502	94.602	94.702	94.802	94.902	95.002	95.102	95.202	95.302	95.402	95.502
PLATAFORMA	92.854	92.954	93.054	93.154	93.254	93.354	93.454	93.554	93.654	93.754	93.854	93.954	94.054	94.154	94.254	94.354	94.454	94.554	94.654	94.754
Nº PERFS	P4.445	P4.446	P4.447	P4.448	P4.449	P4.450	P4.451	P4.452	P4.453	P4.454	P4.455	P4.456	P4.457	P4.458	P4.459	P4.460	P4.461	P4.462	P4.463	P4.464
DISTÂNCIAS PARCIAIS	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
HECTOMETRAGEM PROJETO	61+000	61+100	61+200	61+300	61+400	61+500														
TRAINEL																				
DIAGRAMA DE TRAÇADO																				

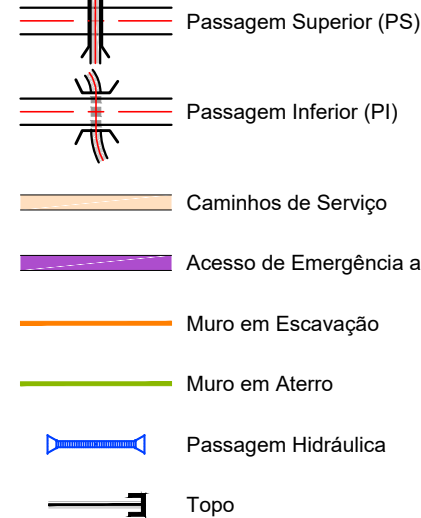
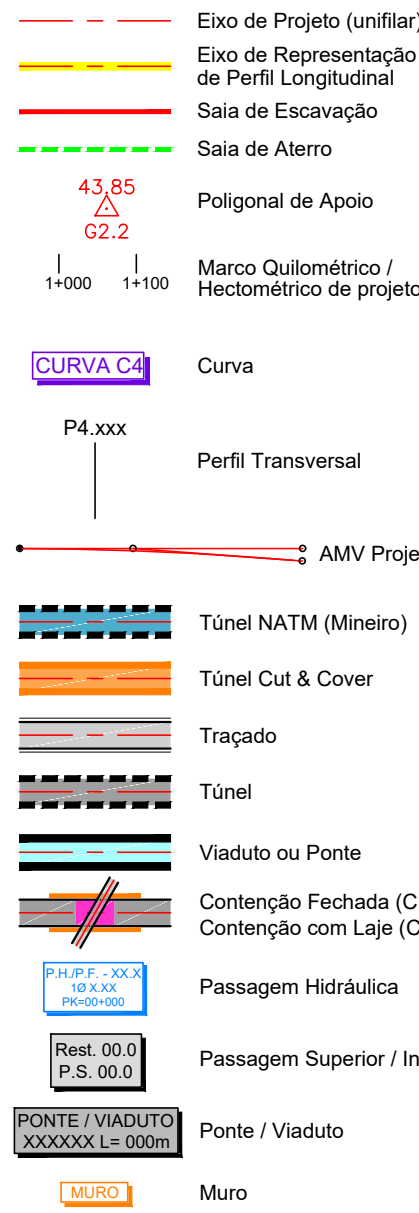
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

				  	
				CONCESSÃO DE ALTA VELOCIDADE AVACE NORTE	
				Código Projeto -	
0 14.08.2025		Emissão inicial		Vitor Coelho Ficheiro PF1024A PR 03.00.00.00.101-140.00 DWG	
Rev.	Data	Descrição		Responsável	Desenhista Vitor Coelho Validador Andre Santos Utilizador A. Campos e M.
		O Gestor de Projeto - O Responsável Unidade - O Responsável Departamento - O Diretor -		Projeto LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (COMPANHIA) E LISBOA Local TROÇO PORTO (COMPANHIA) A OÁ - SUBTROÇO A4 - KM 49-600 AO KM 69+589 Especificidade PORTO (COMPANHIA) A OÁ	
				Data 14.08.2025	
				N.º de Ordem VIA 126	
				Versão 0	
Orgão Estudos e Projetos Ferrovialmós		V03 - SUPER-ESTRUTURA DE VIA			
Empreendimento N.º		Título do Documento VIA ASCENDENTE DI. ANTA & BODER / I. MONTEIRO (I)NMA		Escala V = 1:100	

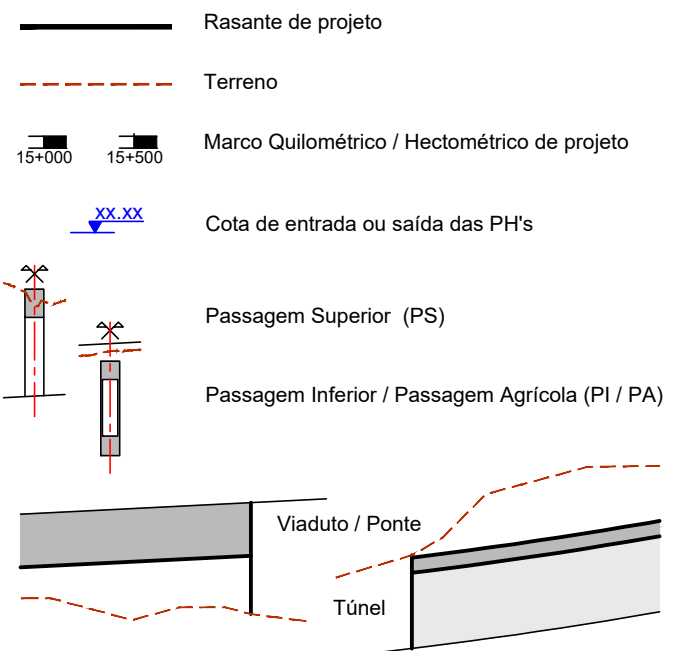


LEGENDA

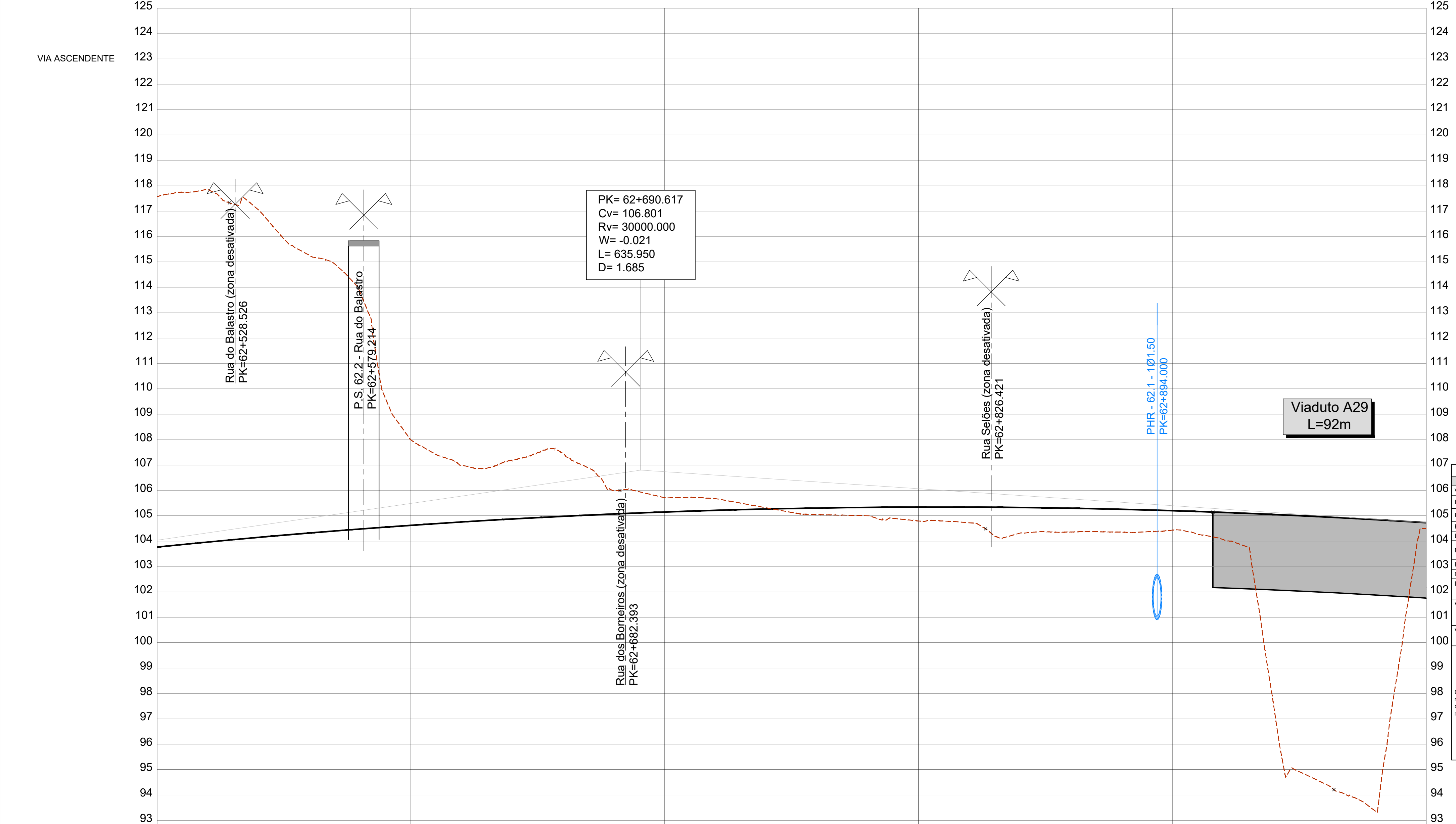
PLANTA



PERFIL LONGITUDINAL



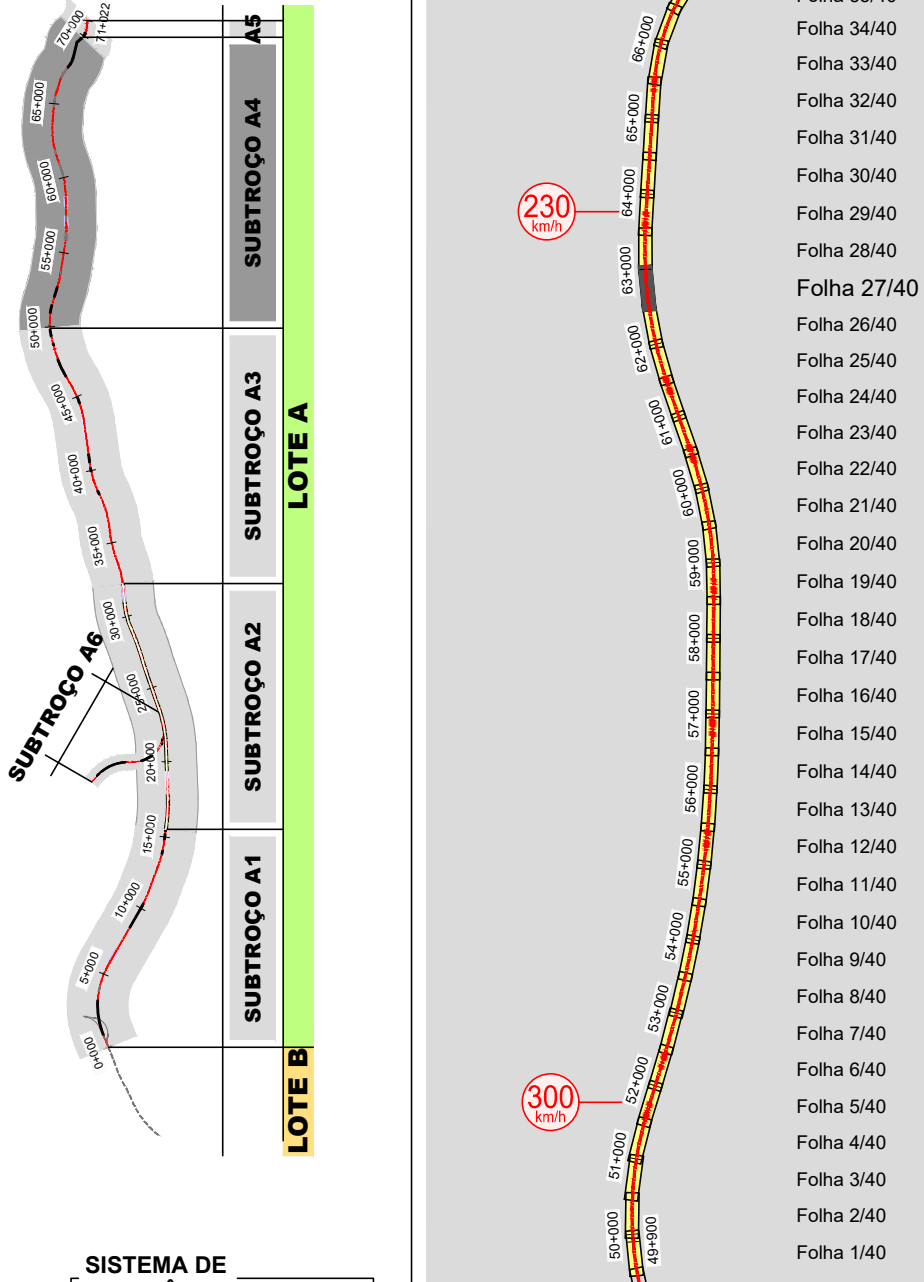
Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.



CURVAS		
Curva Nº	C4.4	
Velocidade de cálculo	(km/h)	300
Rumo de entrada	(grados)	380.383136
Rumo de saída	(grados)	2.362160
Raio do traço circular	R (m)	5500.000
Desenvolvimento circular	Lcc (m)	1896.851
Desenvolvimento da clotoide	Le (m)	280.000
Escala prática	D (mm)	140
Insuficiência de escala	I (mm)	84
Disfarce de escala	em Le	0.5
em Ls	0.5	
Varição da insuficiência de escala	em Le	25.1
em Ls	25.1	
Varição de escala	em Le	41.7
em Ls	41.7	
Vértice	M	-40188.1565
P	157143.4046	
Centro	M	-34629.3012
P	157901.3161	
Ponto de tangência de entrada (PTE)	M	-39780.8126
P	155967.9690	
Fim da clotoide de entrada (FCE)	M	-39870.2459
P	156233.2937	
Início da clotoide de saída (ICS)	M	-40125.5155
P	158105.4052	
Ponto de tangência de saída (PTS)	M	-40110.3825
P	158384.9879	

SUBTROÇO A4

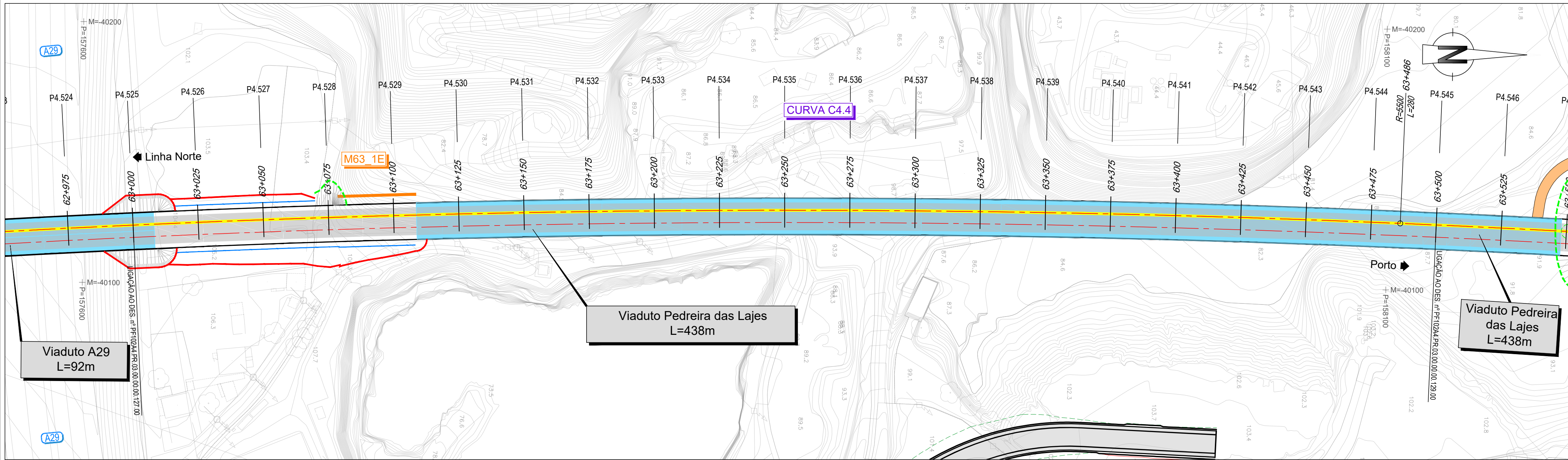
Esquema de Folhas e Diagrama de Velocidades



SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

Cofinanciado pela União Europeia

COTAS DO TERRENO	117.575	117.532	115.895	114.455	107.990	108.877	107.481	106.471	105.714	105.589	105.133	105.016	104.797	104.576	104.370	104.364	104.437	104.939	104.921	104.735	104.489
COTAS DA RASANTE (Fila Baixa)	103.022	103.767	104.238	104.442	104.626	104.788	104.930	105.051	105.151	105.230	105.289	105.326	105.343	105.339	105.314	105.288	105.202	105.114	105.006	104.877	104.727
PLATAFORMA	103.022	103.767	104.238	104.442	104.626	104.788	104.930	105.051	105.151	105.230	105.289	105.326	105.343	105.339	105.314	105.288	105.202	105.114	105.006	104.877	104.727
Nº PERFS	P4.505	P4.506	P4.507	P4.508	P4.509	P4.510	P4.511	P4.512	P4.513	P4.514	P4.515	P4.516	P4.517	P4.518	P4.519	P4.520	P4.521	P4.522	P4.523	P4.524	P4.525
DISTÂNCIAS PARCIAIS	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
HECTOMETRAGEM PROJETO	62+500	62+525	62+550	62+575	62+600	62+625	62+650	62+675	62+700	62+725	62+750	62+775	62+800	62+825	62+850	62+875	62+900	62+925	62+950	62+975	63+000
TRAINEL	61+587.339 (Fim curva)																				
DIAGRAMA DE TRAÇADO	R=5500.000 L=1898.851																				



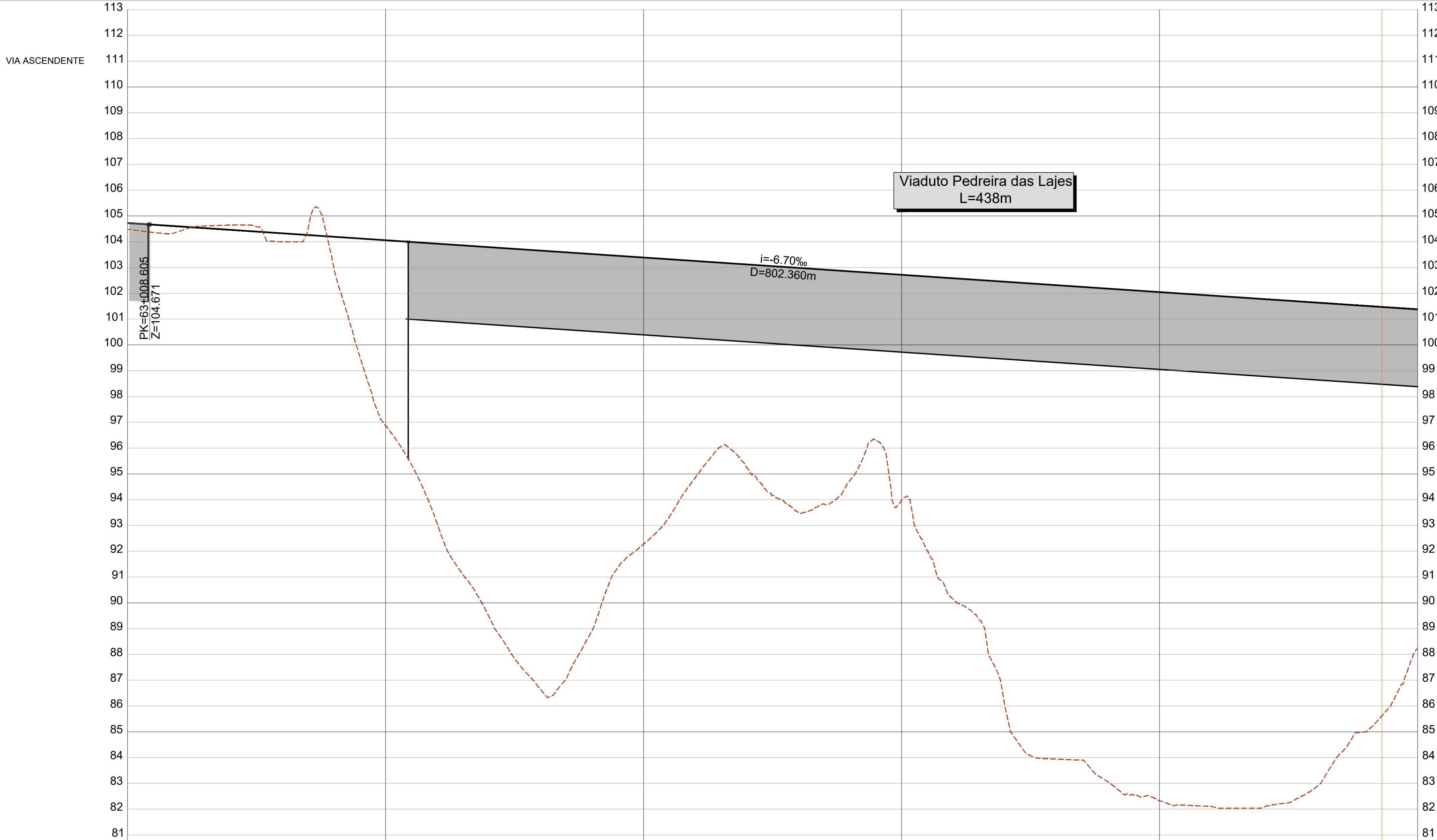
LEGENDA

PLANTA

- Eixo de Projeto (unitilar)
- Eixo de Representação de Perfil Longitudinal
- Saia de Escavação
- Saia de Aterro
- Poligonal de Apoio
- Marco Quilométrico / Hectométrico de projeto
- CURVA C4.4
- Curva
- P4. xxx
- Perfil Transversal
- AMV Projeto
- Túnel NATM (Mineiro)
- Túnel Cut & Cover
- Traçado
- Túnel
- Viaduto ou Ponte
- Contenção Fechada (CF)
- Contenção com Laje (CL)
- Passagem Hidráulica
- Passagem Superior / Inferior
- Ponte / Viaduto
- Muro

- Passagem Superior (PS)
- Passagem Inferior (PI)
- Caminhos de Serviço
- Acesso de Emergência ao Túnel
- Muro em Escavação
- Muro em Aterro
- Passagem Hidráulica
- Topo
- PERFIL LONGITUDINAL
- Rasante de projeto
- Terreno
- Cota de entrada ou saída das PH's
- Passagem Superior (PS)
- Passagem Inferior / Passagem Agrícola (PI / PA)
- Viaduto / Ponte
- Túnel

Nota: Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.

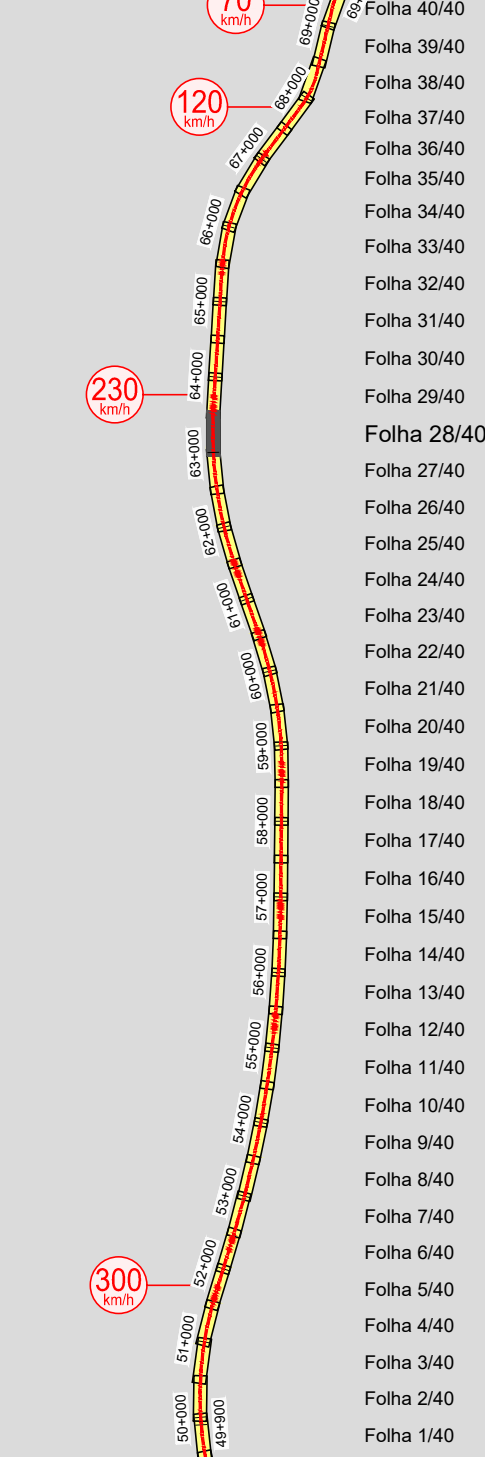


CURVAS		
Curva Nº	C4.4	
Velocidade de cálculo	(km/h)	300
Rumo de entrada	(grados)	380.383136
Rumo de saída	(grados)	2.362160
Raio do traço circular	R (m)	5500.000
Desenvolvimento circular	Lcc (m)	1896.851
Desenvolvimento da clotoide	Le (m)	280.000
Escala prática	D (mm)	140
Insuficiência de escala	I (mm)	84
Disfarce de escala	em Le	0.5
	em Ls	0.5
Varição da insuficiência de escala	em Le	25.1
	em Ls	25.1
Varição de escala	em Le	41.7
	em Ls	41.7
Coordenadas rectangulares dos pontos notáveis	Vértice	M -40188.1565
	P	157143.4046
	Centro	M -34629.3012
	P	157901.3161
	Ponto de tangência de entrada (PTE)	M -39780.8126
	P	155967.9690
	Fim da clotoide de entrada (FCE)	M -39870.2459
	P	156233.2937
	Início da clotoide de saída (ICS)	M -40125.5155
	P	158105.4052
Ponto de tangência de saída (PTS)	M	-40110.3825
	P	158384.9879

COTAS DO TERRENO	104.489	104.567	104.585	105.089	96.879	91.836	87.841	88.007	92.277	95.510	94.163	94.050	93.995	89.820	84.074	83.380	82.331	82.039	84.811	88.223	
COTAS DA RASANTE (Fila Baixa)	104.727	104.561	104.593	104.226	104.058	103.891	103.723	103.556	103.388	103.221	103.053	102.886	102.718	102.551	102.383	102.216	102.048	101.881	101.713	101.546	101.378
PLATAFORMA	103.997	103.816	103.649	103.481	103.313	103.145	102.977	102.809	102.641	102.473	102.305	102.137	101.969	101.801	101.633	101.465	101.297	101.129	100.961	100.793	100.625
Nº PERFS	P4.525	P4.526	P4.527	P4.528	P4.529	P4.530	P4.531	P4.532	P4.533	P4.534	P4.535	P4.536	P4.537	P4.538	P4.539	P4.540	P4.541	P4.542	P4.543	P4.544	P4.545
DISTÂNCIAS PARCIAIS	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
HECTOMETRAGEM PROJETO	63+000 63+100 63+200 63+300 63+400 63+500																				
TRINEL	R=6000.000 L=835.950 e=6.700‰ L=802.360																				
DIAGRAMA DE TRAÇADO	61+587.339 (Início curva) R=5500.000 L=1898.851 63+486.101 * (Fim curva) Lx = 280.00 dD/ds = 0.50mm/m																				

SUBTROÇO A4

Esquema de Folhas e Diagrama de Velocidades

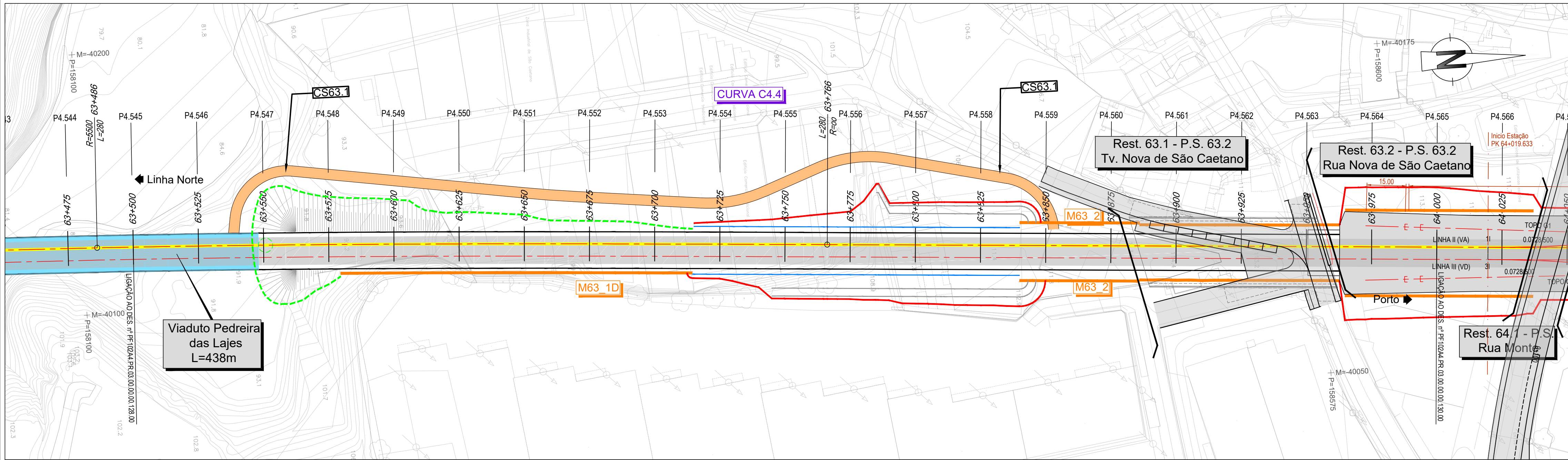


SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

Cofinanciado pela
União Europeia



				 CONCESSÃO DE ALTA VELOCIDADE		 AVACE NORTE	
				Código Projeto		-	
D 14.08.2025		Emissão inicial		Vitor Coelho		Folhas PF102A4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	
Rev.	Data	Descrição		Responsável	Projeto	Desenho	Verificação
					Vitor Coelho	André Santos	A. Campos e Matos
		O Gestor do Projeto		Projeto	Código Desenho		
		LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPAÑHÃ) E LISBOA		Local	PF102A4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG		
		Linha		Local	Troço Porto (Campanhã) a Odivelas - Subtrção A4 - KM 49+900 ao KM 69+589		
		O Responsável Unidade		Local	Troço Porto (Campanhã) a Odivelas - Subtrção A4 - KM 49+900 ao KM 69+589		
		O Responsável Departamento		Local	Troço Porto (Campanhã) a Odivelas - Subtrção A4 - KM 49+900 ao KM 69+589		
O Diretor		Especialidade		PORTO (CAMPAÑHÃ) A ODIVELAS		Data	14.08.2025
Objeto		Estudos e Projetos Ferroviários		V03 - SUPER-ESTRUTURA DE VIA		N.º de Ordem	Verificação
Empreendimento		N.º		VIA ASCENDENTE PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL KM 63+000 AO KM 63+500		Vias 128	
Fase		Projeto de Execução				V = 1:100 H = 1:1000	



