LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE
LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
ESTUDO PRÉVIO
VOLUME 05 – SISTEMAS SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DE EXPLORAÇÃO
TOMO 5.1 – INFRAESTRUTURAS BASE DE SINALIZAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES

ÍNDICE DE PEÇAS ESCRITAS

NÚMERO DOCUMENTO	SAP	DESIGNAÇÃO
PF102B.EP.05.00.00.MDJ.00	10004434950-323	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE DE PEÇAS DESENHADAS

PF102B.EP.05.10.00.101	10004434951-316	01/05	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 1)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.102	10004434952-316	02/05	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 1)	PK= 3+500 AO PK= 7+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.103	10004434953-316	03/05	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 1)	PK= 7+000 AO PK= 10+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.104	10004434954-316	04/05	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 1)	PK= 10+500 AO PK= 14+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.105	10004434955-316	05/05	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 1)	PK= 14+000 AO PK= 15+880.603	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.201	10004434956-316	01/05	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 2)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.202	10004434957-316	02/05	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 2)	PK= 3+500 AO PK= 7+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.203	10004434958-316	03/05	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 2)	PK= 7+000 AO PK= 10+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.204	10004434959-316	04/05	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 2)	PK= 10+500 AO PK= 14+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.205	10004434960-316	05/05	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 2)	PK= 14+000 AO PK= 16+800.000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.311	10004434961-316	01/06	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.1)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500

PF102B.EP.05.10.00.312	10004434962-316	02/06	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.1)	PK= 3+500 AO PK= 7+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.313	10004434963-316	03/06	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.1)	PK= 7+000 AO PK= 10+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.314	10004434964-316	04/06	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.1)	PK= 10+500 AO PK= 14+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.315	10004434965-316	05/06	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.1)	PK= 14+000 AO PK= 17+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.316	10004434966-316	06/06	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.1)	PK= 17+500 AO PK= 17+826.888	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.321	10004434967-316	01/06	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.2)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.322	10004434968-316	02/06	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.2)	PK= 3+500 AO PK= 7+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.323	10004434969-316	03/06	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.2)	PK= 7+000 AO PK= 10+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.324	10004434970-316	04/06	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.2)	PK= 10+500 AO PK= 14+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.325	10004434971-316	05/06	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.2)	PK= 14+000 AO PK= 17+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.326	10004434972-316	06/06	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.2)	PK= 17+500 AO PK= 17+838.673	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.401	10004434973-316	01/11	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)	PK= 202+500 AO PK= 206+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.402	10004434974-316	02/11	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)	PK= 206+000 AO PK= 209+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.403	10004434975-316	03/11	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)	PK= 209+500 AO PK= 213+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.404	10004434976-316	04/11	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)	PK= 213+000 AO PK= 216+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.405	10004434977-316	05/11	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)	PK= 216+500 AO PK= 220+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.406	10004434978-316	06/11	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)	PK= 220+000 AO PK= 223+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.407	10004434979-316	07/11	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)	PK= 223+500 AO PK= 227+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.408	10004434980-316	08/11	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)	PK= 227+000 AO PK= 230+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.409	10004434981-316	09/11	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)	PK= 230+500 AO PK= 234+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.410	10004434982-316	10/11	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)	PK= 234+000 AO PK= 237+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.411	10004434983-316	11/11	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)	PK= 237+500 AO PK= 238+597.169	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.501	10004434984-316	01/10	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)	PK= 202+464.707 AO PK= 206+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.502	10004434985-316	02/10	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)	PK= 206+000 AO PK= 209+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.503	10004434986-316	03/10	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)	PK= 209+500 AO PK= 213+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.504	10004434987-316	04/10	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)	PK= 213+000 AO PK= 216+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.505	10004434988-316	05/10	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)	PK= 216+500 AO PK= 220+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.506	10004434989-316	06/10	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)	PK= 220+000 AO PK= 223+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.507	10004434990-316	07/10	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)	PK= 223+500 AO PK= 227+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.508	10004434991-316	08/10	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)	PK= 227+000 AO PK= 230+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.509	10004434992-316	09/10	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)	PK= 230+500 AO PK= 234+000	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.510	10004434993-316	10/10	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)	PK= 234+000 AO PK= 237+086.649	H=1:5000 / V=1:500

PF102B.EP.05.10.00.L101	10004434994-316	01/01	Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO SOURE ASCEND. 1 - EIXO 1)	PK= 0+000 AO PK= 1+326.428	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L102	10004434995-316	01/01	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO SOURE BIDIRECCIONAL ASCEND. - EIXO 1)	PK= 0+000 AO PK= 2+287.011	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L103	10004434996-316	01/01	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO SOURE ASCEND. 2 - EIXO 1)	PK= 0+000 AO PK= 2+082.979	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L104	10004434997-316	01/01	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO SOURE DESCEND. 1 - EIXO 1)	PK= 0+000 AO PK= 1+315.588	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L105	10004434998-316	01/01	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO SOURE BIDIRECCIONAL DESCEND. - EIXO 1)	PK= 0+000 AO PK= 2+287.011	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L106	10004434999-316	01/01	Esquemático Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO SOURE DESCEND. 2 - EIXO 1)	PK= 0+000 AO PK= 2+027.059	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L201	10004435000-316	01/02	Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO SOURE ASCEND. - EIXO 2)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L202	10004435001-316	02/02	Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO SOURE ASCEND. - EIXO 2)	PK= 3+500 AO PK= 5+390.260	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L203	10004435002-316	01/02	Esquema Canal Técnico de Cablagem(LIGAÇÃO SOURE DESCEND. - EIXO 2)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L204	10004435003-316	02/02	Esquema Canal Técnico de Cablagem(LIGAÇÃO SOURE DESCEND. - EIXO 2)	PK= 3+500 AO PK= 5+320.187	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L311	10004435004-316	01/01	Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO TAVEIRO ASCEND. - EIXO 3.1)	PK= 0+000 AO PK= 3+428.051	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L312	10004435005-316	01/02	Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO TAVEIRO DESCEND. - EIXO 3.1)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L313	10004435006-316	02/02	Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO TAVEIRO DESCEND. - EIXO 3.1)	PK= 3+500 AO PK= 3+852.825	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L321	10004435007-316	01/02	Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO TAVEIRO ASCEND. - EIXO 3.2)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L322	10004435008-316	02/02	Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO TAVEIRO ASCEND. - EIXO 3.2)	PK= 3+500 AO PK= 4+085.989	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L323	10004435009-316	01/02	Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO TAVEIRO DESCEND. - EIXO 3.2)	PK= 0+000 AO PK= 3+500	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L324	10004435010-316	02/02	Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO TAVEIRO DESCEND. - EIXO 3.2)	PK= 3+500 AO PK= 4+226.247	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L401	10004435011-316	01/01	Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO ADÉMIA ASCEND. - EIXO 3.1 e EIXO 3.2)	PK= 0+000 AO PK= 2+467.047	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L402	10004435012-316	01/01	Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO ADÉMIA DESCEND. - EIXO 3.1 e EIXO 3.2)	PK= 0+000 AO PK= 2+332.841	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L501	10004435013-316	01/01	Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO OIÃ ASCEND. - EIXO 4 e EIXO 5)	PK= 0+000 AO PK= 2+975.066	H=1:5000 / V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.L502	10004435014-316	01/01	Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIGAÇÃO OIÃ DESCEND. - EIXO 4 e EIXO 5)	PK= 0+000 AO PK= 3+389.322	H=1:5000 / V=1:500

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA

PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE

LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

ESTUDO PRÉVIO

VOLUME 05 – SISTEMAS SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DE EXPLORAÇÃO

TOMO 5.1 – INFRAESTRUTURAS BASE DE SINALIZAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES

Memória Descritiva e Justificativa

Nº SAP 10004434950-323
VERSÃO 00 DEZEMBRO/2022

Controlo de Assinaturas

Realizado	Revisto	Aprovado Coordenador Projeto
André Ricardo	Carlos Frade	Fernando Vendas
2022-11-15	2022-11-15	2022-11-15
Data e Assinatura	Data e Assinatura	Data e Assinatura

Não necessita de assinatura se aprovado eletronicamente

Informação do Documento	
Código Documento	
Referência	PF102A.EP.05.00.00.MDJ.00
Revisão	00
Data	2022-12-15
Nome do Ficheiro	PF102A.EP.05.00.00.MDJ.00.docx

Registo de Alterações

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

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA

PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE

LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

ESTUDO PRÉVIO

ÍNDICE GERAL DO PROJETO

VOLUME 00 - GERAL

Tomo 0.1 - Caracterização Geral do Projeto
Tomo 0.2 - Cartografia

VOLUME 01 - INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA

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

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

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

VOLUME 03 – TRAÇADO DE VIA E SUPERESTRUTURA

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

VOLUME 05 - SISTEMAS SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DE EXPLORAÇÃO

VOLUME 06 - TELECOMUNICAÇÕES

VOLUME 07 - CATENÁRIA E ENERGIA DE TRAÇÃO

VOLUME 08 - EDIFICAÇÕES

VOLUME 09 - EXPROPRIAÇÕES

Tomo 9.1 - Plantas de Ocupação

VOLUME 10 - AMBIENTE

Tomo 10.1 - Estudo de Impacte Ambiental

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

VOLUME 11 - SERVIÇOS AFETADOS

Tomo 11.1 - Identificação dos Serviços Afetados

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

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA

PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE

LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

ESTUDO PRÉVIO

VOLUME 05 – SISTEMAS SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DE EXPLORAÇÃO

TOMO 5.1 – INFRAESTRUTURAS BASE DE SINALIZAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1

1.1 ENQUADRAMENTO GERAL DO EMPREENDIMENTO 1

1.2 METODOLOGIA DE ATUALIZAÇÃO DO ESTUDO PRÉVIO DA EX-RAVE 3

2 CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA DE SINALIZAÇÃO A INSTALAR NA LAV ..4

3 CANAL TÉCNICO PARA CABLAGEM 6

3.1 COMPATIBILIZAÇÃO DO CANAL TÉCNICO COM AS RESTANTES ESPECIALIDADES 6

3.2 PRINCÍPIOS DE PROJETO A APLICAR NO CANAL TÉCNICO GERAL 7

3.2.1 EM PLENA VIA 7

3.2.2 EM PUEC/PIB 7

3.2.3 EM OBRAS DE ARTE E TUNEIS 8

3.3 PRINCÍPIOS DE PROJETO A APLICAR NO CANAL TÉCNICO SECUNDÁRIO 8

3.4 PRINCÍPIOS DE PROJETO A APLICAR NOS ATRAVESSAMENTOS FERROVIÁRIOS 8

3.4.1 EM PUEC 9

3.4.2 EM PIB 9

3.4.3 EM PLENA VIA 9

3.5 PRINCÍPIOS DE PROJETO A APLICAR EM CAIXAS DE VISITA 10

3.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO CANAL TÉCNICO A INSTALAR 10

3.6.1 CANAL TÉCNICO GERAL 10

3.6.2 CANAL TÉCNICO SECUNDÁRIO 11

3.6.3 CANAL TÉCNICO EM PLATAFORMA DE PASSAGEIROS 12

3.6.4 CONDUTAS PARA CABOS ÓTICOS (MONOTUBOS) 13

3.6.5 ENSAIOS A REALIZAR NA INFRAESTRUTURA NO CANAL TÉCNICO 14
3.6.6 ATRAVESSAMENTOS FERROVIÁRIOS 14
3.6.7 CAIXAS DE VISITA 16
4 SISTEMA DE RETORNO DE CORRENTE DE TRAÇÃO, TERRAS E PROTEÇÃO (RCT+TP) 18
5 ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA 19
6 SALAS TÉCNICAS 20

ANEXOS

ANEXO I. NOTA TÉCNICA DE PROJETO DE CAMINHO DE CABOS A EXECUTAR NO ÂMBITO DA EMPREITADA GERAL PARA OS SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES

ANEXO II. NOTA TÉCNICA V08 – EDIFICAÇÕES

ANEXO III - IT.SIN.053_V01- ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS A CABOS E INSTALAÇÃO DE CABOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Faseamento da LAV Porto - Lisboa 1
Figura 2 – Estações da Fase 1 entre Porto e Soure 2

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Dimensões Caixas de Visita 16
Tabela 2 - Tipos de Barras Coletores de Terra.....17

1 INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO GERAL DO EMPREENDIMENTO

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

A construção desta nova linha no Eixo Porto-Lisboa permitirá segregar os tráfegos rápidos e lentos, reduzindo os tempos de viagem e aumentando a capacidade para passageiros e mercadorias. Esta nova linha para tráfego de passageiros será projetada para alta velocidade (doravante AV) e viabilizará um tempo de percurso de 1h15 entre Porto-Campanhã e Lisboa-Oriente, prevendo-se a sua entrada ao serviço até 2030.

Esta nova ligação ferroviária será desenvolvida em duas fases, articuladas com a Linha do Norte, sendo construída numa primeira fase entre Porto e Soure, próximo de Pombal, e numa segunda fase estendida até Lisboa. Este empreendimento está a cargo da IP- Infraestruturas de Portugal.

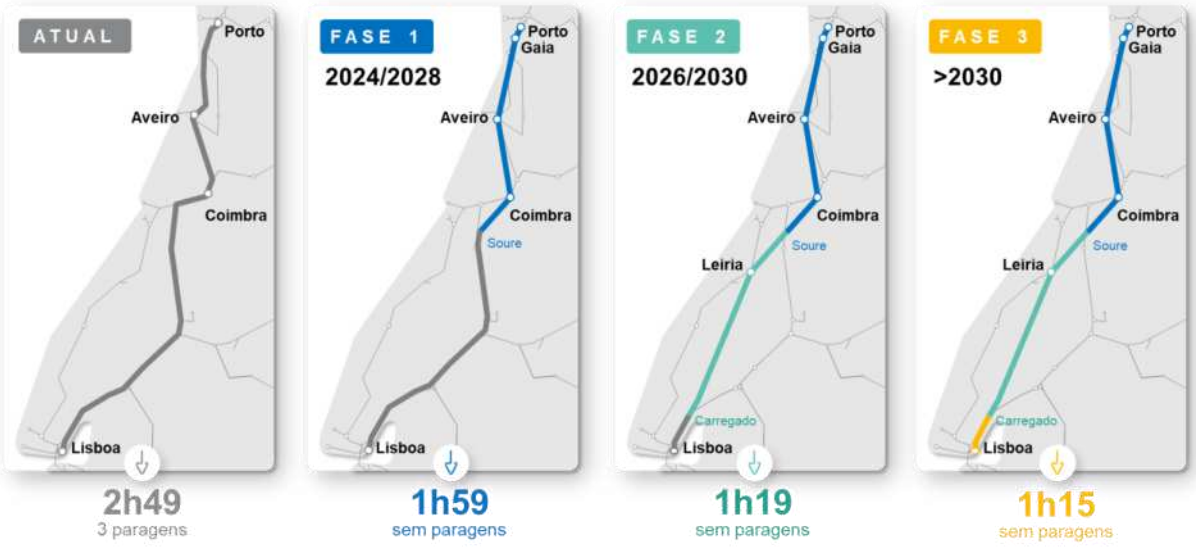


Figura 1 – Faseamento da LAV Porto - Lisboa

A IP, decidiu então atualizar os Estudos Prévios, realizados pela ex-Rave, entre 2004 e 2012, visando definir os corredores que serão avaliados nos Estudos de Impacte Ambiental (EIA), para obtenção das correspondentes Declarações de Impacte Ambiental (DIA) favoráveis para a Fase 1 - Porto / Soure.

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

- Lote E_1º Trecho - Vila Nova de Gaia / Estação de Campanhã

- Lote A - Aveiro / Vila Nova de Gaia
- Lote B - Soure / Mealhada

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

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

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

Assim, a atualização dos Estudos Prévios para a Fase 1 - Porto / Soure, teve como base os estudos anteriormente desenvolvidos pela ex-RAVE, tendo respeitado os pressupostos e requisitos do atual empreendimento, sendo um dos principais a adoção da bitola ibérica de1668 mm, em vez da bitola UIC de 1435 mm, adotada nos estudos da ex-Rave.

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

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

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

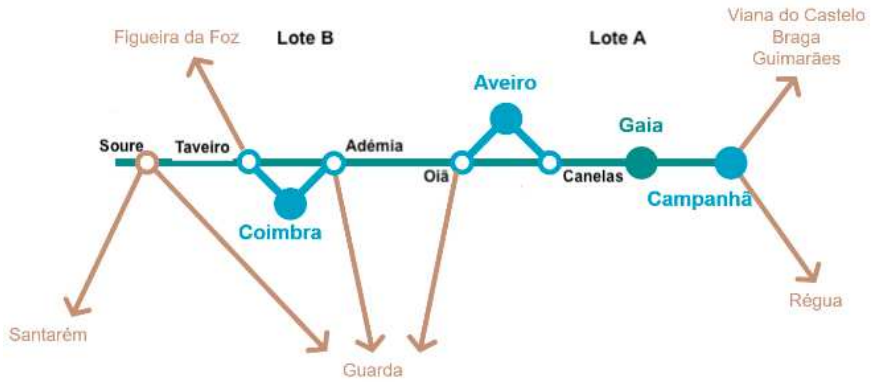


Figura 2 – Estações da Fase 1 entre Porto e Soure

1.2 METODOLOGIA DE ATUALIZAÇÃO DO ESTUDO PRÉVIO DA EX-RAVE

O presente Estudo Prévio, pretende definir os requisitos e princípios essenciais que irão permitir o desenvolvimento de um Projeto de Execução (PE) de infraestruturas de base de Sinalização e Telecomunicações (S&T). Para a definição dos requisitos e princípios essenciais foram consultados os anteriores estudos desenvolvidos pela ex-RAVE assim como a Nota Técnica de Projeto de Caminho de Cabos a Executar no Âmbito da Empreitada Geral para Os Sistemas de Sinalização e Telecomunicações e a norma IT.SIN.053. Além da definição dos requisitos e princípios a aplicar nas infraestruturas base de S&T, pretende-se identificar as medidas necessárias para que, em fase posterior seja possível assegurar a correta compatibilização técnica do projeto.

Nas Peças Desenhadas deste Tomo, são apresentados os esquemáticos de referência do canal técnico para cablagem tendo em conta os traçados em planta à escala 1:5000, das soluções A e B. Estes esquemáticos apresentam posições dos elementos de sinalização em PUEC/PIB (nesta fase, ainda aproximadas) e pontos singulares, estabelecendo as bases para o desenvolvimento de um projeto do canal técnico para a cablagem.

2 CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA DE SINALIZAÇÃO A INSTALAR NA LAV

Os sistemas S&T têm por finalidade essencial o comando, controlo e supervisão de todo o sistema ferroviário, assegurando a circulação de comboios de modo fiável e seguro.

Adicionalmente, servem de suporte às atividades das áreas da manutenção, segurança, administrativa e comercial.

Os subsistemas que constituem os sistemas de S&T são:

- Sistema de Controlo-Comando e Sinalização:
  - Sistema de sinalização, constituído pelos encravamentos eletrónicos, o equipamento de deteção de comboios, a sinalização e o comando e gestão da circulação; e
  - Sistema Europeu de Controlo Ferroviário (ETCS).
- Sistemas de Telecomunicações:
  - Telecomunicações fixas, (redes de cabos de fibra ótica, sistemas de transmissão SDH, redes de comunicação de voz, redes de dados IP, redes de dados *wireless*);
  - Sistema de comunicações móveis, GSM-R;
  - Telecomando do sistema de energia de tração elétrica;
  - Sistema de supervisão técnica de todas as instalações técnicas (sistema SCADA);
  - Sistema de informação ao público (informação horária, anúncios sonoros, tele-indicadores, etc.);
  - Sistemas de videovigilância, para apoio das atividades da exploração e da segurança.
- Sistemas complementares de segurança:
  - Detetores de queda de objetos, detetores de caixas de eixos quentes, detetores de impactos verticais, detetores de eixos descarrilados, detetores do comportamento dinâmico do pantógrafo, deteção de ventos laterais e estações meteorológicas.
- Os Centro de Controlo Operacionais (CCO), que se destinam a realizar a exploração do sistema ferroviário, através do controlo e supervisão de todos os subsistemas de S&T a partir do qual são analisadas as situações e tomadas as decisões com eficácia e rapidez contribuindo para os objetivos finais de qualidade, fiabilidade e segurança do transporte ferroviário.
- Interface com os sistemas de S&T a bordo do material circulante:
  - Equipamento ETCS;
  - Equipamento rádio GSM-R.

O equipamento GSM-R a bordo garantirá as comunicações solo-comboio de fonia e será suporte de transmissão ao sistema ETCS e a um conjunto alargado de aplicações, como sejam a telemetria

(transmissão de informação de estado relativa ao comboio), informação ao passageiro, informação de horários, reserva de bilhetes, entre outros.

Destaca-se deste conjunto a implementação do novo Sistema Europeu de Gestão de Circulação Ferroviária denominado por ERTMS, que enquadra dois subsistemas principais: o ETCS e o GSM-R e respetivas interfaces com a sinalização e sistemas ferroviários de comando e controlo. O sistema ERTMS tem como objetivos fundamentais:

- Promover a interoperabilidade entre operadores e a criação de corredores ferroviários interoperáveis, vitais para o desenvolvimento sustentável do modo ferroviário europeu e para a diminuição do "fosso", em termos de quota de mercado, deste, relativamente aos restantes modos de transporte de passageiros e de mercadorias;
- Aumentar a capacidade do canal ferroviário em segurança; e
- Aumentar a disponibilidade e a fiabilidade da infraestrutura ferroviária, inclusive do serviço.

A importância deste sistema é real e foi reconhecida oficialmente pelos operadores, gestores de infraestruturas e pela própria indústria, tendo sido subscritas pelos Estados-Membros da UE, o que lhes confere força de lei.

Para o desenvolvimento deste Estudo Prévio, foi considerado a distribuição dos elementos de sinalização indicada nos esquemáticos do canal técnico de cablagem. A solução de sinalização a aplicar em plena via será definida em fase posterior.

3 CANAL TÉCNICO PARA CABLAGEM

O canal técnico longitudinal destina-se à montagem de toda a cablagem (cabos gerais e secundários) dos diversos subsistemas ferroviários:

a) Cabos de sinalização;
b) Cabos de telecomunicações;
c) Cabos afetos a sistemas complementares de segurança;
d) Cabos de telecomando do sistema alimentação de tração de energia;
e) “Feeders” de alimentação dos sistemas S&T de plena via;
f) Cabo de terra enterrado.

3.1 COMPATIBILIZAÇÃO DO CANAL TÉCNICO COM AS RESTANTES ESPECIALIDADES

Na plena via, nas estações, nas obras de arte e em todos os outros locais onde coexistam cabos utilizados por outros subsistemas, tal como iluminação, elevadores, escadas rolantes, bombagem de águas, desenfumagem, AVAC, sistemas de deteção e extinção de incêndio, etc. deverão ser considerados canais técnicos adicionais, ou aumento da capacidade do canal técnico da S&T, de acordo com as necessidades das respetivas especialidades.

Nesta fase dos Estudos foram consideradas as posições aproximadas, dos elementos de sinalização em PUEC/PIB e pontos singulares na rede identificados nos esquemáticos do canal técnico de cablagem. Estabelecendo as bases para o desenvolvimento de um projeto do canal técnico para a cablagem. A implantação exata do canal técnico, a definir em detalhe em Projeto de Execução, assegurará a correta compatibilização entre as diversas especialidades, garantindo não só um canal desimpedido para a montagem de toda a cablagem, dando resposta às necessidades das especialidades que utilizam o canal técnico para a cablagem, mas também que no seu processo construtivo não são afetados outros sistemas, como por exemplo os sistemas de drenagem.

De forma a garantir a correta compatibilização do canal técnico para a cablagem e as restantes especialidades, na fase de Projeto de Execução, o traçado do canal técnico será desenhado em planta à escala de 1:1000. Serão também produzidos perfis transversais de todos os pontos notáveis que requeiram informações mais detalhadas necessárias ao correto entendimento para os executantes da obra (tais como transições para obras de arte, zonas de taludes, influências com drenagem, postes de catenária, atravessamentos, etc.). Pretende-se com estas peças de projeto verificar que não existem conflitos para a realização do canal técnico e na implantação de elementos de sinalização, principalmente sinais.

No final da construção, o cadastro do canal técnico de cablagem será georreferenciado e incluído no sistema SIG da infraestrutura.

3.2 PRINCÍPIOS DE PROJETO A APLICAR NO CANAL TÉCNICO GERAL

A instalação do canal técnico é necessária, nos casos seguintes, com as particularidades própria de cada subsistema:

a) Em toda a extensão da plataforma de via (estações e plena via);
b) Plataformas de passageiros;
c) Em pontes, viadutos, passagens inferiores e obras hidráulicas;
d) Túneis;
e) Nas estações, nos PUEC's, nos PIB's e nos edifícios técnicos de sinalização e de telecomunicações;
f) No acesso às SE, autotransformadores e Postos de Catenária
g) No acesso aos edifícios técnicos e estações de base do sistema GSM-R;
h) No acesso a edifícios técnicos ou salas técnicas;
i) No acesso aos sistemas complementares de segurança;
j) No acesso aos sistemas de segurança da exploração;
k) No acesso aos controladores de objetos e respetivos elementos de sinalização.

3.2.1 Em Plena Via

Será instalado um canal técnico contínuo, em ambos os lados da via e na totalidade do seu percurso das linhas de alta velocidade.

O canal técnico geral em plena via será constituído no mínimo por 6 tubos PEAD ø110, numa configuração 3+3, ou em tipologia de capacidade equivalente.

Em Projeto de Execução, e uma vez conhecidas as localizações exatas dos elementos de sinalização e outras especialidades, serão definas as tipologias e localizações das caixas de visita para acesso a cabos e equipamentos.

3.2.2 Em PUEC/PIB

Em PUEC e na proximidade de edifícios técnicos serão o canal técnico secundário para cablagem será construído recorrendo a tubos ou canaletes. O dimensionamento da capacidade do canal técnico em PUEC/PIB será feito em fase de Projeto de Execução, uma vez identificadas as necessidades de todas as especialidades.

Para garantir o acesso aos cabos e equipamentos serão consideras caixas de visita, de acordo com os princípios expostos nos esquemáticos do canal técnico de cablagem.
Nas plataformas de passageiros o canal técnico construído recorrendo a tubos ou canalizações especificas para plataformas, com caixas de visita devidamente espaçadas. O dimensionamento do canal técnico em plataforma será feito em fase de Projeto de Execução, uma vez identificadas as necessidades de todas as especialidades. A transição de tipologia do canal técnico geral para o canal técnico em plataforma será assegurada recorrendo a caixas de visita.

3.2.3 Em Obras de Arte e Tuneis

Nas obras de arte e tuneis o canal técnico deve ter uma capacidade equivalente ao canal técnico de plena via. A transição de tipologia do canal técnico de plena via, para o canal técnico em obra de arte será feita recorrendo a caixas de visita. Por se tratar de pontos singulares, com características muito especificas o dimensionamento e definição de tipologia será definido no detalhe em fase de Projeto de Execução.

3.3 Princípios de Projeto a Aplicar no Canal Técnico Secundário

O canal técnico secundário em tubo será construído utilizando, tubos PEAD ou canaletes, que permitirão levar os cabos das caixas de visita do canal técnico geral, até aos elementos de S&T, sistemas complementares de segurança, sistemas CCTV, etc.

O posicionamento e dimensionamento dos tubos ou canaletes a utilizar, será definido numa fase posterior, uma vez definida a localização exata dos elementos de S&T, sistemas complementares de segurança, sistemas CCTV, etc.

3.4 Princípios de Projeto a Aplicar nos Atravessamentos Ferroviários

Os atravessamentos ferroviários permitem a ligação de elementos físicos de S&T de ambos os lados da via. Nos esquemáticos do canal técnico de cablagem, encontram-se representados os atravessamentos, de acordo com os princípios enunciados nas secções 3.4.1 a 3.4.3. Numa fase posterior será definida, a localização exata e o número de tubos dos atravessamentos ferroviários tendo em conta as necessidades de todas as especialidades. No entanto como regra de projeto devem ser considerados atravessamentos espaçados aproximadamente a cada 600m. Os atravessamentos terão no mínimo 3 tubos PEAD ø110 e 3 monotubos PEAD ø40 instalados perpendicularmente à via.

3.4.1 Em PUEC

- A construção de atravessamentos ferroviários à entrada da estação de ambos os lados, prevendo a instalação de sinais luminosos, equipamentos de deteção de comboios, controlo e comando de AMV e RCT+TP;
- Junto à zona de AMV de entrada na estação, de ambos os lados, prevendo a implantação de equipamentos de deteção de comboios, equipamento de comando e controlo de AMV e RCT+TP;
- Nas extremidades das linhas de estacionamento, prevendo a implantação de: sinais luminosos, equipamentos de deteção de comboios e RCT+TP;
- Um atravessamento ferroviário geral, de maior capacidade, para acesso de cablagem a edifício de e/ou salas técnicas. Nesta fase dos estudos considera-se que o atravessamento geral deve ser materializado recorrendo a 12 tubos PEAD ø110 e 6 monotubos PEAD ø40. Em fase posterior o dimensionamento será revisto uma vez identificadas as necessidades de todas as especialidades e a localização dos Edifícios Técnicos.

3.4.2 Em PIB

- A construção de atravessamentos ferroviários à entrada da estação de ambos os lados, prevendo a instalação de sinais luminosos, equipamentos de deteção de comboios, controlo e comando de AMV e RCT+TP;
- Um atravessamento ferroviário geral, de maior capacidade, para acesso de cablagem a edifício de e/ou salas técnicas (caso se verifique necessário)

3.4.3 Em Plena Via

- Caso se verifique a necessidade de construir Edifícios Técnicos e/ou salas técnicas em plena via, será materializado um atravessamento geral com recorrendo a 12 tubos PEAD ø110 e 6 monotubos PEAD ø40. Em fase posterior este dimensionamento será revisto uma vez identificadas as necessidades de todas as especialidades e a localização dos Edifícios Técnicos.
- Nos locais com edifícios (ou contentores) dos “sites” do sistema GSM-R, (travessia constituída por 3 tubos ø 110 e 6 monotubos ø 40;
- Nos locais com edifícios dos postos de autotransformadores e Postos de Catenária, serão instalados no mínimo 6 tubos ø 110 e 6 monotubos ø 40;

- Serão construídos atravessamentos adicionais à entrada em viadutos, passagens superiores, túneis e outros pontos singulares da infraestrutura prevendo a implantação de sistemas complementares de segurança e sistemas CCTV.

3.5 PRINCÍPIOS DE PROJETO A APLICAR EM CAIXAS DE VISITA

O canal técnico incluí o fornecimento de caixas técnicas de visita, espaçadas de aproximadamente 100 m.

As caixas técnicas de visita visam possibilitar a passagem de cabos pelo canal técnico tubular e permitir a ligação dos elementos de sinalização, dos equipamentos de telecomunicações, dos equipamentos dos sistemas complementares de segurança e da cablagem do sistema RCT+TP, a seguir indicados:

- Sistemas de deteção de comboios;
- Motores e controladores de AMV;
- Balizas e demais equipamentos ETCS;
- Armários técnicos de exterior de apoio a sistemas S&T (em estação e plena via);
- Elementos de sinalização luminosa;
- Equipamentos dos sistemas complementares de segurança;
- Ligações transversais, equipotenciais e de terra do sistema RCT+TP.

Nos esquemáticos do canal técnico de cablagem, encontram-se representadas as caixas de visita, de acordo com os princípios acima indicados. Numa fase posterior, a localização exata e o número e tipologia das caixas de visita de forma a dar resposta as necessidades de todas as especialidades. Tem, no entanto, especial relevância o posicionamento dos elementos de sinalização, que serão definidos no Projeto de sinalização.

3.6 Características técnicas do canal técnico a instalar

3.6.1 Canal Técnico Geral

a) O canal técnico geral deverá ser constituído por 6 tubos PEAD Ø 110, numa configuração 3+3 e por 6 monotubos PEAD com diâmetro nominal exterior de 40 mm e 3,2 mm de espessura mínima). Na mesma trincheira, de aproximadamente 60cm de altura por 60 cm de largura, deverá ainda ser colocado o cabo de terra enterrado (CDTE).

b) Os tubos PEAD Ø 110 deverão ter uma espessura mínima de 5mm e deverão suportar uma pressão nominal nunca inferir a 6kgf/cm^2, ou seja, garantir uma proteção contra ações mecânicas não inferior à da classe de pressão 0.6MPa, de acordo com a definição de classes de pressão referidas na Norma Portuguesa NP-253 - "Materiais plásticos – Tubos de materiais termoplásticos para transportes de fluidos", cujo conteúdo é obrigatório. Deverá ser prevista a instalação de estruturas de fixação para 6 tubos PEAD Ø 110 (pente alinhador), com espaçamento especificado pelos fabricantes, ou no mínimo 1,5 m.

c) A marcação nos tubos deverá ser feita de forma indelével e de modo bem visível ao longo do tubo distanciada de metro a metro, com a seguinte informação: identificação do fabricante, da IP, do material – PEAD, a tensão de segurança, diâmetro/espessura, classe de pressão, mês e ano de fabrico e ainda a gravação da metragem.

d) Deverão ser utilizados acessórios adequados, do mesmo material. As uniões entre tubos, ou entre eles e os seus acessórios, deverão ser efetuadas por junta autoblocante com anel de estanquicidade.

e) Os tubos de proteção que permitam o acesso dos cabos elétricos a edifícios, caixas de visita, etc., deverão ser protegidos/selados individualmente após a montagem dos cabos, de forma a evitar a entrada de roedores ou de outros agentes biológicos.

f) A conceção e instalação do canal técnico geral, não pode de modo algum, afetar o funcionamento do sistema de drenagem de águas pluviais da plataforma de via. A execução de terraplanagens, na forma de plataforma, procederá de modo que as ações de compactação não danifiquem o canal técnico para cablagem.

g) As características elétricas do solo fino que envolve o CDTE terão de estar de acordo com o definido no Projeto de RCT+TP.

h) O canal técnico geral, para plena via, deverá estar convenientemente assinalado com marcos identificadores de caminhos de cabos.

i) A execução do canal técnico a céu aberto deverá ocorrer na fase construtiva da plataforma de via, ou seja, antes da conclusão da camada de coroamento de modo que, aquando da colocação do subbalastro não sejam criados pontos de descontinuidade que prejudiquem a qualidade final da plataforma de via.

3.6.2 Canal Técnico Secundário

O canal técnico secundário poderá ser materializado recorrendo a tubos ou a canaletes.

3.6.2.1 Em tubos

a) As paredes dos tubos deverão ter uma espessura mínima de 5 mm e deverão suportar uma pressão nominal nunca inferior a 6Kgf/cm2, ou seja, garantir uma proteção contra ações mecânicas não inferior à da classe de pressão 0,6MPa, de acordo com a definição de classes de pressão referidas na Norma Portuguesa NP-253 – "Materiais plásticos – Tubos de materiais termoplásticos para transporte de fluidos", cujo conteúdo é obrigatório.

b) A marcação nos tubos deverá ser feita de forma indelével e de modo bem visível ao longo do tubo distanciada de metro a metro, com a seguinte informação: identificação do fabricante, da IP, do material – PEAD, a tensão de segurança, diâmetro/espessura, classe de pressão, mês e ano de fabrico e ainda a gravação da metragem.

c) Deverão ser utilizados acessórios adequados, do mesmo material. As uniões entre tubos, ou entre eles e os seus acessórios, deverão ser efetuadas por junta autoblocante com anel de estanquicidade.

d) Os tubos de proteção que permitam o acesso dos cabos elétricos a edifícios, caixas de visita, etc., deverão ser protegidos/selados individualmente após a montagem dos cabos, de forma a evitar a entrada de roedores ou de outros agentes biológicos.

e) A execução do canal técnico a céu aberto deverá ocorrer na fase construtiva da plataforma de via, ou seja, antes da conclusão da camada de coroamento de modo que, aquando da colocação do subbalastro não sejam criados pontos de descontinuidade que prejudiquem a qualidade final da plataforma de via.

f) A conceção e instalação do canal técnico secundário, não pode de modo algum, afetar o funcionamento do sistema de drenagem de águas pluviais da plataforma de via.

3.6.2.2 Em Canaletes

a) O canal técnico secundário em canalete constitui uma solução técnica a adotar para o canal técnico secundário, de curtas distâncias, sempre que em fase de projeto se verifique vantajosa devido às particularidades da instalação.

3.6.3 Canal Técnico em Plataforma de Passageiros

a) O canal técnico em Plataformas de Passageiros deve ser materializado recorrendo a tubos PEAD, enterrados a uma profundidade de 40 cm referida à parte superior dos tubos e colocados com uma inclinação mínima de cerca de um por mil para drenagem de água. O número de tubos a utilizar, assim como a eventual utilização dos monotubos e CDTE, será

definido numa fase posterior, uma vez definida a localização exata dos elementos de S&T, edifícios, sistemas complementares de segurança, sistemas CCTV, etc.

b) As paredes dos tubos deverão ter uma espessura mínima de 5 mm e deverão suportar uma pressão nominal nunca inferior a 6Kgf/cm2, ou seja, garantir uma proteção contra ações mecânicas não inferior à da classe de pressão 0,6MPa, de acordo com a definição de classes de pressão referidas na Norma Portuguesa NP-253 – "Materiais plásticos – Tubos de materiais termoplásticos para transporte de fluidos", cujo conteúdo é obrigatório.

c) A marcação nos tubos deverá ser feita de forma indelével e de modo bem visível ao longo do tubo distanciada de metro a metro, com a seguinte informação: identificação do fabricante, da IP, do material – PEAD, a tensão de segurança, diâmetro/espessura, classe de pressão, mês e ano de fabrico e ainda a gravação da metragem.

d) Deverão ser utilizados acessórios adequados, do mesmo material. As uniões entre tubos, ou entre eles e os seus acessórios, deverão ser efetuadas por junta autoblocante com anel de estanquicidade.

e) Os tubos de proteção que permitam o acesso dos cabos elétricos a edifícios, caixas de visita, etc., deverão ser protegidos/selados individualmente após a montagem dos cabos, de forma a evitar a entrada de roedores ou de outros agentes biológicos.

3.6.4 Condutas para cabos óticos (monotubos)

O canal técnico a construir para os cabos óticos, deverão ser constituídos por monotubos PEAD de 40/3,2 mm de espessura mínima. De seguida descreve-se as características dos monotubos a instalar.

a) Os monotubos e uniões deverão possuir características de resistência adequadas ao enfiamento dos cabos ópticos através da Técnica de "blowing" ("pressão interior mínima de 8 bar);

b) Os monotubos devem ter a sua superfície interior estriada de forma a facilitar o enfiamento dos cabos;

c) Quando houver necessidade de realizar uniões de prolongos nos monotubos, estas deverão apresentar criteriosa qualidade, garantir total estanquicidade e não podem dificultar de forma alguma a passagem dos cabos, assim como devem ficar ligeiramente afastadas umas das outras para evitar uma espessura muito elevada no local de uniões;

d) Nas caixas de visita e nos edifícios técnicos os tubos vagos deverão ser tamponados com acessórios adequados de forma a impedir a entrada de água, lamas, outros detritos e roedores;

e) marcação deverá ser feita de forma indelével ao longo do tubo metro a metro, com a seguinte informação: nome do fabricante, IP, mês e ano de fabrico, PEAD diâmetro/espessura e ainda a gravação da metragem;
f) Nas caixas de passagem, (i.e., onde não são colocadas juntas óticas ou rolos de cabo de reserva), deve garantida a continuidade dos monotubos, pelo que este não deverá ser interrompido.

3.6.5 Ensaios a realizar na infraestrutura no Canal Técnico

A fim de garantir que o canal técnico não sofre danos posteriores à sua instalação, este deverá ser ensaiado antes de serem disponibilizado ao(s) Empreiteiro(s) de S&T para procederem à instalação de equipamentos e de cabos.

Dependendo da tipologia do canal técnico e atravessamentos a ensaiar, os ensaios poderão consistir num simples procedimento de inspeção visual e medidas dimensionais ou na realização de ensaios de continuidade e de estanquicidade.

Todos os tubos de 110 mm deverão ser submetidos a um ensaio de desobstrução e de continuidade mediante a passagem de mandril e escovilhão.

No que respeita aos monotubos, para instalação de cabos de fibra ótica, estes deverão ser submetidos a ensaios de continuidade e de estanquicidade, nas condições indicadas de seguida:

O ensaio de continuidade deve ser feito em troços de até 2 Km de comprimento, entre caixas de visita ou outros pontos de acesso, soprando uma peça de teste de diâmetro padronizado através do tubo PEAD, com uma pressão situada num intervalo de trabalho entre 10/12 bar;

O ensaio de estanquicidade deve ser feito, em troços de até 2 Km de comprimento, entre caixas de visita ou outros pontos de acesso, utilizando ar seco isento de óleo, elevando a pressão até 10 bar e mantendo depois essa pressão durante 15 minutos. A pressão deve cair para menos de 9.5 bar durante esse período;

No que respeita a caixas técnicas de visita os ensaios poderão consistir num simples procedimento de inspeção visual, análise de características técnicas e medidas dimensionais especificadas.

3.6.6 Atravessamentos ferroviários

a) Os atravessamentos da via-férrea deverão ser construídos utilizando, pelo menos 3 tubos PEAD Ø_110 e efetuados perpendicularmente a esta. A distância mínima entre a base inferior

da travessa e o extradorso do tubo deverá ser de 1,30m. Soluções particulares podem ser adotadas em obras de arte e tuneis.

b) As paredes dos tubos deverão ter uma espessura mínima de 5 mm e deverão suportar uma pressão nominal nunca inferior a 6Kgf/cm2, ou seja, garantir uma proteção contra ações mecânicas não inferior à da classe de pressão 0,6MPa, de acordo com a definição de classes de pressão referidas na Norma Portuguesa NP-253 – "Materiais plásticos – Tubos de materiais termoplásticos para transporte de fluidos", cujo conteúdo é obrigatório.

c) Deverá ser prevista a instalação de estruturas de fixação para os PEAD Ø 110 (pente alinhador), com espaçamento especificado pelos fabricantes, ou no mínimo 1,5 m.

d) Deverão ser utilizados acessórios adequados, do mesmo material. As uniões entre tubos, ou entre eles e os seus acessórios, deverão ser efetuadas por junta autoblocante com anel de estanquicidade.

e) Os tubos de proteção que permitam o acesso dos cabos elétricos a edifícios, caixas de visita, etc., deverão ser protegidos/selados individualmente após a montagem dos cabos, de forma a evitar a entrada de roedores ou de outros agentes biológicos.

f) A execução dos atravessamentos da via deverá ocorrer na fase construtiva da plataforma de via, ou seja, antes da conclusão da camada de coroamento de modo que, aquando da colocação do sub-balastro não sejam criados pontos de descontinuidade que prejudiquem a qualidade final da plataforma de via.

g) De ambos os lados do atravessamento deverão ser previstos caixas de visita com dimensões a definir em fase de posterior (tipicamente não inferior as dimensões de uma caixa de visita tipo B), e de profundidade igual à do tubo mais profundo, acrescida de 0.15m. As dimensões destas caixas estão relacionadas com o número de tubos que recebem e com as instalações a que se destinam, razão pela qual as suas características serão pontualmente definidas, uma vez conhecidas todas as necessidades relativas ao canal técnico.

h) Sempre que possível as travessias deverão ser realizadas perpendicularmente ao eixo das vias.

i) Os atravessamentos, junto às obras de arte, deverão ser realizados fora da zona abrangida pelas lajes de transição.

j) O canal técnico em atravessamento deverá possuir um ponto sobrelevado para permitir drenagem lateral.

k) A distribuição dos elementos de terreno a considerada, bem como a distribuição das secções de via encontra-se nos esquemáticos do canal técnico de cablagem.

l) A posição indicada para os sinais, juntas, agulhas, plataformas, etc., deve ser considerada aproximada, sendo o seu posicionamento exato definido em fase de Projeto de Execução, e após piquetagem.

m) A execução de terraplanagens, na forma de plataforma, procederá de modo que as ações de compactação não danifiquem o canal técnico para cablagem.

3.6.7 Caixas de Visita

As caixas de visita deverão ser construídas em blocos de betão intercalado em canalizações subterrâneas, com tampas amovíveis. As paredes e as tampas serão dimensionadas de modo a poderem suportar as cargas previsíveis no local onde estas vão ser construídas.

A tampa poderá ser múltipla, se as dimensões o justificarem, e deverá ter dispositivos para prender ganchos de elevação e um aro de reforço que, juntamente com o aro análogo na boca da caixa, evitará deterioração das bordas durante a movimentação, devendo a conceção dos aros impedir a corrosão. Nas plataformas de passageiros, o acabamento da tampa deverá ser concordante com o do pavimento circundante.

Todas as peças metálicas (aros e tampas) deverão ser galvanizadas a quente, com espessura de 80 microns, e de acordo com a Norma EN ISO 1461, cujo conteúdo é obrigatório.
As caixas possuirão as dimensões e a classificação que se indicam a seguir:

Tabela 1 - Dimensões Caixas de Visita

Tipo	Largura	Comprimento	Altura	Obs.
A	150 cm	150 cm	>120 cm	Tampa constituída por 4 elementos
B	100 cm	150 cm	>80 cm	Tampa constituída por 4 elementos
C	100 cm	100 cm	>80 cm	Tampa constituída por 3 elementos
D	Variável	Variável	Variável	

A distância da geratriz inferior dos tubos ao fundo da caixa deverá ser de 15 cm.

Todas as caixas devem ter o fundo roto, com uma camada de brita para drenagem de águas pluviais.

Em zonas onde o nível freático ou o desnível dos terrenos favoreça a acumulação de águas e a natureza do terreno não permita o seu escoamento, deve ser prevista uma solução de drenagem das caixas.

Nas caixas utilizadas nos atravessamentos, será garantido que a altura da caixa de visita permite respeitar a distância regulamentar de 1.3m entre a parte superior da tubagem e a base inferior da travessa.

Todas as caixas com altura superior a 80 cm deverão levar perfis aligeirados em aço embutidos numa das paredes e espaçados na vertical em 30 cm, de forma a servirem de escadas para facilitar o acesso ao seu interior.

As zonas da caixa de visita abertas para a passagem de tubos ou para a entrada/saída do canalete de betão deverão ser devidamente rematadas e boleadas.

Tendo em conta a localização a definir no Projeto de RCT+TP serão instaladas barras coletoras de terras em alumínio.

As barras coletoras de terras terão uma das seguintes especificações, de acordo com o defino do Projeto de RCT+TP.

Tabela 2 - Tipos de Barras Coletores de Terra

	Tipo 1	**Tipo 2**	**Tipo 3**
Comprimento	490 mm	360 mm	720 mm
Altura	60 mm	30 mm	50 mm
Espessura	10 mm	5 mm	10 mm
Nº de furos	9	5	7
Diâmetro dos furos	12	12	12
Fixação à parede	Embutida	Aparafusada	Embutida

A Barra Coletora de Terra deverá assegurar, através dela própria, a continuidade do CDTE em cada caixa em que a mesma é instalada.

A barra coletora de terra deverá ser instalada na parede interior da caixa, centrada e a 30cm da tampa da caixa. A ligação da barra coletora de terra ao CDTE será realizada de acordo com o exposto na norma GR.IT.GER.002.

4 SISTEMA DE RETORNO DE CORRENTE DE TRAÇÃO, TERRAS E PROTEÇÃO (RCT+TP)

a) O projeto de RCT+TP a desenvolver permitirá criar um ambiente seguro para seres humanos e sistemas (eletrotécnicos), e reduzir as emissões eletromagnéticas na vizinhança da via férrea nomeadamente:
   i. Uma área segura, no que se refere às tensões de passo e de contacto, tanto para os passageiros como para aqueles que trabalham na via, tanto em funcionamento normal do sistema como em situação de defeito, cumprindo com os limites estipulados nas normas em vigor;
   ii. Um sistema de terras compatível com os circuitos de via e outras instalações de S&T;
   iii. Um sistema de terras que obedeça às normas europeias de compatibilidade eletromagnética no âmbito das emissões em HF;
   iv. A proteção dos cabos e canal técnico contra as influências das correntes de retorno de tração.

b) O sistema de RCT+TP a conceber deverá integrar todas as medidas necessárias ao seu correto funcionamento garantir a conformidade técnica e colmatar o respetivo impacto nas restantes disciplinas técnicas para além da S&T, devendo principalmente ser garantido o seguinte conjunto de aspetos:
   i. O retorno seguro da corrente de tração com redução da corrente no subsolo;
   ii. O controlo de potencial para evitar tensões inadmissíveis de contacto acidental durante o serviço e em caso de curto-circuito;
   iii. A limitação de perturbações indutivas em cabos de sinalização e comunicações colocados em paralelo à catenária;
   iv. O disparo seguro das proteções em caso de rotura do fio de contacto e fazer contacto com partes não ativas;
   v. A eventual exploração da catenária, em casos extraordinários, no sistema 1x25kV garantindo o cumprimento dos requisitos definidos (funcionais e segurança) para o sistema 2x25kV.

5 ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA

As especificidades e dimensionamento dos sistemas de energia terão de ser desenvolvidos em detalhe em fase de Projeto de Execução, uma vez que nesta fase se desconhece a potência necessária para o sistema de sinalização que vier a ser instalado.

Os sistemas de energia a instalar terão de garantir uma alimentação ininterrupta aos sistemas de sinalização, devendo esta ser garantida através de:

- Rede Primária: Rede pública de energia;
- Rede de socorro: Catenária, por meio de transformadores cujo fornecimento será âmbito da Empreitada Geral
- UPS com baterias dimensionadas para suportar os equipamentos de sinalização, e de telecomunicações por um período de 8 horas, sem qualquer energia externa. Nesta alimentação por emergência terá de ser garantido o movimento de agulhas, de acordo com metodologia atualmente utilizada.

Terá de ser garantido que a potência suficiente para alimentar toda a carga inerente ao sistema de sinalização, bem como para as instalações de telecomunicações e sistemas complementares de segurança acrescida de uma reserva de cerca de 5% do consumo total para outros gastos.

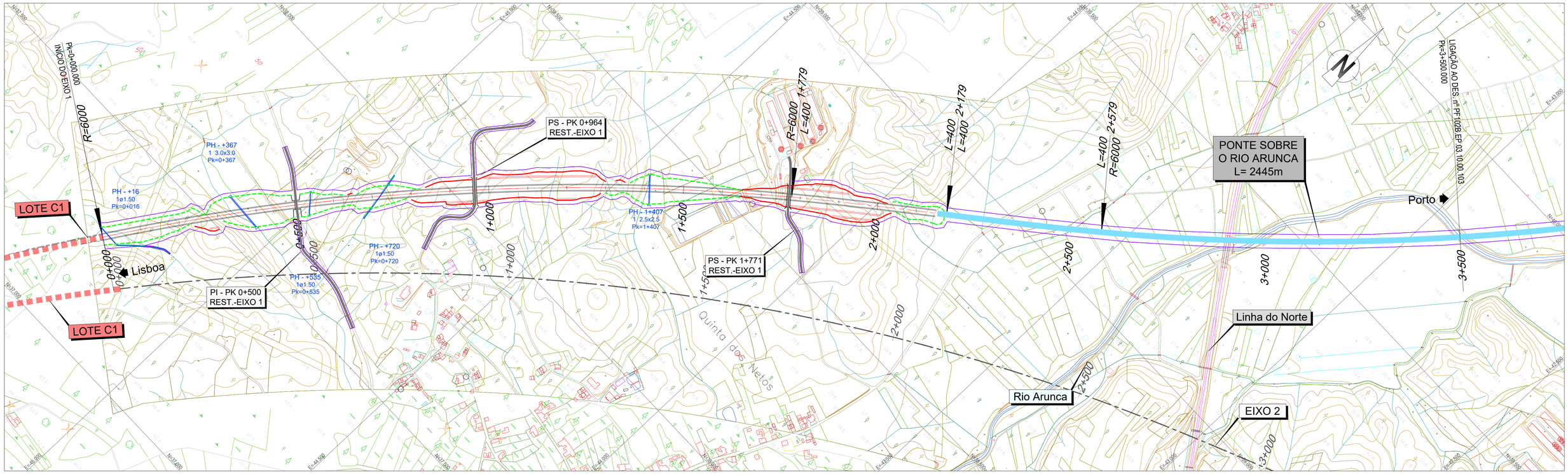
Para o fornecimento de Energia do Setor publico, o terá de ser garantido que:

a) A potência instalada é suficiente (incluindo a alimentação da componente de telecomunicações);
b) As instalações de que é responsável cumprem com a legislação atual.

A alimentação de energia respeitará os princípios enunciados na Nota Técnica V08 – EDIFICAÇÕES, em anexo.

6 SALAS TÉCNICAS

A localização das salas técnicas para albergar os equipamentos de sinalização, será definida em Projeto de Execução. No mínimo, terão de ser garantidas as dimensões definias na Nota Técnica V08 - EDIFICAÇÕES, para as salas de sinalização.



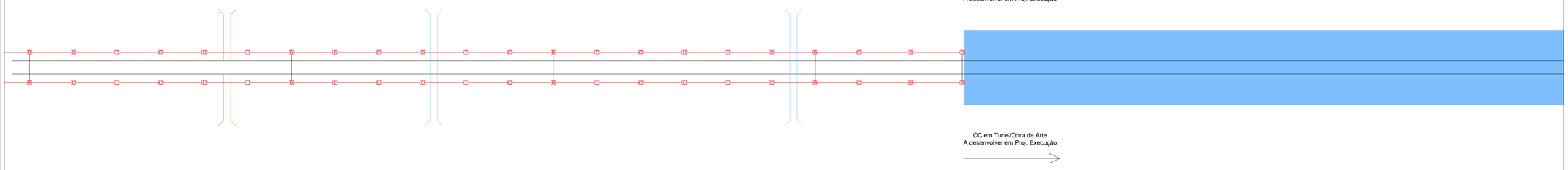
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	49.935	48.354	50.019	51.920	39.996	45.007	50.079	44.941
COTAS RASANTE	59.266	58.765	58.265	57.765	57.265	56.765	56.265	55.764
COTAS TERRENO	53.183	60.087	63.458	60.078	61.524	49.559	36.986	38.658
COTAS RASANTE	55.264	54.764	54.264	53.764	53.160	52.249	51.026	49.490
COTAS TERRENO	42.840	49.838	56.022	56.195	47.975	34.452	24.777	23.874
COTAS RASANTE	47.790	46.090	44.390	42.691	40.991	39.291	37.594	36.095
COTAS TERRENO	22.937	22.396	22.147	22.144	21.063	20.811	20.245	21.080
COTAS RASANTE	34.909	34.035	33.459	32.959	32.459	31.959	31.459	30.959
COTAS TERRENO	21.607	21.293	20.820	19.175				
COTAS RASANTE	30.459	29.958	29.458	28.958				
ELEMENTOS DE VIA E VELOCIDADES	300			300				300
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=6000.000 L=1778.617			A=1549.193 L=400.000	A=1549.193 L=400.000			R=6000.000 L=1607.426

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

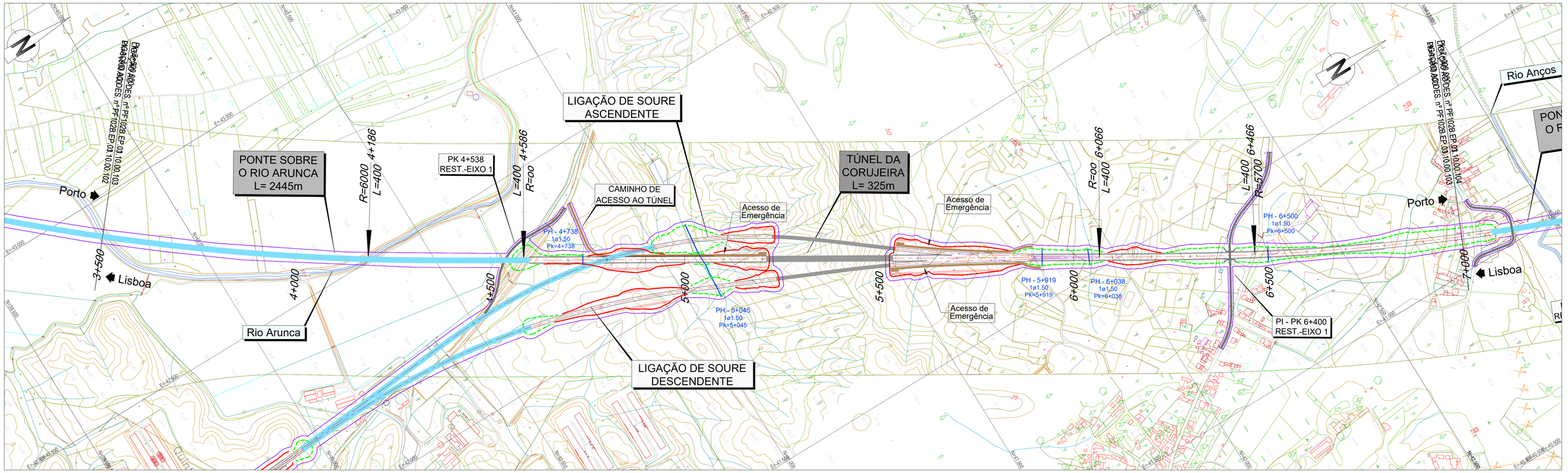
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 1)
KM= 0+000 AO KM= 3+500

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.101.00	.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.101-105.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 1/5

2022/12/15



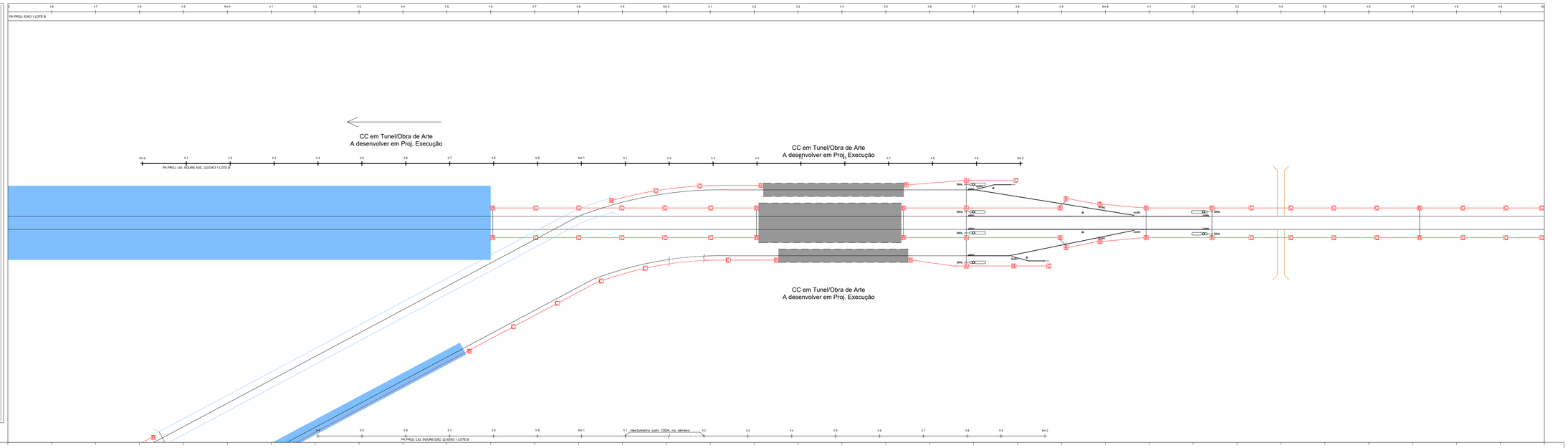
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	3+500	4+000	4+500	5+000	5+500	6+000	6+500	7+000
COTAS TERRENO	19.175	20.002	20.000	20.000	19.993	19.256	19.242	18.268
COTAS RASANTE	28.958	28.458	27.958	27.554	27.454	27.667	28.192	29.030
	18.022	19.015	18.761	25.285	34.720	43.978	50.204	41.282
	30.181	31.643	33.417	35.317	37.217	39.117	40.985	42.587
	49.510	60.949	71.042	90.514	68.582	55.718	52.634	48.835
	43.877	44.855	45.520	45.872	45.912	45.640	45.055	44.157
	34.520	35.150	42.479	41.421	30.683	29.925	28.673	30.033
	42.954	41.654	40.354	39.054	37.754	36.454	35.154	33.854
	29.207	24.009	20.017	20.224				
	32.554	31.254	30.040	29.127				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	9.784	8.456	7.958	7.553	7.461	8.411	8.951	10.763
	300							
	12.159	12.629	14.656	10.032	2.496	-4.862	-9.219	1.305
	-5.632	-16.094	-25.523	-44.642	-22.670	-10.078	-7.580	-14.679
	300							
	39.434	6.505	-2.124	-2.366	7.072	6.530	6.482	3.822
	200							
	3.348	7.245	10.023	8.903				
	300							
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=6000.000 L=1607.426	A=1549.193 L=400.000	L=1480.299 R= 00	A=1509.967 L=400.000	R=5700.000 L=1255.215			

AMV Tg 1/47.65 Ponta Móvel 1668

5+892 6+066

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

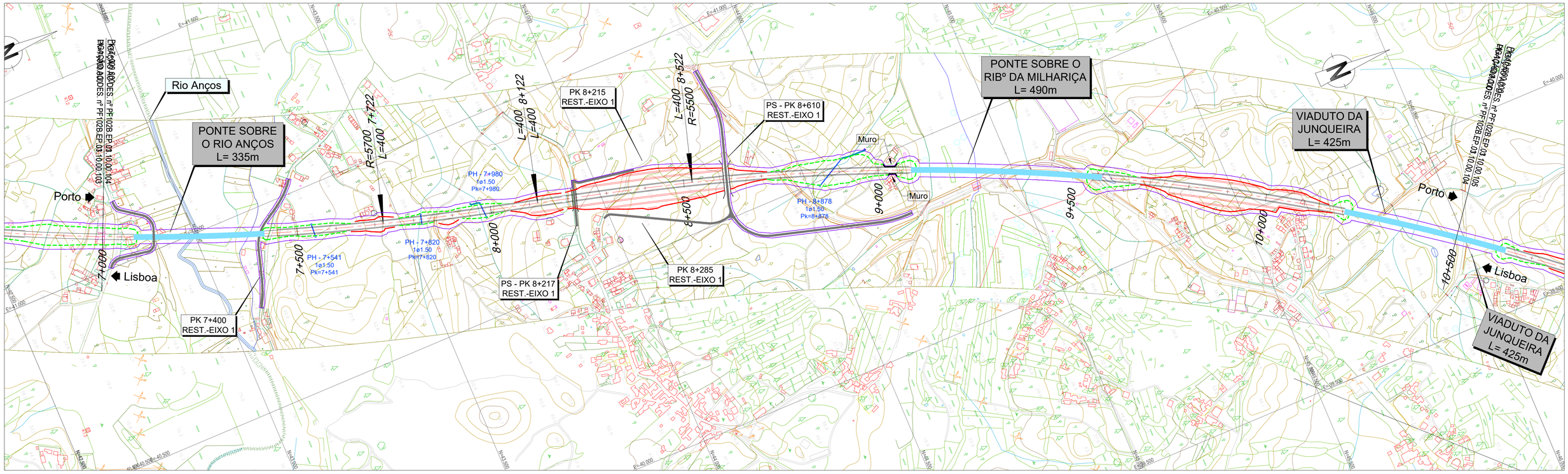
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 1)
KM= 3+500 AO KM= 7+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.102.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.101-105.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 2/5



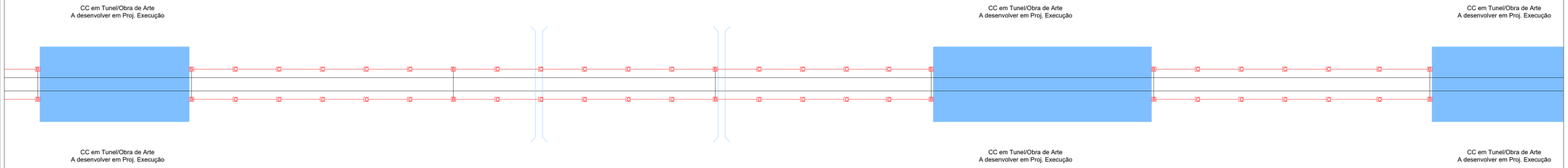
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	7+000	7+500	8+000	8+500	9+000	9+500	10+000	10+500
COTAS TERRENO	20.224	16.532	12.905	15.000	17.812	24.994	26.379	30.379
COTAS RASANTE	29.127	28.526	28.238	28.262	28.599	29.248	30.210	31.485
	29.883	33.525	30.582	36.459	42.351	37.787	44.883	38.803
	53.331	39.506	61.284	59.897	57.848	39.975	51.027	39.741
	39.372	39.194	28.771	38.448	22.774	37.698	32.635	36.948
	21.960	36.198	15.887	35.448	17.658	34.868	18.076	34.600
	20.515	34.645	27.813	35.002	35.537	35.671	50.129	36.654
	52.220	37.948	49.341	39.556	50.739	41.475	34.390	43.707
	29.504	46.187	27.544	48.687	31.285	51.187		
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	8.903	1[illegible]	300	15.332	13.252	10.788	4.254	3.831
	1.105	3.188	1.297	5.877	-4.564	-6.080	-13.825	-21.388
	-17.873	-11.286	-0.178	300	9.676	14.924	4.313	14.238
	19.531	17.209	16.524	14.130	7.189	0.134	-13.476	-14.271
	-9.786	-9.264	9.317	16.683	300	21.143	19.902	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=5700.000 L=1255.215	A=1509.967 L=400.000	A=1483.240 L=400.000	R=5500.000 L=2439.283				

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

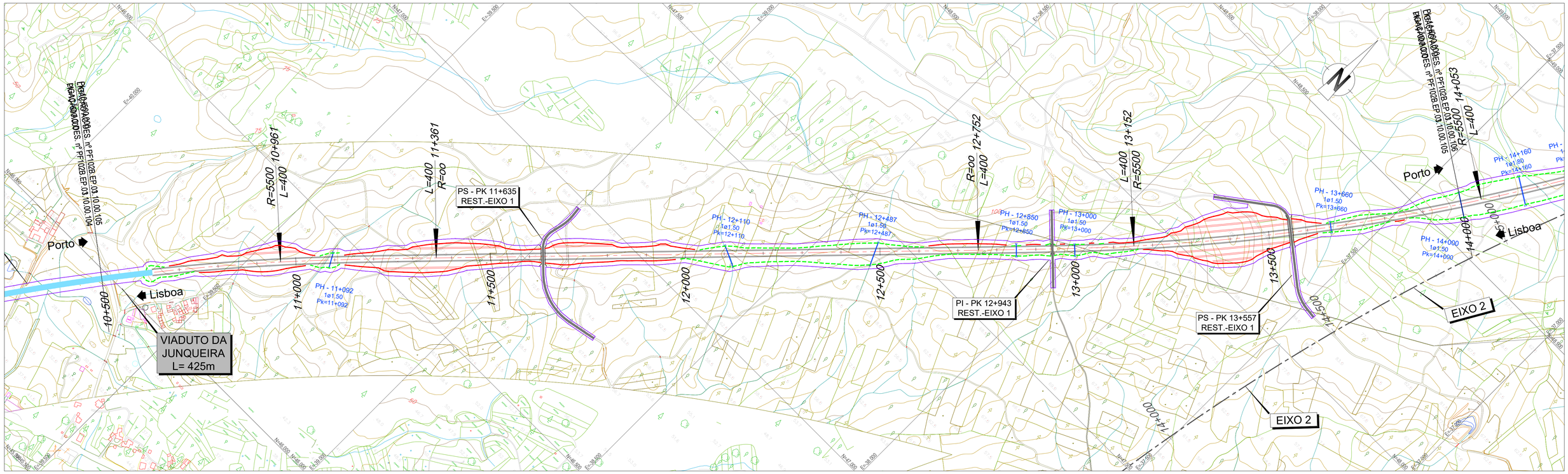
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 1)
KM= 7+000 AO KM= 10+500

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:	PF102B.EP.05.10.00.103.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.101-105.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 3/5



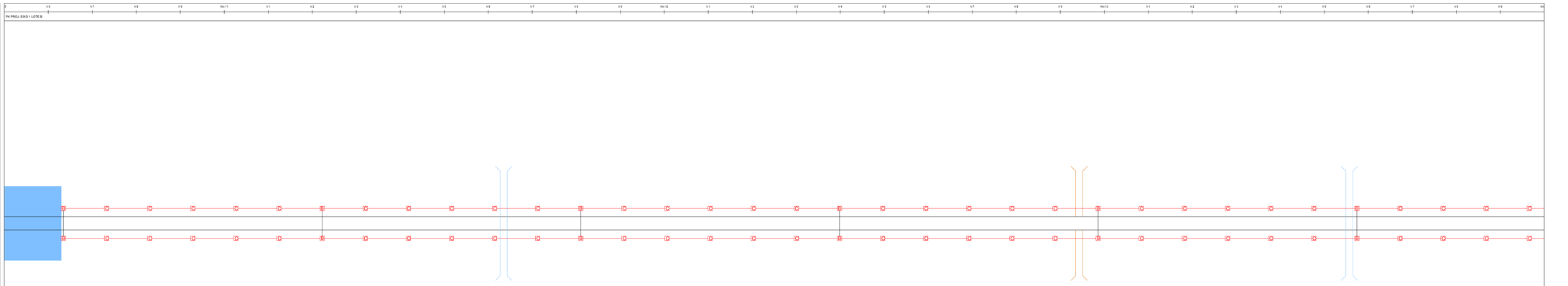
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	10+500	11+000	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	14+000
COTAS TERRENO	31.285	40.000	53.737	60.148	67.556	66.580	59.092	72.503
COTAS RASANTE	51.187	53.687	56.186	58.686	61.186	63.686	66.185	68.685
COTAS TERRENO	79.795	85.029	81.222	78.235	88.255	84.751	84.953	83.182
COTAS RASANTE	71.185	73.675	75.997	78.098	79.976	81.632	83.066	84.277
COTAS TERRENO	75.676	79.990	80.758	77.448	76.865	82.780	86.048	84.290
COTAS RASANTE	85.267	86.034	86.579	86.901	87.002	86.880	86.536	85.970
COTAS TERRENO	82.524	80.557	79.864	83.631	95.310	110.378	93.607	77.380
COTAS RASANTE	85.181	84.171	82.938	81.483	79.805	78.006	76.206	74.406
COTAS TERRENO	67.258	67.490	60.457	54.278				
COTAS RASANTE	72.606	70.806	69.006	67.206				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	19.902	1.577	300	2.450	-1.462	-6.370	-2.894	7.093
	-3.818	-8.610	-11.354	-5.225	-0.137	-8.279	-3.119	-1.887
	1.056	9.591	6.044	300	5.821	9.453	10.136	4.100
	0.488	1.660	2.657	3.614	3.074	-2.148	-15.505	-32.373
	-17.402	-2.975	5.348	3.315	300	8.549	12.927	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=5500.000 L=2439.283	A=1483.240 L=400.000	L=1391.259 R= 00	A=1483.240 L=400.000	R=5500.000 L=900.722			

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

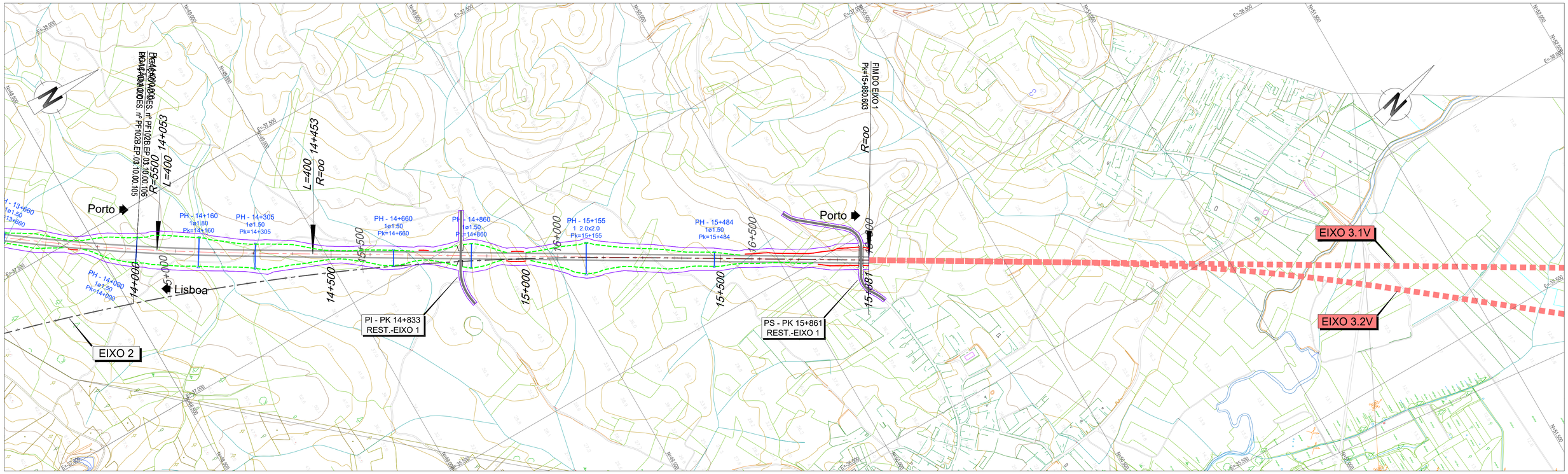
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 1)
KM= 10+500 AO KM= 14+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.104.00	.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS:	FOLHA:
PF102B.EP.05.10.00.101-105.00.dwg	H=1:5000 V=1:500	4/5

2022/12/15



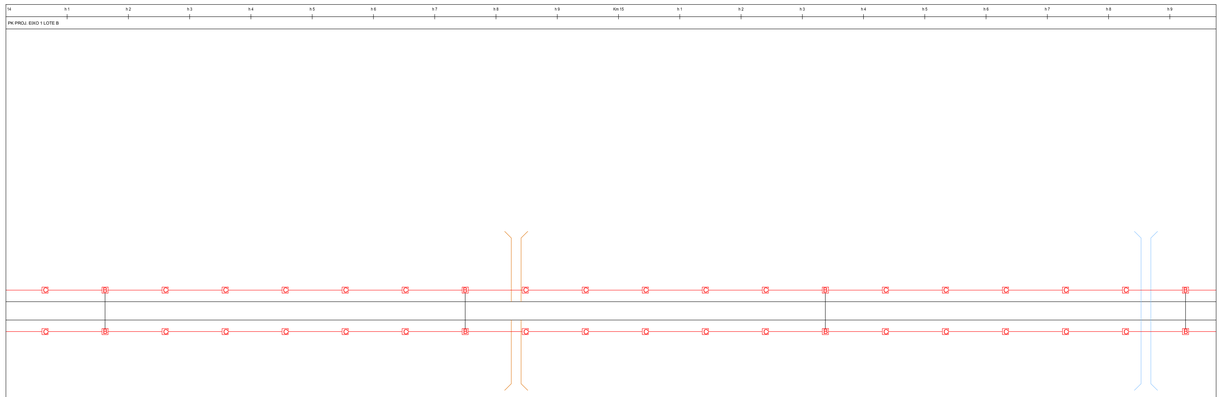
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	14+000					14+500					15+000					15+500					15+880.603
COTAS TERRENO	54.278	50.000	49.280	48.848	49.110	55.180	51.232	50.964	46.044	44.421	50.979	40.749	38.980	41.952	43.368	44.473	46.960	45.584	48.613	46.389	
COTAS RASANTE	67.206	65.406	63.606	61.806	60.006	58.206	56.521	55.146	54.083	53.333	52.895	52.595	52.295	51.935	51.265	50.322	49.048	47.460	45.565	43.953	
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	12.927	16.406	14.326	12.958	10.896	3.025	5.269	4.182	8.039	8.912	1.916	11.846	13.315	9.963	7.917	5.849	2.067	1.877	-3.048	-2.435	
		300																300			
DIAGRAMA DE CURVATURAS			A=1483.240 L=400.000										L=1427.782 R= 00								

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

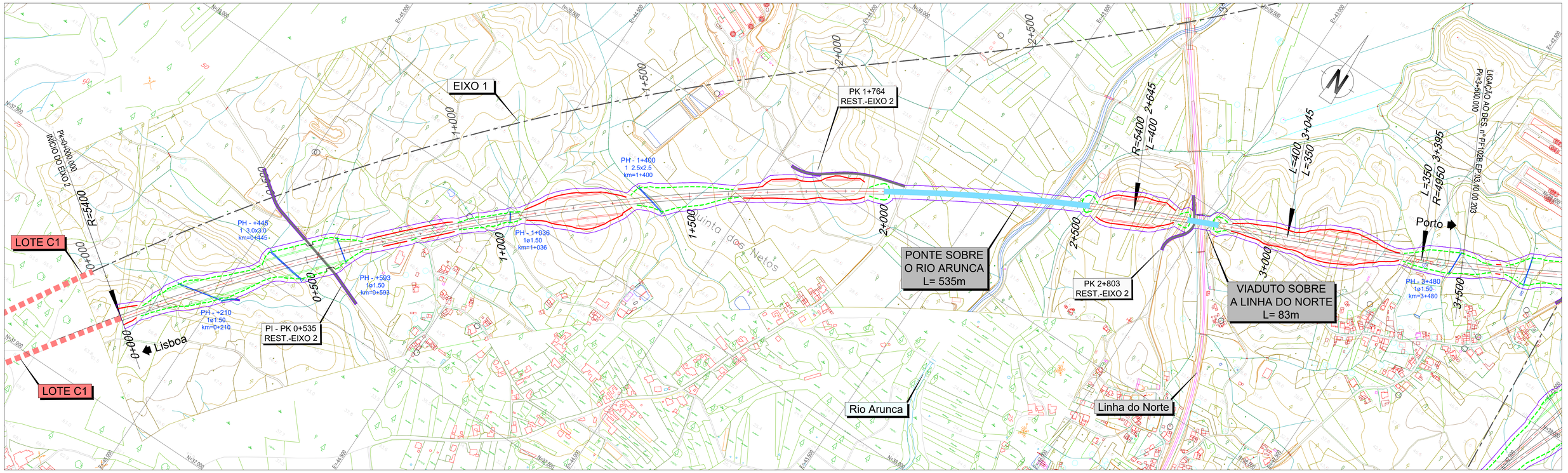
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 1)
KM= 14+000 AO KM= 15+880.603