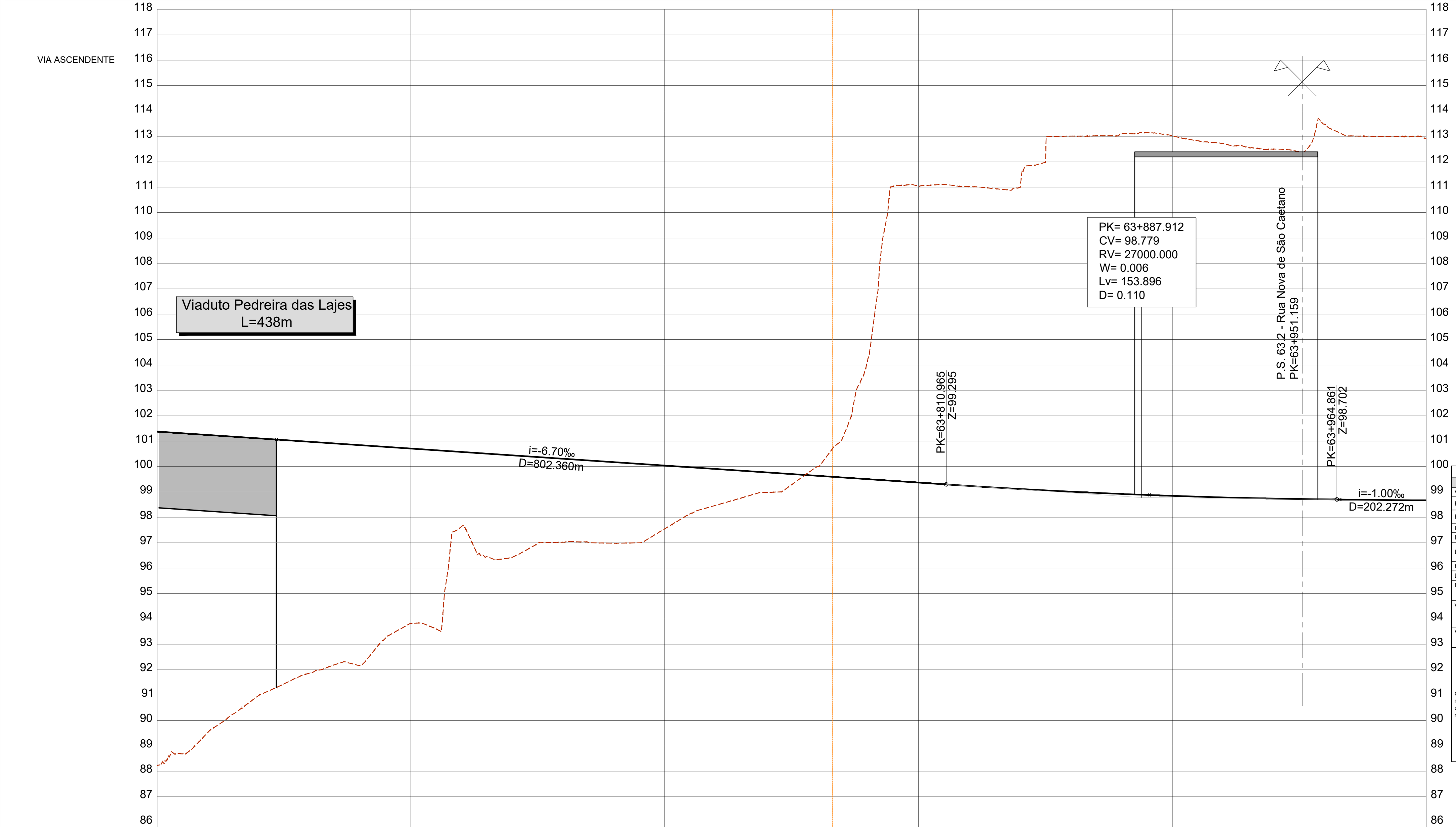
LEGENDA

PLANTA

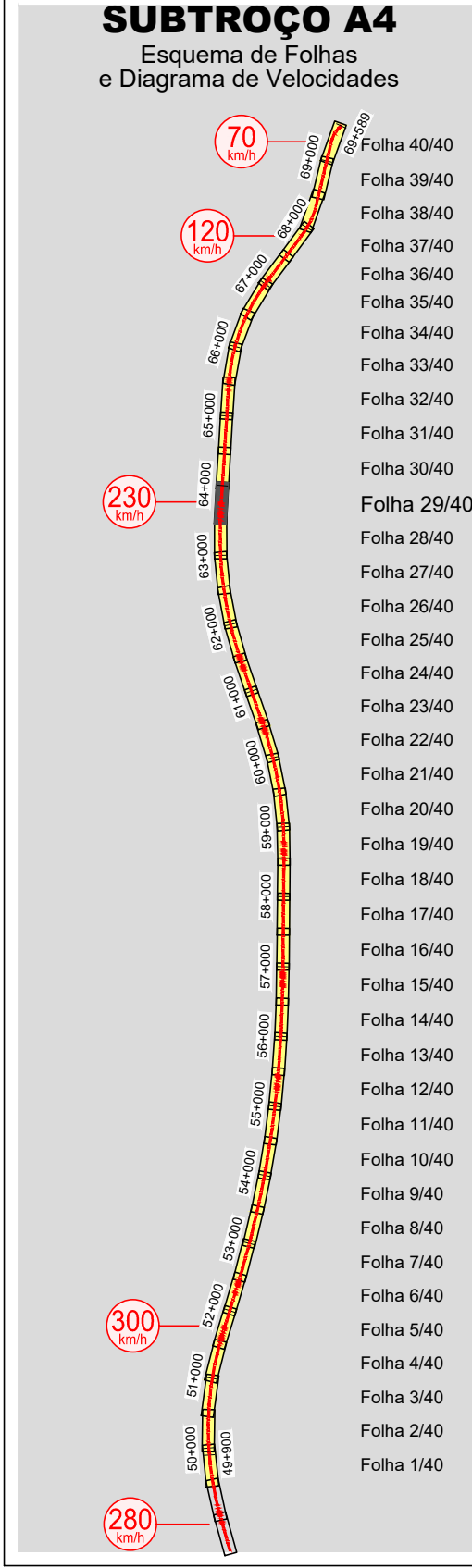
- Eixo de Projeto (unifilar)
- Eixo de Representação de Perfil Longitudinal
- Saia de Escavação
- Saia de Aterro
- Poligonal de Apoio
- Marco Quilométrico / Hectométrico de projeto
- Curva
- Perfil Transversal
- AMV Projeto
- Túnel NATM (Mineiro)
- Túnel Cut & Cover
- Traçado
- Túnel
- Viaduto ou Ponte
- Contenção Fechada (CF)
- Contenção com Laje (CL)
- Passagem Hidráulica
- Passagem Superior / Inferior
- Ponte / Viaduto
- Muro

- Passagem Superior (PS)
- Passagem Inferior (PI)
- Caminhos de Serviço
- Acesso de Emergência ao Túnel
- Muro em Escavação
- Muro em Aterro
- Passagem Hidráulica
- Topo
- Rasante de projeto
- Terreno
- Marco Quilométrico / Hectométrico de projeto
- Cota de entrada ou saída das PH's
- Passagem Superior (PS)
- Passagem Inferior / Passagem Agrícola (PI / PA)
- Viaduto / Ponte
- Túnel

Nota: Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.



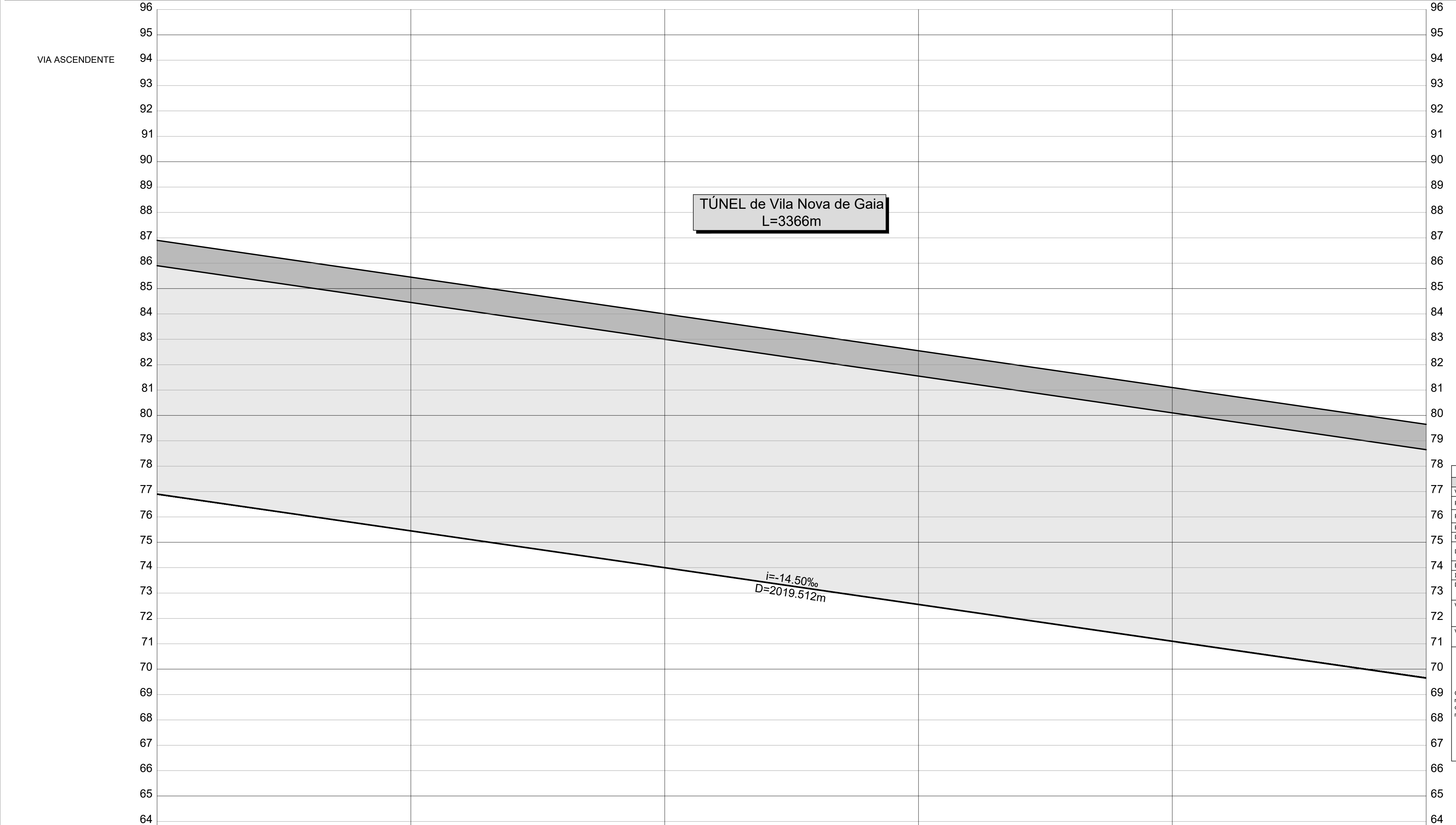
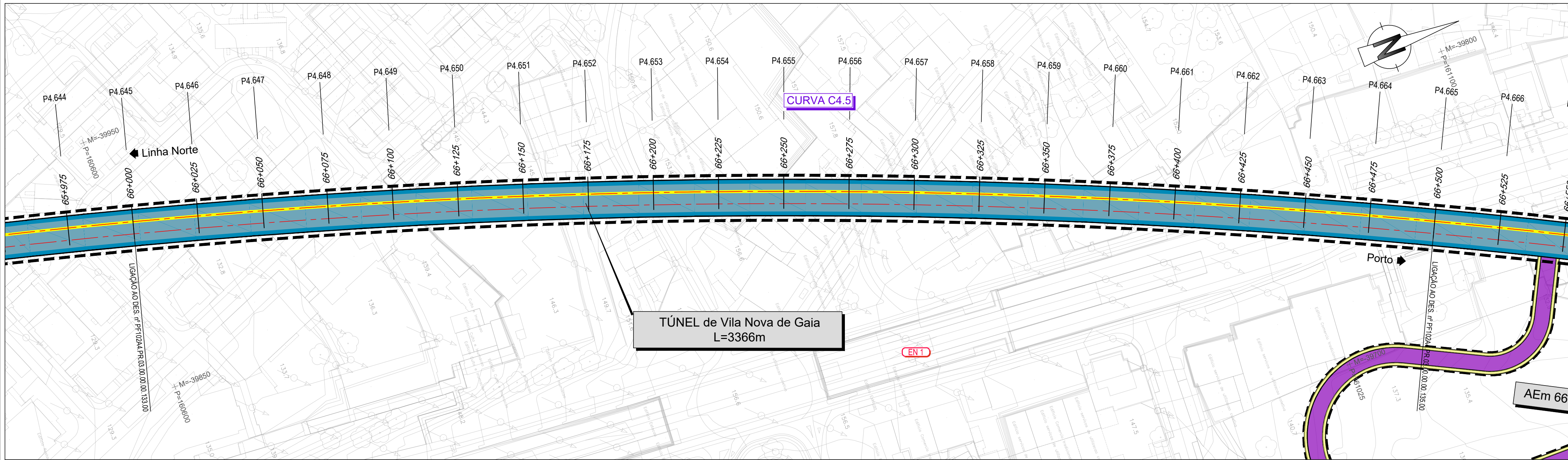
CURVAS		
Curva Nº	C4.4	
Velocidade de cálculo	(km/h)	300
Rumo de entrada	(grados)	380.383136
Rumo de saída	(grados)	2.362160
Raio do traço circular	R (m)	5500.000
Desenvolvimento circular	Lcc (m)	1896.851
Desenvolvimento da clotoide	Le (m)	280.000
Escala prática	D (mm)	140
Insuficiência de escala	I (mm)	84
Disfarce de escala	em Le	0.5
em Ls	0.5	
Varição da insuficiência de escala	em Le	25.1
em Ls	25.1	
Varição de escala	em Le	41.7
em Ls	41.7	
Vértice	M	-40188.1565
P	157143.4046	
Centro	M	-34629.3012
P	157901.3161	
Ponto de tangência de entrada (PTE)	M	-39780.8126
P	155967.9690	
Fim da clotoide de entrada (FCE)	M	-39870.2459
P	156233.2937	
Início da clotoide de saída (ICS)	M	-40125.5155
P	158105.4052	
Ponto de tangência de saída (PTS)	M	-40110.3825
P	158384.9879	



SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

COTAS DO TERRENO	100.648 - 101.378 - 88.223	100.480 - 101.211 - 89.898	100.297 - 101.043 - 91.441	100.129 - 100.876 - 92.291	99.991 - 100.708 - 93.823	99.793 - 100.541 - 95.610	99.625 - 100.373 - 96.986	99.458 - 100.206 - 98.991	99.290 - 100.038 - 97.546	99.123 - 99.871 - 98.614	98.955 - 99.703 - 99.284	98.788 - 99.536 - 102.770	98.620 - 99.368 - 111.045	98.458 - 99.204 - 110.989	98.313 - 99.061 - 111.992	98.194 - 98.942 - 113.023	98.097 - 98.845 - 113.033	98.024 - 98.772 - 112.650	97.973 - 98.721 - 112.399	97.967 - 98.692 - 113.013	97.898 - 98.667 - 112.901
COTAS DA RASANTE (Fila Baixa)	100.648 - 101.378 - 88.223	100.480 - 101.211 - 89.898	100.297 - 101.043 - 91.441	100.129 - 100.876 - 92.291	99.991 - 100.708 - 93.823	99.793 - 100.541 - 95.610	99.625 - 100.373 - 96.986	99.458 - 100.206 - 98.991	99.290 - 100.038 - 97.546	99.123 - 99.871 - 98.614	98.955 - 99.703 - 99.284	98.788 - 99.536 - 102.770	98.620 - 99.368 - 111.045	98.458 - 99.204 - 110.989	98.313 - 99.061 - 111.992	98.194 - 98.942 - 113.023	98.097 - 98.845 - 113.033	98.024 - 98.772 - 112.650	97.973 - 98.721 - 112.399	97.967 - 98.692 - 113.013	97.898 - 98.667 - 112.901
PLATAFORMA	100.648 - 101.378 - 88.223	100.480 - 101.211 - 89.898	100.297 - 101.043 - 91.441	100.129 - 100.876 - 92.291	99.991 - 100.708 - 93.823	99.793 - 100.541 - 95.610	99.625 - 100.373 - 96.986	99.458 - 100.206 - 98.991	99.290 - 100.038 - 97.546	99.123 - 99.871 - 98.614	98.955 - 99.703 - 99.284	98.788 - 99.536 - 102.770	98.620 - 99.368 - 111.045	98.458 - 99.204 - 110.989	98.313 - 99.061 - 111.992	98.194 - 98.942 - 113.023	98.097 - 98.845 - 113.033	98.024 - 98.772 - 112.650	97.973 - 98.721 - 112.399	97.967 - 98.692 - 113.013	97.898 - 98.667 - 112.901
Nº PERFS	P4.545	P4.546	P4.547	P4.548	P4.549	P4.550	P4.551	P4.552	P4.553	P4.554	P4.555	P4.556	P4.557	P4.558	P4.559	P4.560	P4.561	P4.562	P4.563	P4.564	P4.565
DISTÂNCIAS PARCIAIS	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
HECTOMETRAGEM PROJETO	63+500	63+525	63+550	63+575	63+600	63+625	63+650	63+675	63+700	63+725	63+750	63+775	63+800	63+825	63+850	63+875	63+900	63+925	63+950	63+975	64+000
TRAINEL	L=280.00 dD/ds = 0.50mm/m																				
DIAGRAMA DE TRAÇADO	L=1583.015 R= 00																				

0	14.08.2025	Emissão Inicial	Vitor Coelho	Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Nº de Ordens	14.08.2025	Versão	0
Rev.	Data	Descrição	Responsável	Projeto	Desenho	Valido			
0	14.08.2025	Emissão Inicial	Vitor Coelho	Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
1	14.08.2025	Revisão	André Santos	Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
2	14.08.2025	Revisão	A. Campos e Matos	Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
3	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
4	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
5	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
6	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
7	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
8	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
9	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
10	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
11	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
12	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
13	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
14	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
15	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
16	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
17	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
18	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
19	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
20	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
21	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
22	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
23	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
24	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
25	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
26	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
27	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
28	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
29	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
30	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
31	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
32	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
33	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
34	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
35	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
36	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
37	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
38	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
39	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
40	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
41	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
42	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
43	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
44	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
45	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
46	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
47	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
48	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
49	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
50	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
51	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
52	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
53	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
54	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
55	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
56	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
57	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
58	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
59	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
60	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
61	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
62	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
63	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
64	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
65	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
66	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
67	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
68	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
69	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
70	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
71	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
72	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
73	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
74	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.101-140.00.DWG	Valido			
75	14.08.2025	Revisão		Projeto	PF102M4.PR.03.00.00.10				