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.105.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.101-105.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 5/5

2022/12/15



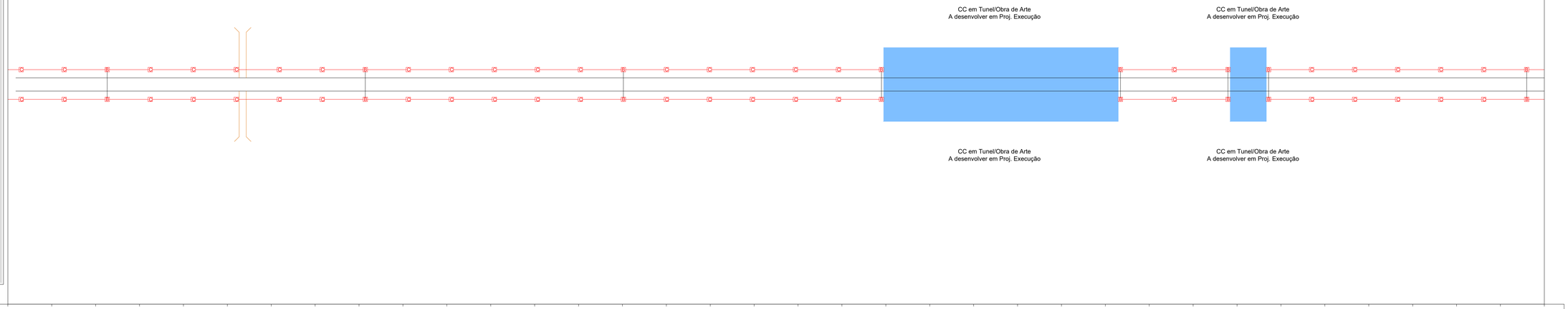
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	62.516	51.842	44.534	48.787	49.755	39.864	45.565	55.019
COTAS RASANTE	59.266	58.766	58.266	57.766	57.266	56.766	56.266	55.766
COTAS TERRENO	54.738	52.287	49.789	54.057	63.685	56.796	34.109	34.975
COTAS RASANTE	55.243	54.467	53.378	51.977	50.310	48.610	46.910	45.210
COTAS TERRENO	40.183	41.717	43.964	44.800	29.008	25.228	23.658	22.979
COTAS RASANTE	43.510	41.810	40.110	38.482	37.151	36.132	35.426	35.032
COTAS TERRENO	20.693	23.289	45.002	45.004	26.878	38.129	49.400	54.143
COTAS RASANTE	34.950	35.181	35.725	36.581	37.750	39.231	41.025	42.981
COTAS TERRENO	65.434	50.764	38.556	37.198				
COTAS RASANTE	44.667	46.041	47.102	47.891				
ELEMENTOS DE VIA E VELOCIDADES	300				300			300
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=5400.000 L=2644.944					A=1469.694 L=400.000	A=1316.245 L=350.000	

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

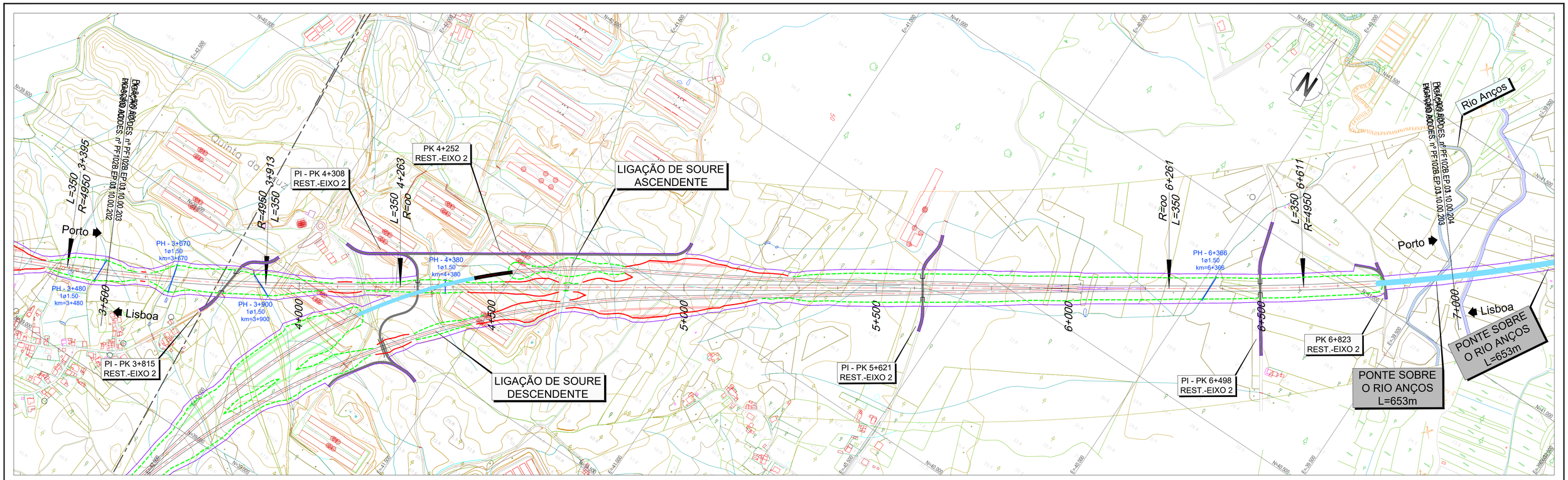
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 2)
KM= 0+000 AO KM= 3+500

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.201.00	.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500 / FOLHA:
PF102B.EP.05.10.00.201-205.00.dwg	1/5

2022/12/15



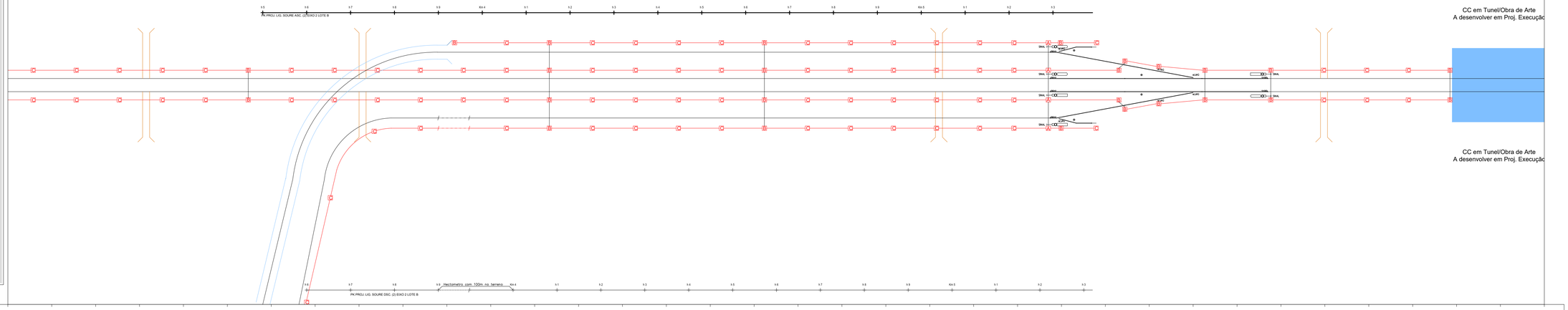
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	3+500	4+000	4+500	5+000	5+500	6+000	6+500	7+000
COTAS TERRENO	37.188	47.423	35.947	37.063	37.238	45.664	51.377	50.246
COTAS RASANTE	47.891	48.641	49.391	50.141	50.891	51.641	52.391	53.141
	48.380	49.894	54.993	57.388	53.363	62.135	68.972	65.863
	53.891	54.641	55.391	56.095	56.531	56.670	56.512	56.058
	57.962	54.795	49.505	43.058	40.341	38.795	36.939	35.453
	55.307	54.258	53.058	51.858	50.658	49.458	48.258	47.058
	34.928	32.506	31.212	30.064	29.846	28.550	28.425	27.299
	45.858	44.658	43.458	42.258	41.058	39.858	38.658	37.475
	26.331	27.169	24.126	22.970				
	36.548	35.958	35.704	35.786				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	10.703	300	13.443	13.077	13.653	5.977	1.013	2.895
	5.511	4.747	0.398	-1.294	3.167	-5.465	-12.460	-9.805
	-2.655	-0.537	300	3.553	8.801	10.318	10.653	11.319
	11.606	10.930	200	12.158	12.217	12.194	11.212	11.308
	10.233	10.176	10.217	8.789	300	11.578	12.816	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=4950.000 L=518.028	A=1316.245 L=350.000	L=1998.328 R= 00	A=1316.245 L=350.000				

AM-Trg 1/47.65 Ponto Móvel 1668
6+024
6+200

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

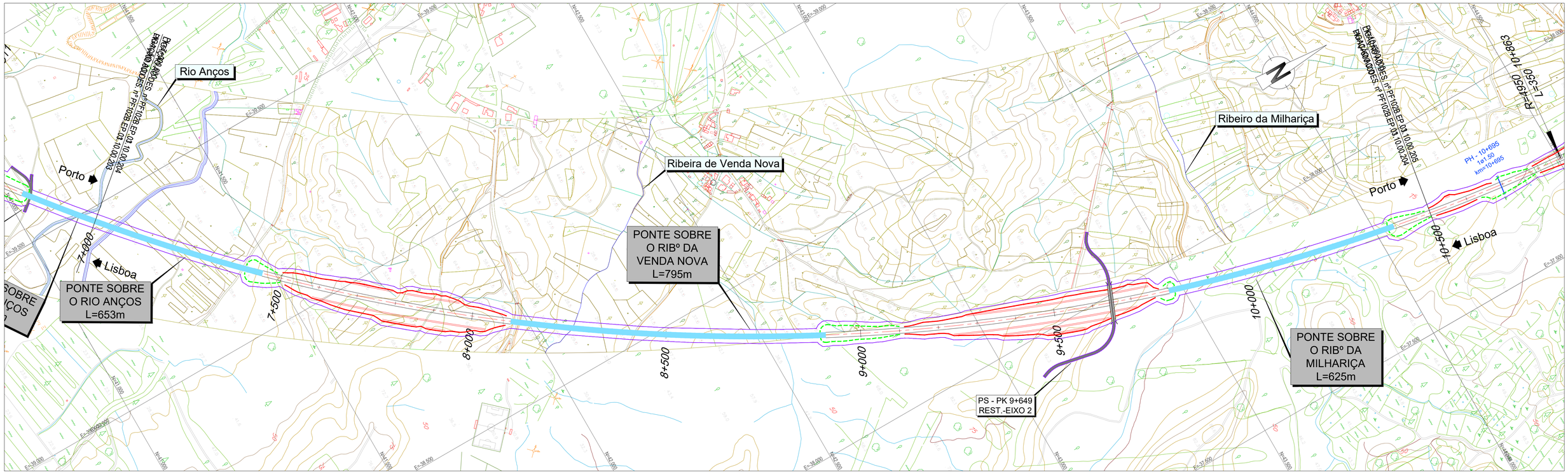
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 2)
KM= 3+500 AO KM= 7+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.202.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.201-205.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 2/5



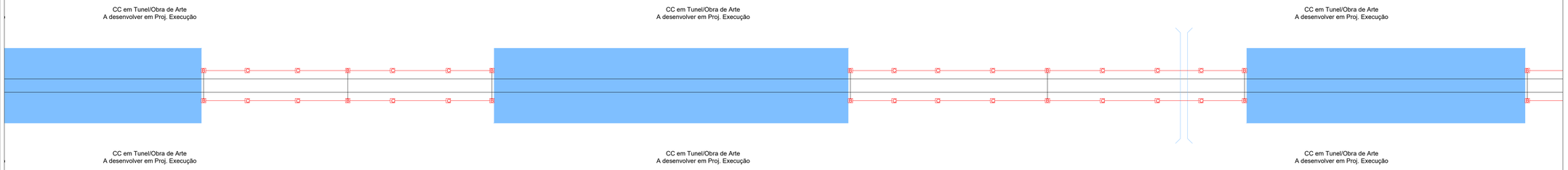
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	7+000	7+500	8+000	8+500	9+000	9+500	10+000	10+500
COTAS TERRENO	22.970	24.134	24.713	24.997	38.940	46.493	52.013	52.848
COTAS RASANTE	35.786	36.959	38.050	39.300	40.550	41.800	43.050	44.300
	57.760	54.657	42.884	31.242	29.996	29.987	35.517	40.057
	45.550	46.800	48.050	49.300	50.550	51.800	53.050	54.300
	40.433	41.020	49.204	52.999	57.778	65.165	74.232	79.900
	55.550	56.800	58.050	59.300	60.550	61.800	63.026	64.077
	81.403	85.003	81.518	57.750	38.966	36.727	38.971	40.293
	64.983	65.883	66.783	67.683	68.583	69.483	70.383	71.283
	48.029	63.791	72.246					
	72.183	73.083	73.983					
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	12.816	300	12.826	13.338	14.303	1.610	-4.693	-8.963
	-8.547	-12.210	-7.856	5.167	18.058	20.554	21.804	17.533
	14.243	15.117	300	15.730	8.757	6.301	2.772	-3.364
	-11.206	-15.823	-16.419	-19.120	-14.734	9.933	29.618	32.757
	31.412	30.930	24.154	300	9.292	1.737		
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=4950.000 L=4252.155							

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

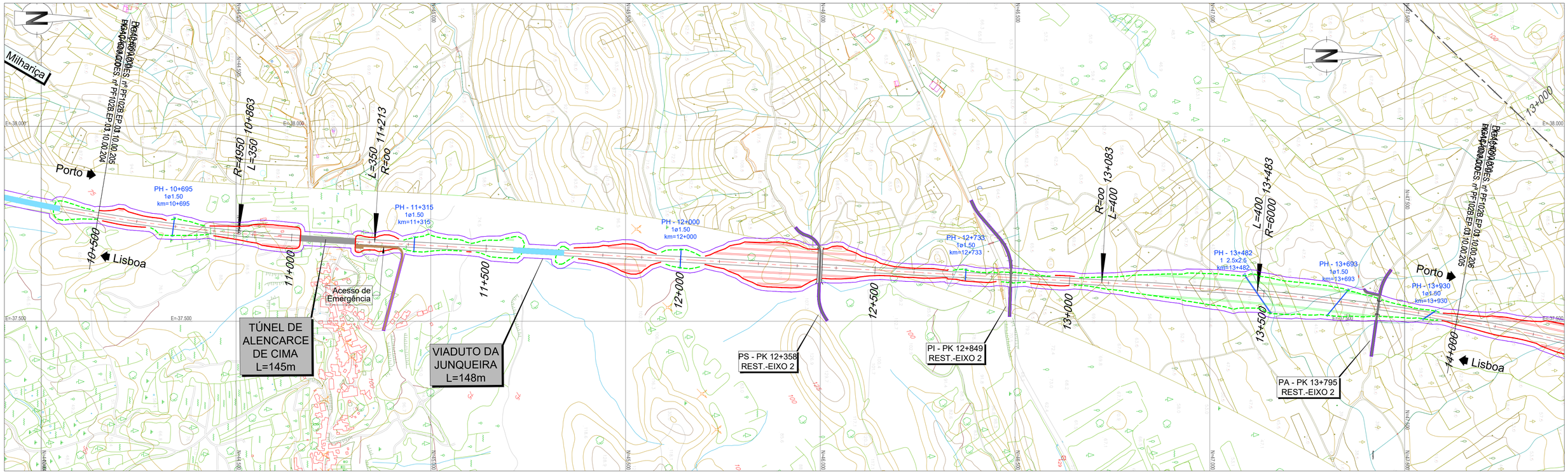
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

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

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 2)
KM= 7+000 AO KM= 10+500

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.203.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.201-205.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 3/5

2022/12/15



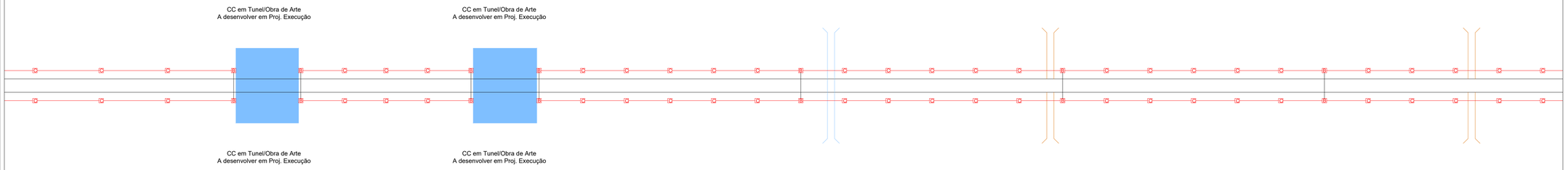
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	10+500	11+000	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	14+000
COTAS TERRENO	72.246	76.079	68.262	75.465	85.304	89.897	89.688	83.763
COTAS RASANTE	73.983	74.883	75.783	76.683	77.583	78.483	79.383	80.283
COTAS TERRENO	75.915	78.132	76.764	67.352	77.323	93.357	99.001	76.053
COTAS RASANTE	81.183	82.083	82.983	83.878	84.577	84.984	85.101	84.926
COTAS TERRENO	93.346	110.044	110.727	98.601	87.295	78.681	72.682	72.630
COTAS RASANTE	84.460	83.703	82.655	81.316	79.686	77.765	75.553	73.087
COTAS TERRENO	68.146	66.674	60.188	53.145	48.215	43.288	41.229	43.212
COTAS RASANTE	70.587	68.099	65.860	63.965	62.414	61.206	60.343	59.823
COTAS TERRENO	44.999	51.271	54.960	60.389				
COTAS RASANTE	59.519	59.219	58.919	58.619				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	1737	-1.706	300	7521	1218	-7.721	-11.414	-10.285
	-3.480	5.269	3.951	6.219	16.526	7.253	-8.372	-13.900
	8.872	-8.886	-26.341	300	-28.071	-17.285	-7.609	-0.916
	2.870	0.457	2.441	1.425	5.672	10.820	14.198	17.919
	19.113	16.611	14.520	7.948	300	3.999	-1.770	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	A=1316.245 L=350.000		L=1869.571 R= 00		A=1549.193 L=400.000			

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

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

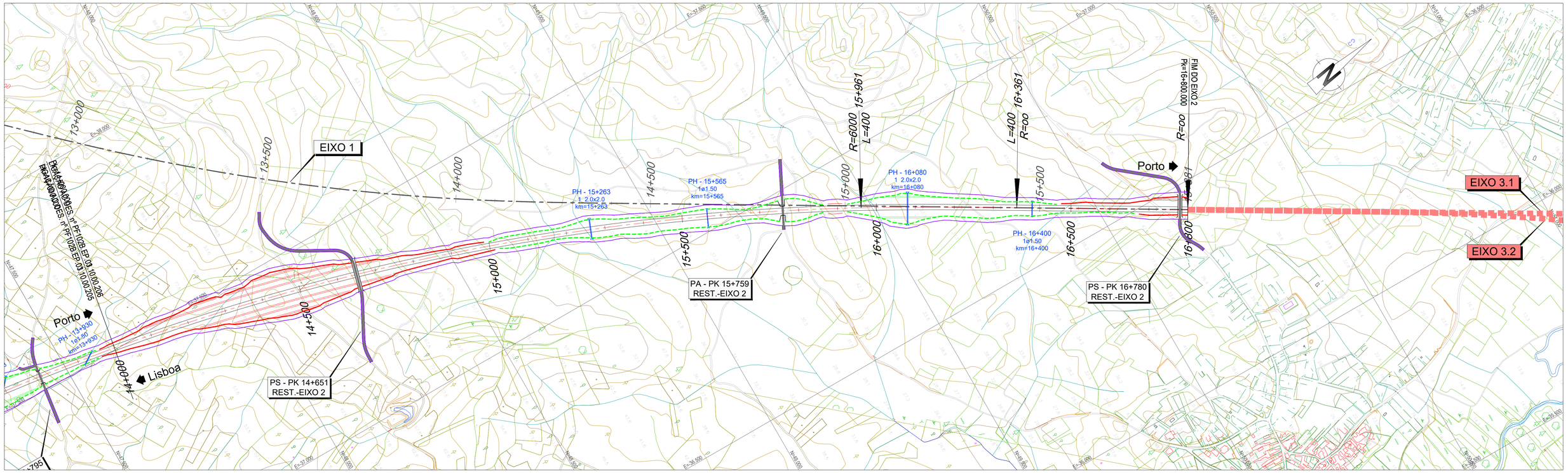
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:			
DESENHOU:			
VERIFICOU:			
APROVOU:			

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 2)
KM= 10+500 AO KM= 14+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.204.00	.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
PF102B.EP.05.10.00.201-205.00.dwg	FOLHA: 4/5

2022/12/15



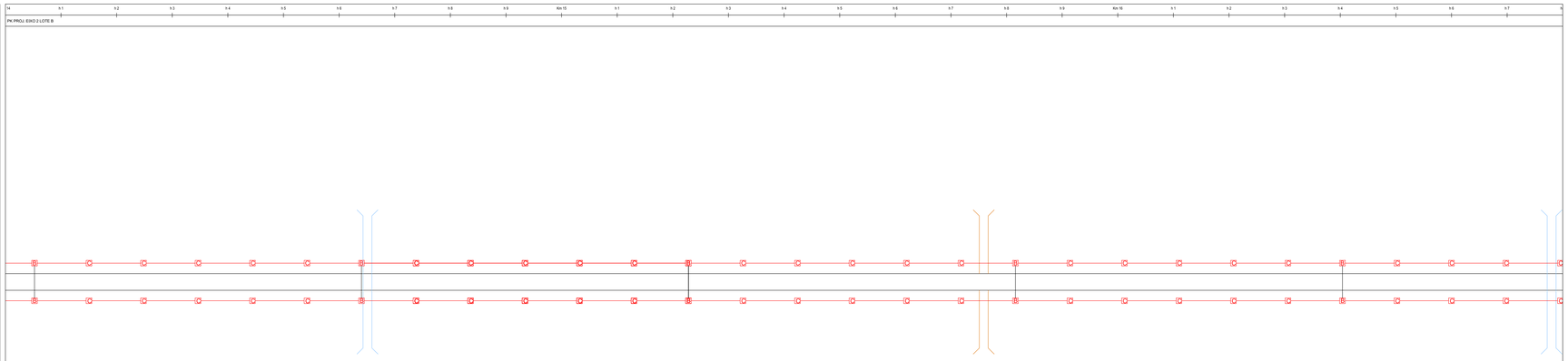
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	14+000	14+500	15+000	15+500	16+000	16+500	16+800.000
COTAS TERRENO	60.389	65.119	66.734	70.496	84.599	81.849	73.631	65.029	59.786	56.443	54.105	50.000	50.245	45.212	46.854	46.847	44.928	48.375	41.551	52.000	42.677	38.010	42.000	42.050	43.900	47.118	46.278	48.358	46.389
COTAS RASANTE	58.619	58.319	58.019	57.719	57.419	57.119	56.819	56.519	56.219	55.919	55.619	55.319	55.019	54.719	54.419	54.119	53.819	53.519	53.219	52.919	52.619	52.319	51.993	51.410	50.515	49.307	47.786	45.953	43.953
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	-1.770	-6.300	300	-8.715	-12.777	-27.179	-24.729	-16.812	-8.510	-3.567	-0.524	1.514	5.319	4.774	9.507	7.566	7.272	8.891	5.144	300	11.658	0.919	9.942	14.309	9.993	9.361	6.615	2.189	1.508	-2.405	-2.435
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=6000.000 L=2477.651																			A=1549.193 L=400.000				L=439.322 R= 00					

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

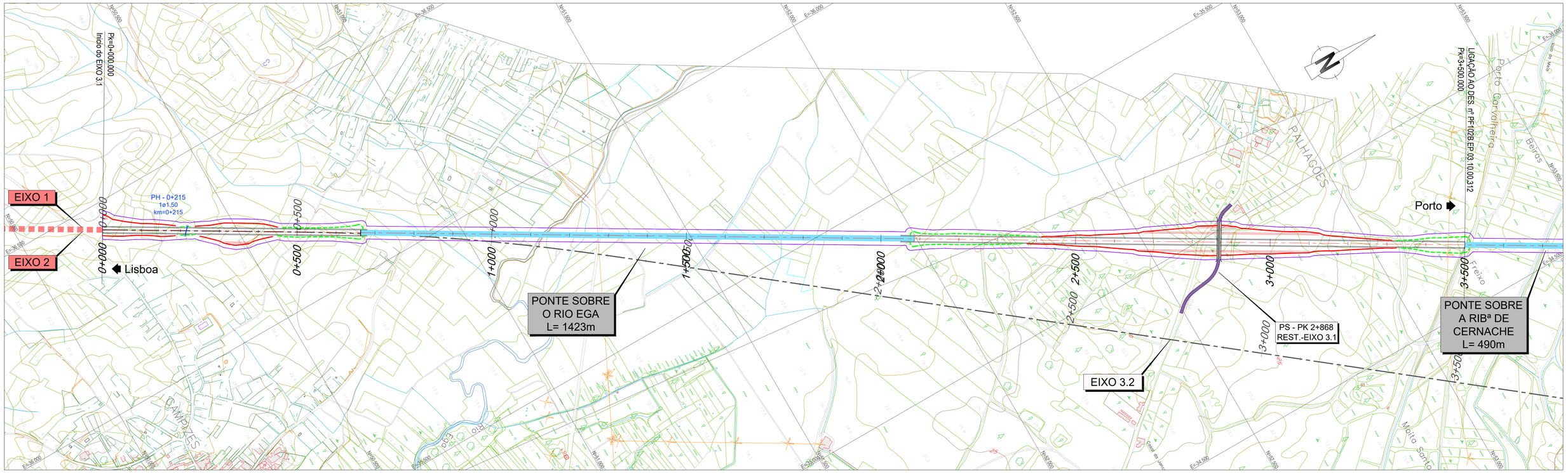
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 2)
KM= 14+000 AO KM= 16+800

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.205.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.201-205.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 5/5

2022/12/15



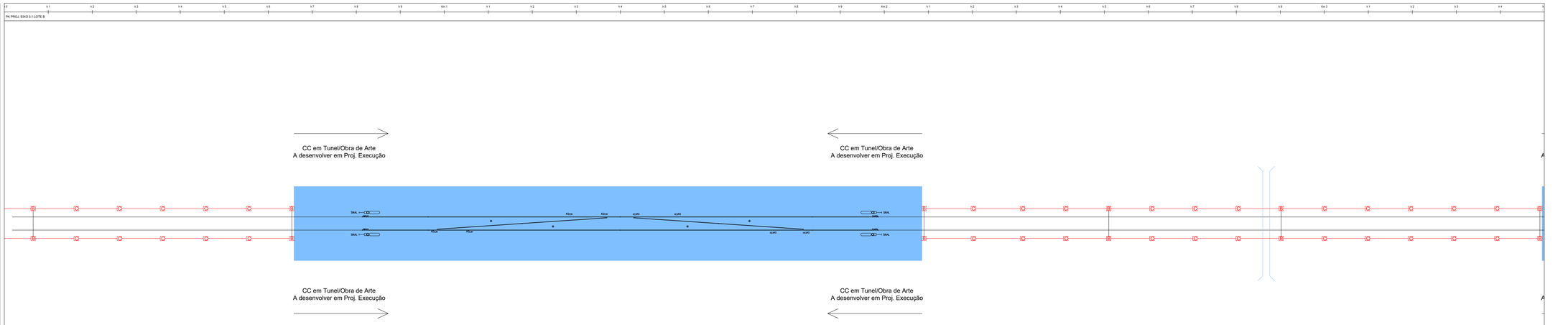
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	46.389	41.679	37.945	42.122	39.142	30.690	29.226	22.989
COTAS RASANTE	43.953	41.953	39.953	37.953	36.003	34.334	32.979	31.935
COTAS TERRENO	20.641	15.536	13.046	11.249	10.024	13.346	10.857	11.941
COTAS RASANTE	31.205	30.696	30.196	29.696	29.196	28.696	28.196	27.696
COTAS TERRENO	13.055	11.000	9.396	12.329	16.480	19.349	19.588	20.001
COTAS RASANTE	27.196	26.696	26.196	25.696	25.196	24.696	24.196	23.696
COTAS TERRENO	21.238	24.575	26.904	29.995	35.047	34.860	30.543	27.959
COTAS RASANTE	23.196	22.696	22.196	21.696	21.196	20.696	20.196	19.696
COTAS TERRENO	22.817	17.743	12.468	10.028				
COTAS RASANTE	19.196	18.697	18.379	18.373				
ELEMENTOS DE VIA E VELOCIDADES	300	300	DIAGONAL 300/200 200 AMV Tg 1/47.65 Ponta Móvel 1668 AMV Tg 1/47.65 Ponta Móvel 1668 PIB	DIAGONAL 300/200 200 AMV Tg 1/47.65 Ponta Móvel 1668 AMV Tg 1/47.65 Ponta Móvel 1668	300			300
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=6626.094 R= 00							

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

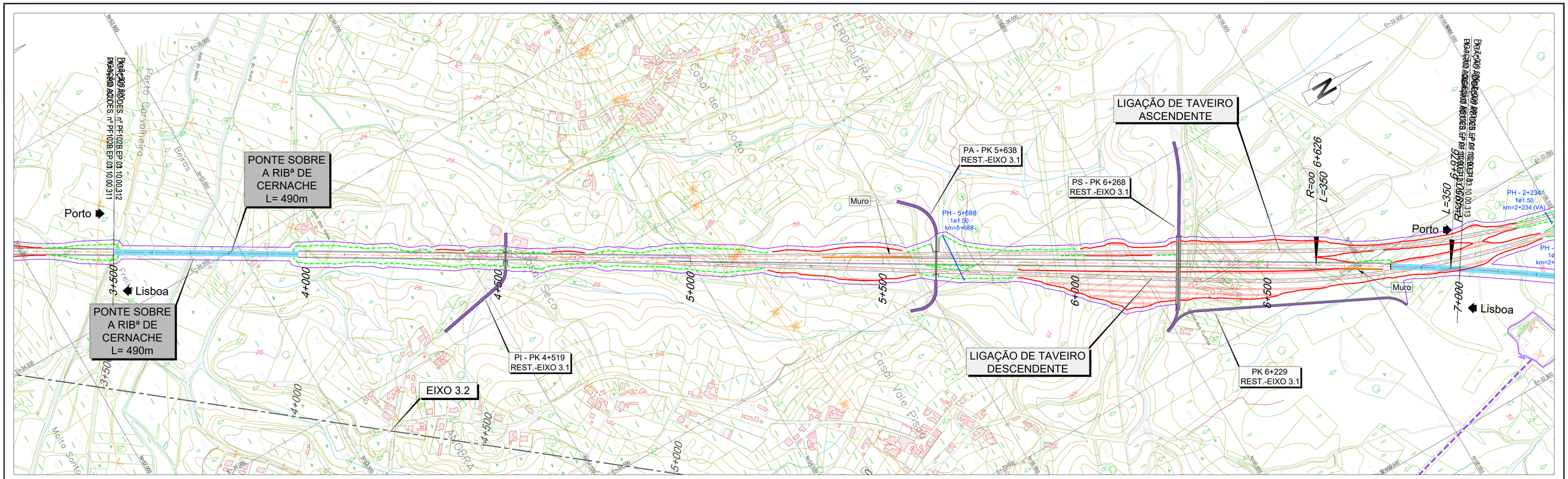
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.1)
PK= 0+000 AO PK= 3+500

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.311.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.05.10.00.311-316.00.dwg		01/06



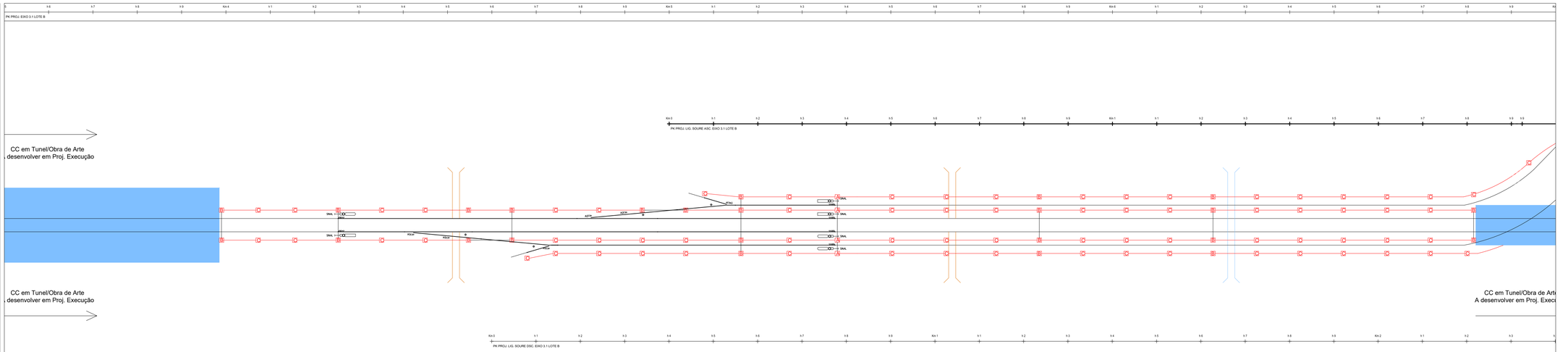
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	3+500	4+000	4+500	5+000	5+500	6+000	6+500	7+000
COTAS TERRENO	10.028	10.000	9.399	9.017	12.606	14.800	15.914	19.320
COTAS RASANTE	18.373	18.680	19.300	20.232	21.476	23.033	24.903	27.085
	21.517	28.468	24.995	31.336	37.947	38.283	39.372	37.401
	29.543	32.043	34.543	37.043	39.543	42.043	44.543	47.043
	40.746	50.664	55.068	63.644	65.787	56.263	48.773	62.862
	49.543	51.923	53.994	55.751	57.197	58.330	59.150	59.693
	68.488	71.334	80.053	79.003	80.960	79.998	75.323	68.943
	60.193	60.693	61.193	61.693	62.193	62.693	63.168	63.443
	64.337	57.171	57.431	60.088				
	63.693	63.943	64.193	64.443				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	8.345	8.300	9.901	11.215	8.870	8.233	8.989	7.764
	8.025	3.575	9.547	5.707	1.556	3.760	5.171	9.642
	8.797	1.259	300	-1.075	-7.892	-8.591	2.067	10.377
	-3.169	-8.295	-10.640	-18.860	-17.309	-18.767	-17.304	-12.155
	-5.500	-0.643	6.772	300	6.762	4.355		
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=6626.094 R= 00						A=1316.245 L=350.000	

AMV Tg 1/47.65 Ponta Movel 1668 — 200 — 4+424 — 4+600 — 4+824 — 5+000

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

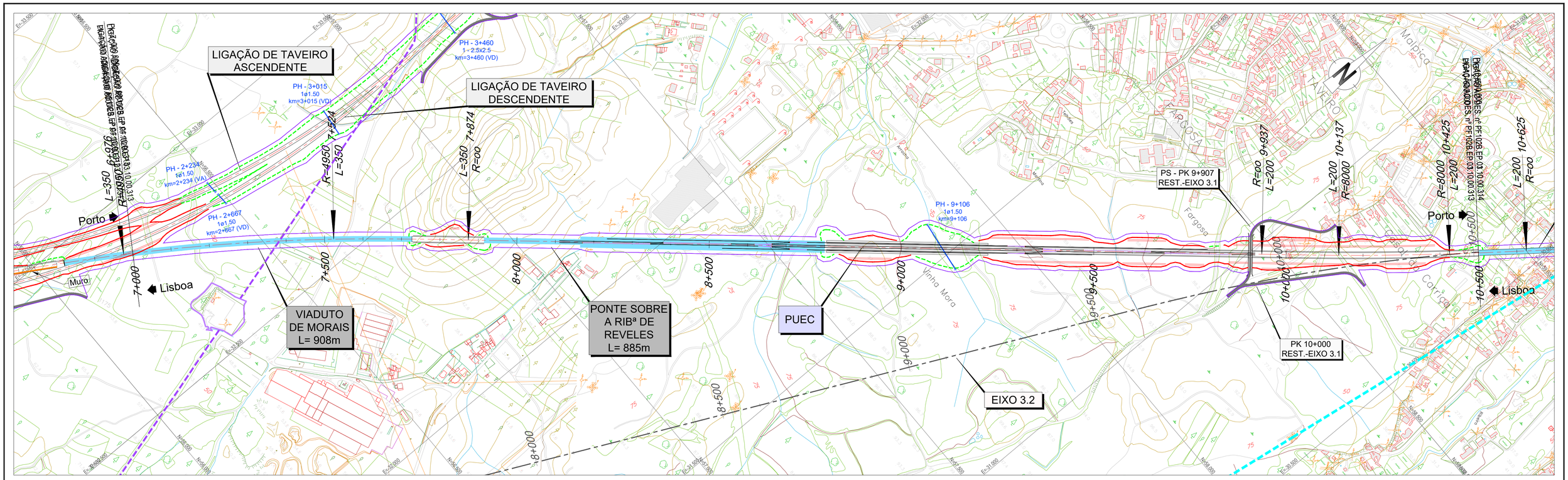
REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

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

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.1)
PK= 3+500 AO PK= 7+000

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.312.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.05.10.00.311-316.00.dwg		02/06



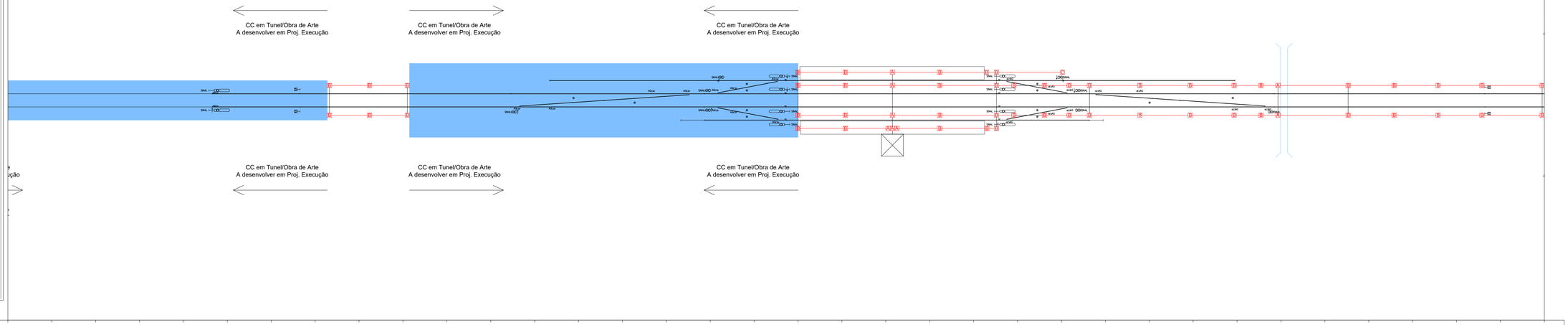
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	7+000	7+500	8+000	8+500	9+000	9+500	10+000	10+500
COTAS TERRENO	60.088	55.557	50.505	46.970	43.757	44.318	45.129	53.440	69.973	59.766	50.043	42.593	32.440	31.266	40.627	47.083	53.160	47.634	59.446	85.000	72.230	50.068	72.135	85.011	85.445	79.927	85.280	74.549	72.802	87.439	89.987	83.529	85.190	85.280	72.122	59.305
COTAS RASANTE	64.443	64.693	64.943	65.193	65.443	65.693	65.943	66.193	66.443	66.693	66.943	67.193	67.443	67.693	67.943	68.193	68.443	68.693	68.943	69.193	69.443	69.693	69.943	70.193	70.443	70.693	70.943	71.193	71.443	71.693	71.909	71.857	71.493	70.816	69.827	68.525
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	4.335	300	14.438	18.223	21.696	21.375	20.814	12.753	-3.530	6.927	16.900	24.600	35.003	22.427	22.317	21.110	15.283	21.159	9.497	-15.807	-2.087	19.625	-2.192	-11.202	-9.234	-11.337	-1.356	-1.359	-15.745	-18.087	-11.672	-13.697	-14.464	300	-2.295	9.219
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=4950.000 L=547.778	A=1316.245 L=350.000	L=2062.997 R= 00	A=1264.911 L=200.000	R=8000.000 L=288.038	A=1264 L=200.