COTAS DO TERRENO	130.375	131.797	134.873	137.057	139.555	146.008	146.005	151.121	153.337	152.280	157.016	156.637	155.661	155.203	155.002	153.006	149.544	147.492	146.074	145.108	143.824
COTAS DA RASANTE (Fila Baixa)	76.900	76.537	76.175	75.812	75.450	75.087	74.725	74.362	74.000	73.637	73.275	72.912	72.550	72.187	71.825	71.462	71.100	70.737	70.375	70.012	69.650
PLATAFORMA	Túnel de Vila Nova de Gaia																				
Nº PERFS	P4.645	P4.646	P4.647	P4.648	P4.649	P4.650	P4.651	P4.652	P4.653	P4.654	P4.655	P4.656	P4.657	P4.658	P4.659	P4.660	P4.661	P4.662	P4.663	P4.664	P4.665
DISTÂNCIAS PARCIAIS	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
HECTOMETRAGEM PROJETO	66+000 66+100 66+200 66+300 66+400 66+500																				
TRAINEL	i=-14.50‰ L=2019.512																				
DIAGRAMA DE TRAÇADO	R=2700.000 L=1365.597																				

LEGENDA

PLANTA

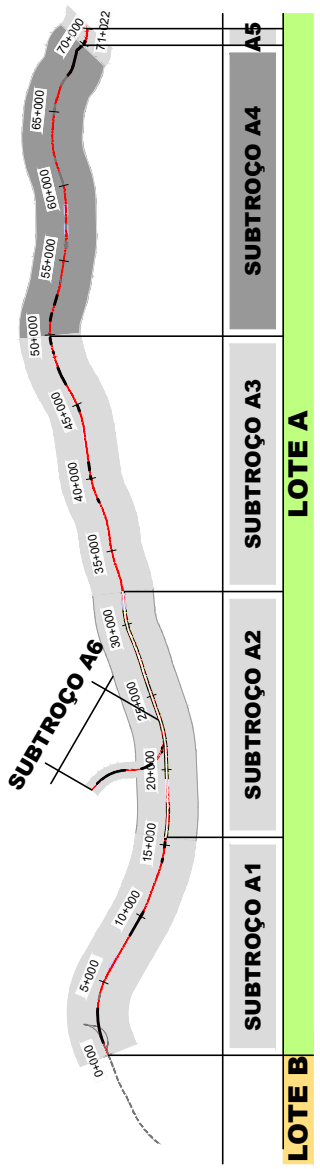
- Eixo de Projeto (unifilar)
- Eixo de Representação de Perfil Longitudinal
- Saia de Escavação
- Saia de Aterro
- Poligonal de Apoio
- Marco Quilométrico / Hectométrico de projeto
- Curva
- Perfil Transversal
- AMV Projeto
- Túnel NATM (Mineiro)
- Túnel Cut & Cover
- Traçado
- Túnel
- Viaduto ou Ponte
- Contenção Fechada (CF)
- Contenção com Laje (CL)
- Passagem Hidráulica
- Passagem Superior / Inferior
- Ponte / Viaduto
- Muro

- Passagem Superior (PS)
- Passagem Inferior (PI)
- Caminhos de Serviço
- Acesso de Emergência ao Túnel
- Muro em Escavação
- Muro em Aterro
- Passagem Hidráulica
- Topo

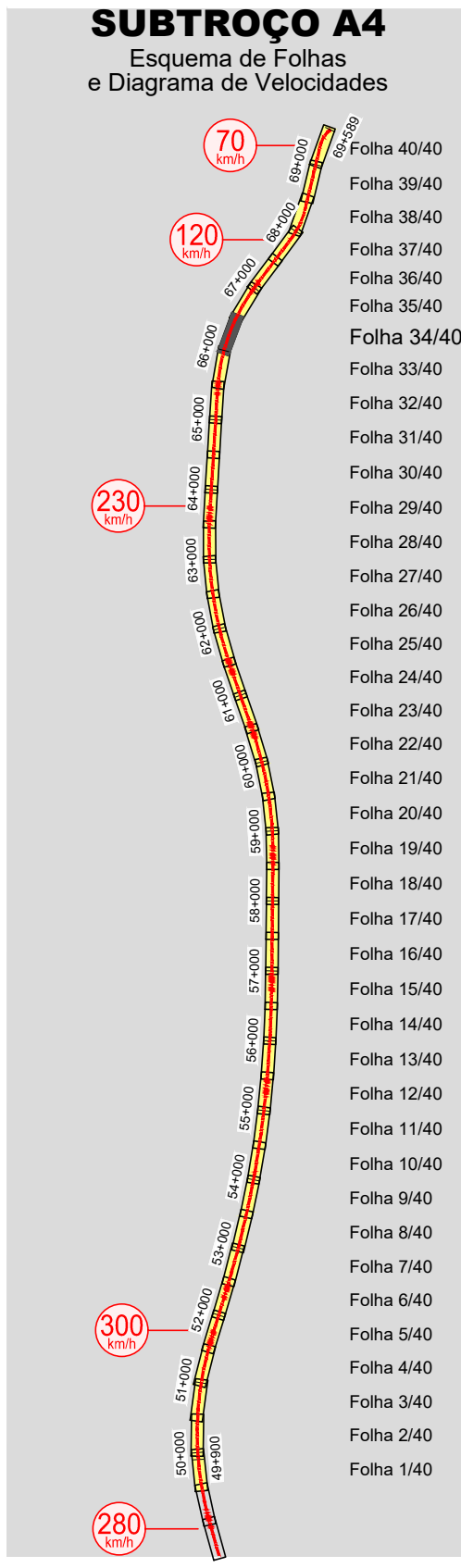
PERFIL LONGITUDINAL

- Rasante de projeto
- Terreno
- Marco Quilométrico / Hectométrico de projeto
- Cota de entrada ou saída das PH's
- Passagem Superior (PS)
- Passagem Inferior / Passagem Agrícola (PI / PA)
- Viaduto / Ponte
- Túnel

Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.



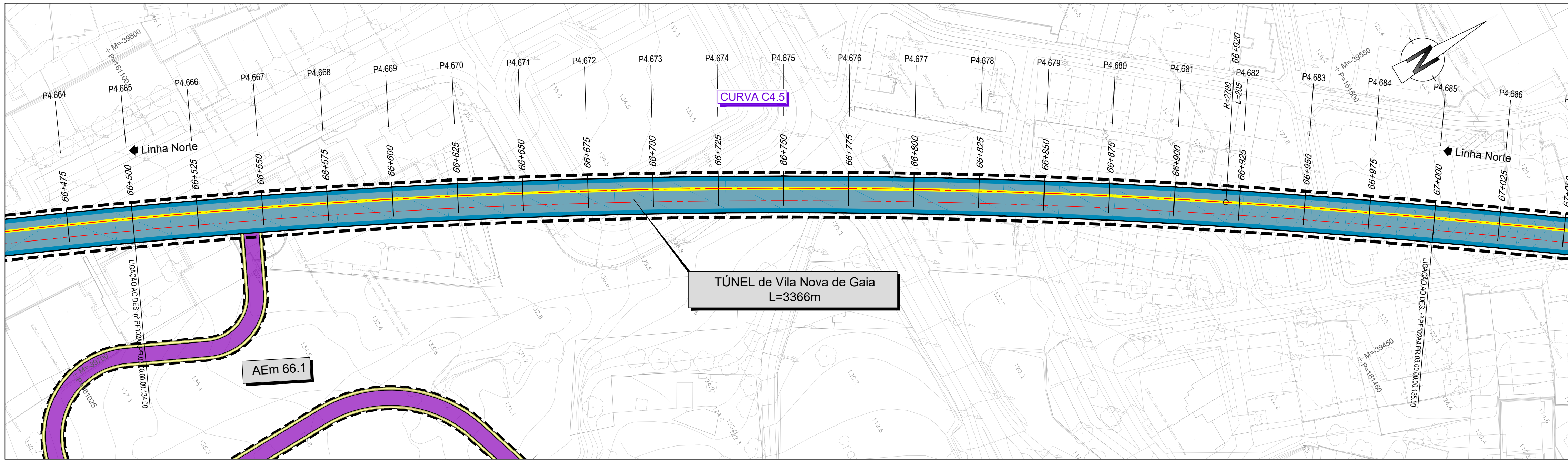
SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89



Cofinanciado pela
União Europeia

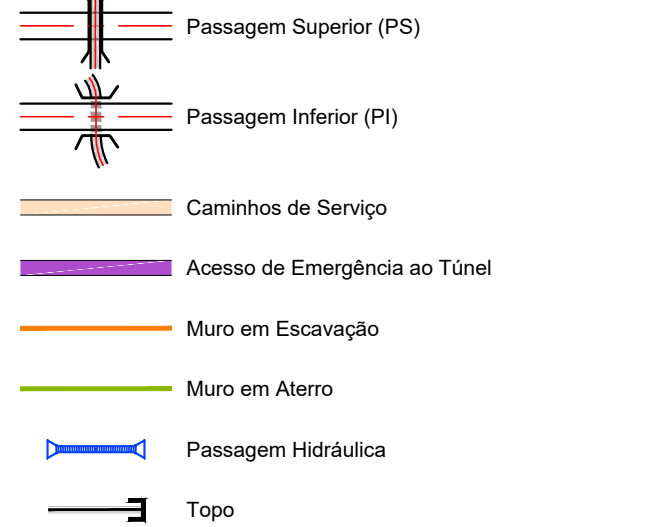
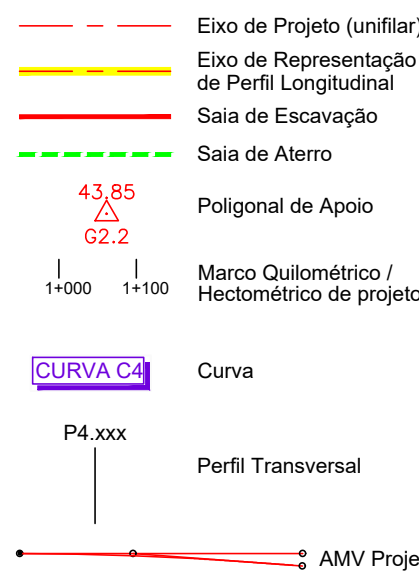


						 CONCESSÃO S/A T.A. VELOCIDADE		 AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			
								AVACE NORTE			

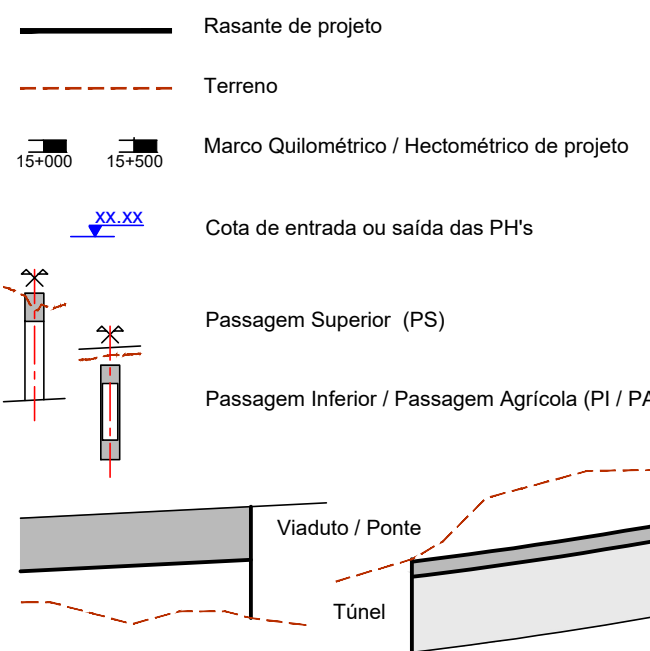


LEGENDA

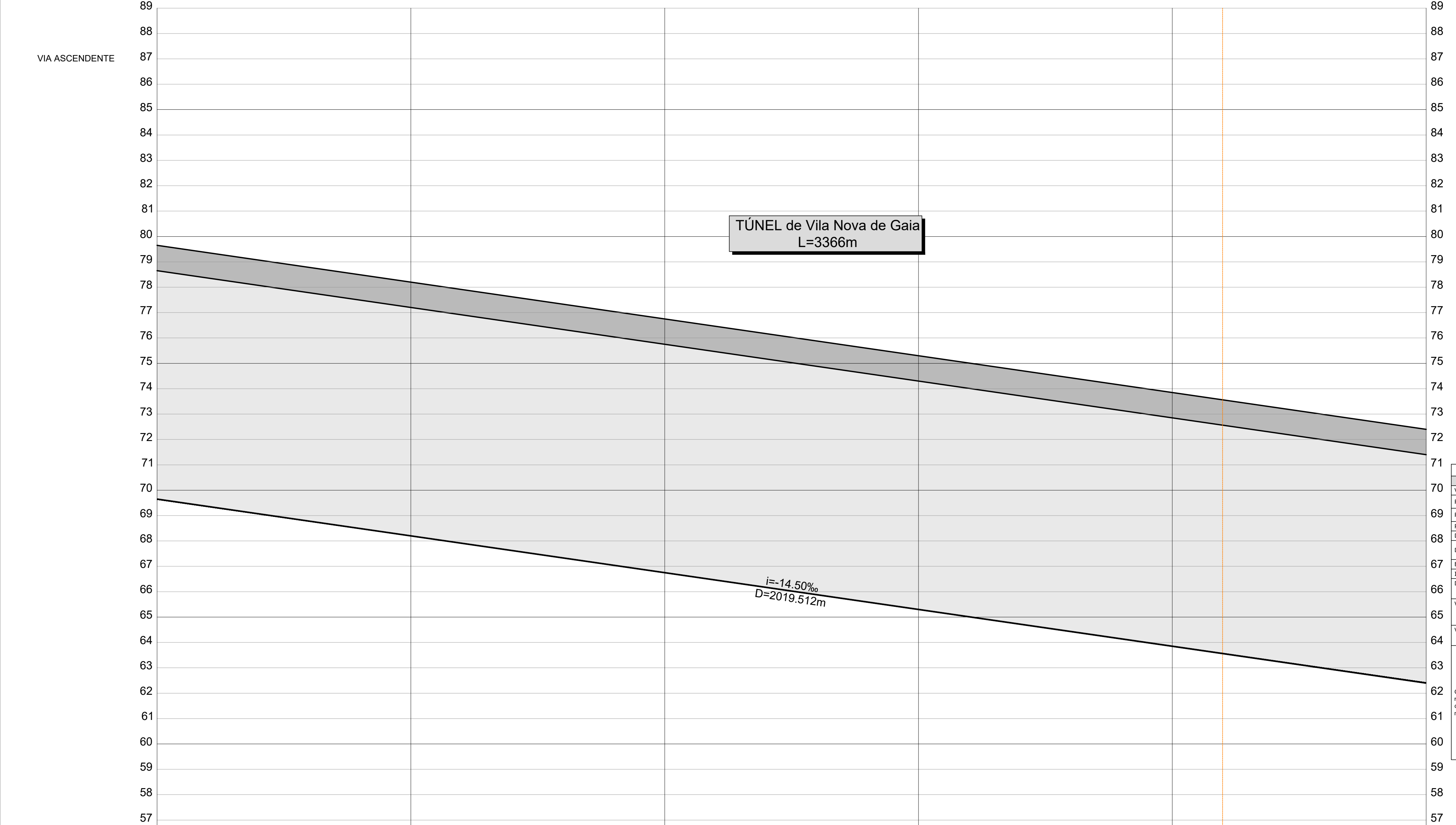
PLANTA



PERFIL LONGITUDINAL

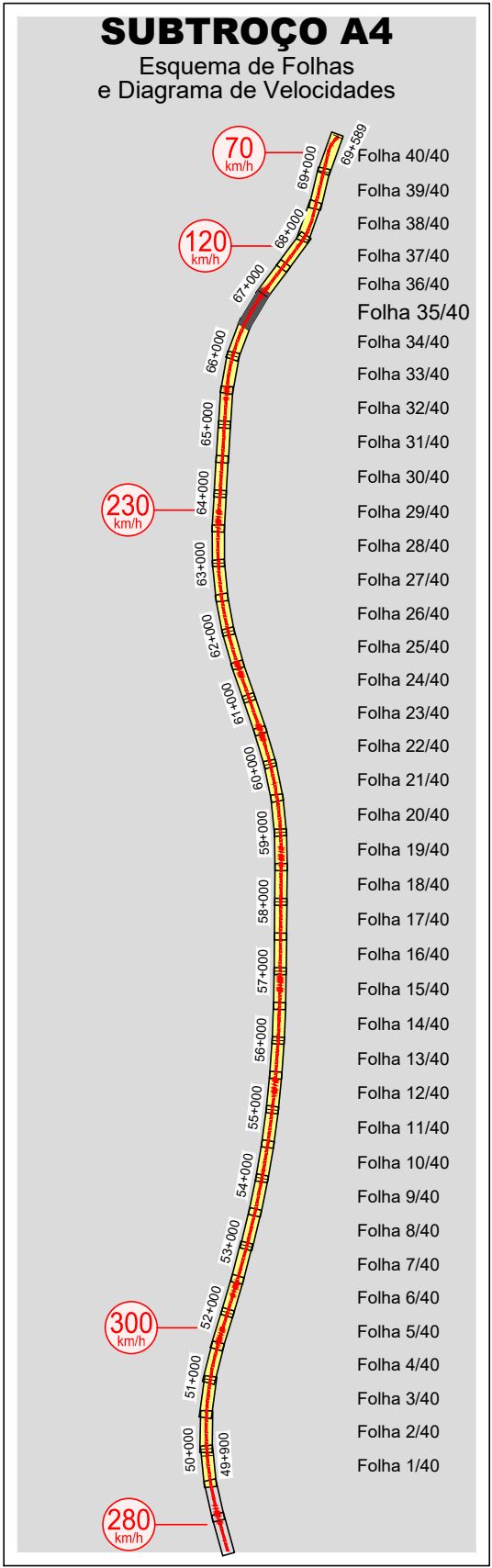


Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.