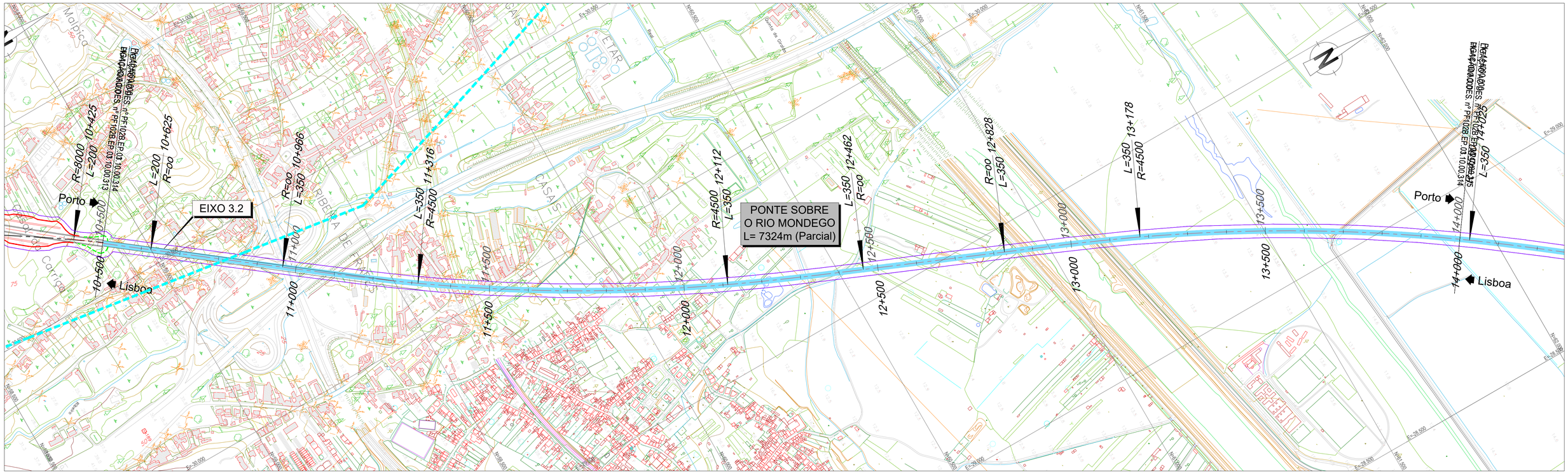
Infraestruturas de Portugal	Cofinanciado pela União Europeia	LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)	ESTUDO PRÉVIO INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM. Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.1) PK= 7+000 AO PK= 10+500

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

Nº SAP: .			VERSÃO: .
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.313.00			VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.311-316.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500		FOLHA: 03/06

2022/12/15



LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE

PK PROJ. EIXO 3.1 LOTE B

CC em Tunel/Obra de Arte
A desenvolver em Proj. Execução

CC em Tunel/Obra de Arte
A desenvolver em Proj. Execução

CC em Tunel/Obra de Arte
A desenvolver em Proj. Execução

CC em Tunel/Obra de Arte
A desenvolver em Proj. Execução

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	10+500	11+000	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	14+000
COTAS TERRENO	59.305	46.263	36.568	27.107	23.915	22.397	21.836	19.985
COTAS RASANTE	68.525	66.910	65.071	63.221	61.371	59.521	57.671	55.821
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	9.219	20.647 300	28.503	36.113	37.456	37.123	35.834	35.835
DIAGRAMA DE CURVATURAS	A=1264.911 L=200.000	L=341.166 R= 00	A=1254.990 L=350.000	R=4500.000 L=796.265	A=1254.990 L=350.000	L=365.269 R= 00	A=1254.990 L=350.000	R=4500.000 L=847.493

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	10+500	11+000	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	14+000
COTAS TERRENO	19.939	25.760	20.063	19.892	20.025	19.053	15.051	14.236
COTAS RASANTE	52.121	50.271	48.421	46.571	44.721	42.871	41.021	39.171
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	32.182	24.511	28.358	26.679	24.696	23.818	25.959	24.935
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	10+500	11+000	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	14+000
COTAS TERRENO	12.138	12.177	12.686	14.405	13.051	12.679	13.245	14.004
COTAS RASANTE	37.321	35.471	33.621	31.800	30.242	28.997	28.064	27.444
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	25.183 300	23.294	20.934	17.395	17.192	16.318	14.819	13.440
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	10+500	11+000	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	14+000
COTAS TERRENO	9.270	12.376	12.678	12.707	13.563	13.905	14.047	13.525
COTAS RASANTE	27.136	27.141	27.410	27.710	28.010	28.310	28.610	28.910
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	17.856	14.755	14.732	15.004	14.447	14.405	14.564	15.386
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	10+500	11+000	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	14+000
COTAS TERRENO	13.612	13.120	12.978					
COTAS RASANTE	29.210	29.510	29.810					
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	15.599	300 16.390	16.883					
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

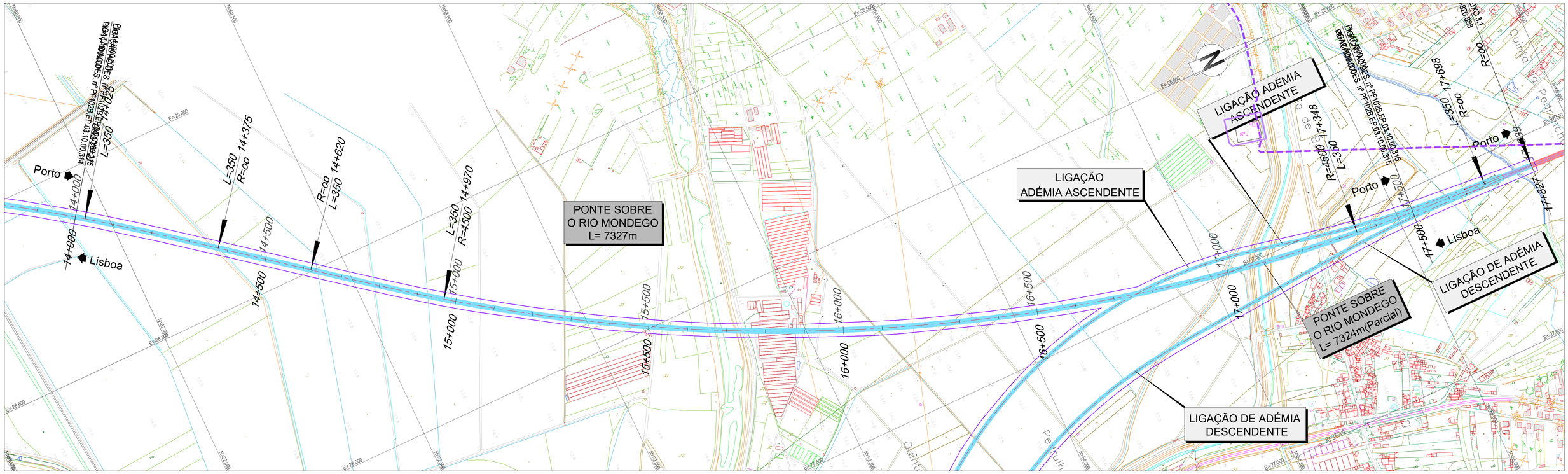
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

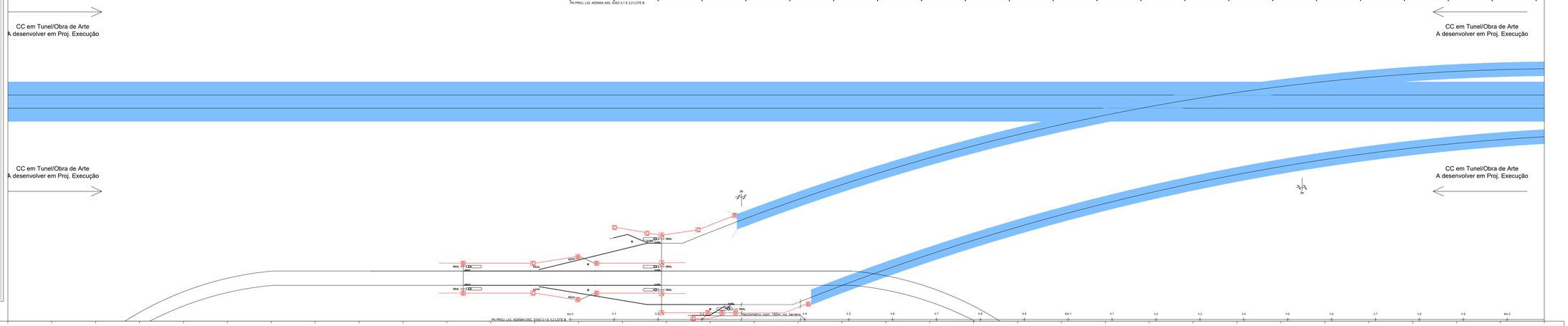
Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.1)
PK= 10+500 AO PK= 14+000

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.314.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.05.10.00.311-316.00.dwg		04/06

2022/12/15





LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	14+000	14+500	15+000	15+500	16+000	16+500	17+000	17+500
COTAS TERRENO	12.978	13.272	13.241	13.242	12.986	13.410	13.576	13.756
COTAS RASANTE	29.810	30.110	30.410	30.710	30.915	30.919	30.723	30.423
	13.705	13.599	13.489	13.497	13.316	13.527	13.904	14.490
	30.123	29.823	29.523	29.223	28.923	28.623	28.323	28.023
	14.163	9.394	14.092	13.909	13.691	13.201	13.585	13.556
	27.723	27.423	27.123	26.823	26.523	26.223	25.923	25.623
	13.352	13.493	13.492	13.604	13.675	13.490	12.900	13.152
	25.323	25.023	24.723	24.467	24.488	24.821	25.467	26.426
	14.139	15.083	11.836	11.849				
	27.697	29.281	31.177	33.385				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	16.833	300	17.159	17.469	17.929	17.509	17.148	16.657
	16.419	16.224	16.035	15.726	15.607	15.096	14.420	13.534
	13.561	18.029	300	13.031	12.914	12.833	13.023	12.329
	12.058	11.972	11.531	11.232	10.863	10.813	11.331	12.567
	13.274	13.558	14.198	300	19.341	21.536		
DIAGRAMA DE CURVATURAS	A=1254.990 L=350.000	L=244.466 R= 00	A=1254.990 L=350.000	R=4500.000 L=2378.001	A=1254.9 L=350.0			

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

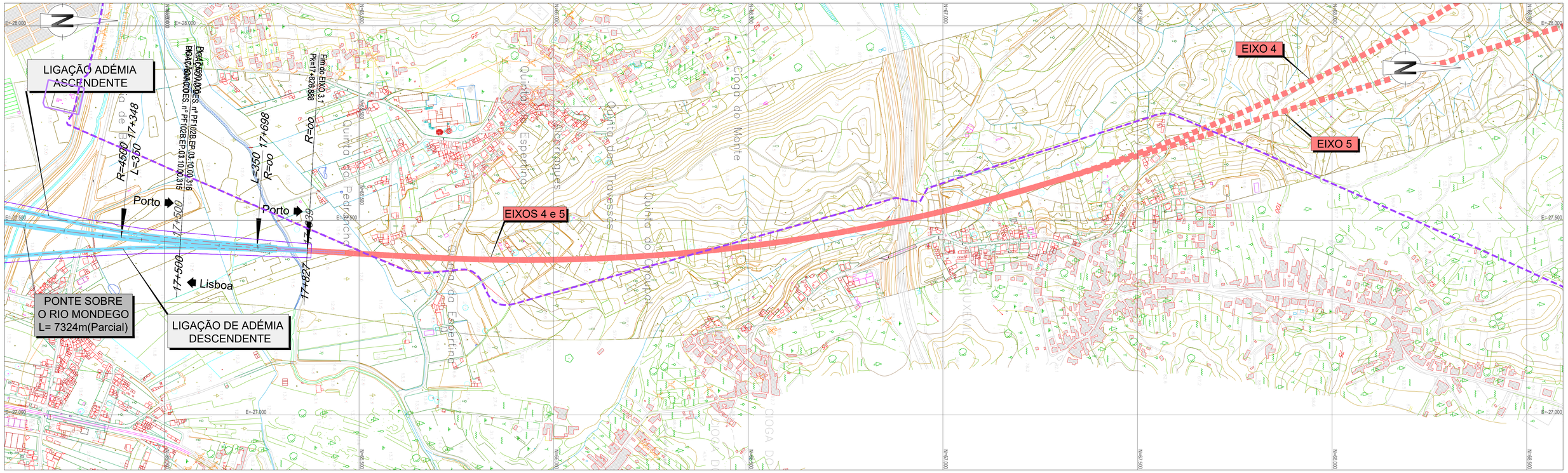
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.1)
PK= 14+000 AO PK= 17+500

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.315.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.311-316.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 05/06

2022/12/15



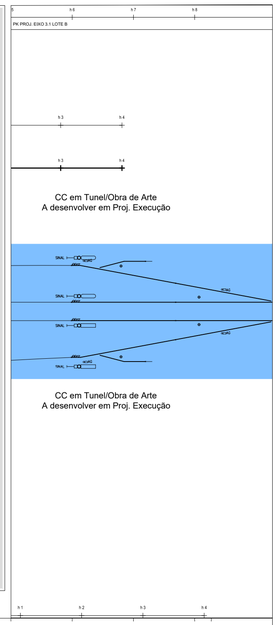
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		17+500		17+827
COTAS	TERRENO	11.849	12.188	11.900	13.929	13.702
	RASANTE	33.385	35.856	38.356	40.856	41.528
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES		21.536	300	46.456,1	200	46.826
						Perfil Tg 1/47.65 Perfil Móvel 1668
						17+748
DIAGRAMA DE CURVATURAS		A=1254.990 L=350.000		L=129.322 R= 00		

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

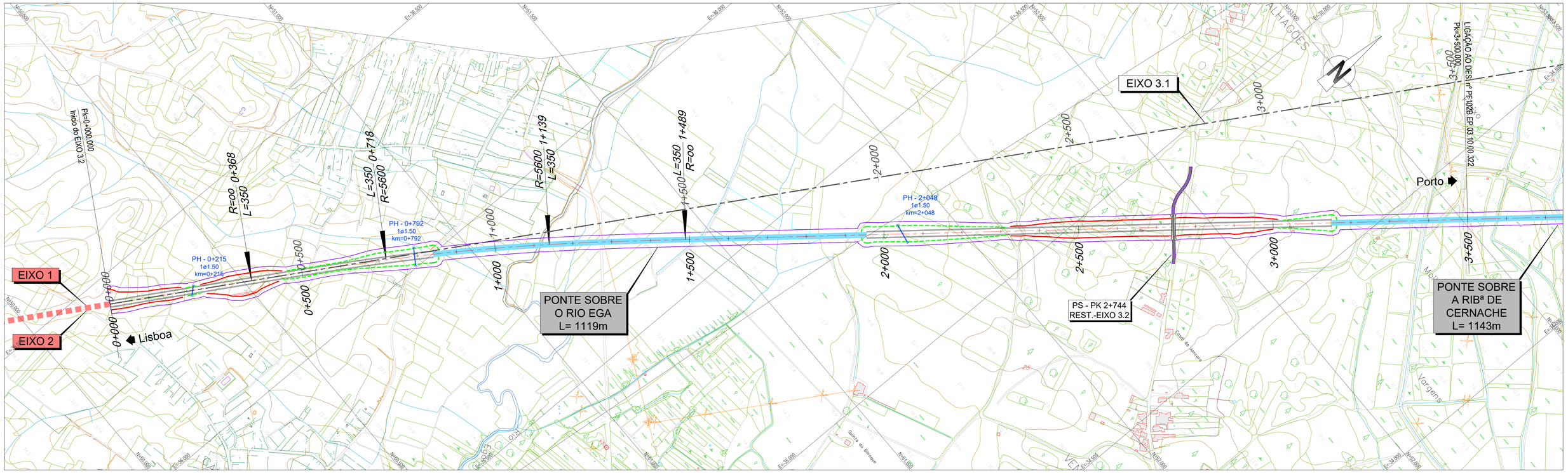
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

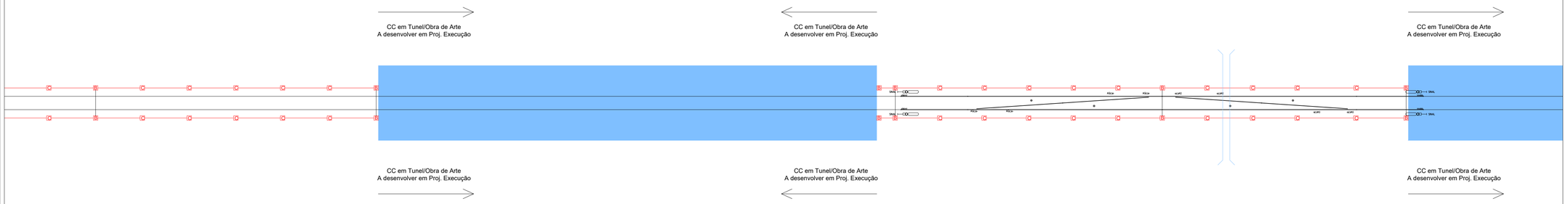
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.1)
PK= 17+500 AO PK= 17+826.888

Nº SAP: .		VERSÃO: .
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.316.00		VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.311-316.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 06/06





LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	46.389	41.679	37.945	42.122	39.141	30.683	29.253	23.162
COTAS RASANTE	43.953	41.953	39.953	37.953	35.953	33.953	31.953	29.995
COTAS TERRENO	20.755	16.103	13.380	12.485	10.000	11.217	12.818	11.459
COTAS RASANTE	28.313	26.944	25.887	25.143	24.711	24.592	24.749	24.949
COTAS TERRENO	10.000	11.294	15.724	15.558	18.571	18.458	20.941	23.478
COTAS RASANTE	25.149	25.349	25.549	25.749	25.949	26.149	26.349	26.549
COTAS TERRENO	27.045	30.154	30.002	30.800	30.503	30.795	26.770	22.371
COTAS RASANTE	26.749	26.949	27.149	27.349	27.549	27.749	27.949	28.149
COTAS TERRENO	17.730	14.511	10.001	10.174				
COTAS RASANTE	28.359	28.792	29.538	30.596				
ELEMENTOS DE VIA E VELOCIDADES	300			300	DIAGONAL 300/200 AMV Tg 1/47.65 Ponta Móvel 1668	PIB	DIAGONAL 300/200 AMV Tg 1/47.65 Ponta Móvel 1668	300
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=368.397 R= 00	A=1400.000 L=350.000	R=5600.000 L=420.916	A=1400.000 L=350.000				

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

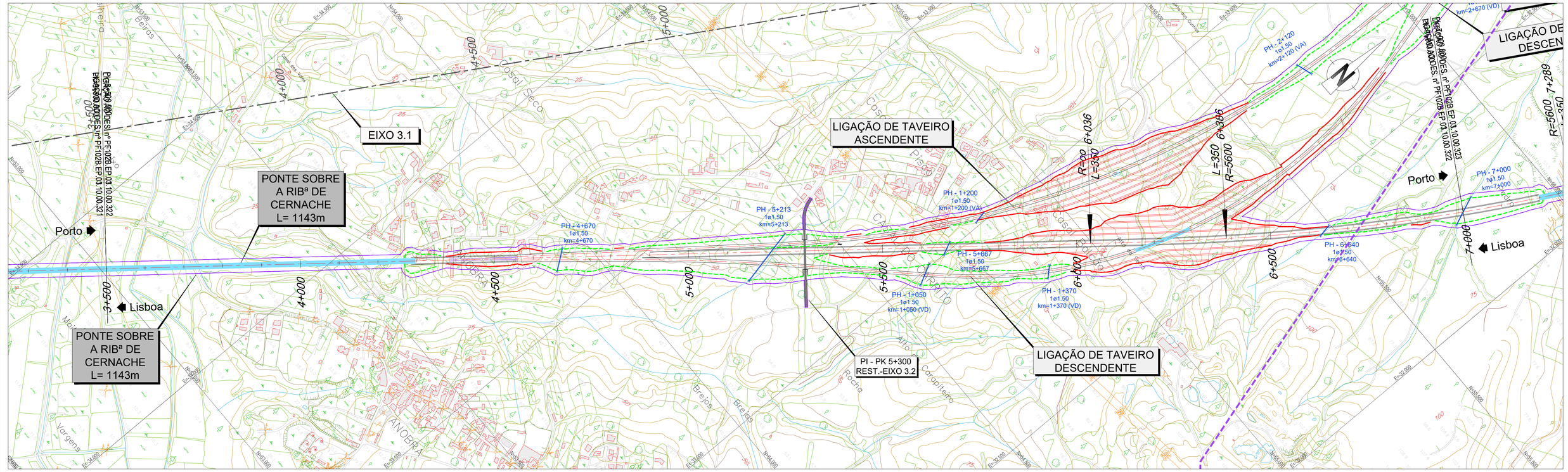
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

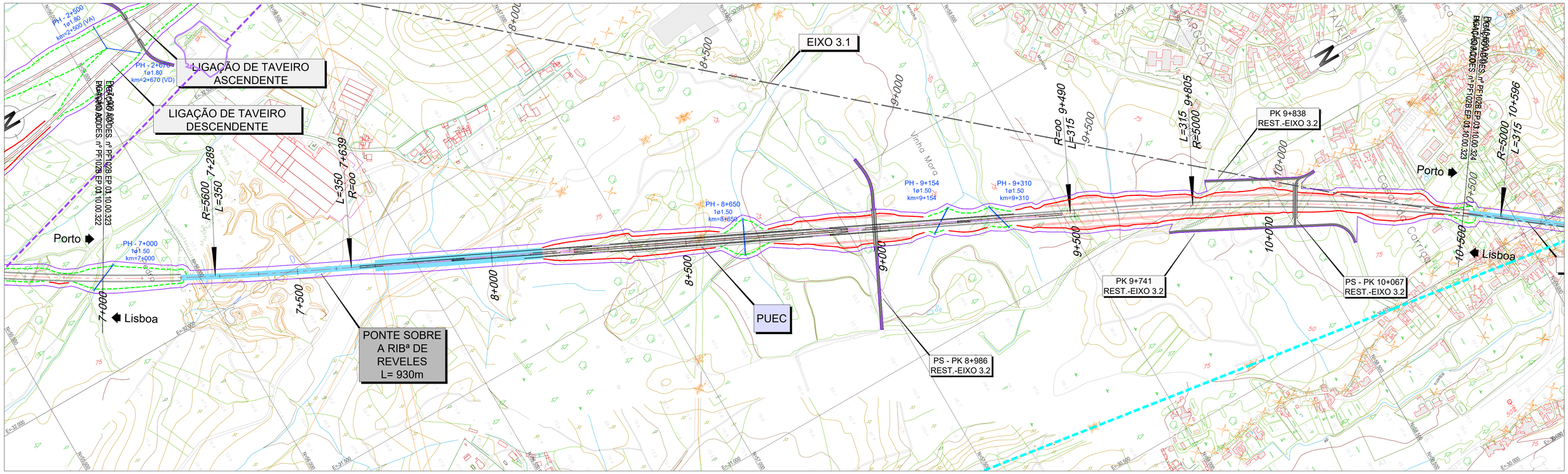
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

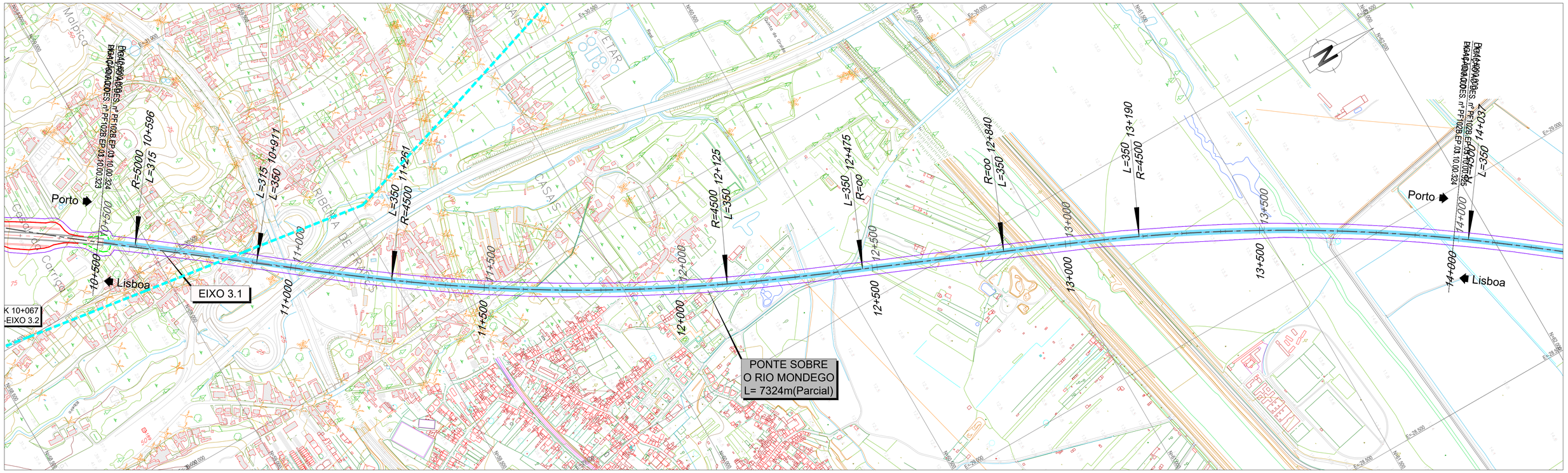
Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.2)
PK= 0+000 AO PK= 3+500

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.321.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.321-326.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 01/06


EIXO 3.1
PONTE SOBRE A RIBª DE CERNACHE L= 1143m
PONTE SOBRE A RIBª DE CERNACHE L= 1143m
LIGAÇÃO DE TAVEIRO ASCENDENTE
LIGAÇÃO DE TAVEIRO DESCENDENTE
PI - PK 5+300 REST.-EIXO 3.2
LIGAÇÃO DE DESCEN
Porto
Lisboa
PH - 1+200 1ø1.50 km=1+200 (VA)
PH - 2+120 1ø1.50 km=2+120 (VA)
PH - 4+670 1ø1.50 km=4+670
PH - 5+213 1ø1.50 km=5+213
PH - 5+667 1ø1.50 km=5+667
PH - 1+050 1ø1.50 km=1+050 (VD)
PH - 1+370 1ø1.50 km=1+370 (VD)
PH - 6+640 1ø1.50 km=6+640
PH - 7+000 1ø1.50 km=7+000
km=2+670 (VD)
R=200 L=350
L=350 R=5600
R=5600
Rio Cruzeiro
Rio Corgo
Rio Alfena
Rio Ribeiros
Rio Brenos
Rio Vargens
Rio Moinho
Rio Rocha
Rio Corgofeiro
Rio Pisão
Rio Cabra
Rio Cabrão
Rio Pisão Seco
Rio Cabrão Seco
Rio Cabra Seco
Rio Cabrão Seco
Rio Cabra Seco
Rio Pis


LIGAÇÃO DE TAVEIRO ASCENDENTE
LIGAÇÃO DE TAVEIRO DESCENDENTE
EIXO 3.1
PONTE SOBRE A RIBª DE REVELES L= 930m
PUEC
PS - PK 8+986 REST.-EIXO 3.2
PK 9+741 REST.-EIXO 3.2
PK 9+838 REST.-EIXO 3.2
PS - PK 10+067 REST.-EIXO 3.2
PH - 2+500 1ø1.80 km=2+500 (VA)
PH - 2+676 1ø1.80 km=2+676 (VD)
PH - 7+000 1ø1.50 km=7+000
PH - 8+650 1ø1.50 km=8+650
PH - 9+154 1ø1.50 km=9+154
PH - 9+310 1ø1.50 km=9+310
Porto
Lisboa
R=5600 7+289
L=350
L=350 7+639
R=∞
R=∞ 9+490
L=315 9+500
L=315 9+805
R=5000
R=5000 10+506
L=315
7+000
7+500
8+000
8+500
9+000
9+500
10+000
10+500
Vinho Mora
Carrapatas
Carrapatas
Argoso
Argoso
Reveles
Reveles
Reveles



LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	10+500	11+000	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	14+000
COTAS TERRENO	61.525	48.601	38.859	28.325	25.187	23.712	26.761	19.989
COTAS RASANTE	67.968	66.168	64.368	62.568	60.768	58.968	57.168	55.368
	20.822	20.608	25.471	21.132	19.908	19.986	19.742	15.273
	53.568	51.768	49.968	48.168	46.368	44.568	42.768	40.968
	14.461	12.229	12.359	12.678	14.175	12.662	13.313	13.315
	39.168	37.368	35.568	33.768	31.973	30.383	29.105	28.141
	16.125	9.270	14.840	13.098	12.588	13.510	13.852	14.025
	27.488	27.149	27.121	27.374	27.674	27.974	28.274	28.574
	13.519	13.653	13.160	12.945				
	28.874	29.174	29.474	29.774				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	6.443	17.557	25.509	34.243	35.580	35.256	30.407	35.379
	300							
	32.746	31.160	24.497	27.036	26.450	24.582	23.026	25.694
	24.707	25.139	23.209	21.090	17.797	17.721	15.792	14.825
	300							
	11.383	17.879	12.282	14.277	15.086	14.464	14.422	14.549
	15.355	15.521	16.314	16.829				
	300							
DIAGRAMA DE CURVATURAS	A=1254.990 L=315.000	A=1254.990 L=350.000	R=4500.000 L=863.440	A=1254.990 L=350.000	L=365.269 R= 00	A=1254.990 L=350.000	R=4500.000 L=847.493	

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

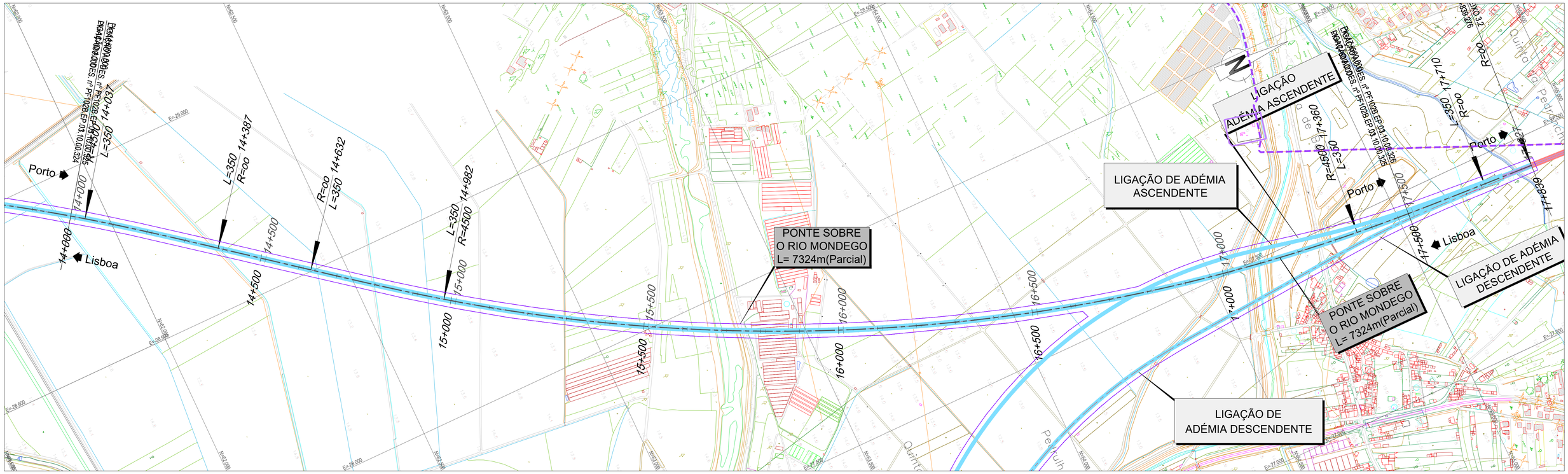
REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

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

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.2)
PK= 10+500 AO PK= 14+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.324.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.321-326.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 04/06



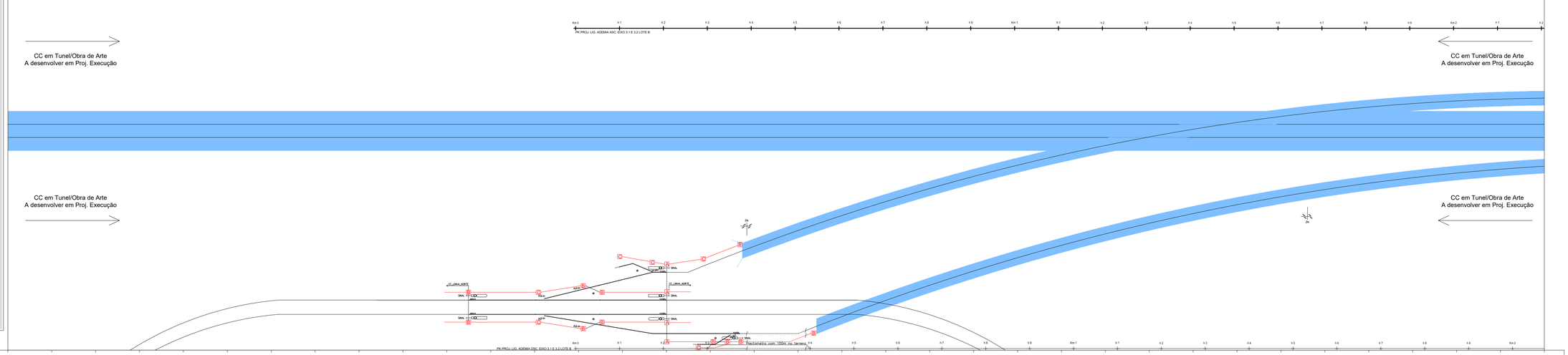
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	14+000	14+500	15+000	15+500	16+000	16+500	17+000	17+500
COTAS TERRENO	12.945	13.276	13.245	13.296	12.932	13.416	13.545	13.762
COTAS RASANTE	29.774	30.073	30.373	30.673	30.900	30.929	30.759	30.461
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	16.829	17.127	17.128	17.377	17.959	17.513	17.213	16.699
DIAGRAMA DE CURVATURAS	A=1254.990 L=350.000		L=244.466 R= 00	A=1254.990 L=350.000		R=4500.000 L=2378.001		A=1254 L=350

COTAS TERRENO	13.718	13.612	13.503	13.489	13.352	13.503	13.870	14.424	14.288	9.590	13.835	13.757	13.775	13.109	13.625	13.524	13.357	13.428	13.493	13.590	13.697	13.513	13.160	11.487	12.339	15.060	11.818	12.130
COTAS RASANTE	30.161	29.861	29.561	29.261	28.961	28.661	28.361	28.061	27.761	27.461	27.161	26.861	26.561	26.261	25.961	25.661	25.361	25.061	24.761	24.486	24.468	24.763	25.370	26.290	27.523	29.067	30.925	33.095
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	16.443	16.249	16.058	15.771	15.609	15.158	14.491	13.637	13.473	17.871	13.326	13.104	12.786	13.151	12.335	12.137	12.004	11.633	11.258	10.896	10.771	11.251	12.210	14.803	15.183	14.007	19.106	20.955