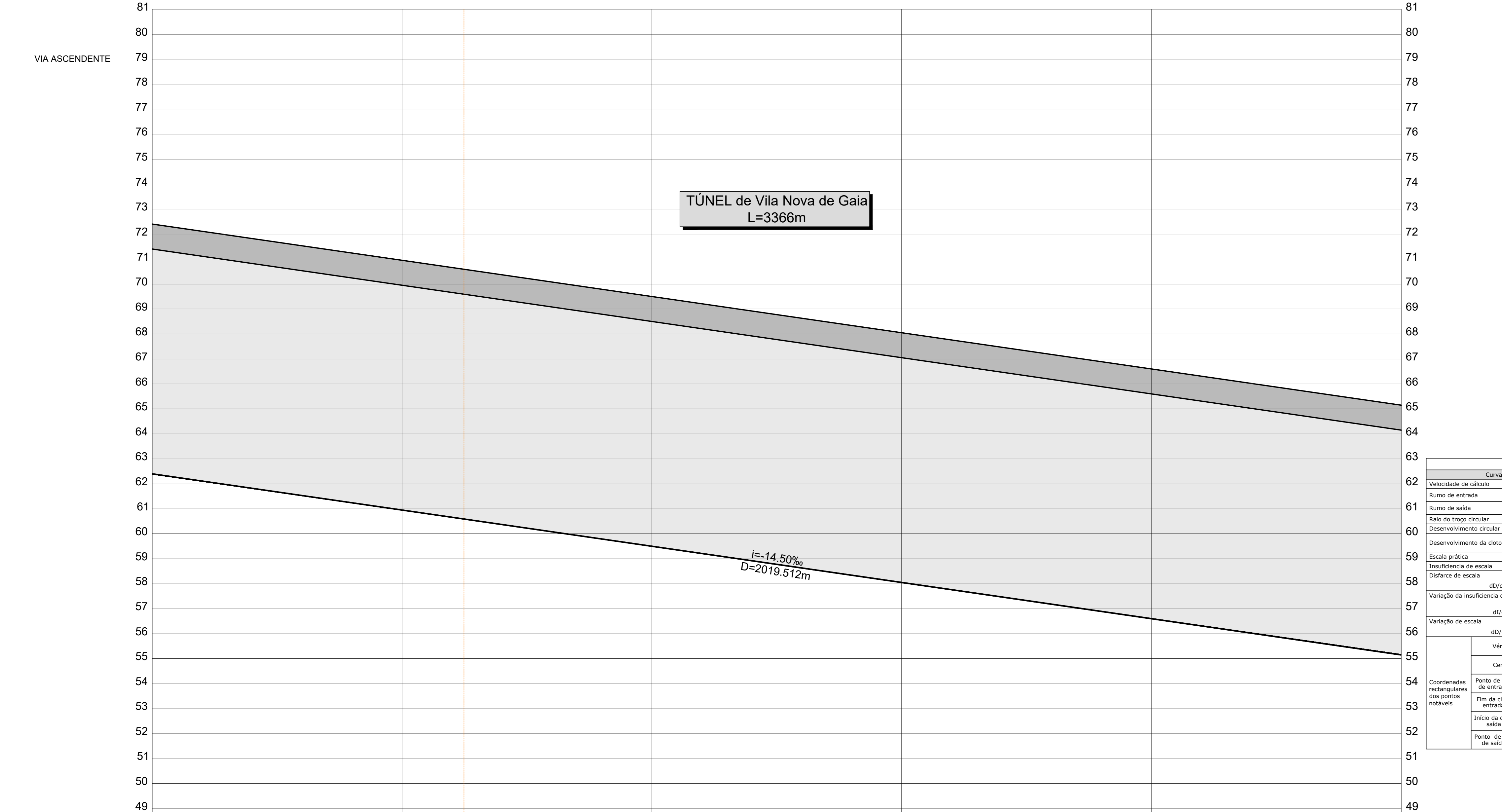
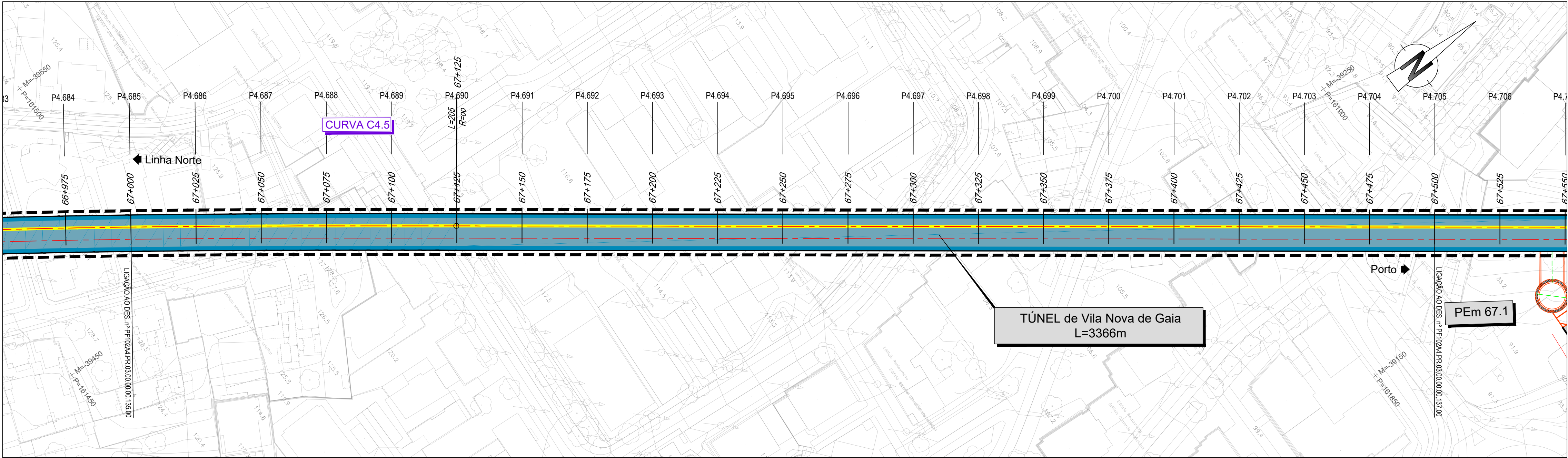


CURVAS		
Curva Nº	C4.5	
Velocidade de cálculo	(km/h)	230
Rumo de entrada	(grados)	6.399444
Rumo de saída	(grados)	38.598189
Raio do traço circular	R (m)	2700.000
Desenvolvimento circular	Lcc (m)	1365.597
Le (m)	205.000	
Desenvolvimento da clotoide	Ls (m)	205.000
Escala prática	D (mm)	160
Insuficiência de escala	I (mm)	108
Disfarce de escala	em Le	0.8
em Ls	0.8	
Varição da insuficiência de escala	em Le	33.8
em Ls	33.8	
Varição de escala	em Le	49.9
em Ls	49.9	
Vértice	M	-39954.4663
P	160874.0321	
Centro	M	-37309.6415
P	159898.3805	
Ponto de tangência de entrada (PTE)	M	-40011.4148
P	159964.9064	
Fim da clotoide de entrada (FCE)	M	-39996.0116
P	160169.3137	
Início da clotoide de saída (ICS)	M	-39528.4005
P	161436.9015	
Ponto de tangência de saída (PTS)	M	-39407.3674
P	161602.3421	

SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

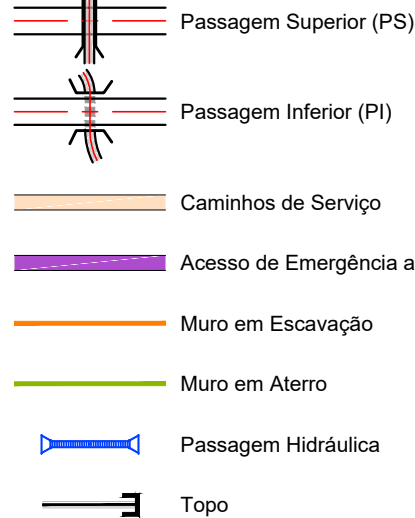
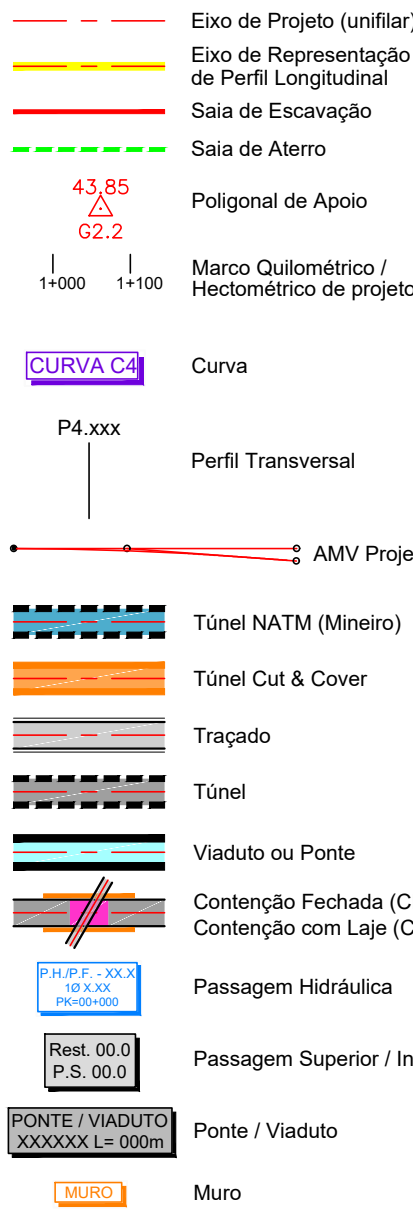


COTAS DO TERRENO	143.824	139.904	136.981	133.990	130.890	127.555	124.288	120.915	117.504	114.048	110.555	107.025	103.455	99.845	96.185	92.475	88.715	84.905	81.145	77.335	73.575	69.765	65.955	62.145	58.335	54.525	50.715	46.905	43.095	39.285	35.475	31.665	27.855	24.045	20.235	16.425	12.615	8.805	5.000	1.190	-2.620	-6.430	-10.240	-14.050	-17.860	-21.670	-25.480	-29.290	-33.100	-36.910	-40.720	-44.530	-48.340	-52.150	-55.960	-59.770	-63.580	-67.390	-71.200	-75.010	-78.820	-82.630	-86.440	-90.250	-94.060	-97.870	-101.680	-105.490	-109.300	-113.110	-116.920	-120.730	-124.540	-128.350	-132.160	-135.970	-139.780	-143.590	-147.400	-151.210	-155.020	-158.830	-162.640	-166.450	-170.260	-174.070	-177.880	-181.690	-185.500	-189.310	-193.120	-196.930	-200.740	-204.550	-208.360	-212.170	-215.980	-219.790	-223.600	-227.410	-231.220	-235.030	-238.840	-242.650	-246.460	-250.270	-254.080	-257.890	-261.700	-265.510	-269.320	-273.130	-276.940	-280.750	-284.560	-288.370	-292.180	-295.990	-299.800	-303.610	-307.420	-311.230	-315.040	-318.850	-322.660	-326.470	-330.280	-334.090	-337.900	-341.710	-345.520	-349.330	-353.140	-356.950	-360.760	-364.570	-368.380	-372.190	-376.000	-379.810	-383.620	-387.430	-391.240	-395.050	-398.860	-402.670	-406.480	-410.290	-414.100	-417.910	-421.720	-425.530	-429.340	-433.150	-436.960	-440.770	-444.580	-448.390	-452.200	-456.010	-459.820	-463.630	-467.440	-471.250	-475.060	-478.870	-482.680	-486.490	-490.300	-494.110	-497.920	-501.730	-505.540	-509.350	-513.160	-516.970	-520.780	-524.590	-528.400	-532.210	-536.020	-539.830	-543.640	-547.450	-551.260	-555.070	-558.880	-562.690	-566.500	-570.310	-574.120	-577.930	-581.740	-585.550	-589.360	-593.170	-596.980	-600.790	-604.600	-608.410	-612.220	-616.030	-619.840	-623.650	-627.460	-631.270	-635.080	-638.890	-642.700	-646.510	-650.320	-654.130	-657.940	-661.750	-665.560	-669.370	-673.180	-676.990	-680.800	-684.610	-688.420	-692.230	-696.040	-700.000	-703.810	-707.620	-711.430	-715.240	-719.050	-722.860	-726.670	-730.480	-734.290	-738.100	-741.910	-745.720	-749.530	-753.340	-757.150	-760.960	-764.770	-768.580	-772.390	-776.200	-780.010	-783.820	-787.630	-791.440	-795.250	-799.060	-802.870	-806.680	-810.490	-814.300	-818.110	-821.920	-825.730	-829.540	-833.350	-837.160	-840.970	-844.780	-848.590	-852.400	-856.210	-860.020	-863.830	-867.640	-871.450	-875.260	-879.070	-882.880	-886.690	-890.500	-894.310	-898.120	-901.930	-905.740	-909.550	-913.360	-917.170	-920.980	-924.790	-928.600	-932.410	-936.220	-940.030	-943.840	-947.650	-951.460	-955.270	-959.080	-962.890	-966.700	-970.510	-974.320	-978.130	-981.940	-985.750	-989.560	-993.370	-997.180	-1000.990	-1004.800	-1008.610	-1012.420	-1016.230	-1020.040	-1023.850	-1027.660	-1031.470	-1035.280	-1039.090	-1042.900	-1046.710	-1050.520	-1054.330	-1058.140	-1061.950	-1065.760	-1069.570	-1073.380	-1077.190	-1081.000	-1084.810	-1088.620	-1092.430	-1096.240	-1100.050	-1103.860	-1107.670	-1111.480	-1115.290	-1119.100	-1122.910	-1126.720	-1130.530	-1134.340	-1138.150	-1141.960	-1145.770	-1149.580	-1153.390	-1157.200	-1161.010	-1164.820	-1168.630	-1172.440	-1176.250	-1180.060	-1183.870	-1187.680	-1191.490	-1195.300	-1199.110	-1202.920	-1206.730	-1210.540	-1214.350	-1218.160	-1221.970	-1225.780	-1229.590	-1233.400	-1237.210	-1241.020	-1244.830	-1248.640	-1252.450	-1256.260	-1260.070	-1263.880	-1267.690	-1271.500	-1275.310	-1279.120	-1282.930	-1286.740	-1290.550	-1294.360	-1298.170	-1301.980	-1305.790	-1309.600	-1313.410	-1317.220	-1321.030	-1324.840	-1328.650	-1332.460	-1336.270	-1340.080	-1343.890	-1347.700	-1351.510	-1355.320	-1359.130	-1362.940	-1366.750	-1370.560	-1374.370	-1378.180	-1381.990	-1385.800	-1389.610	-1393.420	-1397.230	-1401.040	-1404.850	-1408.660	-1412.470	-1416.280	-1420.090	-1423.900	-1427.710	-1431.520	-1435.330	-1439.140	-1442.950	-1446.760	-1450.570	-1454.380	-1458.190	-1462.000	-1465.810	-1469.620	-1473.430	-1477.240	-1481.050	-1484.860	-1488.670	-1492.480	-1496.290	-1500.100	-1503.910	-1507.720	-1511.530	-1515.340	-1519.150	-1522.960	-1526.770	-1530.580	-1534.390	-1538.200	-1542.010	-1545.820	-1549.630	-1553.440	-1557.250	-1561.060	-1564.870	-1568.680	-1572.490	-1576.300	-1580.110	-1583.920	-1587.730	-1591.540	-1595.350	-1599.160	-1602.970	-1606.780	-1610.590	-1614.400	-1618.210	-1622.020	-1625.830	-1629.640	-1633.450	-1637.260	-1641.070	-1644.880	-1648.690	-1652.500	-1656.310	-1660.120	-1663.930	-1667.740	-1671.550	-1675.360	-1679.170	-1682.980	-1686.790	-1690.600	-1694.410	-1698.220	-1702.030	-1705.840	-1709.650	-1713.460	-1717.270	-1721.080	-1724.890	-1728.700	-1732.510	-1736.320	-1740.130	-1743.940	-1747.750	-1751.560	-1755.370	-1759.180	-1762.990	-1766.800	-1770.610	-1774.420	-1778.230	-1782.040	-1785.850	-1789.660	-1793.470	-1797.280	-1801.090	-1804.900	-1808.710	-1812.520	-1816.330	-1820.140	-1823.950	-1827.760	-1831.570	-1835.380	-1839.190	-1843.000	-1846.810	-1850.620	-1854.430	-1858.240	-1862.050	-1865.860	-1869.670	-1873.480	-1877.290	-1881.100	-1884.910	-1888.720	-1892.530	-1896.340	-1900.150	-1903.960	-1907.770	-1911.580	-1915.390	-1919.200	-1923.010	-1926.820	-1930.630	-1934.440	-1938.250	-1942.060	-1945.870	-1949.680	-1953.490	-1957.300	-1961.110	-1964.920	-1968.730	-1972.540	-1976.350	-1980.160	-1983.970	-1987.780	-1991.590	-1995.400	-1999.210	-2003.020	-2006.830	-2010.640	-2014.450	-2018.260	-2022.070	-2025.880	-2029.690	-2033.500	-2037.310	-2041.120	-2044.930	-2048.740	-2052.550	-2056.360	-2060.170	-2063.980	-2067.790	-2071.600	-2075.410	-2079.220	-2083.030	-2086.840	-2090.650	-2094.460	-2098.270	-2102.080	-2105.890	-2109.700	-2113.510	-2117.320	-2121.130	-2124.940	-2128.750	-2132.560	-2136.370	-2140.180	-2143.990	-2147.800	-2151.610	-2155.420	-2159.230	-2163.040	-2166.850	-2170.660	-2174.470	-2178.280	-2182.090	-2185.900	-2189.710	-2193.520	-2197.330	-2201.140	-2204.950	-2208.760	-2212.570	-2216.380	-2220.190	-2224.000	-2227.810	-2231.620	-2235.430	-2239.240	-2243.050	-2246.860	-2250.670	-2254.480	-2258.290	-2262.100	-2265.910	-2269.720	-2273.530	-2277.340	-2281.150	-2284.960	-2288.770	-2292.580	-2296.390	-2300.200	-2304.010	-2307.820	-2311.630	-2315.440	-2319.250	-2323.060	-2326.870	-2330.680	-2334.490	-2338.300	-2342.110	-2345.920	-2349.730	-2353.540	-2357.350	-2361.160	-2364.970	-2368.780	-2372.590	-2376.400	-2380.210	-2384.020	-2387.830	-2391.640	-2395.450	-2399.260	-2403.070	-2406.880	-2410.690	-2414.500	-2418.310	-2422.120	-2425.930	-2429.740	-2433.550	-2437.360	-2441.170	-2444.980	-2448.790	-2452.600	-2456.410	-2460.220	-2464.030	-2467.840	-2471.650	-2475.460	-2479.270	-2483.080	-2486.890	-2490.700	-2494.510	-2498.320	-2502.130	-2505.940	-2509.750	-2513.560	-2517.370	-2521.180	-2524.990	-2528.800	-2532.610	-2536.420	-2540.230	-2544.040	-2547.850	-2551.660	-2555.470	-2559.280	-2563.090	-2566.900	-2570.710	-2574.520	-2578.330	-2582.140	-2585.950	-2589.760	-2593.570	-2597.380	-2601.190	-2605.000	-2608.810	-2612.620	-2616.430	-2620.240	-2624.050	-2627.860	-2631.670	-2635.480	-2639.290	-2643.100	-2646.910	-2650.720	-2654.530	-2658.340	-2662.150	-2665.960	-2669.770	-2673.580	-2677.390	-2681.200	-2685.010	-2688.820	-2692.630	-2696.440	-2700.250	-2704.060	-2707.870	-2711.680	-2715.490	-2719.300	-2723.110	-2726.920	-2730.730	-2734.540	-2738.350	-2742.160	-2745.970	-2749.780	-2753.590	-2757.400	-2761.210	-2765.020	-2768.830	-2772.640	-2776.450	-2780.260	-2784.070	-2787.880	-2791.690	-2795.500	-2799.310	-2803.120	-2806.930	-2810.740	-2814.550	-2818.360	-2822.170	-2825.980	-2829.790	-2833.600	-2837.410	-2841.220	-2845.030	-2848.840	-2852.650	-2856.460	-2860.270	-2864.080	-2867.890	-2871.700	-2875.510	-2879.320	-2883.130	-2886.940	-2890.750	-2894.560	-2898.370	-2902.180	-2905.990	-2909.800	-2913.610	-2917.420	-2921.230	-2925.040	-2928.850	-2932.660	-2936.470	-2940.280	-2944.090	-2947.900	-2951.710	-2955.520	-2959.330	-2963.140	-2966.950	-2970.760	-2974.570	-2978.380	-2982.190	-2986.000	-2989.810	-2993.620	-2997.430	-3001.240	-3005.050	-3008.860	-3012.670	-3016.480	-3020.290	-3024.100	-3027.910	-3031.720	-3035.530	-3039.340	-3043.150	-3046.960	-3050.770	-3054.580	-3058.390	-3062.200	-3066.010	-3069.820	-3073.630	-3077.440	-3081.250	-3085.060	-3088.870	-3092.680	-3096.490	-3100.300	-3104.110	-3107.920	-3111.730	-3115.540	-3119.350	-3123.160	-3126.970	-3130.780	-3134.590	-3138.400	-3142.210	-3146.020	-3149.830	-3153.640	-3157.450	-3161.260	-3165.070	-3168.880	-3172.690	-3176.500	-3180.310	-3184.120	-3187.930	-3191.740	-3195.550	-3199.360	-3203.170	-3206.980	-3210.790	-3214.600	-3218.410	-3222.220	-3226.030	-3229.840	-3233.650	-3237.460	-3241.270	-3245.080	-3248.890	-3252.700	-3256.510	-3260.320	-3264.130	-3267.940	-3271.750	-3275.560	-3279.370	-3283.180	-3286.990	-3290.800	-3294.610	-3298.420	-3302.230	-3306.040	-3309.850	-3313.660	-3317.470	-3321.280	-3325.090	-3328.900	-3332.710	-3336.520	-3340.330	-3344.140	-3347.950	-3351.760	-3355.570	-3359.380	-3363.190	-3367.000	-3370.810	-3374.620	-3378.430	-3382.240	-3386.050	-3389.860	-3393.670	-3397.480	-3401.290	-3405.100	-3408.910	-3412.720	-3416.530	-3420.340	-3424.150	-3427.960	-3431.770	-3435.580	-3439.390	-3443.200	-3447.010	-3450.820	-3454.630	-3458.440	-3462.250	-3466.060	-3469.870	-3473.680	-3477.490	-3481.300	-3485.110	-3488.920	-3492.730	-3496.540	-3500.350	-3504.160	-3507.970	-3511.780	-3515.590	-3519.400	-3523.210	-3527.020	-3530.830	-3534.640	-3538.450	-3542.260	-3546.070	-3549.880	-3553.690	-3557.500	-3561.310	-3565.120	-3568.930	-3572.740	-3576.550	-
------------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	-------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	---

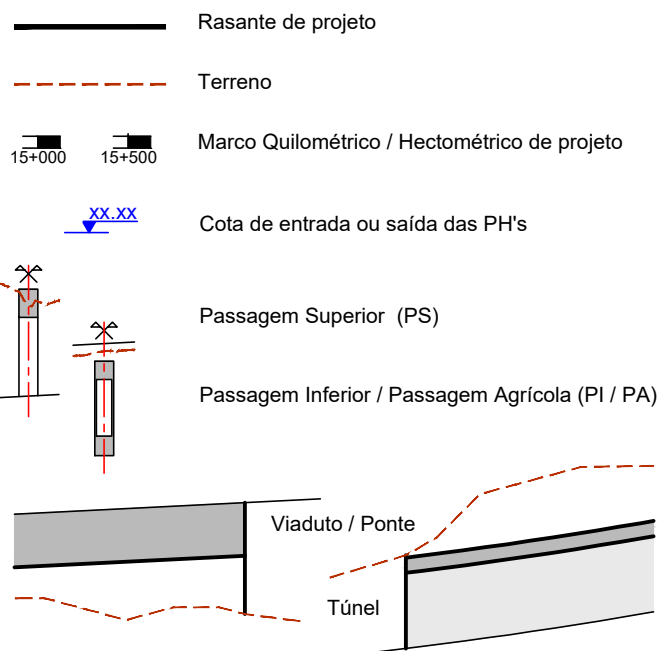


LEGENDA

PLANTA



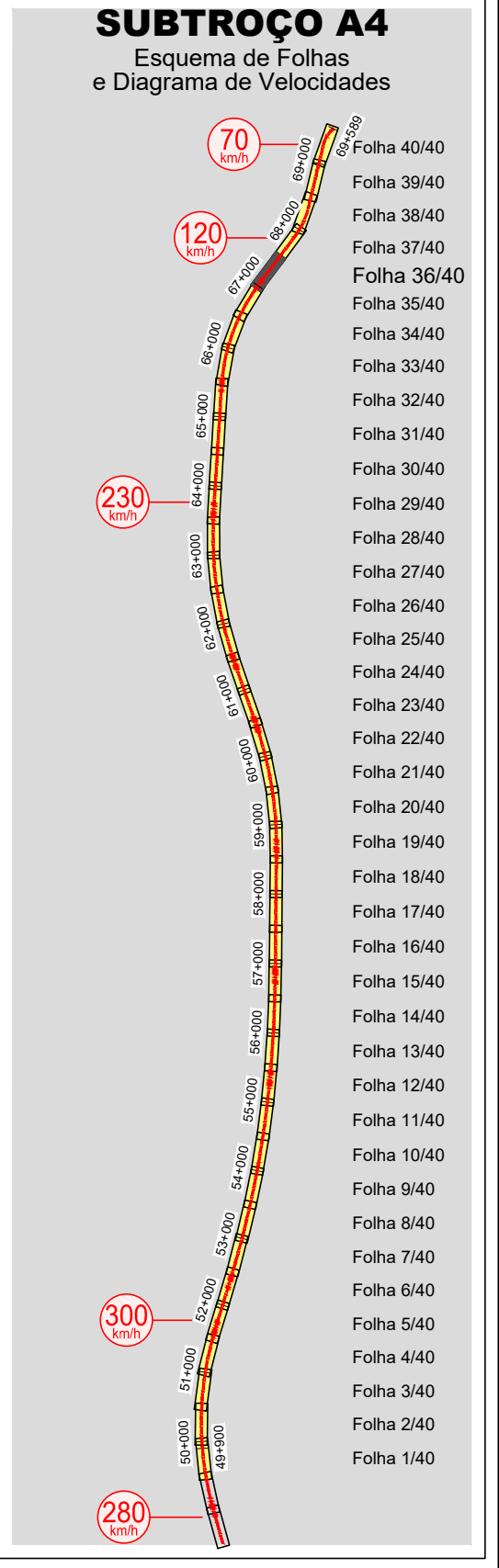
PERFIL LONGITUDINAL



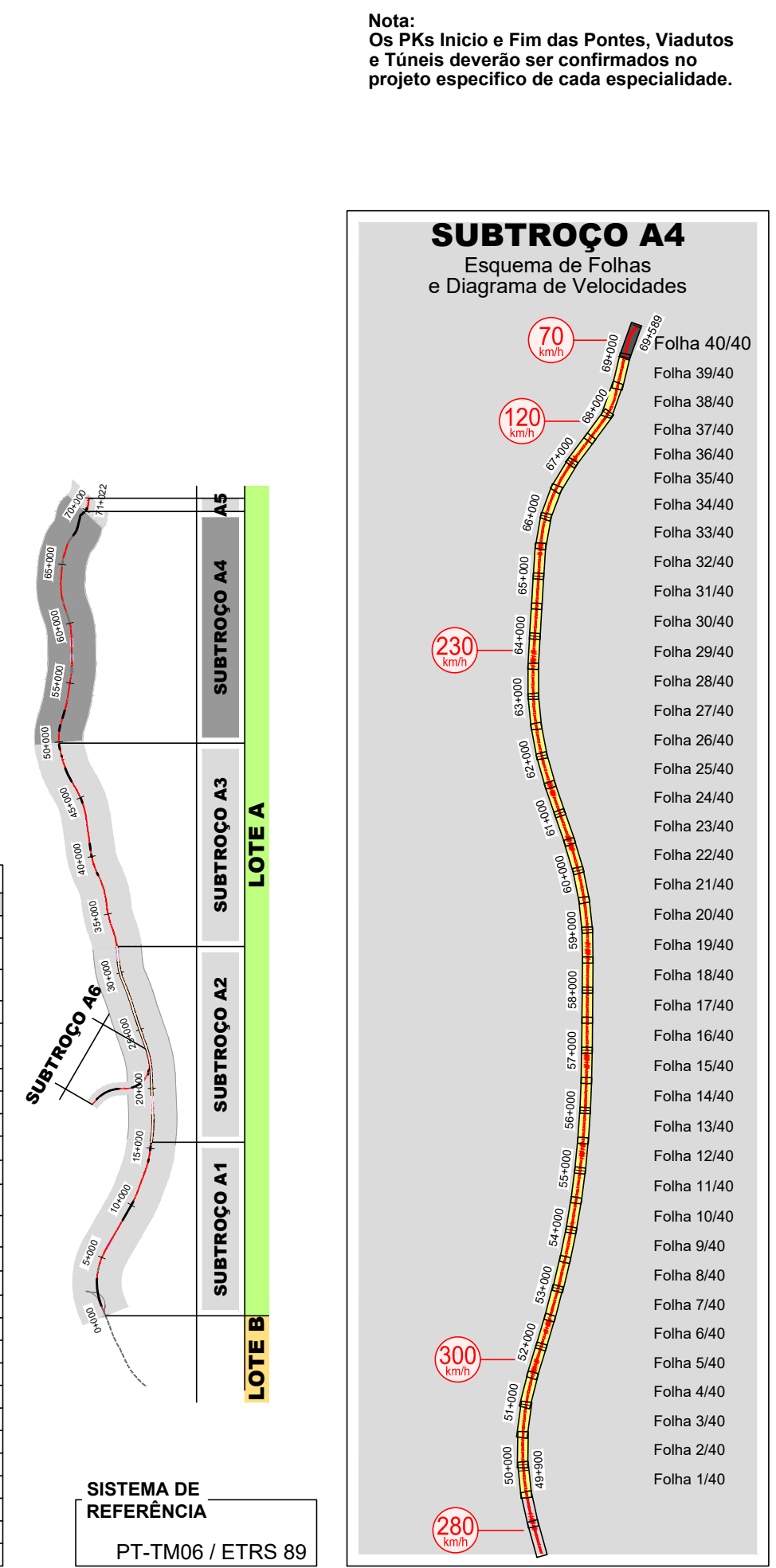
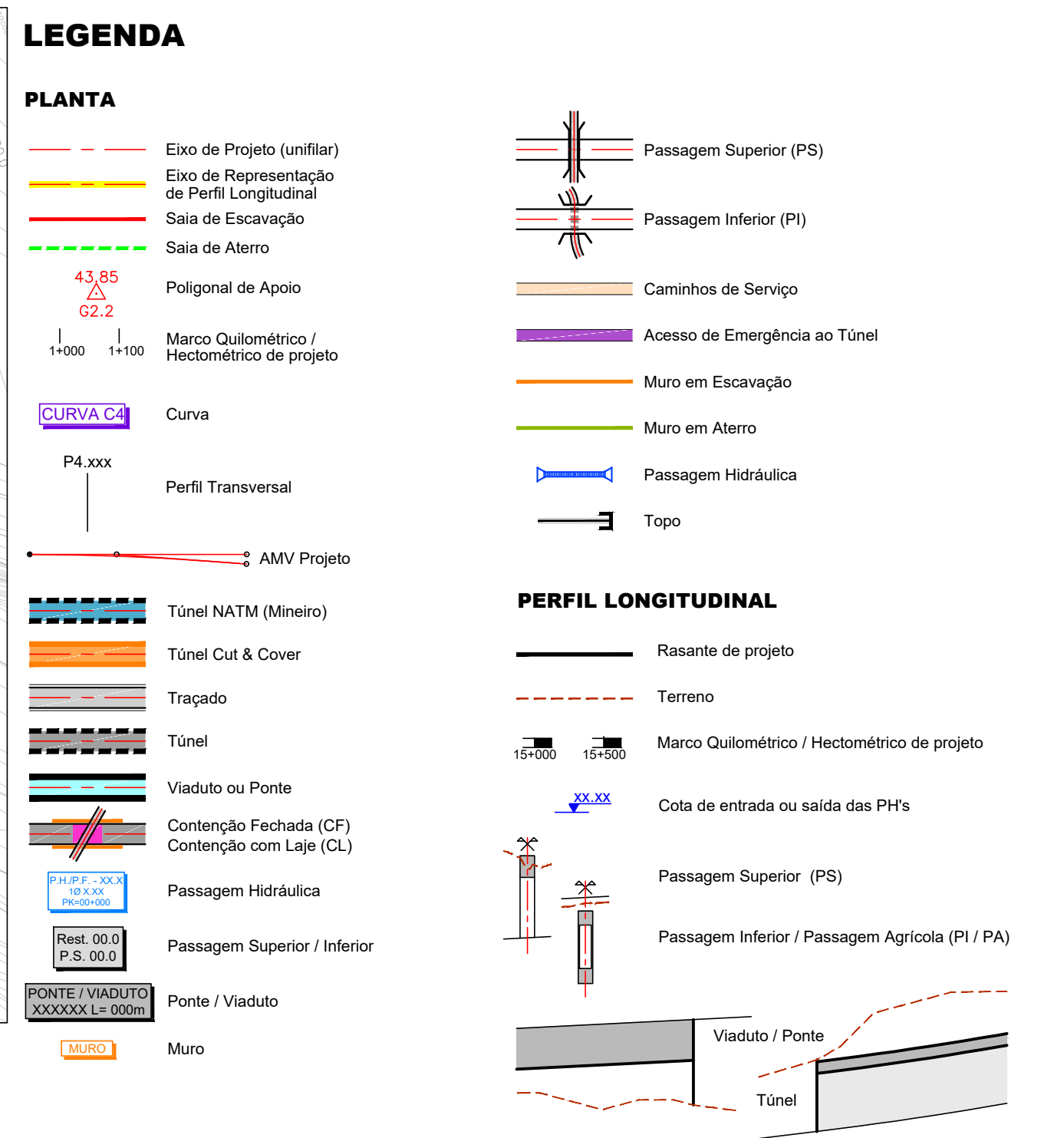
Nota:
Os PKs Início e Fim das Pontes, Viadutos e Túneis deverão ser confirmados no projeto específico de cada especialidade.