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

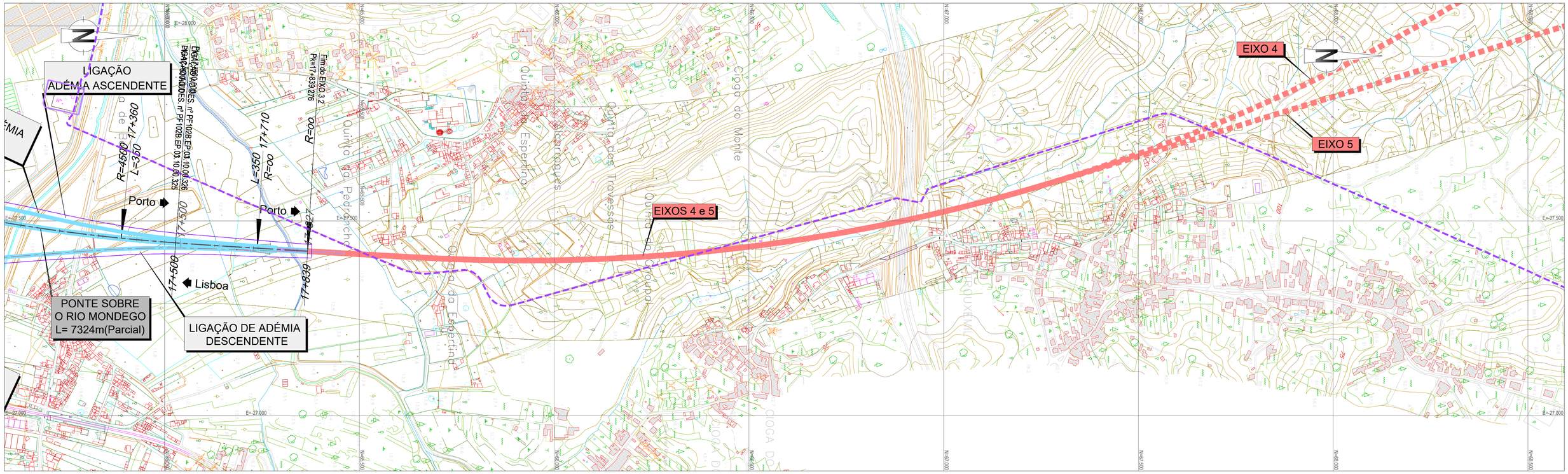
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.2)
PK= 14+000 AO PK= 17+500

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.325.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.321-326.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 05/06

2022/12/15



LEGENDA

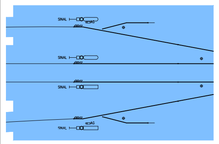
PLANTA :

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

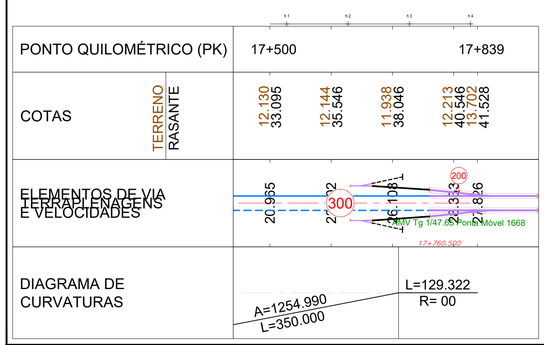
PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE

CC em Tunel/Obra de Arte
A desenvolver em Proj. Execução



CC em Tunel/Obra de Arte
A desenvolver em Proj. Execução



2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

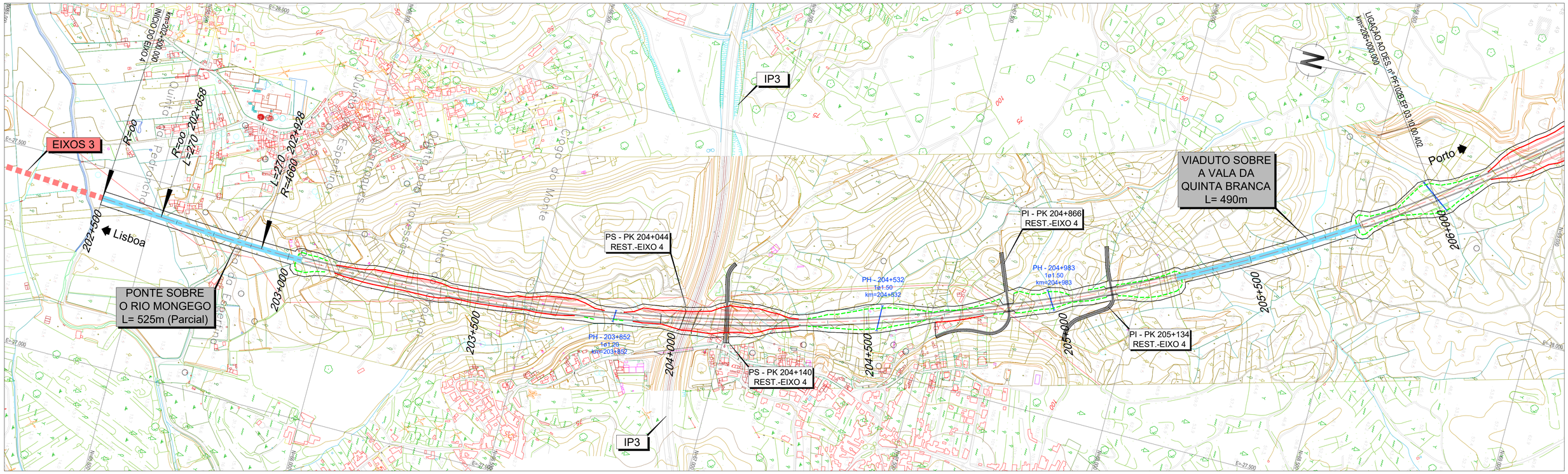
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 3.2)
PK= 17+500 AO PK= 17+838.673

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.326.00	.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS:	FOLHA:
PF102B.EP.05.10.00.321-326.00.dwg	H=1:5000 V=1:500	06/06



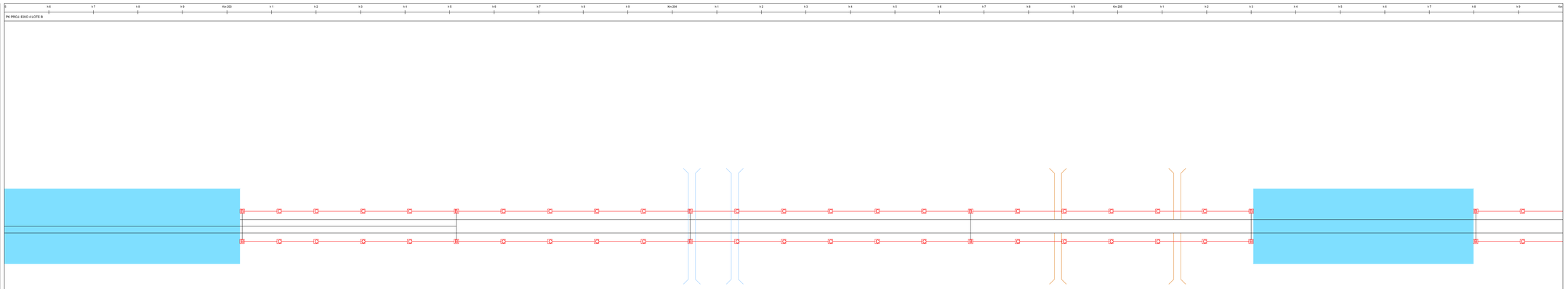
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	202+500	203+000	203+500	204+000	204+500	205+000	205+500	206+000
COTAS TERRENO	13.009	12.987	14.114	20.434	33.782	43.078	51.987	65.000
COTAS RASANTE	41.528	44.028	46.528	49.028	51.528	54.028	56.528	59.028
	67.991	69.912	69.960	70.579	76.897	70.703	73.641	81.112
	61.528	63.942	66.157	68.172	69.986	71.601	73.016	74.231
	89.338	93.674	78.781	70.229	66.668	69.949	75.686	73.495
	75.246	76.061	76.675	77.090	77.305	77.320	77.135	76.750
	67.226	68.122	70.000	67.893	64.069	57.779	58.379	44.928
	76.164	75.379	74.394	73.209	71.824	70.324	68.824	67.324
	39.117	54.764	60.182	45.000				
	65.824	64.324	62.824	61.324				
ELEMENTOS DE VIA E VELOCIDADES	300				300			300
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=157.940 R= 00	A=1121.695 L=270.000			R=4660.000 L=5044.097			

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

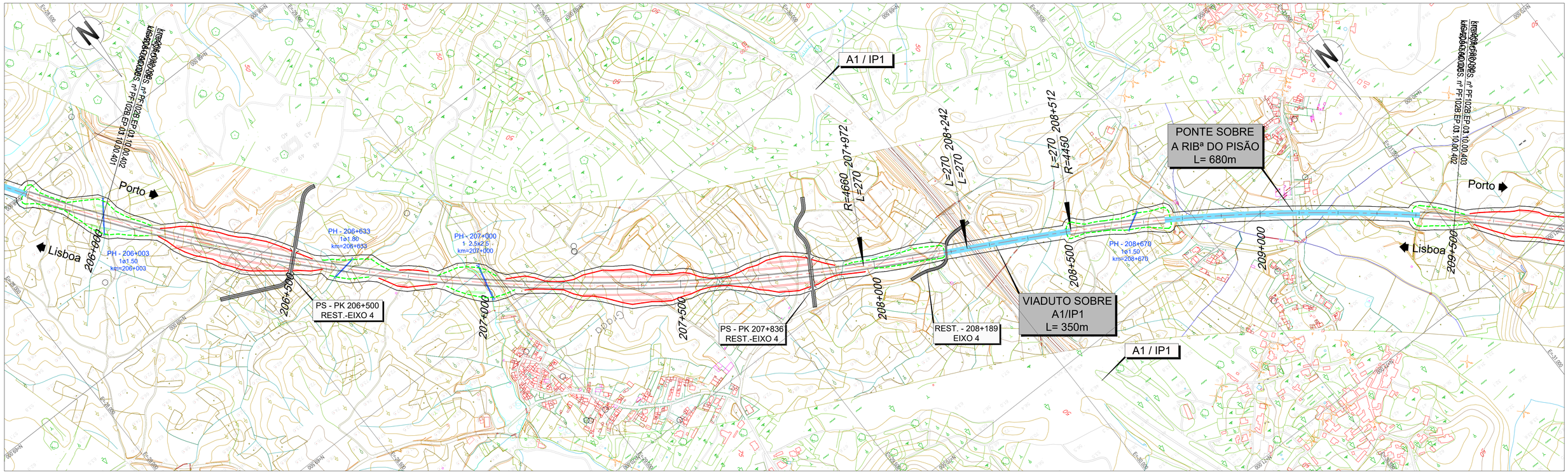
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)
KM= 202+500 AO KM= 206+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.401.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.401-411.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 1/11



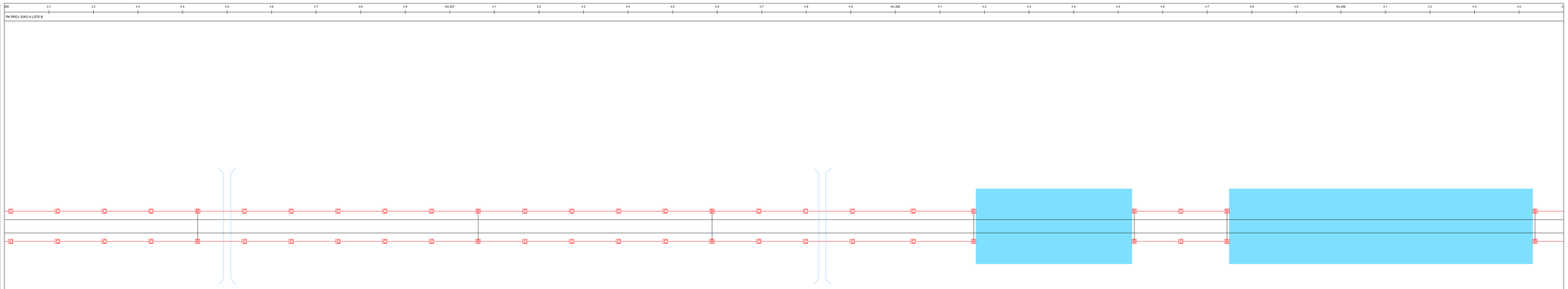
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	206+000	206+500	207+000	207+500	208+000	208+500	209+000	209+500
COTAS TERRENO	45.000	52.490	67.715	75.000	77.014	65.000	45.646	46.976
COTAS RASANTE	61.324	59.824	58.324	56.852	55.639	54.739	54.152	53.876
	57.992	48.801	40.000	57.628	56.194	70.116	73.764	70.000
	53.914	54.264	54.926	55.726	56.526	57.326	58.126	58.926
	58.839	72.282	78.579	60.718	54.997	53.086	45.000	41.429
	59.595	59.952	59.997	59.730	59.150	58.257	57.053	55.557
	35.596	41.129	47.088	43.367	30.450	29.331	29.345	29.900
	54.002	52.447	50.893	49.525	48.469	47.726	47.296	47.178
	30.695	33.399	37.290	43.912				
	47.372	47.879	48.699	49.831				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	16.324	7.675	300	-9.391	-18.148	-21.375	-10.461	8.505
	6.901	-4.078	5.463	14.926	-1.902	0.331	-12.791	-15.638
	-11.074	0.796	-12.329	300	-18.582	-0.988	4.153	5.172
	12.053	208+242.037	14.128	290	16.706	208+512.037	11.318	3.805
	6.158	18.019	18.395	17.951	17.278	16.677	14.430	290
	11.409	5.918						
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=4660.000 L=5044.097	A=1121.695 L=270.000	A=1096.130 L=270.000	R=4450.000 L=4377.587				

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

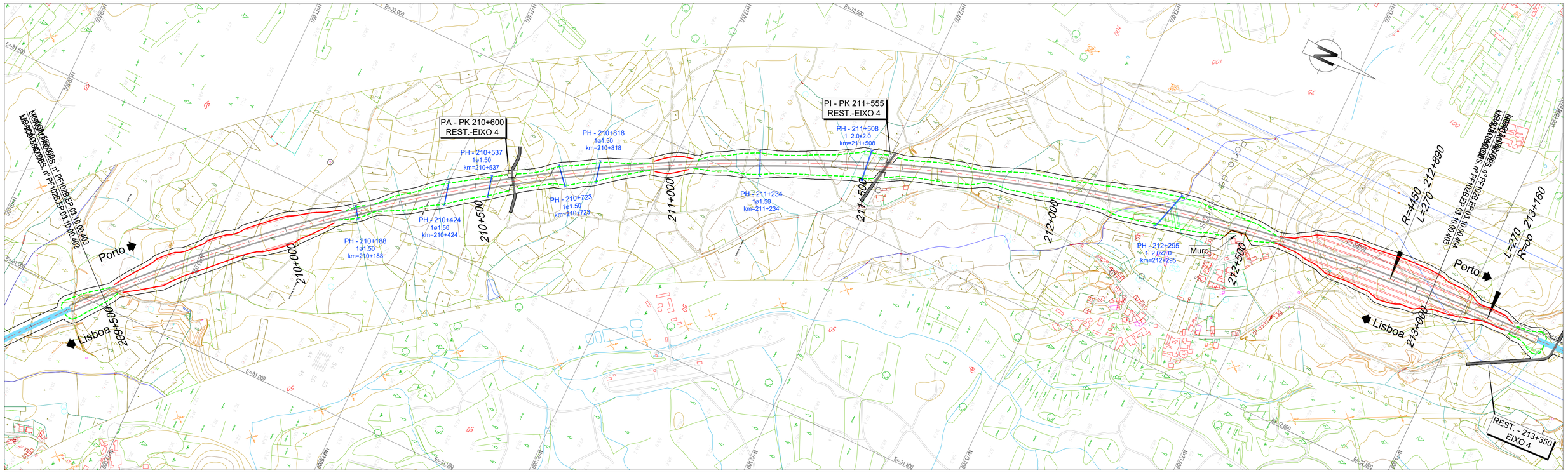
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)
KM= 206+000 AO KM= 209+500

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.402.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.401-411.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 2/11

2022/12/15



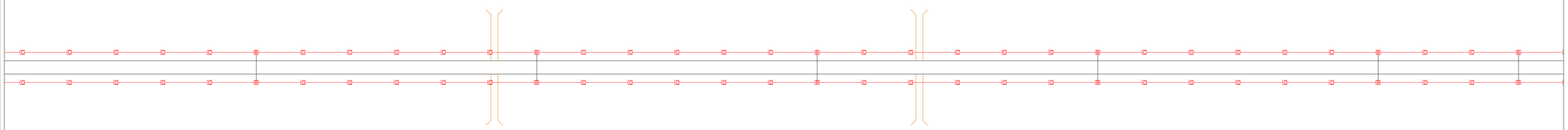
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	209+500	210+000	210+500	211+000	211+500	212+000	212+500	213+000
COTAS TERRENO	43.912	57.041	61.302	62.707	63.614	68.114	61.745	56.122
COTAS RASANTE	49.831	51.275	52.875	54.475	56.074	57.674	59.216	60.469
	54.111	52.403	53.295	55.000	55.035	53.816	58.401	65.000
	61.409	62.037	62.353	62.393	62.393	62.393	62.393	62.393
	56.114	51.389	54.067	51.488	47.745	55.000	54.496	60.000
	62.393	62.393	62.393	62.409	62.662	63.229	64.108	65.299
	57.287	58.481	59.128	55.992	56.609	63.073	68.650	81.439
	66.803	68.619	70.618	72.618	74.618	76.618	78.618	80.617
	101.650	110.000	114.980	108.967				
	82.617	84.617	86.617	88.617				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	5.918	-5.786	290	-8.427	-8.232	-7.540	-10.440	-2.529
	4.346	7.298	9.634	9.057	7.393	7.358	8.577	3.993
	-2.607	6.260	11.005	290	8.246	10.920	14.918	8.229
	9.612	5.299	9.515	10.138	11.490	16.626	18.008	13.544
	9.968	-0.822	-19.032	290	-28.363	290		
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=4450.000 L=4377.587	A=1096 L=270.0						

2212+889.624

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

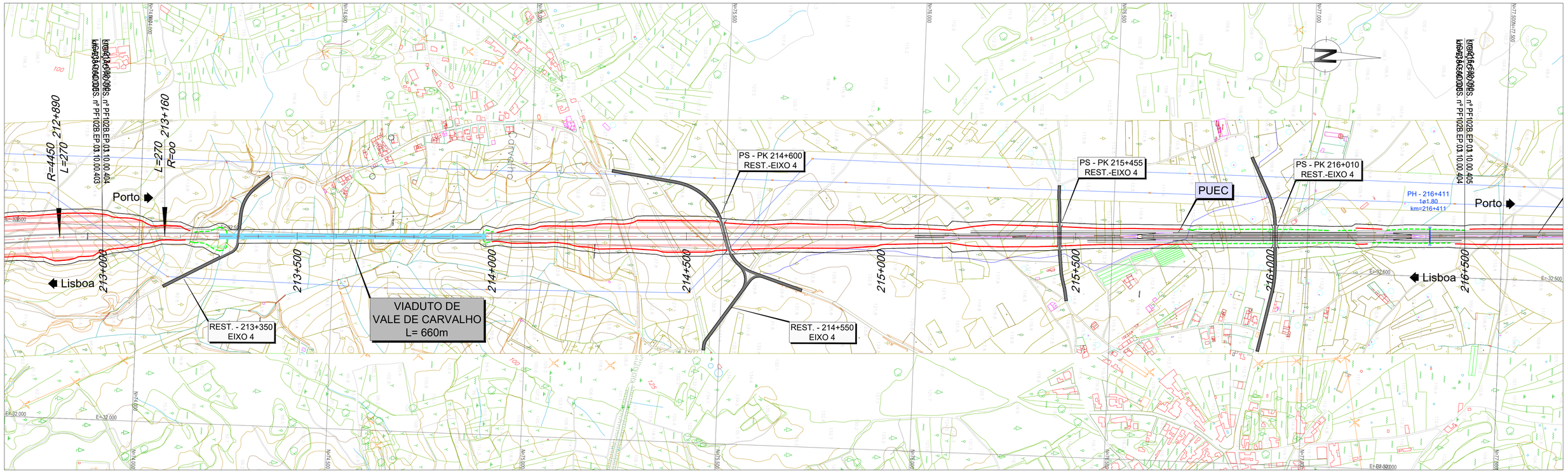
REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

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

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)
KM= 209+500 AO KM= 213+000

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.403.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS:	FOLHA:
PF102B.EP.05.10.00.401-411.00.dwg	H=1:5000 V=1:500	3/11



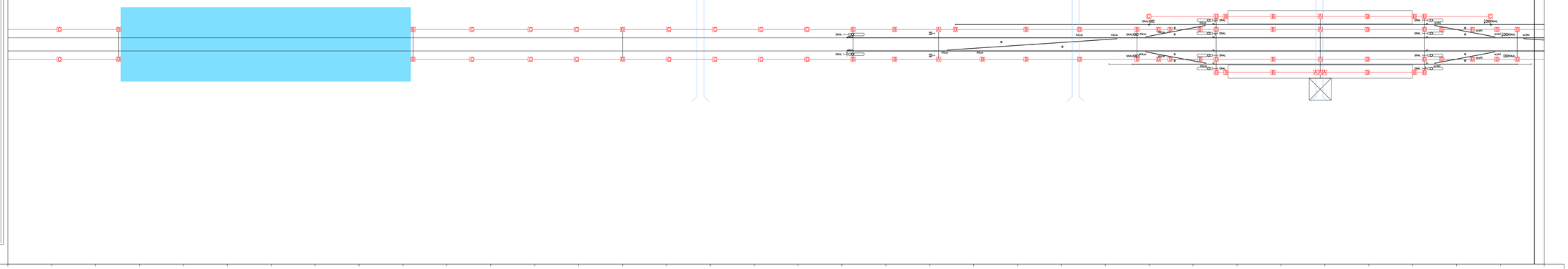
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	213+000	213+500	214+000	214+500	215+000	215+500	216+000	216+500
COTAS TERRENO	108.967	102.213	94.350	82.002	83.848	87.584	100.000	95.692
COTAS RASANTE	88.617	90.617	92.617	94.617	96.617	98.617	100.617	102.617
	95.074	97.678	107.131	115.000	120.574	126.962	129.288	130.512
	104.616	106.616	108.611	110.400	111.876	113.040	113.891	114.429
	128.955	125.572	125.589	125.000	120.933	119.345	116.305	116.370
	114.656	114.572	114.372	114.172	113.972	113.772	113.572	113.372
	115.138	113.201	111.585	111.303	110.588	110.598	110.413	110.762
	113.138	112.972	112.772	112.572	112.372	112.172	111.972	111.772
	110.964	109.482	108.246	109.153				
	111.571	111.371	111.171	110.971				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	290	213+159.624	300	300	300	DIAGONAL 300/200	DIAGONAL 300/60	PUEC
						AMV Tg 0.0728 1668	AMV Tg 0.0728 1668	DIAGONAL 300/60
						AMV Tg 0.0728 Ponta Móvel 1668	AMV Tg 0.0728 Ponta Móvel 1668	
						AMV Tg 0.0728 Ponta Móvel 1668	AMV Tg 0.0728 Ponta Móvel 1668	
						AMV Tg 0.0728 Ponta Móvel 1668	AMV Tg 0.0728 1668	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	A=1096.130 L=270.000	L=4545.638 R= 00						

Infraestruturas de Portugal	Cofinanciado pela União Europeia	LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

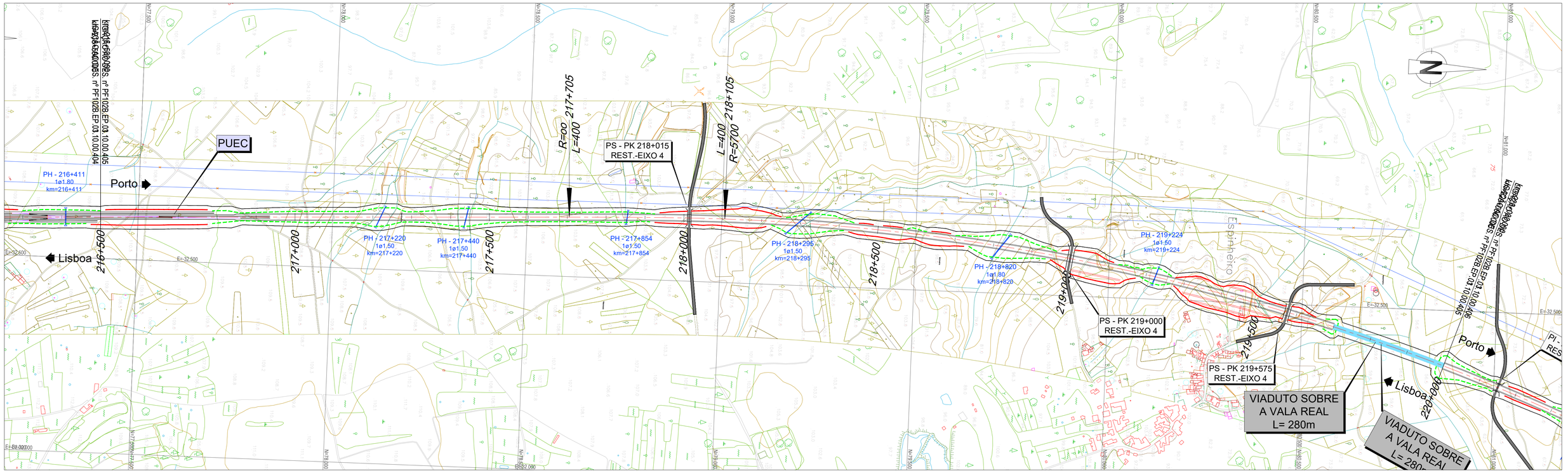
REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

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

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)
KM= 213+000 AO KM= 216+500

Nº SAP:	VERSÃO:
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.404.00	VERSÃO:
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.401-411.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 4/11

2022/12/15



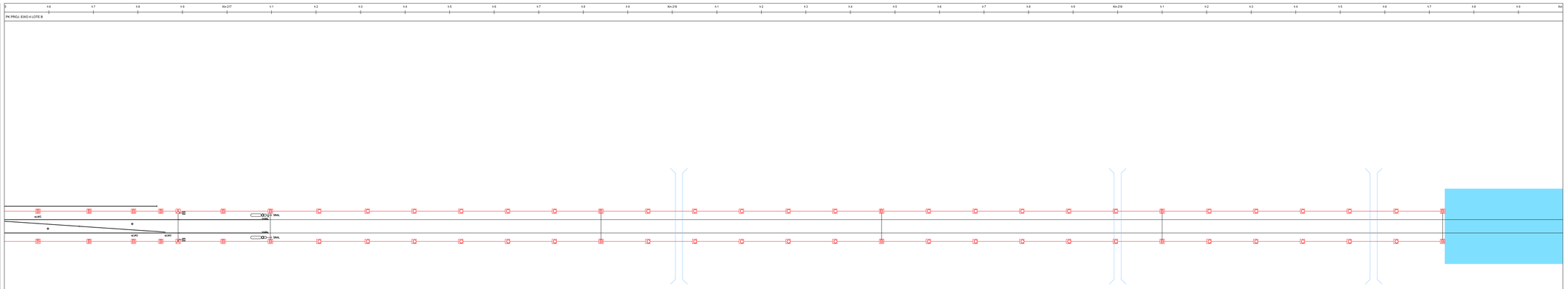
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	216+500	217+000	217+500	218+000	218+500	219+000	219+500	220+000
COTAS TERRENO	109.153	109.468	109.017	108.191	107.110	105.543	105.000	100.111
COTAS RASANTE	110.971	110.771	110.571	110.371	110.171	109.971	109.771	109.571
	105.339	100.915	102.090	103.852	102.903	100.893	100.436	101.834
	109.371	109.107	108.550	107.681	106.500	105.006	103.310	101.610
	102.335	101.051	84.858	89.618	92.329	89.359	89.350	75.000
	99.910	98.210	96.510	94.810	93.110	91.410	89.710	88.010
	79.178	90.915	83.741	76.823	87.465	89.429	81.014	80.000
	86.310	84.610	82.910	81.210	79.510	77.810	76.226	74.951
	66.985	58.149	56.637	61.191				
	73.989	73.339	73.002	72.977				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	300/60	DIAGONAL 300/200	200	300				
	1,819	3,303	1,555	2,180	3,061	4,429	4,771	9,460
	4,032	8,192	6,460	3,830	3,597	4,113	2,874	-0,224
	-2,425	-2,841	11,652	5,192	0,781	2,051	0,360	13,010
	7,132	-6,305	-0,830	4,387	-7,955	-11,619	-4,788	-5,049
	7,004	14,190	16,355	11,736				
	1668	1668	1668	AMV-FD 1/47.65 Ponta Móvel 1668	600	216+436,600	216+652,600	216+686,600
	216+862,600							
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=4545.638	R= 00	A=1509.967	L=400.000	R=5700.000	L=2792.988		

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

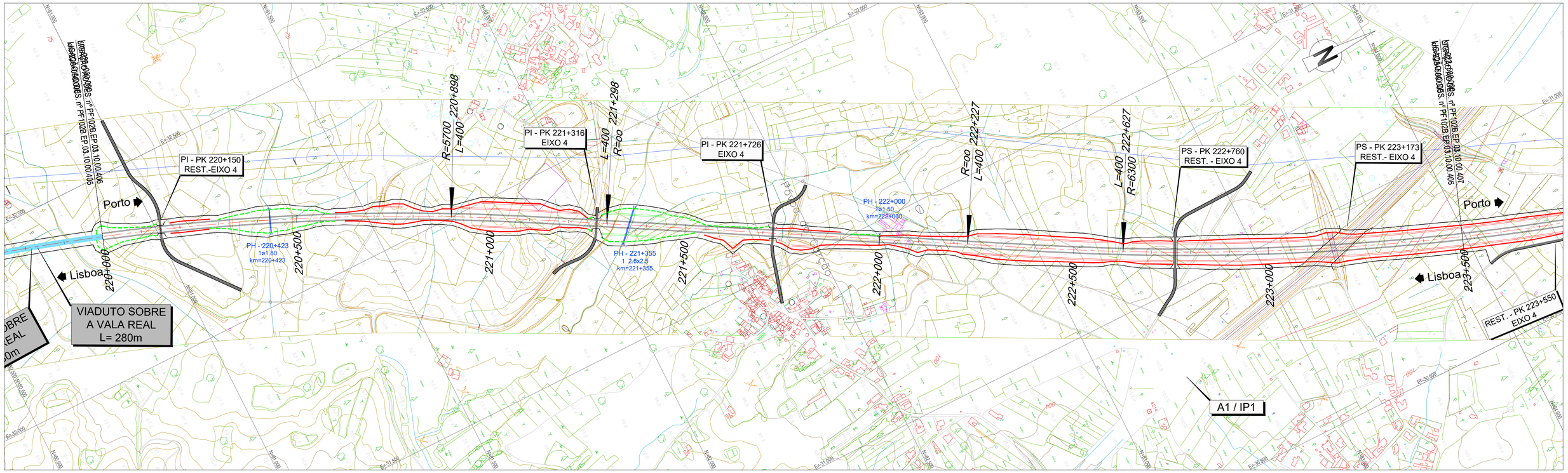
REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

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

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)
KM= 216+500 AO KM= 220+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.405.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.401-411.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 5/11



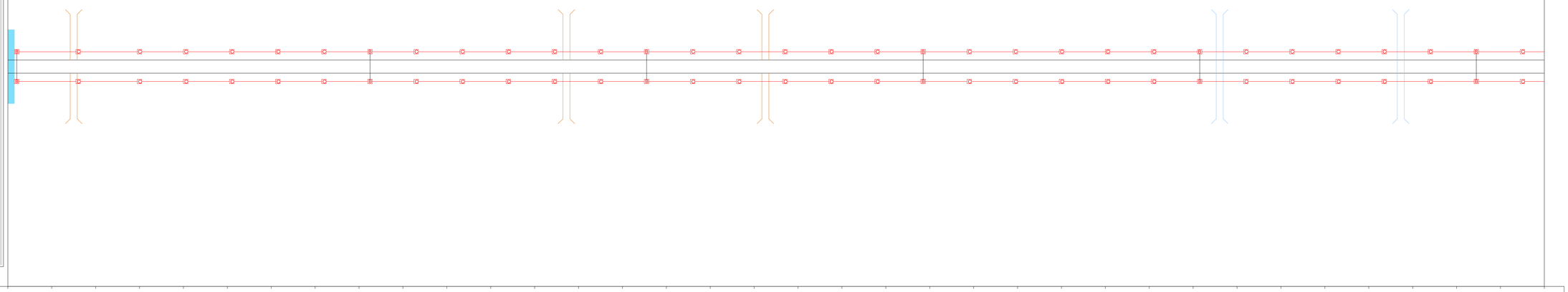
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	220+000	220+500	221+000	221+500	222+000	222+500	223+000	223+500
COTAS TERRENO	61.191	68.943	73.267	71.726	64.271	65.812	75.184	83.167
COTAS RASANTE	72.977	73.265	73.865	74.770	75.770	76.770	77.767	78.562
COTAS TERRENO	84.056	80.918	95.000	89.836	84.657	63.596	60.566	69.379
COTAS RASANTE	79.044	79.214	79.072	78.637	78.137	77.640	77.341	77.354
COTAS TERRENO	77.147	77.105	80.713	80.039	80.405	88.838	90.567	99.336
COTAS RASANTE	77.679	78.317	79.267	80.530	82.020	83.520	85.020	86.410
COTAS TERRENO	100.428	100.000	96.373	100.000	100.000	102.317	101.846	101.422
COTAS RASANTE	87.492	88.261	88.717	88.933	89.133	89.333	89.533	89.733
COTAS TERRENO	103.315	101.710	101.817	101.342				
COTAS RASANTE	89.933	90.133	90.333	90.533				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	11.736	4.322	300	0.598	3.044	11.499	10.958	2.582
	-4.605	-5.011	-1.703	-15.928	-11.200	-6.520	14.045	16.775
	7.974	0.532	1.212	300	-1.446	0.492	1.614	-5.318
	-5.547	-12.926	-12.936	-11.739	-7.655	-11.067	-10.867	-12.983
	-12.312	-11.688	-13.382	-11.577	300	-11.484	-10.809	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=5700.000 L=2792.988	A=1509.967 L=400.000	L=928.489 R= 00	A=1587.451 L=400.000	R=6300.000 L=8224.674			

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

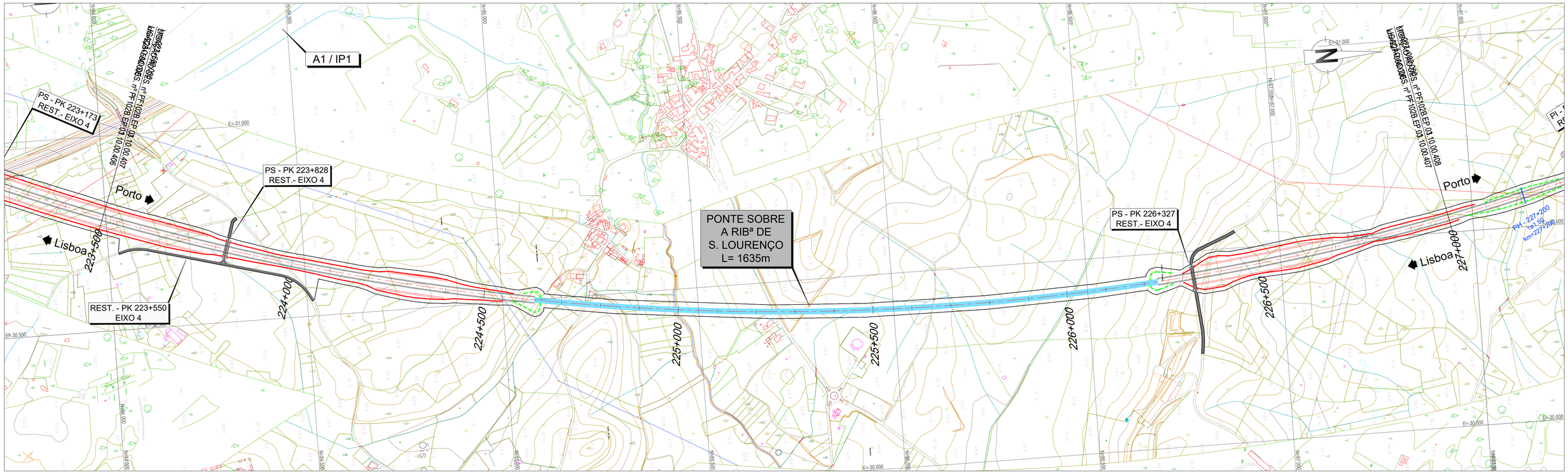
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)
KM= 220+000 AO KM= 223+500

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.406.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.05.10.00.401-411.00.dwg		6/11



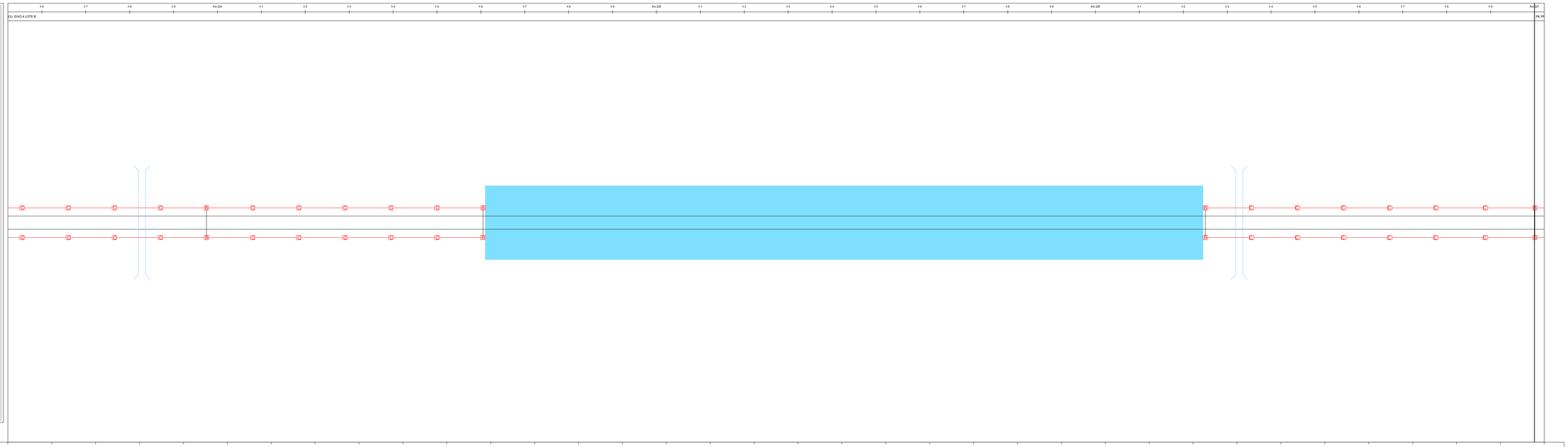
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	223+500	224+000	224+500	225+000	225+500	226+000	226+500	227+000
COTAS TERRENO	101.342	101.321	101.033	97.702	95.720	93.903	95.000	95.150
COTAS RASANTE	90.533	90.733	90.933	91.133	91.303	91.208	90.801	90.131
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	-10.809	-1[illegible]38	300	-10.100	-6.569	-4.417	-2.695	-4.199
COTAS TERRENO	99.874	96.789	90.388	82.013	64.927	70.310	57.908	54.488
COTAS RASANTE	89.431	88.731	88.031	87.331	86.631	85.931	85.231	84.531
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	-5.019	-10.443	-8.058	-2.358	5.318	21.703	15.620	27.322
COTAS TERRENO	57.727	61.516	65.323	66.292	65.000	60.000	55.240	60.194
COTAS RASANTE	83.831	83.131	82.431	81.731	81.031	80.331	79.631	78.931
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	30.042	26.103	21.615	300	17.107	15.439	16.031	20.331
COTAS TERRENO	59.519	52.686	56.154	63.231	74.622	89.057	84.387	86.330
COTAS RASANTE	78.231	77.531	76.831	76.131	75.431	74.731	74.031	73.331
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	24.390	18.736	18.711	24.845	20.677	12.900	0.808	-14.327
COTAS TERRENO	79.744	71.567	71.045	70.000				
COTAS RASANTE	72.631	71.931	71.231	70.531				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	-10.356	-12.999	-7.113	0.364	300	0.166	0.531	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=6300.000 L=8224.674							