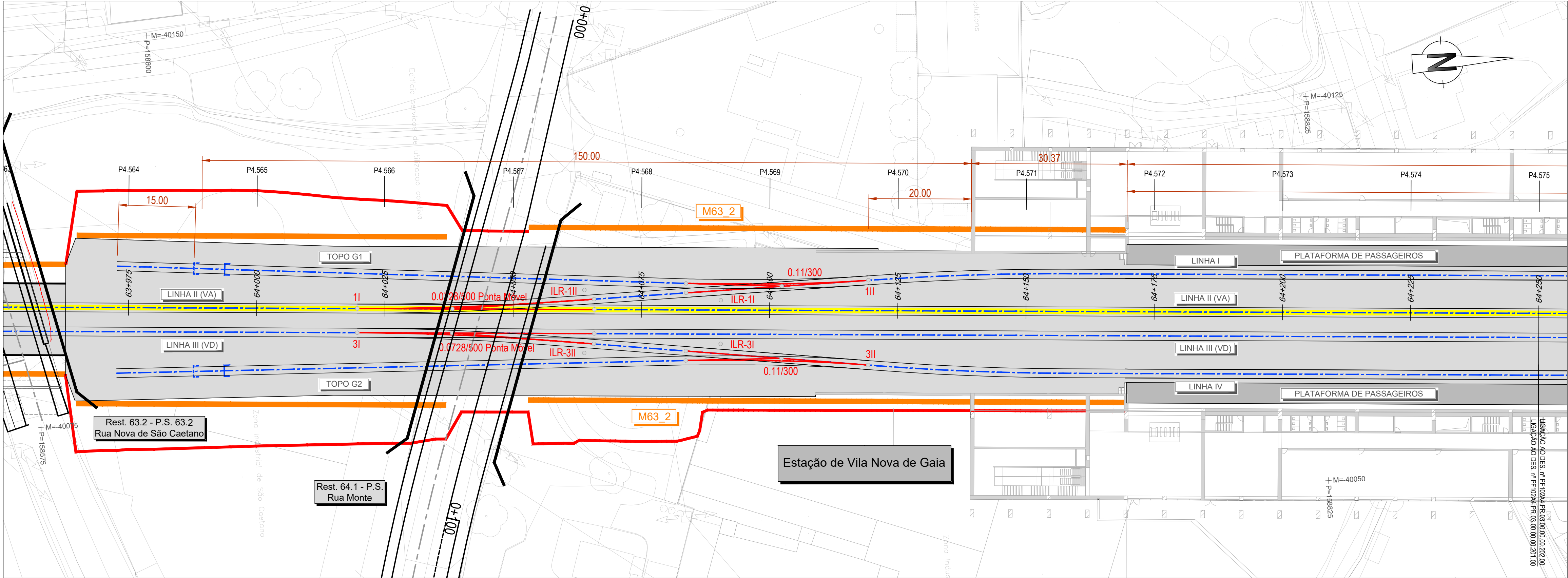
CURVAS		
Curva Nº	C4.5	
Velocidade de cálculo	(km/h)	230
Rumo de entrada	(grados)	6.399444
Rumo de saída	(grados)	38.598189
Raio do traço circular	R (m)	2700.000
Desenvolvimento circular	Lcc (m)	1365.597
Desenvolvimento da clotoide	Le (m)	205.000
Escala prática	D (mm)	160
Insuficiência de escala	I (mm)	108
Disfarce de escala	em Le	0.8
db/dt (mm/m)	em Ls	0.8
Varição da insuficiência de escala	em Le	33.8
dl/dt (mm/s)	em Ls	33.8
Varição de escala	em Le	49.9
db/dt (mm/s)	em Ls	49.9
Coordenadas rectangulares dos pontos notáveis	Vértice	M -39954.4663
	P	160874.0321
	M	-37309.6415
	P	159896.3805
	M	-40011.4148
	P	159964.9064
	M	-39996.0116
	P	160169.3137
Início da clotoide de saída (ICS)	M	-39528.4005
	P	161436.9015
	M	-39407.3674
Ponto de tangência de saída (PTS)	P	161602.3421

SISTEMA DE
REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89



COTAS DO TERRENO	62.400	62.037	61.675	61.312	60.950	60.587	60.225	59.862	59.500	59.137	58.775	58.412	58.050	57.687	57.325	56.962	56.600	56.237	55.875	55.512	55.150																																							
COTAS DA RASANTE (Fila Baixa)	62.400	62.037	61.675	61.312	60.950	60.587	60.225	59.862	59.500	59.137	58.775	58.412	58.050	57.687	57.325	56.962	56.600	56.237	55.875	55.512	55.150																																							
PLATAFORMA	Túnel de Vila Nova de Gaia																																																											
Nº PERFS	P4.685	P4.686	P4.687	P4.688	P4.689	P4.690	P4.691	P4.692	P4.693	P4.694	P4.695	P4.696	P4.697	P4.698	P4.699	P4.700	P4.701	P4.702	P4.703	P4.704	P4.705																																							
DISTÂNCIAS PARCIAIS	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000																																							
HECTOMETRAGEM PROJETO	67+000	67+100																			67+200	67+300																			67+400	67+500																		
TRAINEL	i= -14.500% L=2019.512																																																											
DIAGRAMA DE TRAÇADO	66+919.803 Lk = 205.00 d/Dds = 0.78mm/m 67+124.803 L=733.567 R= 00 67+858.370																																																											

[illegible]



LEGENDA

PLANTA

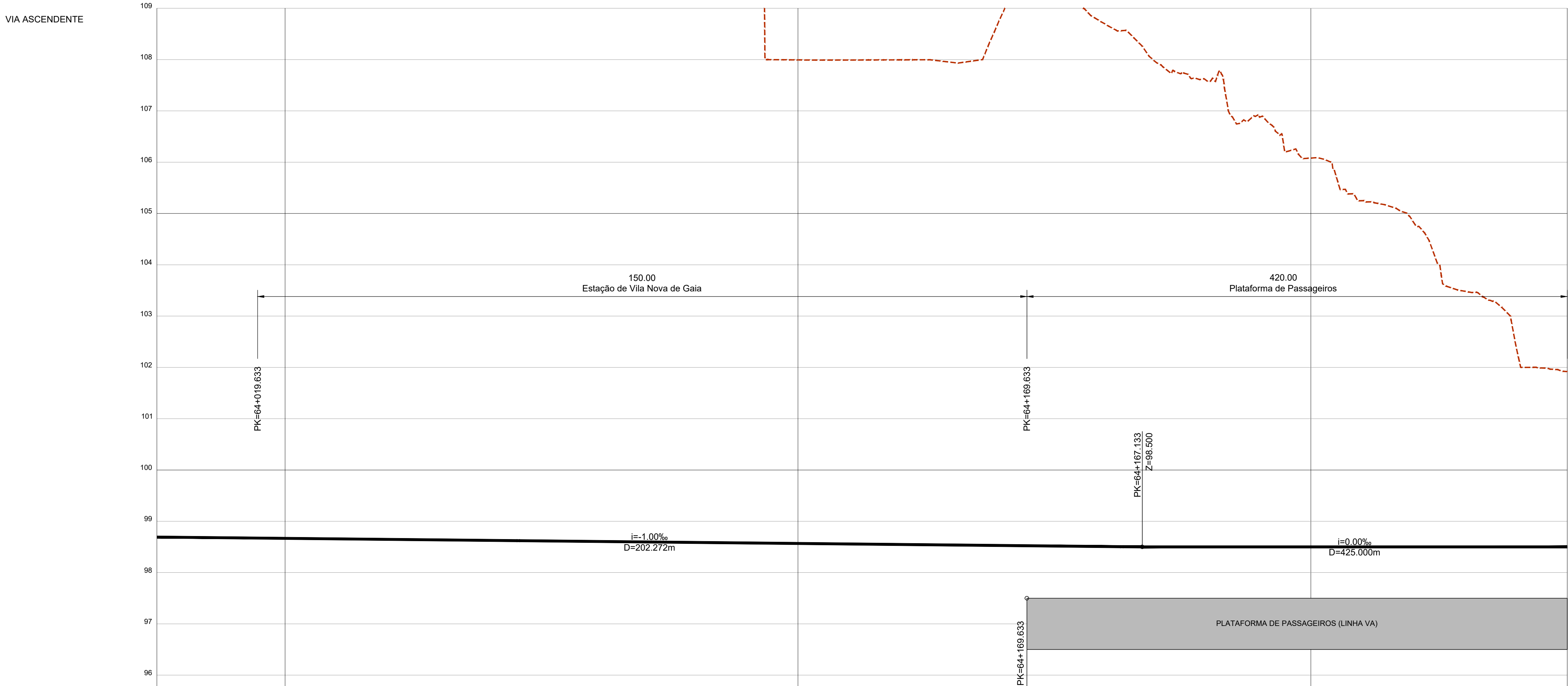
- Eixo de Projeto (unifilar)
- Eixo de Representação de Perfil Longitudinal
- Saia de Escavação
- Saia de Aterro
- Poligonal de Apoio
- Marco Quilométrico / Hectométrico de projeto
- P4.xxx
- Perfil Transversal
- AMV Projeto
- Túnel NATM (Mineiro)
- Túnel Cut & Cover
- Traçado
- Túnel
- Contenção Fechada (CF)
- Contenção com Laje (CL)

- Rest. 00.0 P.S. 00.0
- MURO
- Passagem Superior (PS)
- Passagem Inferior (PI)
- Acesso de Emergência ao Túnel
- Muro em Escavação
- Muro em Aterro
- Topo

PERFIL LONGITUDINAL

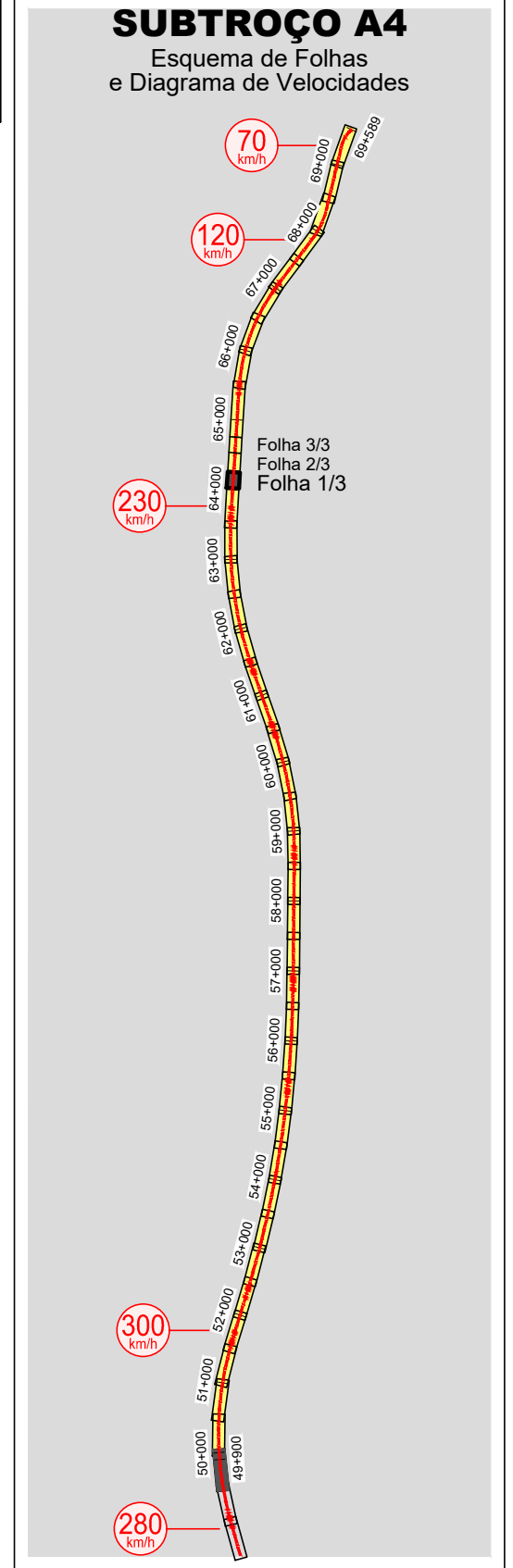
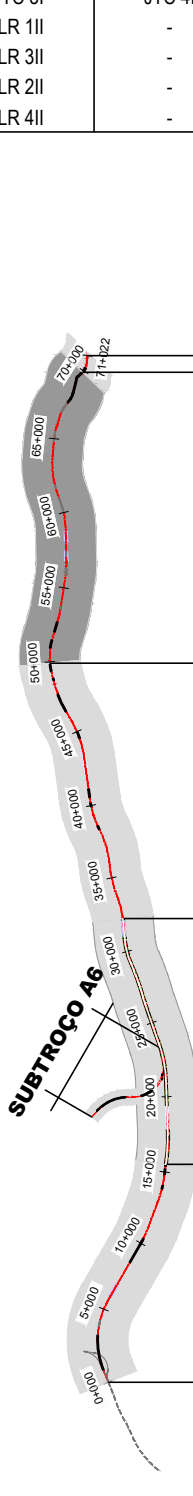
- Rasante de projeto
- Terreno
- Marco Quilométrico / Hectométrico de projeto

APARELHOS DE MUDANÇA DE VIA - ESTAÇÃO DE VILA NOVA DE GAIA									
Número	1I		III		3I		3II		
Ponto	M	P	M	P	M	P	M	P	
JCL	-40094.5376	158637.9346	-40094.2051	158737.7347	-40089.8468	158637.6408	-40077.7225	158736.7022	
Centro	-40093.3807	158656.4079	-40094.0334	158720.7976	-40088.6894	158656.1140	-40080.0065	158719.9189	
JTC1	-40091.6481	158684.0627	-40093.8440	158702.1145	-40086.9573	158683.7688	-40082.5259	158701.4056	
JTC2	-40093.6615	158684.1155	-40095.6911	158702.1877	-40084.9531	158683.5699	-40080.6841	158701.2476	
Calço Limite (ILR)	-40092.0075	158708.7812	-40095.5476	158682.3383	-40083.5161	158708.2493	-40083.3035	158681.5713	
Esquema									
Tangente	0.0728		0.11		0.0728		0.11		
Encurvamento	Reito		Reito		Reito		Reito		
Desvio	---		---		---		---		
Raio Direto	---		---		---		---		
Raio Desviado	500		300		500		300		
V. Max R. Direto	---		---		---		---		
V. Max R. Desviado	60		45		60		45		
Material	Beltão / 60E1		Beltão / 60E1		Beltão / 60E1		Beltão / 60E1		
Geometria	Tipo Cogifer		Tipo Cogifer		Tipo Cogifer		Tipo Cogifer		