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

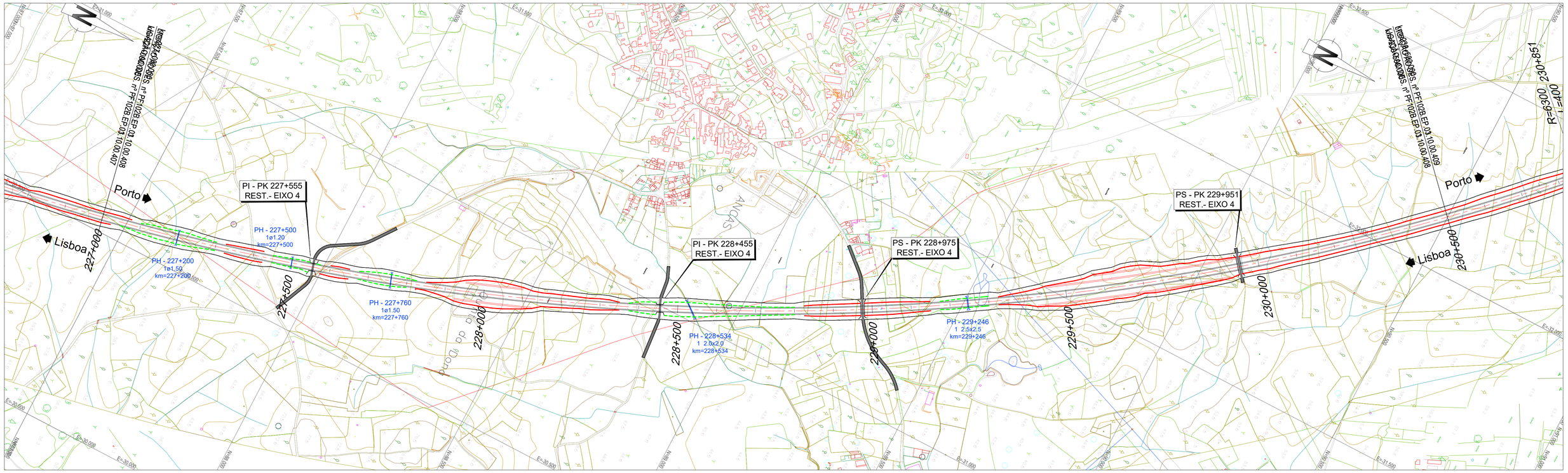
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)
KM= 223+500 AO KM= 227+000

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.407.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.05.10.00.401-411.00.dwg		7/11

2022/12/15



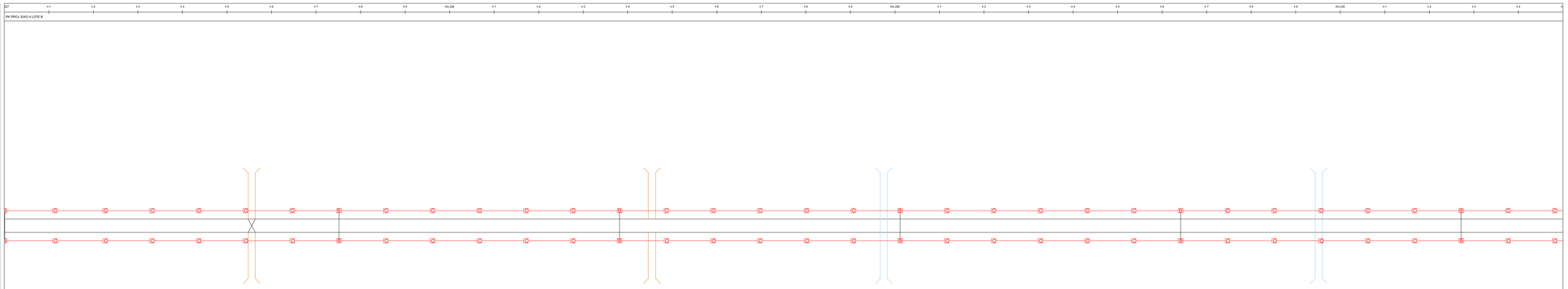
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	227+000	227+500	228+000	228+500	229+000	229+500	230+000	230+500
COTAS TERRENO	70.000	66.272	63.092	65.445	67.312	63.898	65.272	61.667
COTAS RASANTE	70.531	69.831	69.131	68.431	67.731	67.031	66.331	65.631
	61.560	68.633	76.761	70.358	62.831	59.341	50.747	46.046
	64.916	63.966	62.703	61.128	59.240	57.145	55.045	52.958
	45.839	46.313	46.068	47.218	46.955	45.734	43.170	43.375
	51.105	49.565	48.337	47.421	46.818	46.528	46.550	46.884
	52.165	59.499	64.453	62.541	65.000	60.000	59.311	57.388
	47.531	48.416	49.316	50.216	51.116	52.016	52.916	53.816
	57.618	57.682	59.426	60.176				
	54.716	55.616	56.517	57.417				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	0,531	300	6,039	2,986	0,419	3,133	1,059	3,964
	3,356	-4,667	-14,058	-9,230	-3,591	-2,196	4,298	6,912
	5,266	3,251	300	2,268	0,203	-0,137	0,794	3,380
	3,509	-4,634	-11,083	-15,137	-12,324	-13,884	-7,984	-6,395
	-3,572	-2,902	-2,066	300	-2,910	-2,759		
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=6300.000 L=8224.674							

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

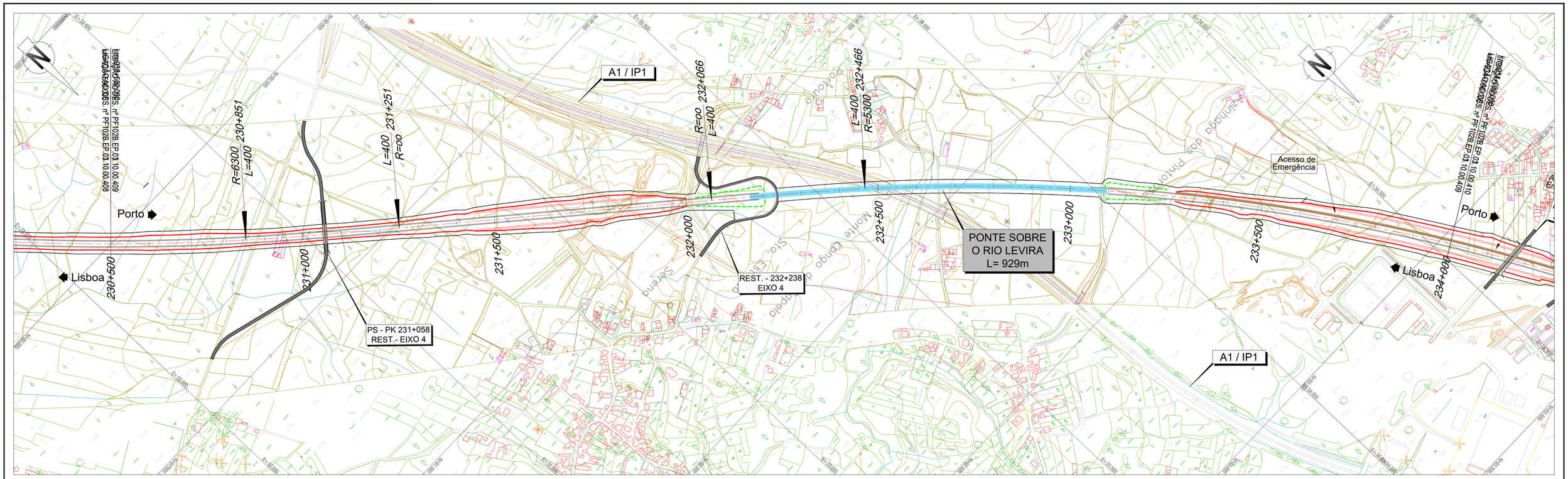
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)
KM= 227+000 AO KM= 230+500

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.408.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.401-411.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 8/11



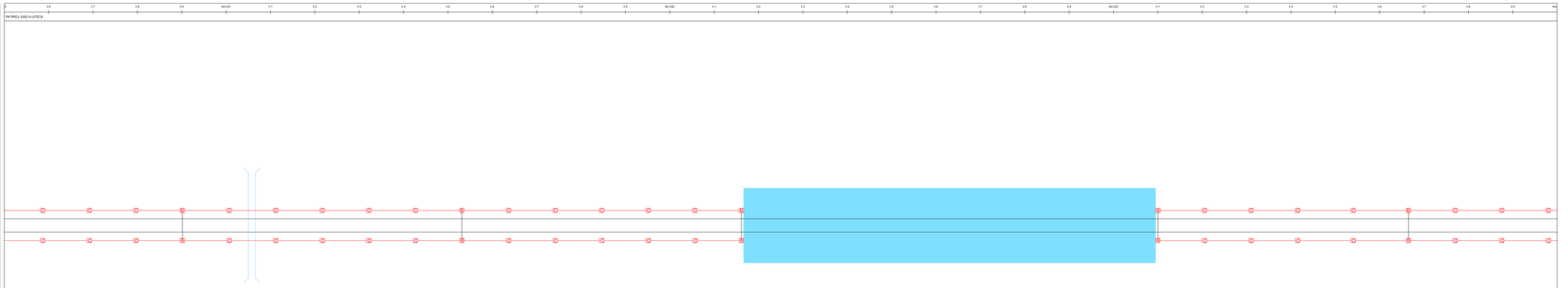
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	230+500	231+000	231+500	232+000	232+500	233+000	233+500	234+000
COTAS TERRENO	60.176	62.020	63.002	63.375	62.676	64.232	64.065	64.819
COTAS RASANTE	57.417	58.317	59.217	60.117	61.017	61.895	62.523	62.838
	66.134	68.576	71.542	72.498	75.000	74.337	62.982	53.760
	62.841	62.531	61.909	60.974	59.727	58.167	56.321	54.421
	45.105	40.030	34.431	30.000	30.000	20.000	23.615	26.074
	52.530	50.859	49.501	48.455	47.722	47.302	47.194	47.398
	32.027	36.417	41.265	45.000	55.103	55.594	58.818	59.656
	47.915	48.744	49.744	50.699	51.377	51.741	51.793	51.533
	60.822	63.248	62.488	62.433				
	51.044	50.544	50.044	49.544				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	-2.759	-3.093	300	-3.786	-3.259	-1.660	-2.337	-1.542
	-1.931	-3.293	-6.045	-9.633	-11.524	-15.273	-16.170	-6.671
	0.661	7.424	10.829	300	15.070	18.455	17.722	27.302
	23.579	21.324	15.838	12.327	8.479	5.699	-3.727	-3.852
	-5.025	-8.123	-9.778	-12.704	300	-12.444	-12.889	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=6300.000 L=8224.674	A=1587.451 L=400.000	L=814.808 R= 00	A=1456.022 L=400.000	R=5300.000 L=1960.857			

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

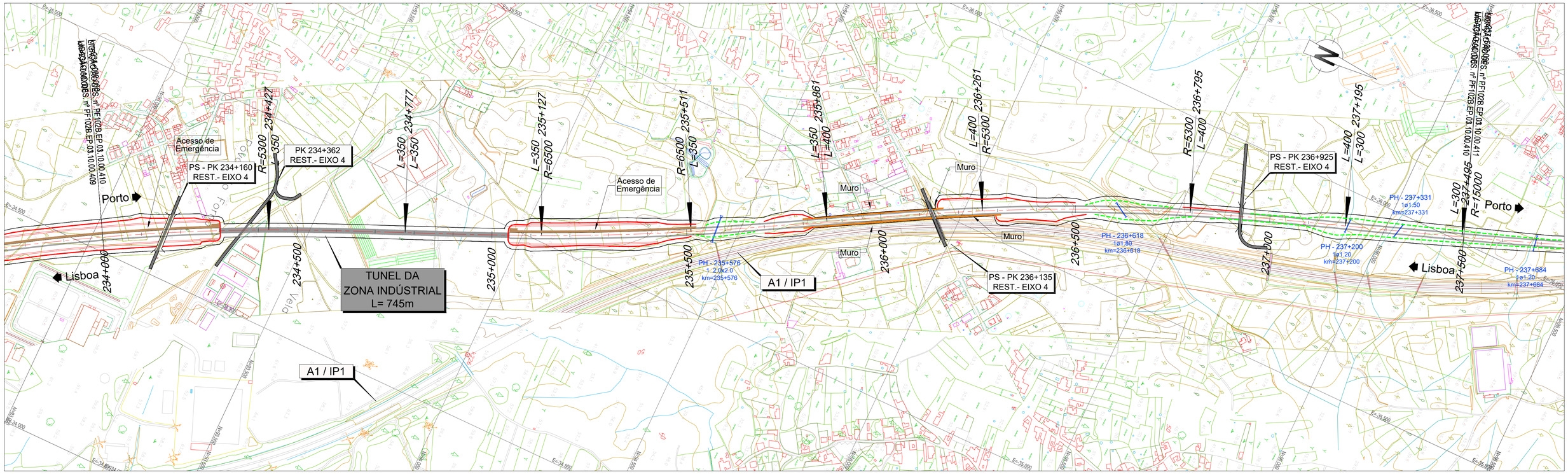
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)
KM= 230+500 AO KM= 234+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.409.00	.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS:	FOLHA:
PF102B.EP.05.10.00.401-411.00.dwg	H=1:5000 V=1:500	9/11



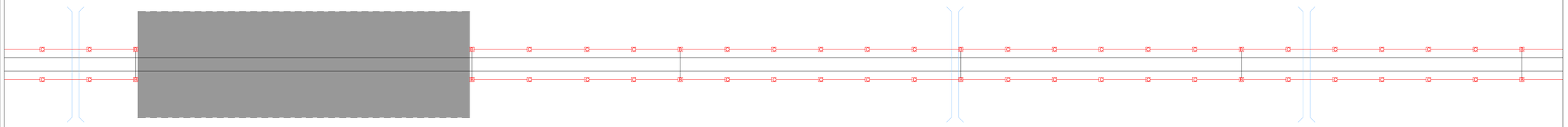
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	234+000	234+500	235+000	235+500	236+000	236+500	237+000	237+50
COTAS TERRENO	62.433	62.776	61.931	59.940	60.708	60.210	58.828	56.825
COTAS RASANTE	49.544	49.044	48.544	48.044	47.544	47.044	46.544	46.044
	56.193	55.191	57.437	54.825	52.737	52.816	51.288	45.000
	45.544	45.044	44.544	44.044	43.544	43.044	42.584	42.398
	35.429	42.286	48.130	48.220	50.000	51.760	55.000	55.000
	42.525	42.964	43.676	44.426	45.176	45.926	46.676	47.426
	52.097	50.057	39.747	44.677	49.199	50.011	50.038	49.296
	48.176	48.926	49.676	50.426	51.176	51.882	52.309	52.425
	44.806	42.197	45.002	46.049				
	52.228	51.718	50.906	50.006				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	-12.889	-13.133	300	-13.387	-11.896	-13.164	-13.166	-12.284
	-10.781	-10.649	-10.148	-12.893	-10.781	-9.193	-9.772	-8.704
	-2.602	7.096	0.668	300	-4.454	-3.794	-4.824	-5.834
	-8.324	-7.574	-3.921	-1.131	9.928	5.749	1.977	1.871
	2.271	3.129	7.422	9.521	300	5.903	3.956	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=5300.000 L=1960.857	A=1361.984 L=350.000	A=1508.310 L=350.000	R=6500.000 L=384.247	A=1508.310 L=350.000	A=1397.938 L=400.000	R=5300.000 L=533.890	A=1456.022 L=400.000	A=2121.320 L=300.000

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

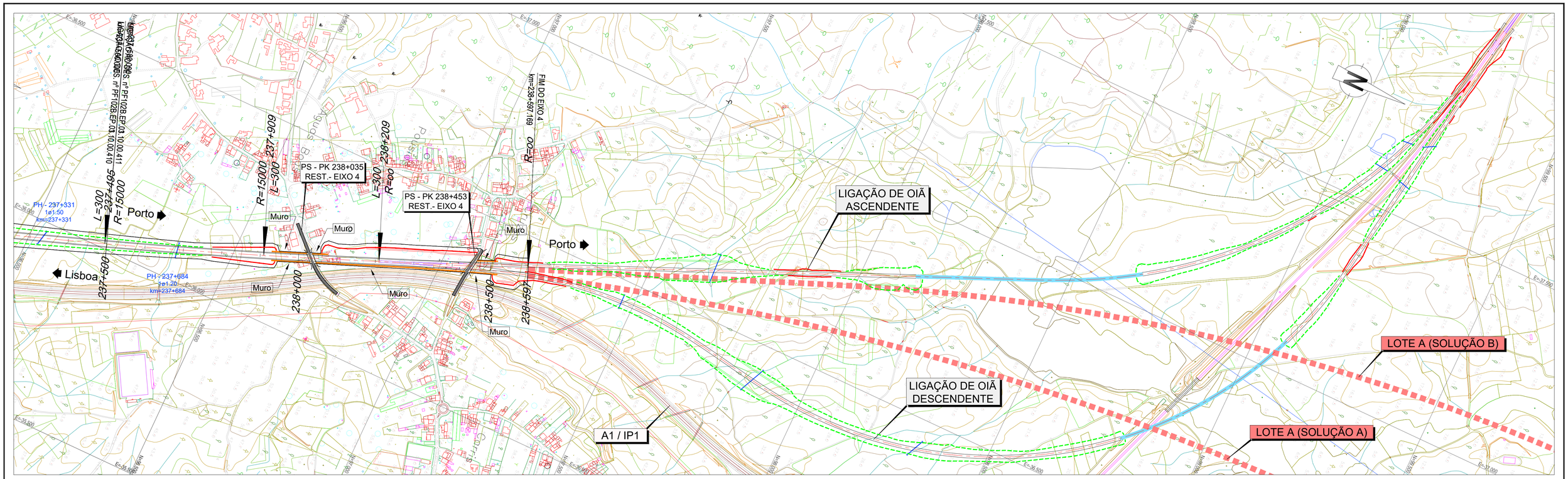
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 4)
KM= 234+000 AO KM= 237+500

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.410.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.05.10.00.401-411.00.dwg		10/11

2022/12/15



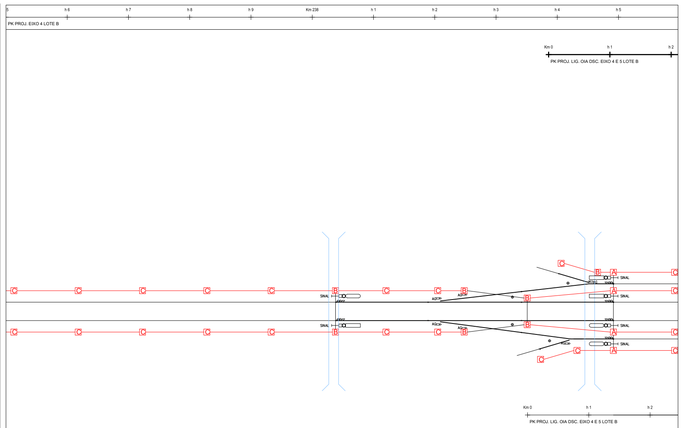
LEGENDA

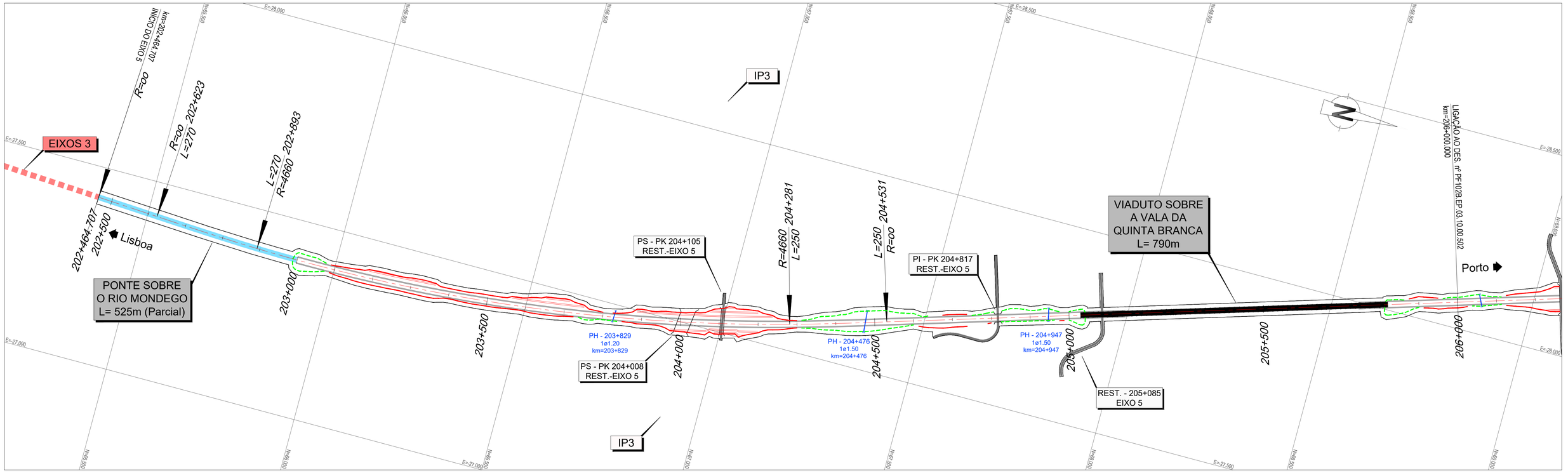
PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE





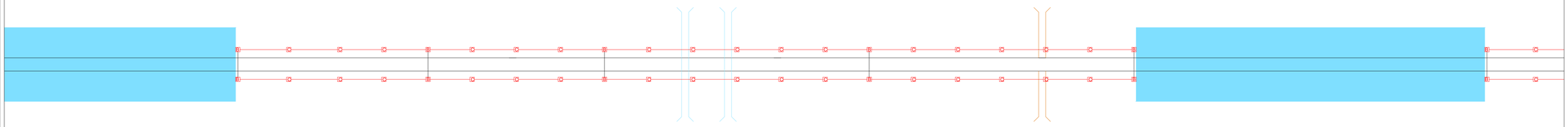
LEGENDA

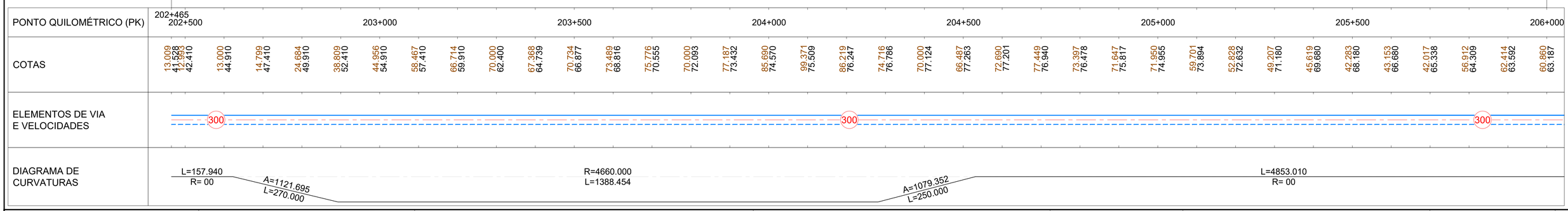
PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE





2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

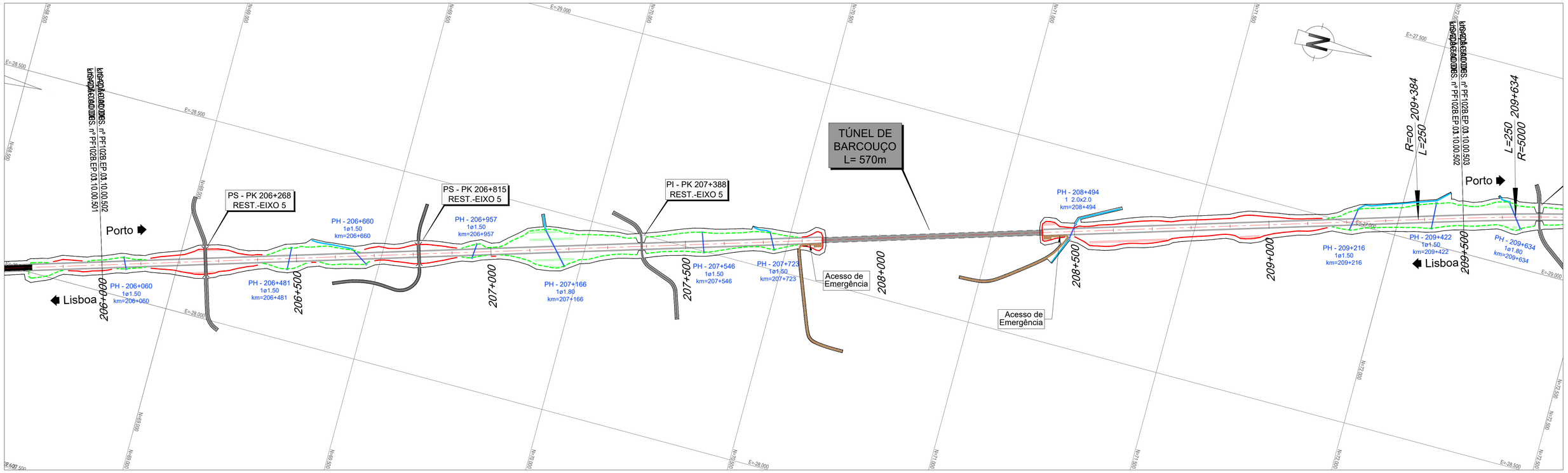
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

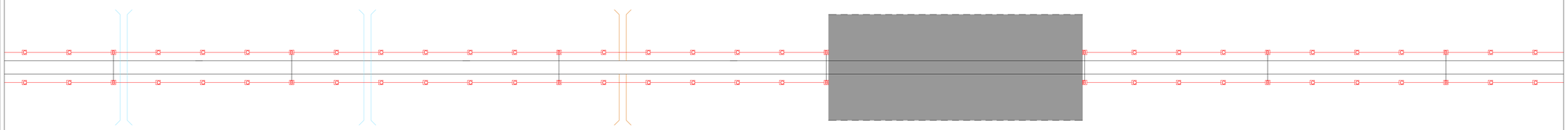
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)
KM= 202+464.707 AO KM= 206+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.501.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.501-510.00 - Cópia.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 1/10





LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	206+000	206+500	207+000	207+500	208+000	208+500	209+000	209+500
COTAS	60.860 63.187	60.047 63.095	65.084 63.316	69.958 63.849	64.033 64.694	54.512 65.852	55.752 67.297	70.494 68.797
	75.000 70.297	70.930 71.797	70.955 73.297	61.399 74.797	60.455 76.297	68.327 77.797	71.032 79.297	71.773 80.797
	74.965 82.297	75.000 83.797	83.835 85.297	121.371 86.797	132.695 88.236	135.000 89.385	129.054 90.222	116.536 90.747
	106.399 90.958	90.000 90.858	93.877 90.444	96.195 89.719	91.656 88.741	90.000 87.741	91.617 86.741	85.451 85.741
	76.210 84.741	75.104 83.741	71.755 82.741	72.298 81.741				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	2.327	2.9 300	-1.768	-6.109	0.661	11.340	11.545	-1.697
	-4.703	0.867	2.342	13.398	15.842	9.470	8.265	9.024
	7.332	8.797 300	1.462	-34.574	-44.459	-45.615	-38.832	-25.790
	-15.441	0.858	-3.433	-6.477	-2.915	-2.259	-4.876	0.290
	8.531	8.637 300	10.986	9.443				
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=4853.010 R= 00							A=1118.03 L=250.00

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

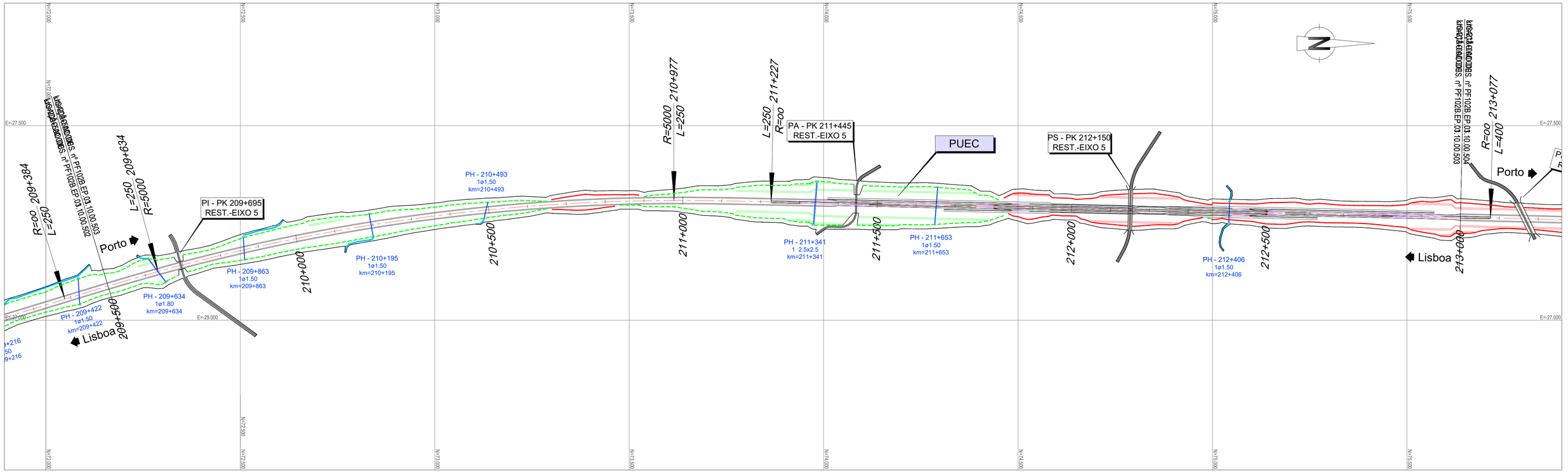
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

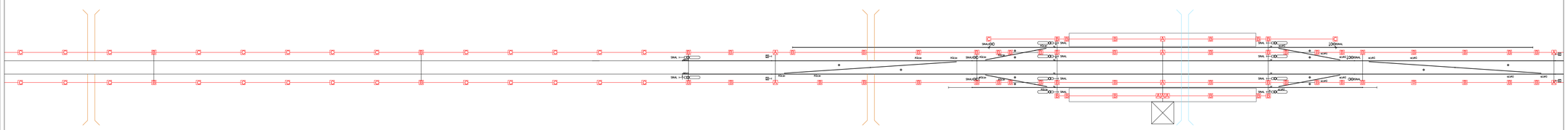
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)
KM= 206+000 AO KM= 209+500

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.502.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.501-510.00 - Cablagem.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 2/10





LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	209+500	210+000	210+500	211+000	211+500	212+000	212+500	213+000
COTAS	72.298 81.741	66.782 80.797	72.531 80.141	71.922 79.798	67.950 79.767	67.166 80.049	66.886 80.643	69.195 81.549
	72.528 82.719	75.000 83.919	77.715 85.119	81.082 86.319	87.780 87.519	89.164 88.719	86.260 89.919	82.332 90.985
	79.799 91.738	75.081 92.179	73.442 92.391	74.474 92.591	75.494 92.791	75.514 92.991	78.483 93.191	86.655 93.391
	100.861 93.591	95.000 93.791	105.625 93.991	108.257 94.191	99.530 94.391	93.691 94.591	89.560 94.791	95.000 94.991
	95.429 95.191	96.937 95.391	104.432 95.591	114.770 95.791				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	9.443	1.175 300	7.611	7.876	11.817	12.833	13.757	12.354
	10.191	8.919	7.405	5.238	-0.260	-0.445	3.659	8.653
	11.939	17.098 300	18.948	17.477	16.066	-7.271	-1.209	-1.134
	-14.066	-5.140	-0.009	-0.239	-0.546	-8.841 300	-18.979	
DIAGRAMA DE CURVATURAS	A=1118.034 L=250.000	R=5000.000 L=1343.014	A=1118.034 L=250.000	L=1850.265 R= 00				

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

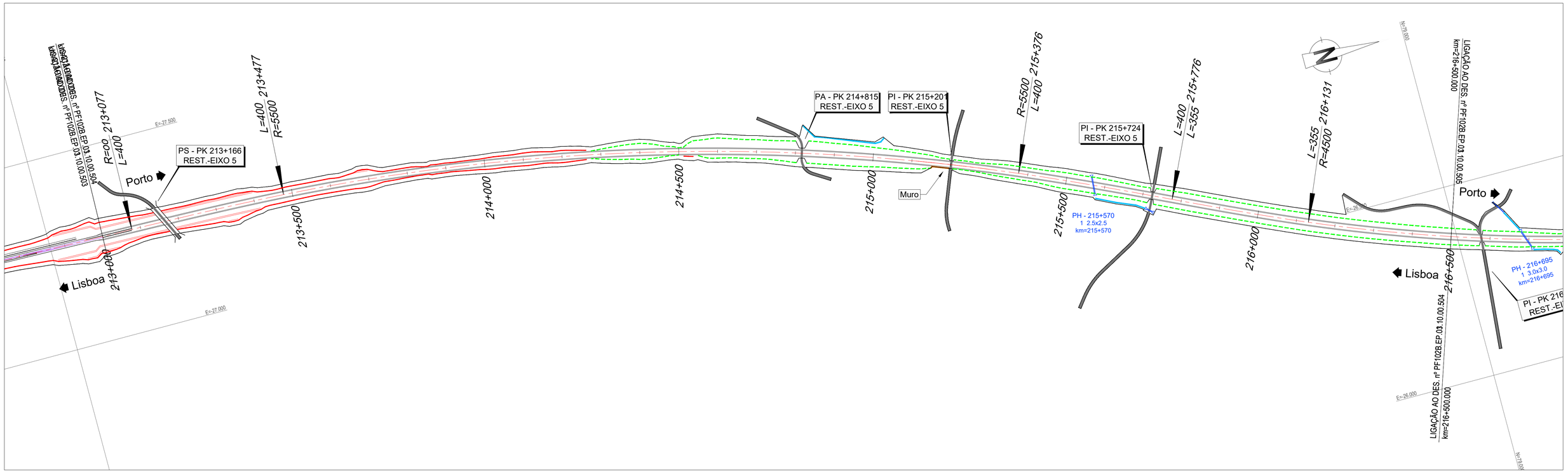
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)
KM= 209+500 AO KM= 213+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.503.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.501-510.00 - Cablagem.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 3/10



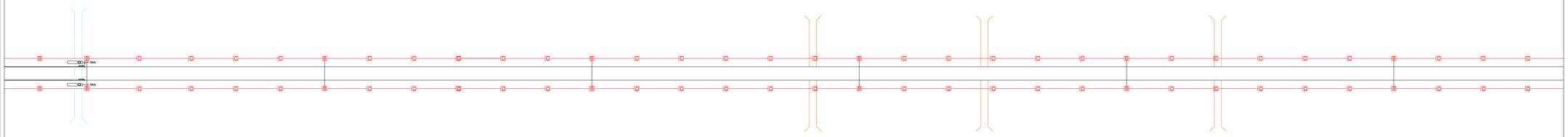
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	213+000	213+500	214+000	214+500	215+000	215+500	216+000	216+500
COTAS	114.770 95.791	105.622 95.990	105.043 96.190	108.817 96.374	104.266 96.317	101.021 95.947	100.000 95.264	101.207 94.269
	94.345 92.962	90.000 91.341	89.880 89.409	89.133 87.164	85.646 84.680	78.169 82.180	72.334 79.680	75.000 77.180
	64.170 74.680	60.986 72.180	58.077 69.680	55.000 67.180	54.797 64.820	54.792 62.772	57.512 61.037	55.085 59.615
	52.553 58.505	49.710 57.707	49.652 57.175	49.969 56.675	47.648 56.175	47.145 55.675	46.638 55.175	45.946 54.675
	45.543 54.175	45.047 53.676	44.936 53.176	44.487 52.676				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	-18.979	300	-8.853	-12.443	-7.949	-5.075	-4.736	-6.938
	-1.383	1.341	-0.472	-1.969	-0.967	4.011	7.345	2.180
	10.510	11.194	300	11.603	12.180	10.023	7.981	3.525
	4.530	5.952	7.997	7.523	6.706	8.527	8.530	8.536
	8.729	8.632	8.628	300	8.239	8.189		
DIAGRAMA DE CURVATURAS	A=1483.240 L=400.000	R=5500.000 L=1898.865	A=1483.240 L=400.000	A=1263.922 L=355.000	R=4500.000 L=4241.995			

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

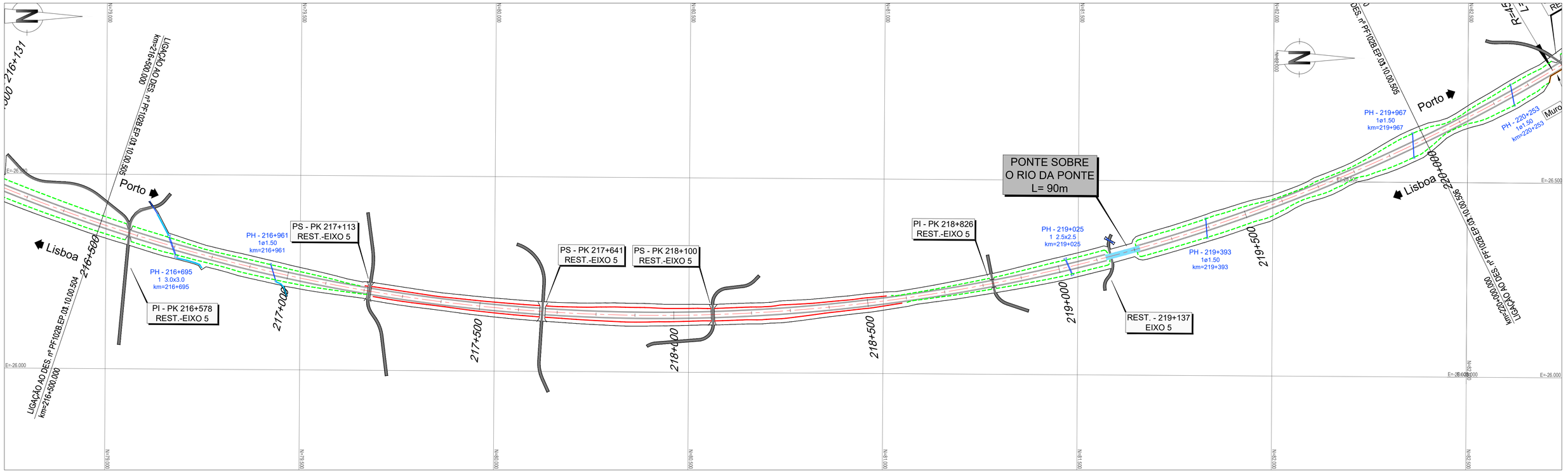
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)
KM= 213+000 AO KM= 216+500

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.504.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.501-510.00 - Cablagem.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 4/10



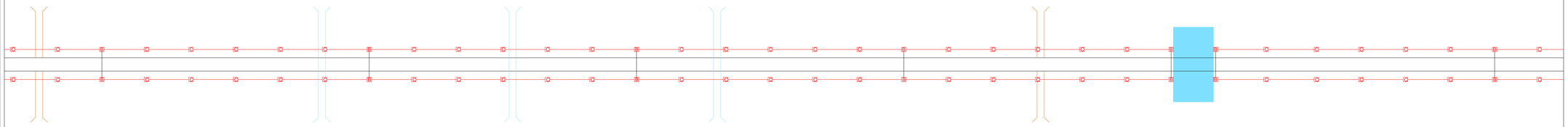
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	216+500	217+000	217+500	218+000	218+500	219+000	219+500	220+000
COTAS	44.487 52.676	44.855 52.176	44.589 51.676	45.189 51.176	44.020 50.676	44.003 50.176	44.850 49.676	46.843 49.176	47.630 48.676	46.427 48.176	46.911 47.676	46.942 47.176	46.719 46.676	48.120 46.267	48.912 46.059	47.510 45.958	46.562 45.858	46.487 45.758	47.213 45.658	45.159 45.558	44.959 45.458	43.111 45.358	41.870 45.258	40.638 45.158	39.135 45.058	37.666 44.958	37.721 45.005	37.217 45.364	37.185 46.035	37.759 46.988	39.138 47.988	44.643 48.988	44.533 49.988	45.913 50.988	41.836 51.987	42.465 52.987
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	8,189	7,000 300	7,067	5,987	6,656	6,173	4,825	2,332	1,046	1,749	0,765	0,234	-0,043	-1,853	-2,853	-1,551	-0,703	-0,729	300 -1,554	0,399	0,500	2,247	3,388	4,521	5,923	7,293	7,284	8,147	8,850	9,229	8,850	4,345	5,455	5,075	300 10,152	10,522
DIAGRAMA DE CURVATURAS																			R=4500.000 L=4241.995																	

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

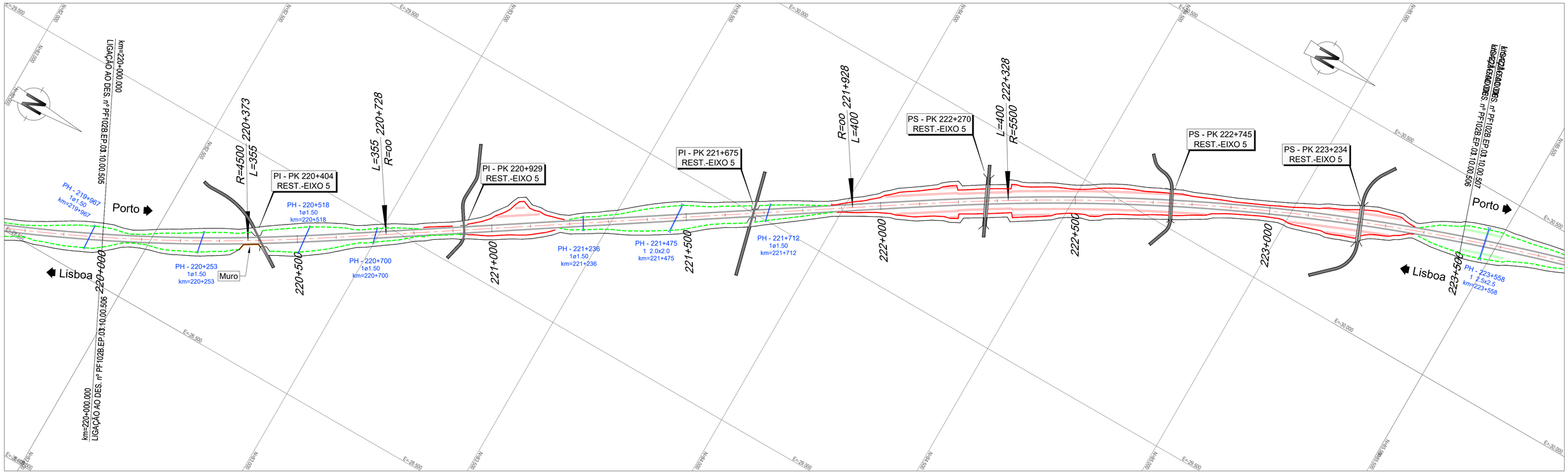
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)
KM= 216+500 AO KM= 220+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.505.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.501-510.00 - Cablagem.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 5/10

2022/12/15



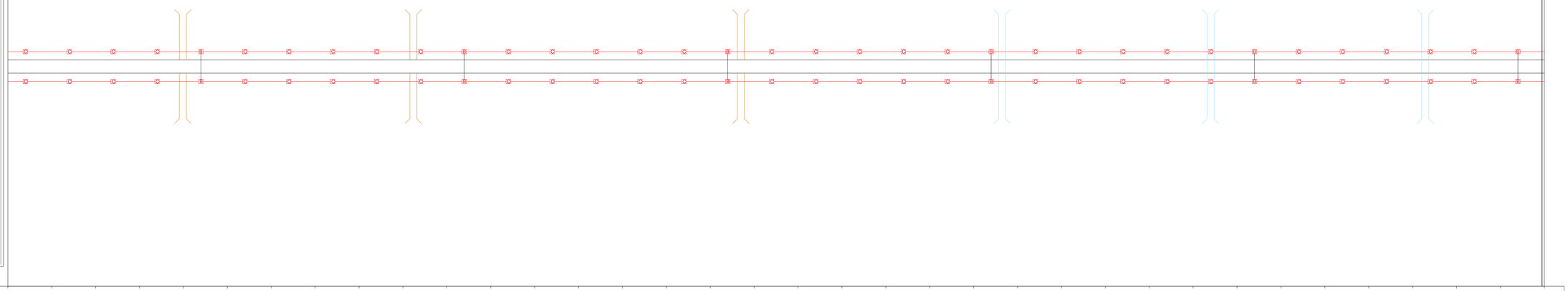
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	220+000	220+500	221+000	221+500	222+000	222+500	223+000	223+500
COTAS	42.465 52.987	50.198 53.987	46.421 54.987	46.123 55.987	46.461 56.987	45.000 57.987	48.583 58.987	53.915 59.987
	57.957 60.987	59.896 61.987	66.728 62.987	69.424 63.987	80.639 64.986	60.000 65.986	55.237 66.986	55.160 67.986
	60.073 68.986	62.188 69.986	66.098 70.986	71.598 71.817	77.288 72.336	85.000 72.543	89.769 72.443	90.012 72.243
	86.657 72.043	83.514 71.843	85.000 71.643	80.682 71.443	79.140 71.243	74.412 71.043	73.442 70.843	78.691 70.643
	81.565 70.443	80.372 70.243	65.178 70.043	55.546 69.843				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	10.522	300	8.566	9.864	10.526	12.937	10.394	6.072
	3.030	2.090	-3.742	-5.437	4.347	5.966	11.749	12.826
	8.913	7.798	300	4.888	0.220	-4.952	-12.457	-17.326
	-17.768	-14.613	-11.670	-13.357	-9.239	-7.896	-3.369	-2.598
	-8.048	-11.122	-10.129	300	4.865	14.297		
DIAGRAMA DE CURVATURAS	A=1263.922 L=355.000	L=1199.594 R= 00	A=1483.240 L=400.000	R=5500.000 L=2323.708				

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

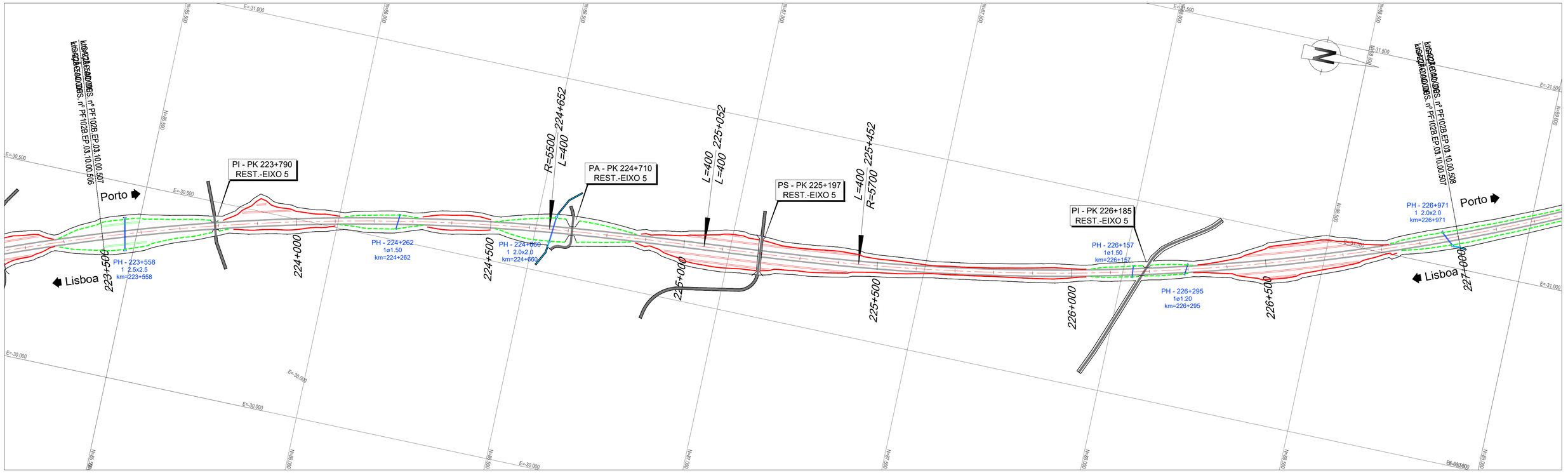
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)
KM= 220+000 AO KM= 223+500

Nº SAP: .		VERSÃO: .
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.506.00		VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.501-510.00 - Canal Técnico	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 6/10

2022/12/15



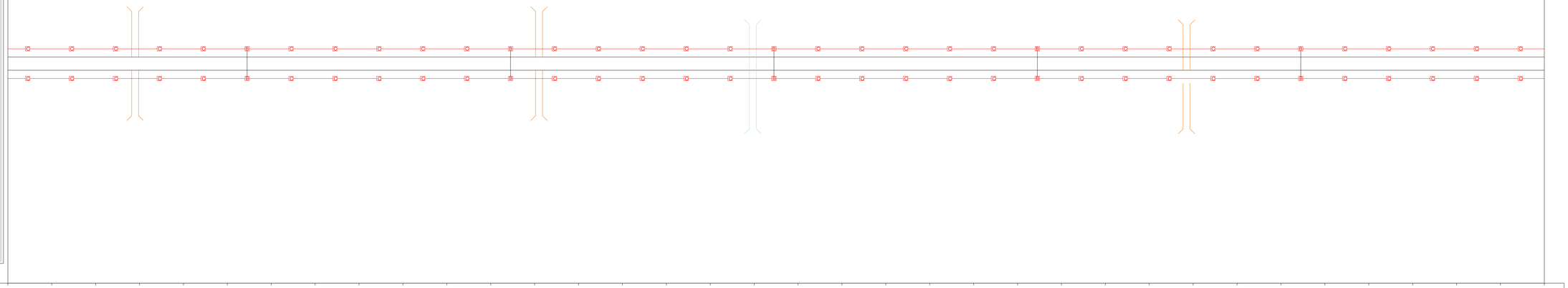
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	223+500	224+000	224+500	225+000	225+500	226+000	226+500	227+000
COTAS	55.546 69.843	55.025 69.643	60.235 69.443	65.256 69.243	73.928 69.043	72.476 68.843	67.745 68.643	62.442 68.443
	64.586 68.243	70.000 68.044	67.002 67.844	57.416 67.644	55.000 67.444	59.367 67.244	67.604 67.044	76.901 66.844
	85.000 66.644	82.794 66.444	75.402 66.244	75.000 66.044	70.000 65.844	66.995 65.644	65.346 65.444	65.032 65.088
	66.045 64.420	63.937 63.469	58.373 62.469	57.337 61.470	57.702 60.470	63.427 59.470	73.836 58.471	73.626 57.471
	69.374 56.471	56.815 55.471	48.800 54.472	47.008 53.497				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	14.297	1.218 300	9.208	3.988	-4.885	-3.632	0.899	6.001
	3.658	-1.956	0.842	10.228	12.444	7.876	-0.581	-10.057
	-18.356	-16.351 300	-9.159	-8.956	-4.156	-1.351	0.097	0.056
	-1.625	-0.468	4.097	4.132	2.768	-3.957	-15.366	-16.155
	-12.902	-1.344 300	5.672	6.490				
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=5500.000 L=2323.708	A=1483.240 L=400.000	A=1509.967 L=400.000	R=5700.000 L=3939.315				

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

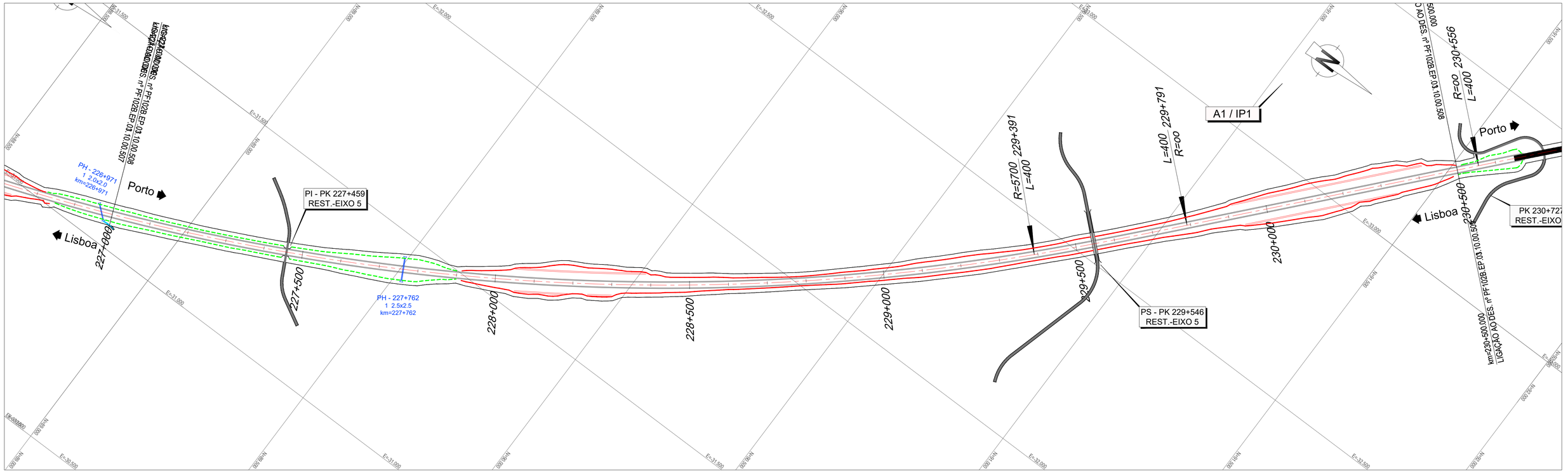
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)
KM= 223+500 AO KM= 227+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.507.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.501-510.00 - Cablagem.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 7/10

2022/12/15



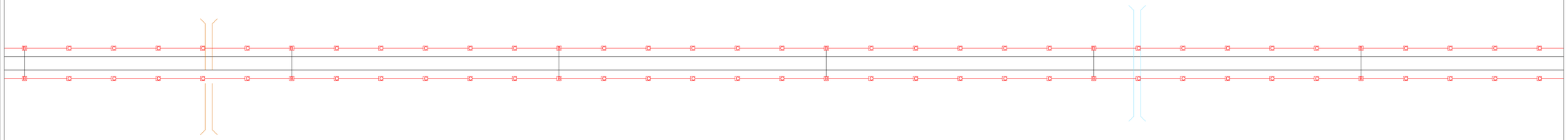
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	227+000	227+500	228+000	228+500	229+000	229+500	230+000	230+500
COTAS	47.008 53.497	47.215 52.780	47.245 52.375	47.326 52.282	47.455 52.502	47.295 52.977	45.168 53.477	43.474 53.977
	41.934 54.477	51.974 54.977	58.512 55.477	65.000 55.977	66.833 56.477	64.501 56.977	60.015 57.477	60.000 57.977
	58.285 58.477	57.706 58.977	57.796 59.477	59.610 59.977	60.462 60.477	62.631 60.977	63.455 61.477	63.416 61.977
	62.779 62.477	64.419 62.977	64.113 63.426	64.859 63.591	66.384 63.444	68.876 62.984	71.838 62.211	72.833 61.127
	75.101 59.729	72.826 58.019	62.586 56.121	51.958 54.221				
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	6.490	5.135 300	5.130	4.956	5.046	5.662	8.310	10.503
	12.543	3.003	-3.035	-9.023	-10.356	-7.524	-2.538	-2.023
	0.192	1.272 300	1.681	0.367	0.015	-1.654	-1.978	-1.439
	-0.302	-1.442	-0.687	-1.268	-2.940	-5.892	-9.626	-11.707
	-15.372	-14.806	300 -6.465	2.263				
DIAGRAMA DE CURVATURAS	R=5700.000 L=3939.315					A=1509.967 L=400.000	L=764.894 R= 00	

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

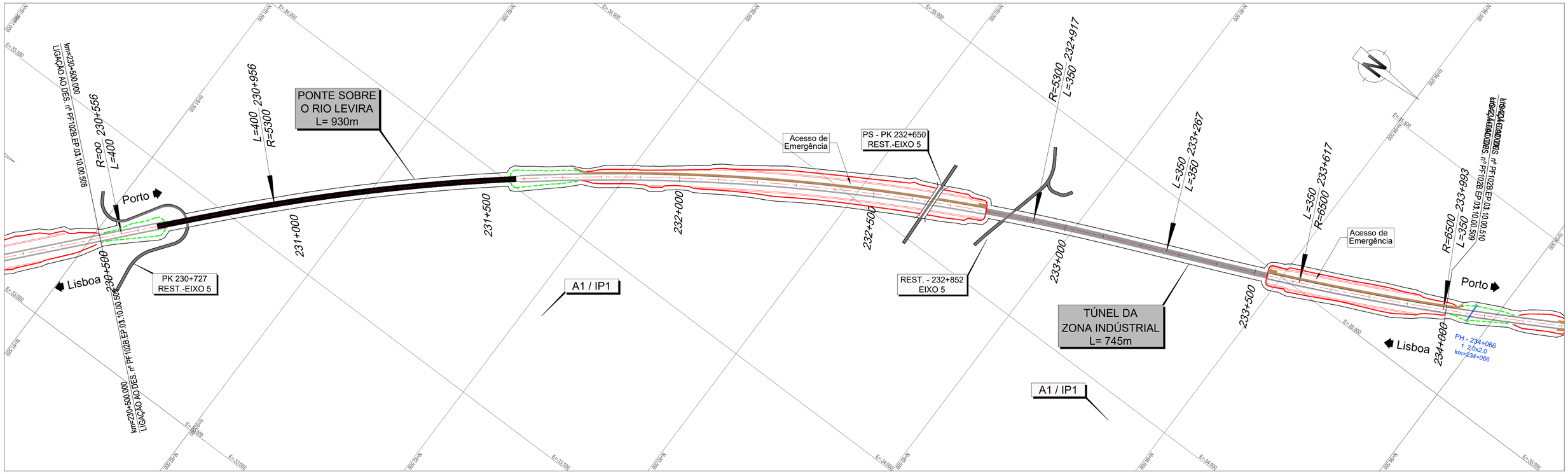
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)
KM= 227+000 AO KM= 230+500

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.508.00	.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS:	FOLHA:
PF102B.EP.05.10.00.501-510.00 - Cablagem.dgn	H=1:5000 V=1:500	8/10

2022/12/15



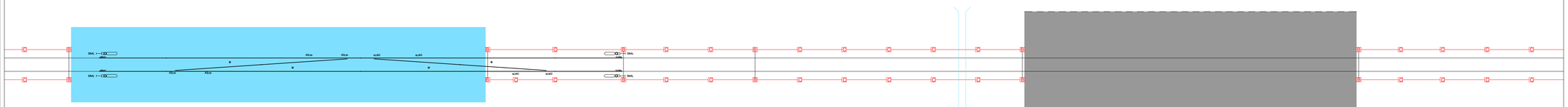
LEGENDA

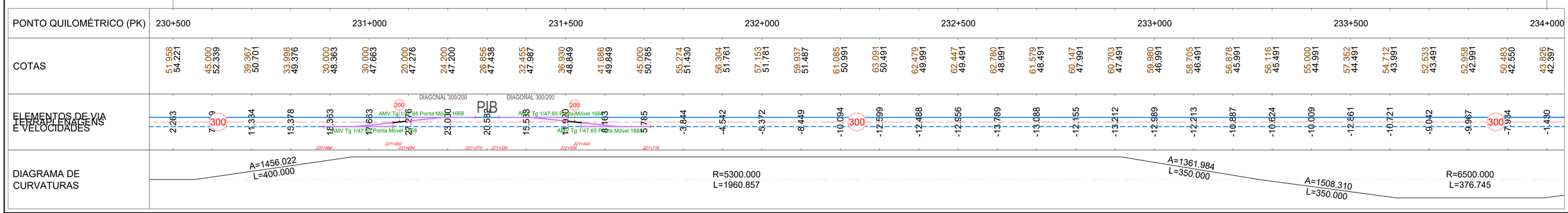
PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE





2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

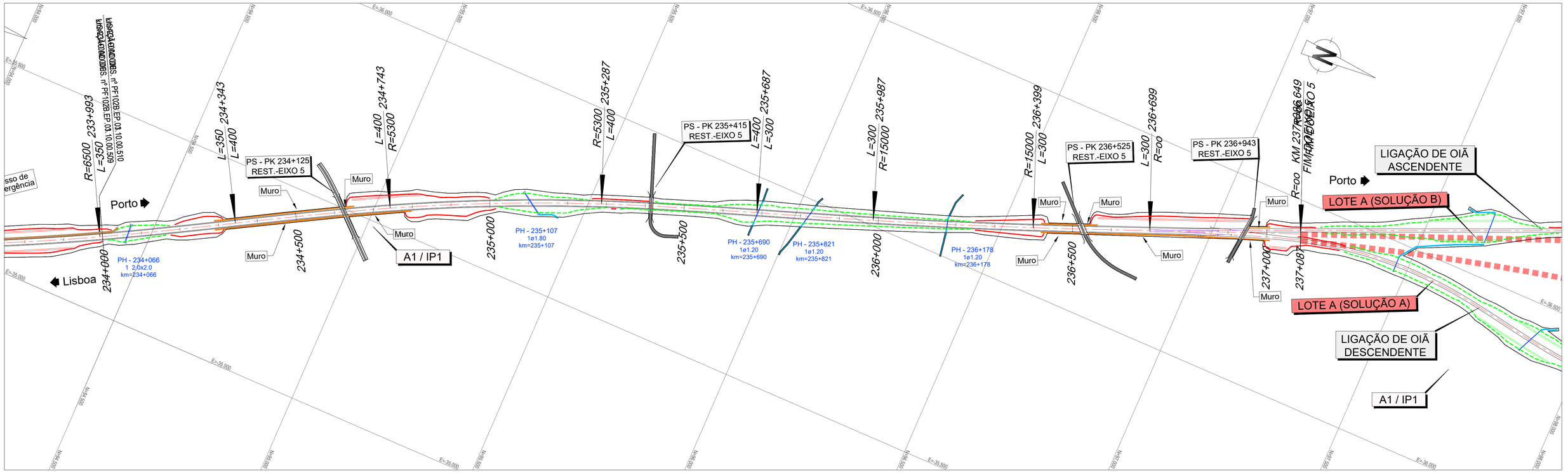
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

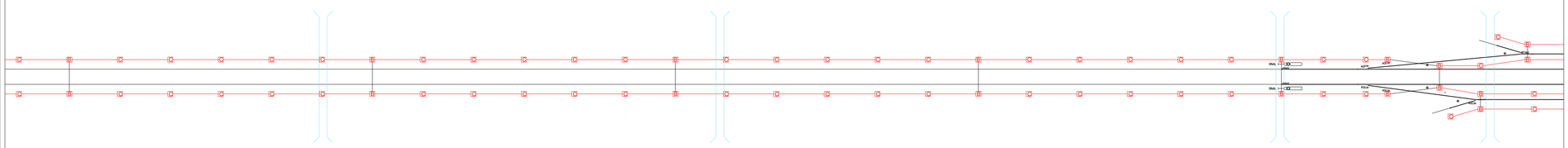
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)
KM= 230+500 AO KM= 234+000

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.509.00	.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.05.10.00.501-510.00 - Cablagem.dwg		9/10





LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	234+000	234+500	235+000	235+500	236+000	236+500	237+000	237+086.649

COTAS

43.826	36.106	43.714	47.843	48.493	50.081	52.714	55.000	55.000	52.051	48.955	39.471	45.227	49.736	50.006	50.031	48.246	45.000	44.900	45.003	45.009	45.007	45.001	47.002	49.225	53.584	50.824	52.396	51.341	50.023	46.077	40.240
42.397	42.556	43.028	43.755	44.505	45.255	46.005	46.755	47.505	48.255	49.005	49.755	50.505	51.255	51.941	52.335	52.416	52.185	51.642	50.806	49.906	49.007	48.107	47.208	46.308	45.408	44.509	43.609	42.710	41.810	40.910	40.131

ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES

-1.430	300	-0.685	-4.089	-3.988	-4.826	-6.709	-8.245	-7.495	-3.796	0.049	10.284	5.278	1.518	1.935	2.304	4.170	7.185	300	6.742	5.803	4.897	4.000	3.106	0.206	-2.917	-8.176	-6.315	-8.787	-8.613	-8.218	-5.167	300	-0.109

AMV Tg 1/47.65 Ponta Móvel 160
AMV Tg 1/30.5 MVS simples
200
160
236+874.800
236+698.800
236+840.800

DIAGRAMA DE CURVATURAS

A=1508.310 L=350.000 | A=1456.022 L=400.000 | R=5300.000 L=543.850 | A=1456.022 L=400.000 | A=2121.320 L=300.000 | R=15000.000 L=411.550 | A=2121.320 L=300.000 | L=387.887 R= 00

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

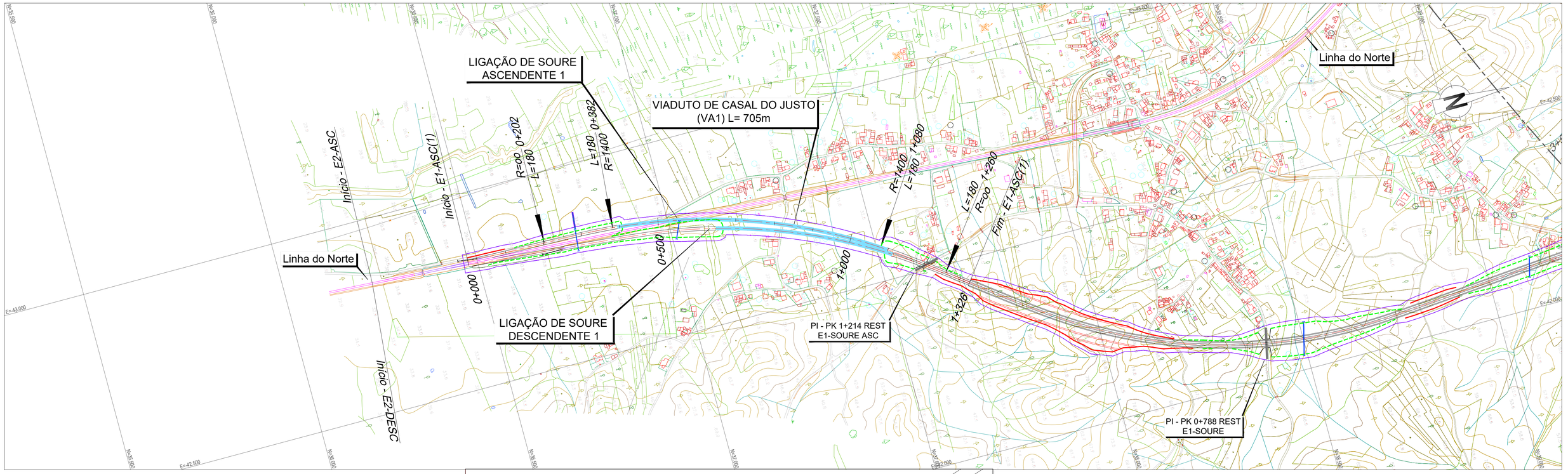
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
INFRAESTRUTURAS BASE DE SIN. E TELECOM.
Esquema Canal Técnico de Cablagem (EIXO 5)
KM= 234+000 AO KM= 237+086.649

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.510.00	.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS:	FOLHA:
PF102B.EP.05.10.00.501-510.00 - Cablagem	H=1:5000 V=1:500	10/10



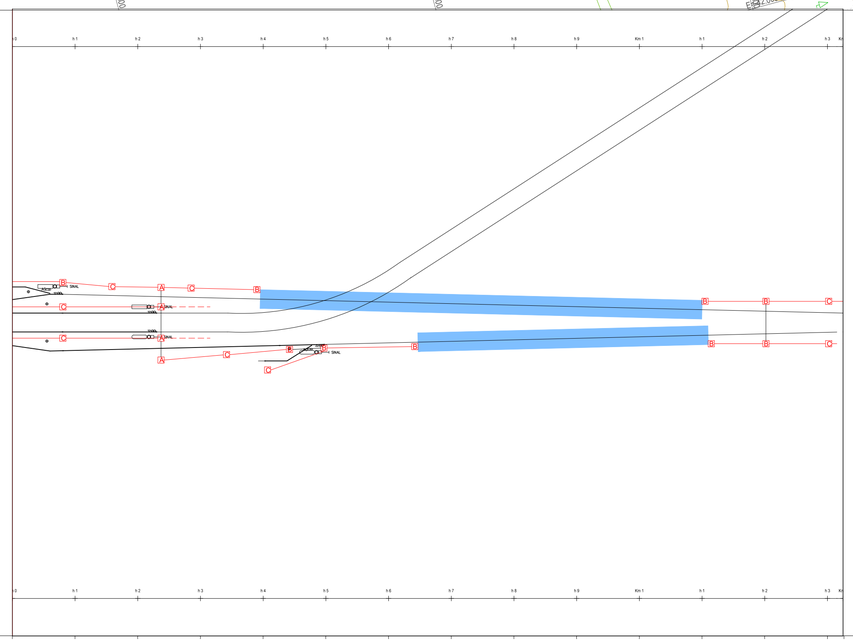
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		0+000				0+500				1+000			1+326
COTAS	TERRENO	31.239	30.220	29.644	31.416	32.847	31.948	31.058	31.857	32.093	33.722	34.971	40.009	43.979	49.951
	RASANTE	31.750	32.094	33.419	35.797	38.297	40.797	43.297	45.293	46.536	47.736	48.936	50.136	51.336	52.536 52.853
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES		160 45 AMV Tg 0.11 0.511 AMV Tg 130.5 0+000 0+060		1.674	3.775	4.382	5.451	8.650	12.239	160	13.435	14.443	14.015	13.965	10.127	7.558	2.585 1.112
DIAGRAMA DE CURVATURAS		L=202.094 R= 00		A=501.996 L=180.000				R=1400.000 L=698.055					A=501.996 L=180.000		L=66.279 R= 00		

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

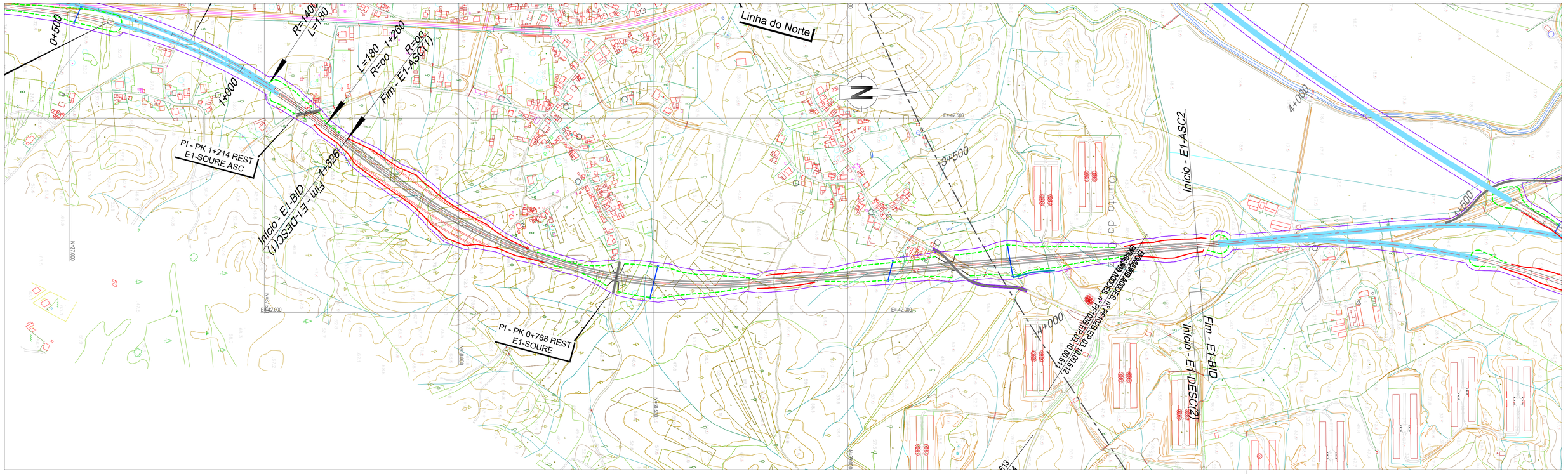
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

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

ESTUDO PRÉVIO
LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE
Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIG. SOURE ASCEND. 1)
PK= 0+000 AO PK= 1+326.428 (EIXO 1)

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.L101.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.L101-106.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 1/1

2022/12/15



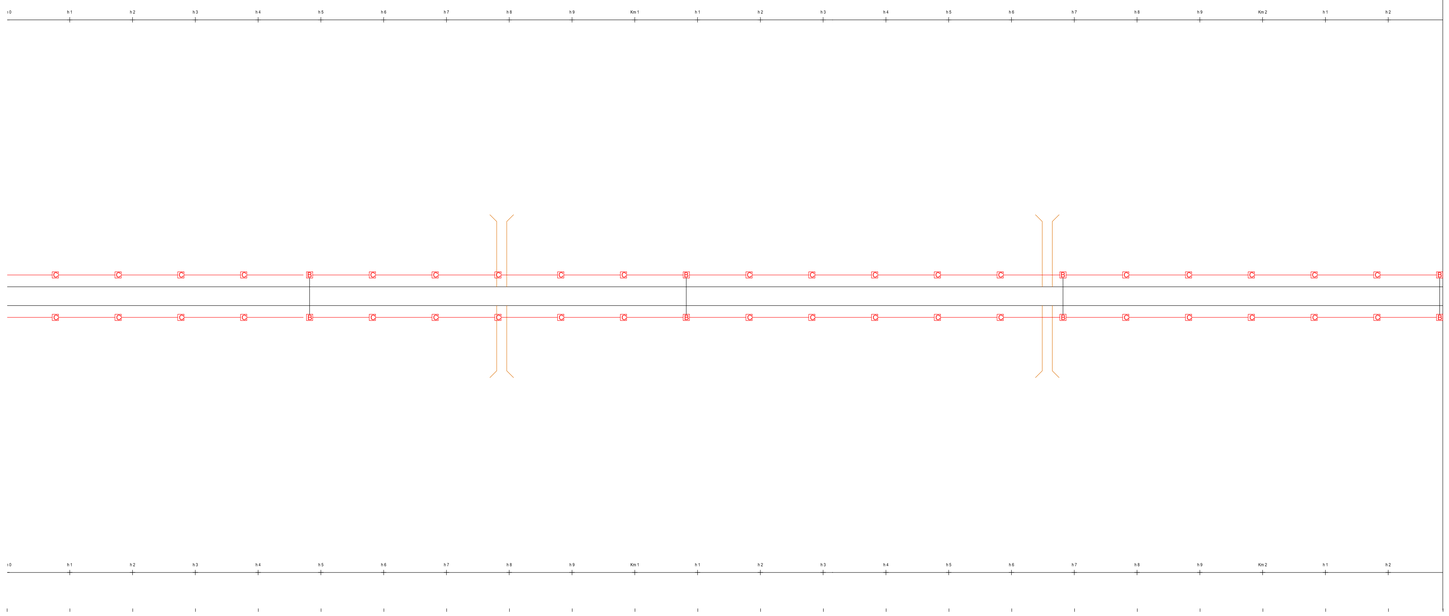
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000				0+500				1+000				1+500				2+000	2+287
COTAS TERRENO	52.767	64.600	68.204	69.824	71.620	59.925	55.423	54.207	42.228	39.999	45.371	49.729	55.182	52.813	45.776	44.451	43.576	39.559	34.967	39.797	43.460	47.902	53.165	50.093
COTAS RASANTE	52.853	54.053	55.253	56.453	57.434	57.761	57.443	56.943	56.443	55.943	55.443	54.943	54.443	53.943	53.443	52.943	52.443	51.943	51.443	50.943	50.443	49.943	49.443	49.008
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	0,087	-10,547	-12,951	-13,371	-14,185	160	2,021	2,736	14,215	15,945	10,072	5,214	-0,738	1,130	7,668	8,493	8,868	12,384	16,476	160	11,147	6,983	2,041	-3,721	-1,085
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=79.027 R= 00	A=496.991 L=190.000	R=1300.000 L=762.131	A=496.991 L=190.000	L=1065.853 R= 00																				