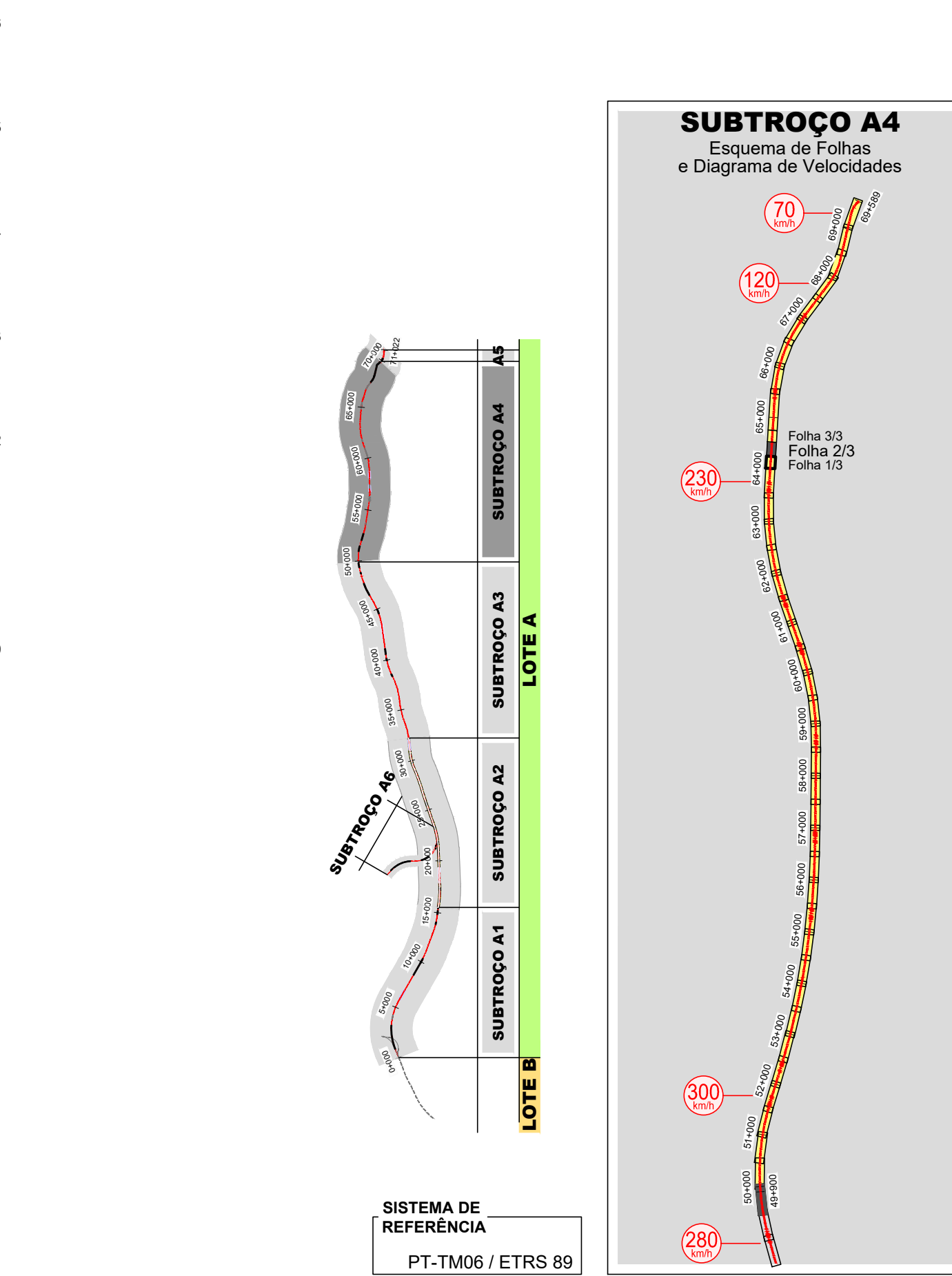
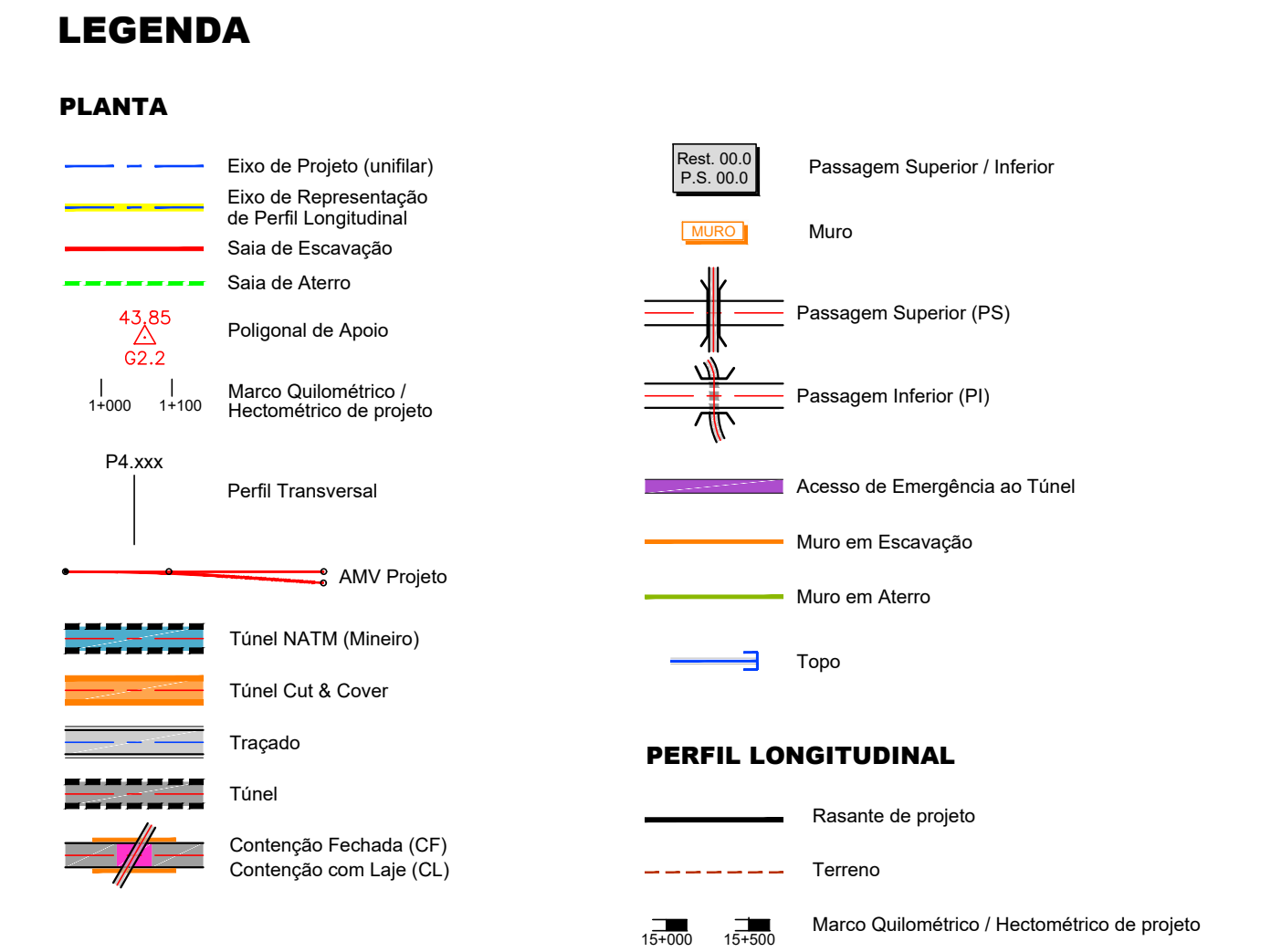
COTAS DO TERRENO	113.013	112.901	111.873	110.790	110.581	107.994	107.596	106.080	104.010	101.918
COTAS DA RASANTE (Fila Baixa)	97.96	97.958	97.911	97.896	97.881	97.836	97.811	97.769	97.769	97.769
PLATAFORMA	97.96	97.958	97.911	97.896	97.881	97.836	97.811	97.769	97.769	97.769
Nº PERFIS	P4.564	P4.565	P4.566	P4.567	P4.568	P4.569	P4.570	P4.571	P4.572	P4.573
DISTÂNCIAS PARCIAIS	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
HECTOMETRAGEM PROJETO	63+975	64+000	64+025	64+050	64+075	64+100	64+125	64+150	64+175	64+200
TRAINEL	63+975	64+000	64+025	64+050	64+075	64+100	64+125	64+150	64+175	64+200
DIAGRAMA DE TRAÇADO										

EXTENSÃO ÚTIL DAS LINHAS		
Linhas	Entre	Extensão (m)
III	JTC 1I	628.066
IV	JTC 2I	628.066
G1	ILR 3I	71
G2	ILR 3II	71
G3	ILR 2I	71
G4	ILR 4I	71

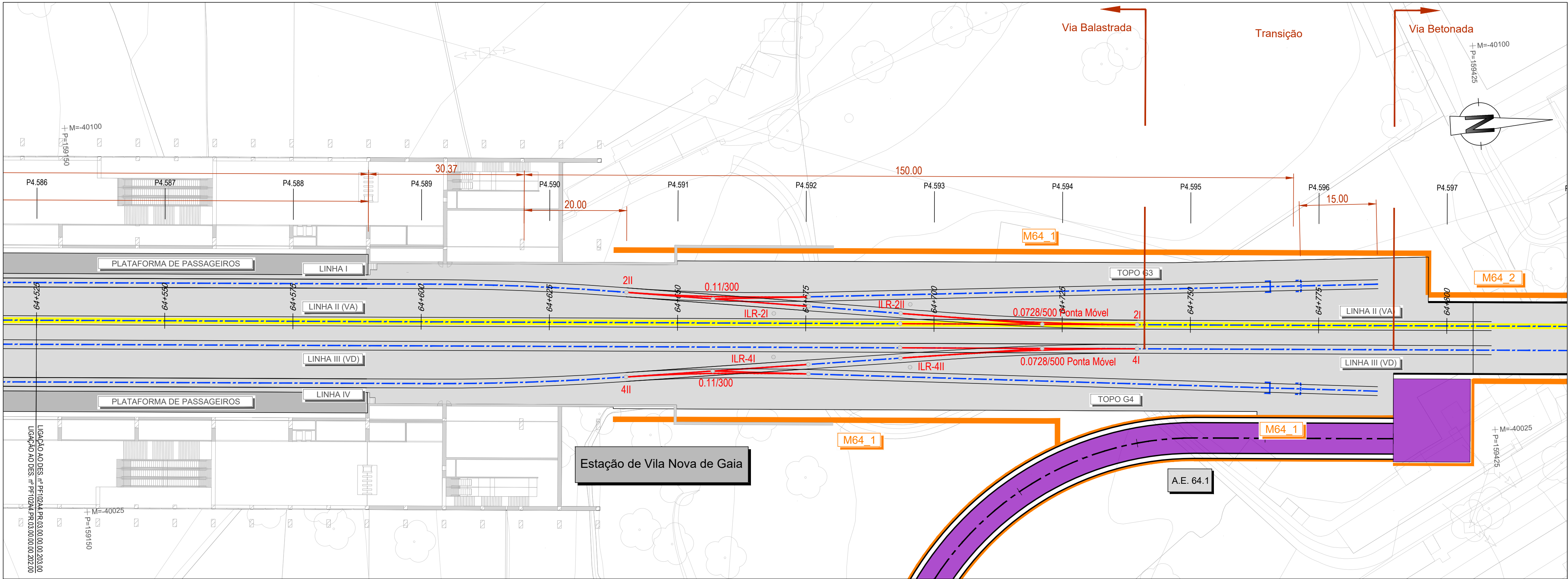


Cofinanciado pela União Europeia

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



 Cofinanciado pelo União Europeia									
  									
Código Proposta									
-									
0		14.08.2025		Emissão inicial		Vitor Coelho		Ficheiro: PF10244-PR.03.00.00.201-203.00.DWG	
Rev.	Data		Descrição		Responsável	Projeto	Desenho	Validado	Miguel e M
					Vitor Coelho	André Santos	Vitor Coelho		
 Infraestruturas de Portugal			O Gestor do Projeto: - O Responsável Unidade: - O Responsável Departamento: - O Diretor: -		Projeto: LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA Linha: TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OÁ - SUBTÇO A4 - KM 49+900 AO KM 61+589 Local: PORTO (CAMPANHÃ) A OÁ Responsabilidade:			Código Documento: PF10244-PR.03.00.00.201-203.00.DWG Nº Registo: SAP -	
					V33 - SUPER-ESTRUTURA DE VIA			Data: 14.08.2025	
Origem			Estudos e Projetos Ferroviários					Nº de Ordem: VIA 202	
Empenho/mento:			N.º		Título do Documento			Estação	
					ESTAÇÃO DE VILA NOVA DE GAIA PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL			V = 1:50	



LEGENDA

PLANTA

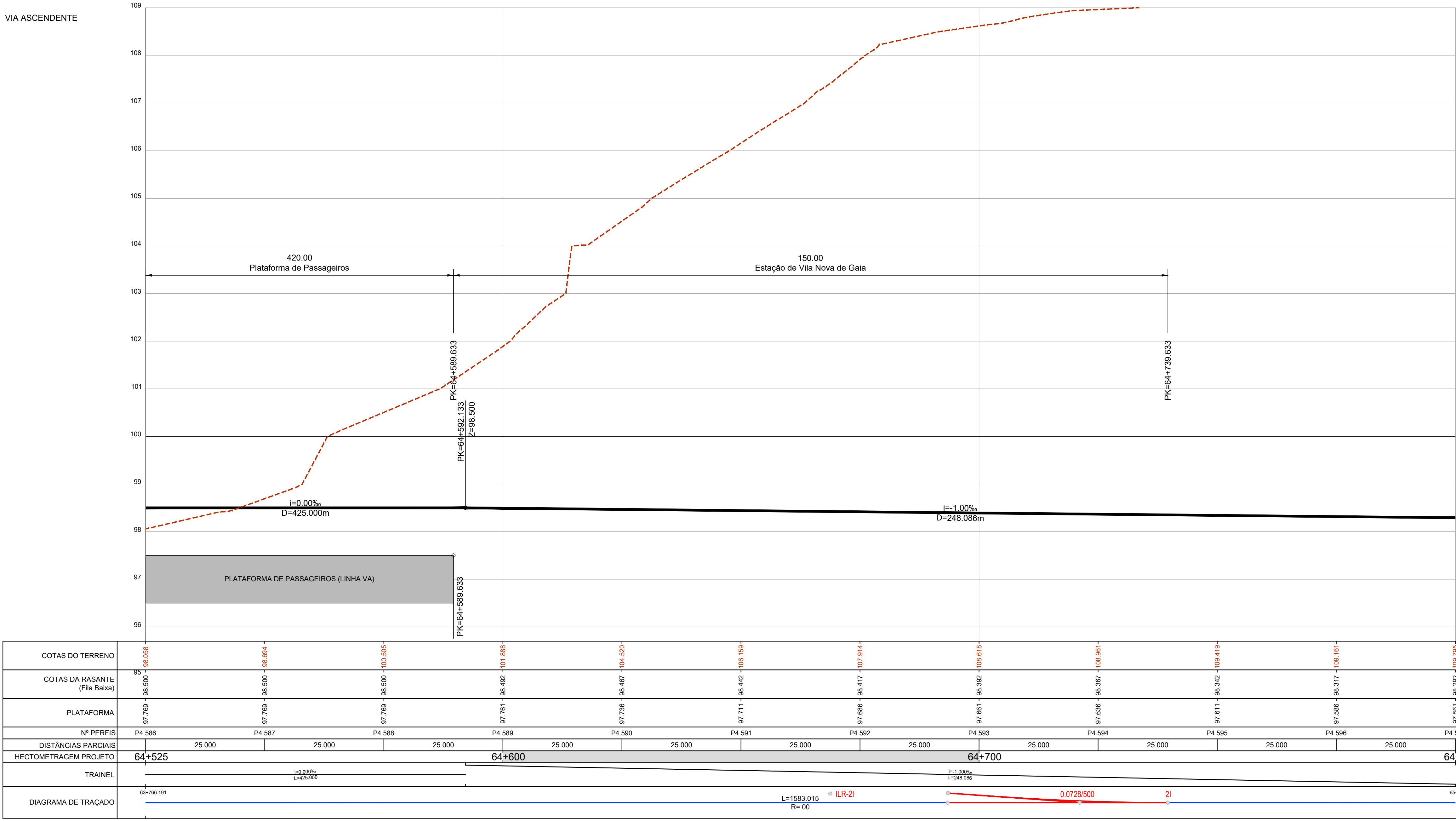
- Eixo de Projeto (unifilar)
- Eixo de Representação de Perfil Longitudinal
- Saia de Escavação
- Saia de Aterro
- Poligonal de Apoio
- Marco Quilométrico / Hectométrico de projeto
- P4.xxx
- Perfil Transversal
- Túnel NATM (Mineiro)
- Túnel Cut & Cover
- Traçado
- Túnel
- Contenção Fechada (CF)
- Contenção com Laje (CL)

- Rest. 00.0
- P.S. 00.0
- MURO
- Passagem Superior / Inferior
- Passagem Superior (PS)
- Passagem Inferior (PI)
- Acesso de Emergência ao Túnel
- Muro em Escavação
- Muro em Aterro
- Topo

PERFIL LONGITUDINAL

- Rasante de projeto
- Terreno
- Marco Quilométrico / Hectométrico de projeto

APARELHOS DE MUDANÇA DE VIA - ESTAÇÃO DE VILA NOVA DE GAIA									
Número	2I		2II		4I		4II		
Ponto	M	P	M	P	M	P	M	P	
JCL	-40049.5243	159356.5262	-40061.6487	159257.4647	-40044.8335	159356.2323	-40045.1673	159256.4322	
Centro	-40050.6817	159338.0529	-40059.3647	159274.2480	-40045.9907	159337.7591	-40045.3388	159273.3694	
JTC1	-40052.4139	159310.3981	-40056.8453	159292.7614	-40047.7236	159310.1043	-40045.5279	159292.0524	
JTC2	-40054.4181	159310.5970	-40058.6870	159292.9193	-40045.7102	159310.0515	-40043.6809	159291.9793	
Calço Limite (ILR)	-40055.8551	159285.9176	-40056.0677	159312.5956	-40047.3644	159285.3743	-40043.8241	159311.8286	
Esquema									



EXTENSÃO ÚTIL DAS LINHAS			
Linhas	Entre	Extensão (m)	
III	JTC 1I	JTC 2I	628.066
IV	JTC 3I	JTC 4I	628.066
G1	ILR 3I	-	71
G2	ILR 3II	-	71
G3	ILR 2I	-	71
G4	ILR 4I	-	71

SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