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

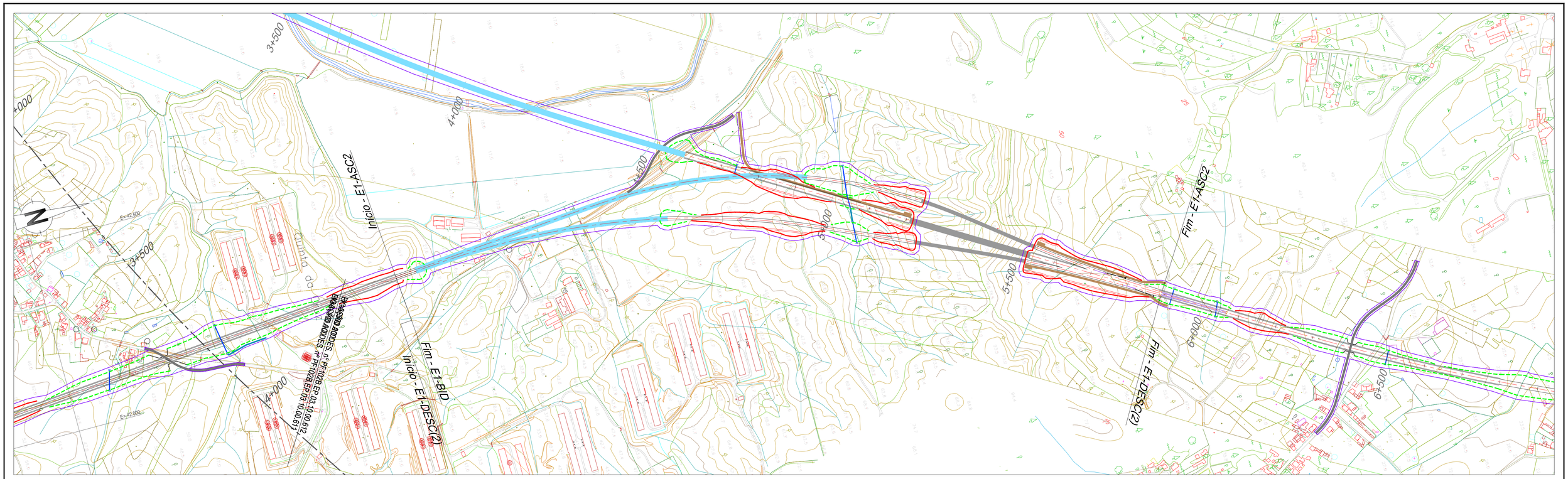
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

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

ESTUDO PRÉVIO
LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE
Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIG. SOURE BIDIRECCIONAL ASCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 2+287.011 (EIXO 1)

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.L102.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.05.10.00.L101-106.00.dwg		1/1

2022/12/15



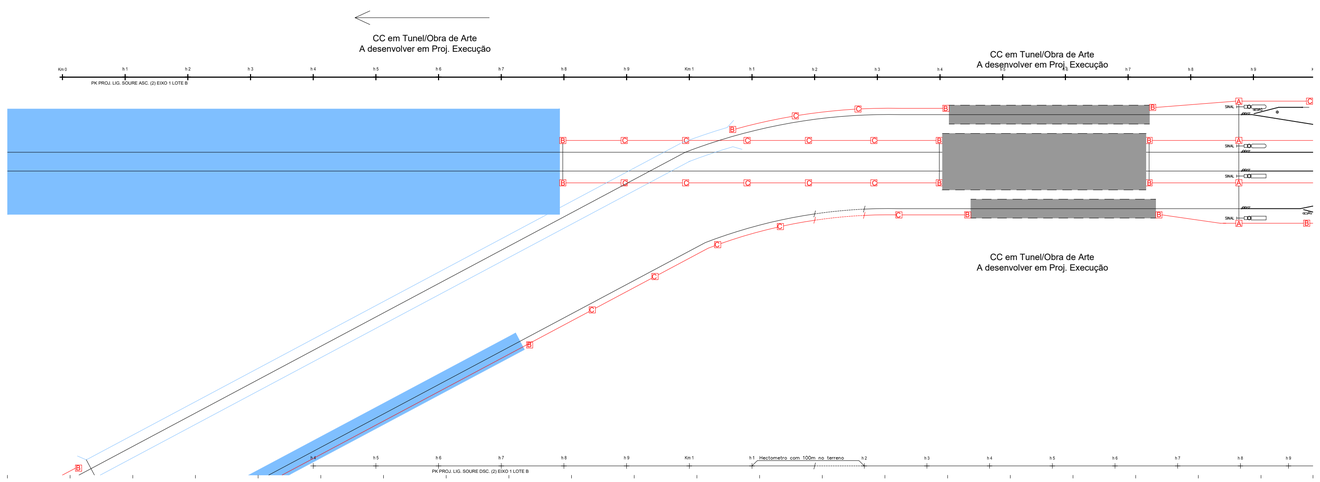
LEGENDA

PLANTA :

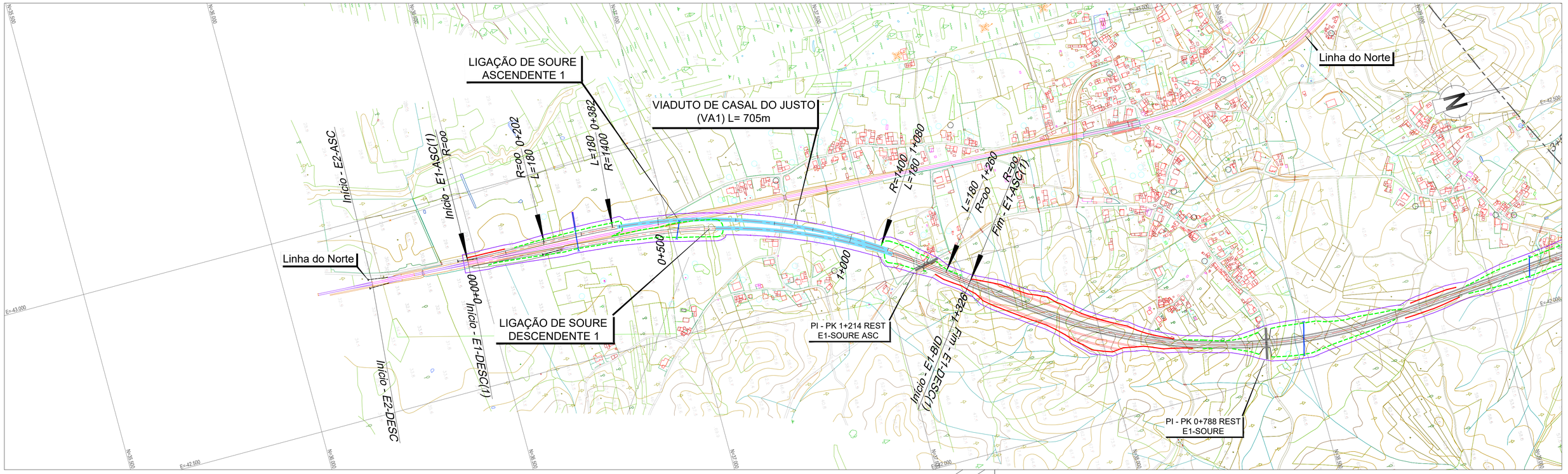
- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

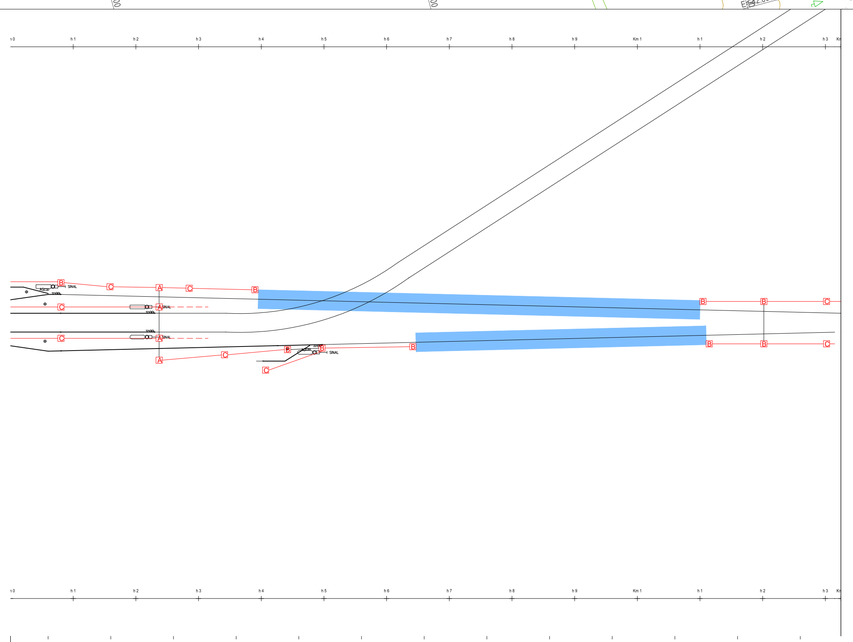
PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



| | | |





LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		0+000				0+500				1+000				1+315
COTAS	TERRENO	31.740	31.805	31.728	31.296	33.772	34.020	31.554	32.164	33.393	34.374	33.927	40.013	43.977	50.383
	RASANTE	31.740	32.060	33.148	35.063	37.063	39.063	41.063	43.063	45.063	47.063	48.905	50.266	51.466	52.883
ELEMENTOS DE VIA E VELOCIDADES		AMV Tg-L30.5 0+000	160				45 AMV Tg-L11 0+442				160				
TERRAPLENAGENS		0.000	0.256	160	3.767	5.291	5.043	9.509	10.899	11.670	12.689	14.977	10.253	7.489	2.273 0.950
DIAGRAMA DE CURVATURAS		L=333.765 R= 00		A=501.996 L=180.000			R=1400.000 L=606.381				A=501.996 L=180.000		L=15.441 R= 00		

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

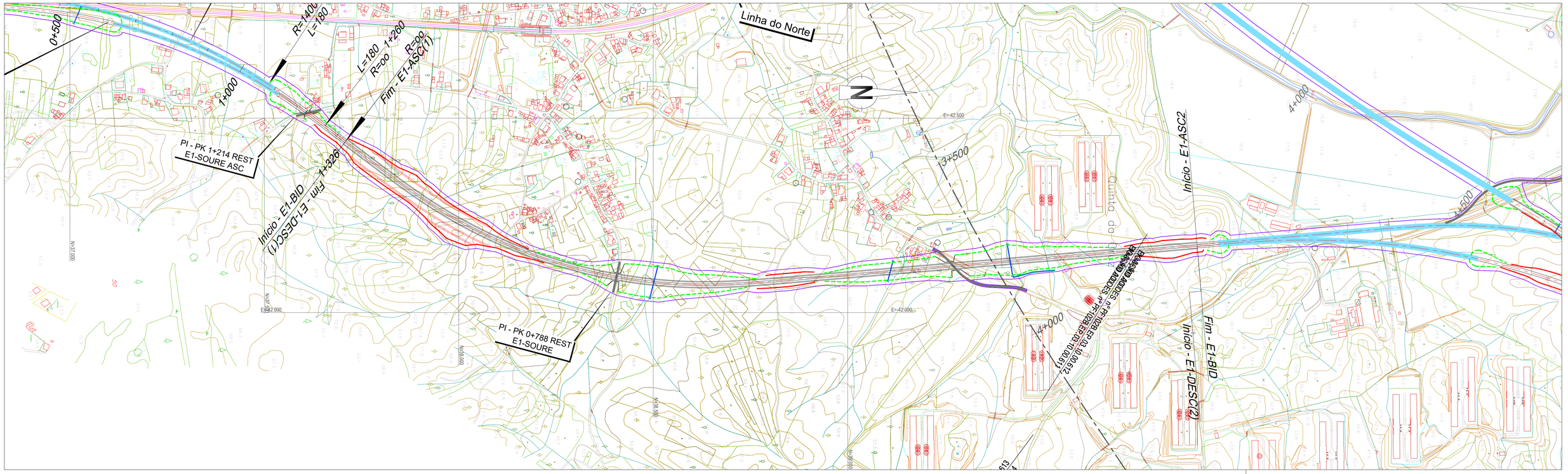
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

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

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE
Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIG. SOURE DESCEND. 1)
PK= 0+000 AO PK= 1+315.588 (EIXO 1)

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.L104.00	.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.L101-106.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 1/1



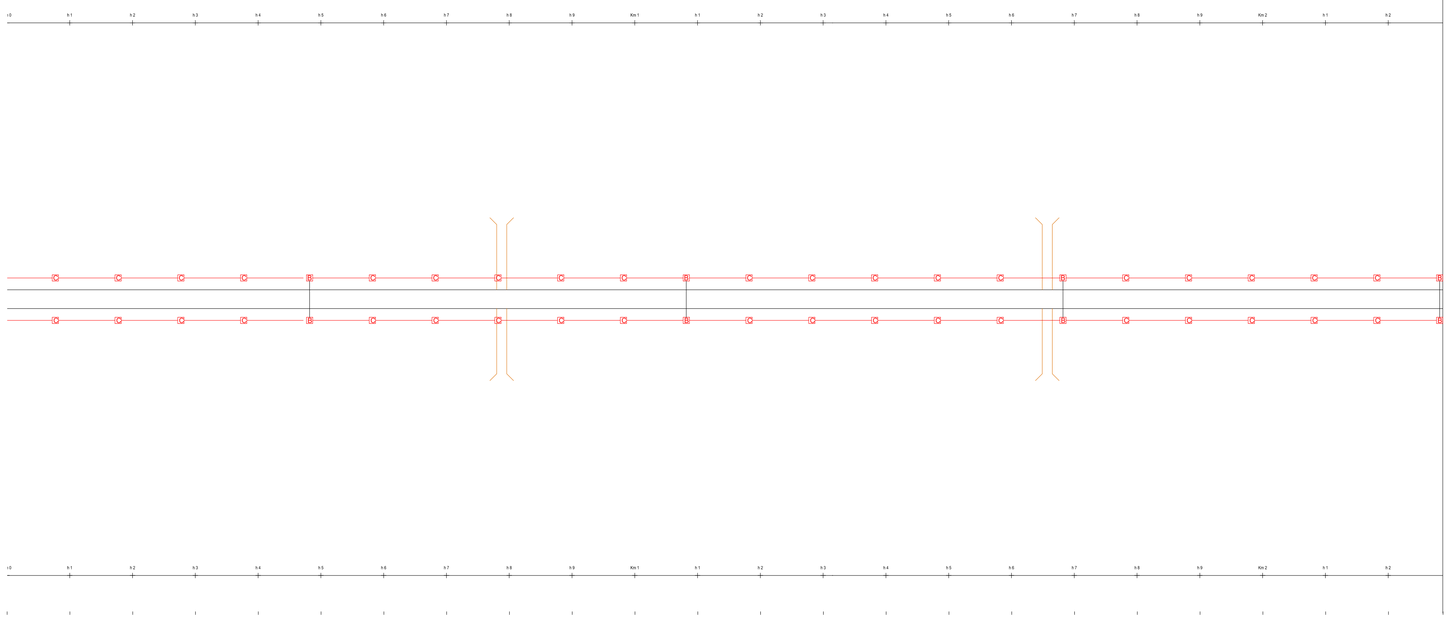
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000					0+500					1+000					1+500					2+000	2+287
COTAS TERRENO	52.767	64.600	68.204	69.824	71.620	59.925	55.423	54.207	42.228	39.999	45.371	49.729	55.182	52.813	45.776	44.451	43.576	39.559	34.967	39.797	43.460	47.902	53.165	50.093
COTAS RASANTE	52.853	54.053	55.253	56.453	57.434	57.761	57.443	56.943	56.443	55.943	55.443	54.943	54.443	53.943	53.443	52.943	52.443	51.943	51.443	50.943	50.443	49.943	49.443	49.008
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES	0,087	-10,547	-12,951	-13,371	-14,185	160	2,021	2,736	14,215	15,945	10,072	5,214	-0,738	1,130	7,668	8,493	8,868	12,384	16,476	160	11,147	6,983	2,041	-3,721	-1,085
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=79.027 R= 00	A=496.991 L=190.000	R=1300.000 L=762.131	A=496.991 L=190.000	L=1065.853 R= 00																				

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

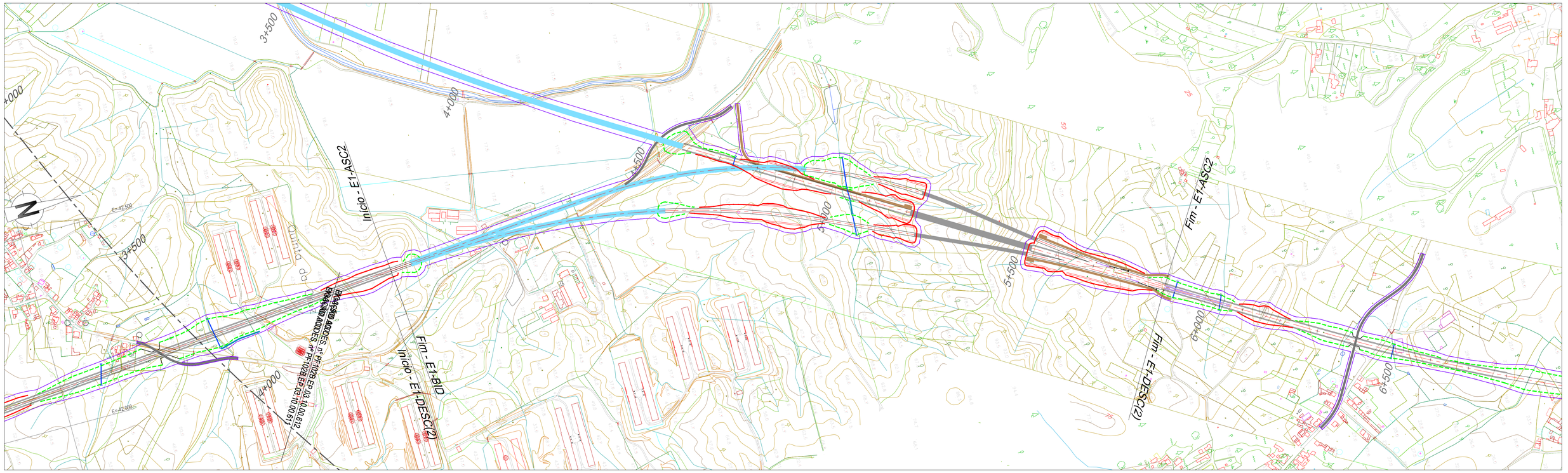
REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

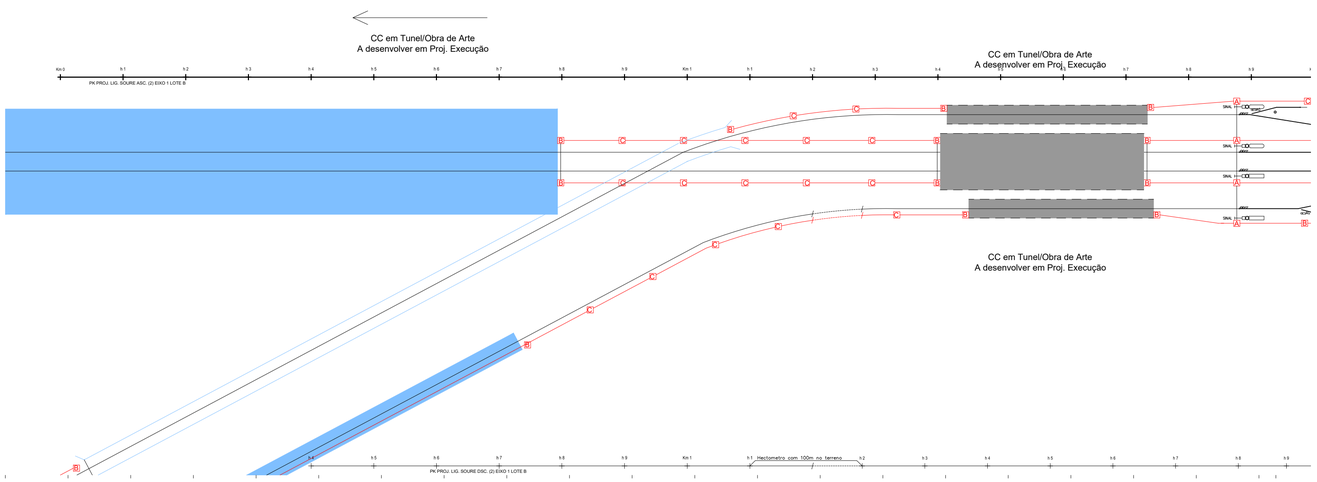
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

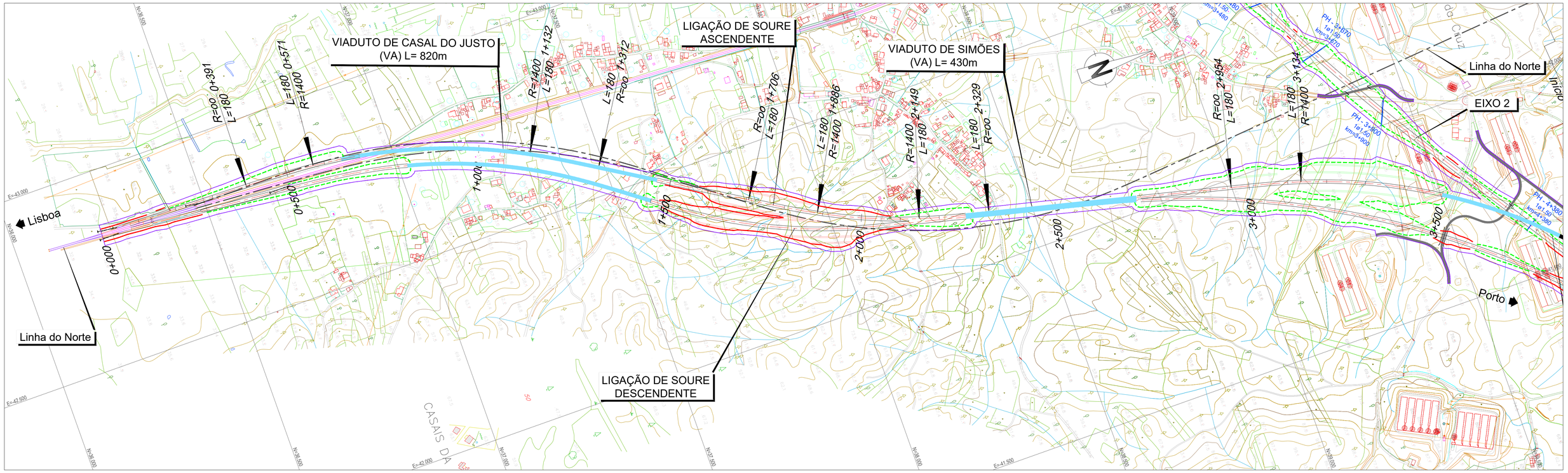
ESTUDO PRÉVIO
LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE
Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIG. SOURE BIDIRECCIONAL DESCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 2+287.011 (EIXO 1)

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.L105.00	.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.L101-106.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 1/1


3+500
4+000
4+500
5+000
5+500
6+000
6+500
2+000
1+500
1+000
0+500
0+000
Início - E1-ASC2
Fim - E1-ASC2
Início - E1-BID
Fim - E1-BID
Início - E1-DESC(2)
Fim - E1-DESC(2)
Quinta da
E=42 500
E=42 000
N


CC em Tunel/Obra de Arte
A desenvolver em Proj. Execução
CC em Tunel/Obra de Arte
A desenvolver em Proj. Execução
CC em Tunel/Obra de Arte
A desenvolver em Proj. Execução
PK PROJ. LIG. SOURE ASC. (2) EIXO 1 LOTE B
PK PROJ. LIG. SOURE DSC. (2) EIXO 1 LOTE B
Km 0
Km 1
Km 2
Km 3
Km 4
Km 5
Km 6
Km 7
Km 8
Km 9
h-1 - Hectometro com 100m no terreno
SNAL

| | | |



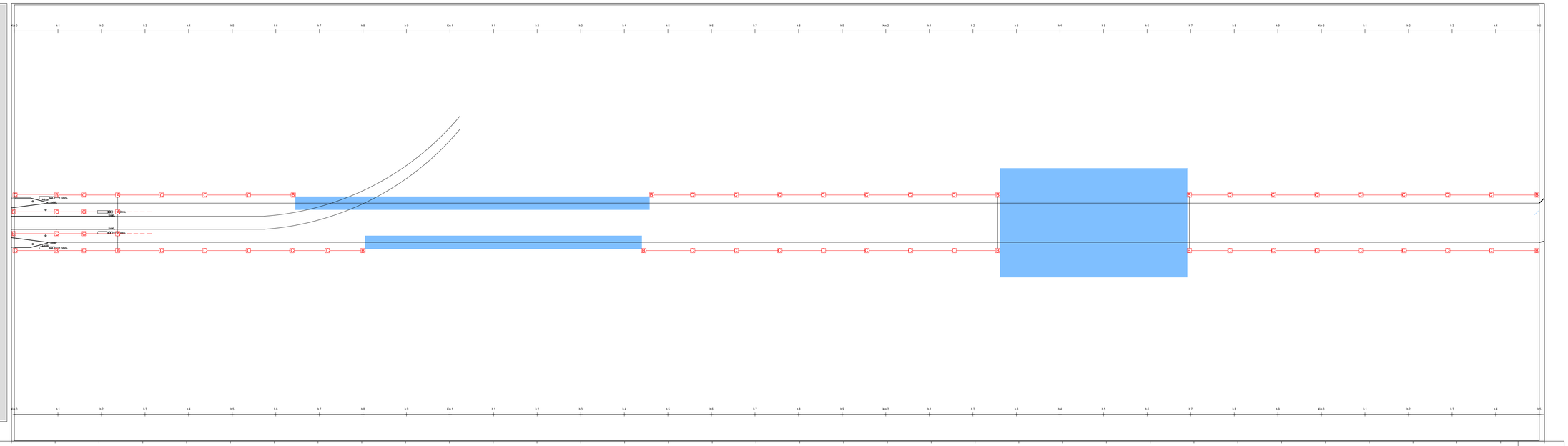
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	31.560	30.676	30.827	30.385	29.834	30.450	32.188	32.706
COTAS RASANTE	31.760	32.050	32.984	34.564	36.787	39.287	41.787	44.287
COTAS TERRENO	31.414	31.689	32.419	33.930	34.981	36.371	42.853	51.985
COTAS RASANTE	46.617	48.325	49.409	33.930	34.981	36.371	42.853	51.985
COTAS TERRENO	58.414	65.025	69.418	66.530	64.956	56.238	52.358	48.513
COTAS RASANTE	58.414	65.025	69.418	66.530	64.956	56.238	52.358	48.513
COTAS TERRENO	39.998	42.016	47.084	53.975	55.064	51.285	46.392	52.384
COTAS RASANTE	39.998	42.016	47.084	53.975	55.064	51.285	46.392	52.384
COTAS TERRENO	48.204	43.638	48.461	55.057				
COTAS RASANTE	48.204	43.638	48.461	55.057				
ELEMENTOS DE VIA E VELOCIDADES	160	45 AMV Tg 0.11	160	160	160			
	AMV Tg 1:30.5 0+000	0+200						
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=390.790 R= 00	A=501.996 L=180.000	R=1400.000 L=561.175	A=501.996 L=180.000	L=394.120 R= 00	A=501.996 L=180.000	R=1400.000 L=262.463	A=501.996 L=180.000	L=625.733 R= 00	A=501.996 L=180.000

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

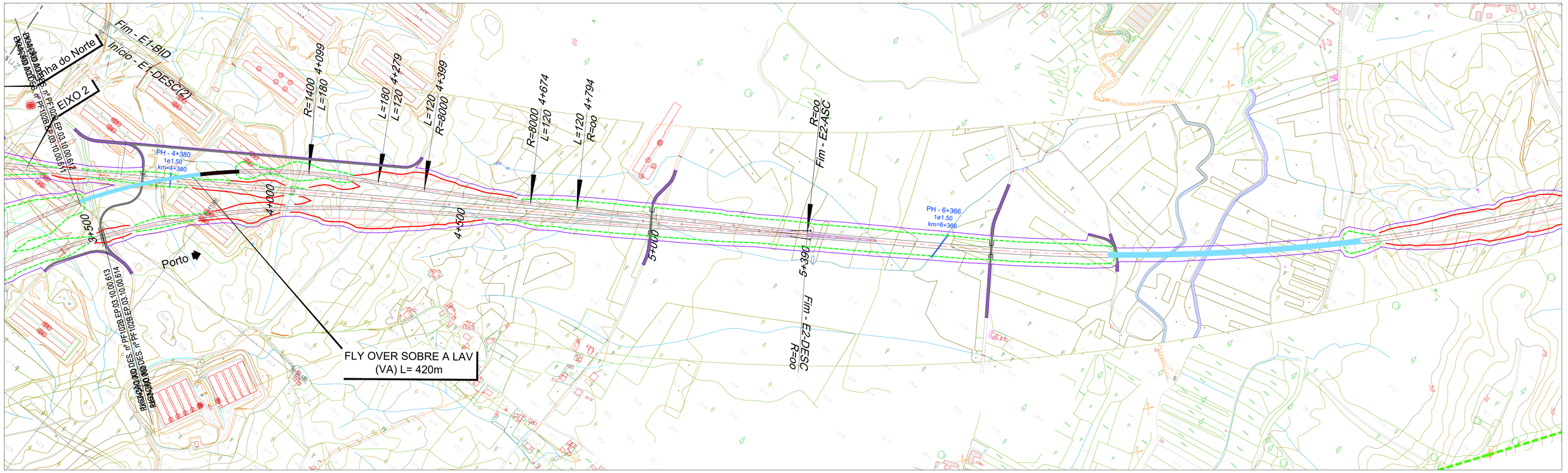
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE
Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIG. SOURE ASCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 3+500 (EIXO 2)

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.L201.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.50.00.L201-204.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 1/2



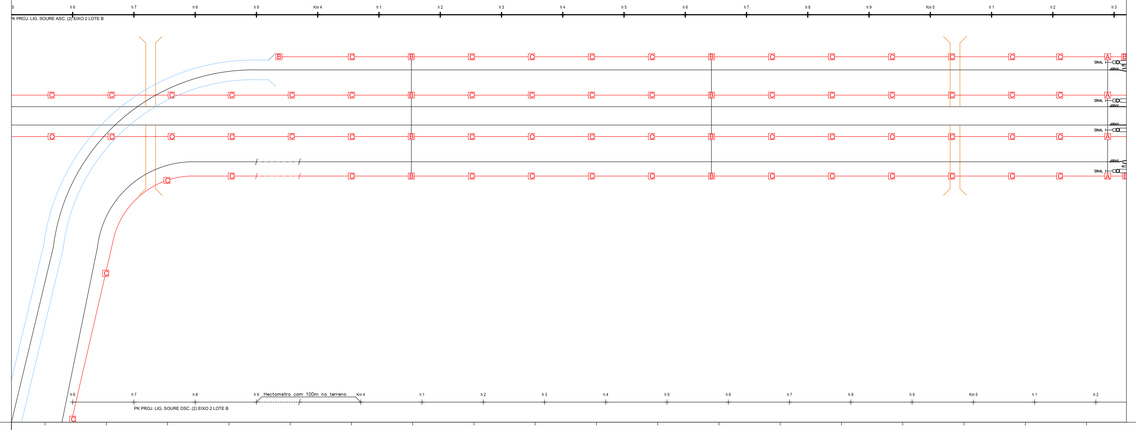
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		4+000							4+500							5+000					5+390
COTAS	TERRENO	50.769	48.509	50.635	52.775	61.412	52.180	54.939	65.055	64.807	58.273	53.934	46.118	42.064	40.178	38.166	36.285	35.189	33.955	32.217	
	RASANTE	50.769	48.509	50.635	52.775	61.412	52.180	54.939	65.055	64.807	58.273	53.934	46.118	42.064	40.178	38.166	36.285	35.189	33.955	32.217	
ELEMENTOS DE VIA E VELOCIDADES	TERRAPLENAGENS	160	17.607	14.663	11.393	1.317	9.000	4.691	4+279.007 -6.976	200 4+399.007 -8.277	-3.195	-0.074	6.542	9.396	200	10.894	11.575	11.474	11.505	45 200 32.160	
																		AMV Tg 1/47.65 Ponta Isolada 1668 5+313		AMV Tg 1/47.65 Ponta Isolada 1668 5+390	
DIAGRAMA DE CURVATURAS		R=1400.000 L=964.726			A=501.996 L=180.000		A=979.796 L=120.000		R=8000.000 L=275.341		A=979.796 L=120.000		L=595.912 R= 00								

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

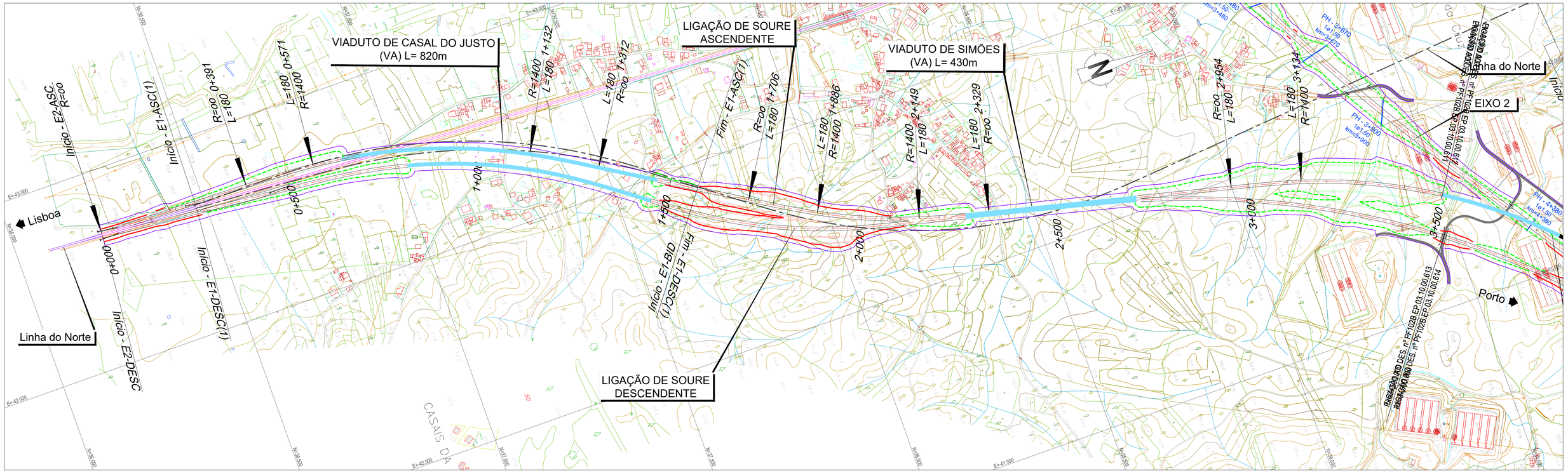
REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

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

ESTUDO PRÉVIO
LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE
Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIG. SOURE ASCEND.)
PK= 3+500 AO PK= 5+390.260 (EIXO 2)

Nº SAP: .		VERSÃO: .
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.L202.00		VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.50.00.L201-204.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 2/2



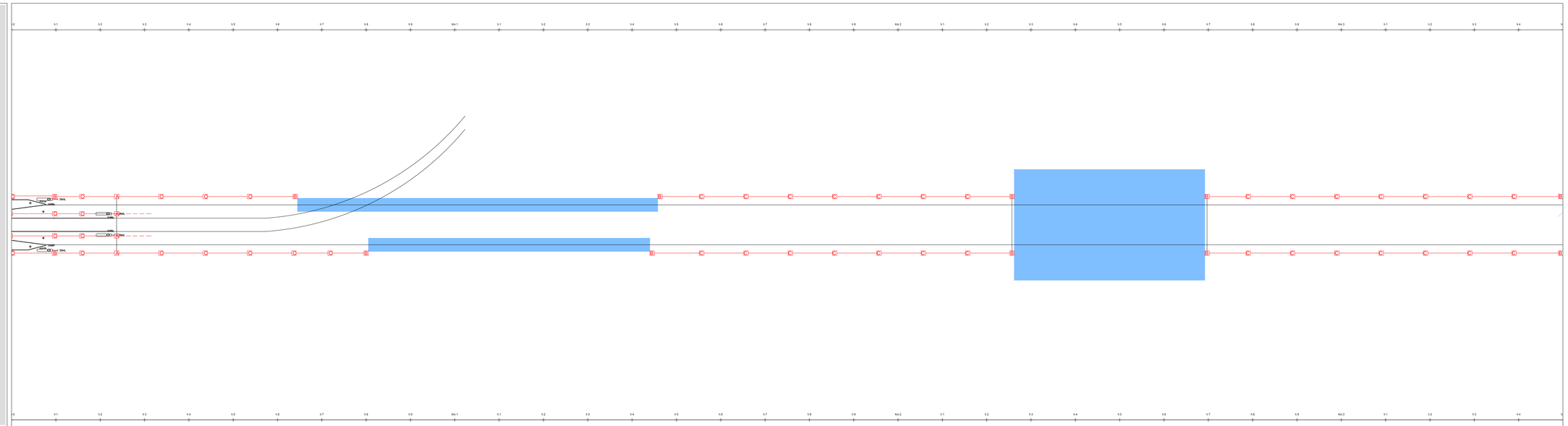
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	31.401	31.191	30.224	29.890	29.890	30.193	33.300	33.506
COTAS RASANTE	31.750	31.750	31.768	32.359	33.783	35.681	37.581	39.481
	32.013	32.690	33.873	35.421	34.991	37.101	43.547	59.164
	41.381	43.281	45.181	35.421	34.991	37.101	43.547	59.164
	65.066	64.485	66.942	75.180	64.848	56.755	52.803	47.877
	65.066	64.485	66.942	75.180	64.848	56.755	52.803	47.877
	39.996	42.648	47.635	54.577	55.097	52.586	49.889	55.084
	39.996	42.648	47.635	54.577	55.097	52.586	49.889	55.084
	51.524	50.138	50.031	61.461				
	51.524	50.138	50.031	61.461				
ELEMENTOS DE VIA E VELOCIDADES	AMV Tg 1:30.5	160	160	160	200	200		
	160	45	AMV Tg 0+1					
	0+000	0+200						
TERRAPLENAGENS	0.349	1.544	2.469	3.893	5.488	4.282	5.975	9.368
	10.591	11.808	11.660	13.990	13.781	9.235	-4.526	-9.088
	-7.771	-9.629	-17.266	-6.334	2.358	6.911	12.437	20.917
	18.866	11.778	8.136	8.216	11.024	13.373	7.479	10.339
	11.024	10.432	-1.699					
	2+498,650		2+728,650					
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=498.270 R= 00	A=496.991 L=190.000	R=1300.000 L=524.377	A=496.991 L=190.000	A=496.991 L=190.000	R=1300.000 L=332.134	A=496.991 L=190.000	L=383.869 R= 00
	A=711.337 L=230.000	R=2200.000 L=1367.818						

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

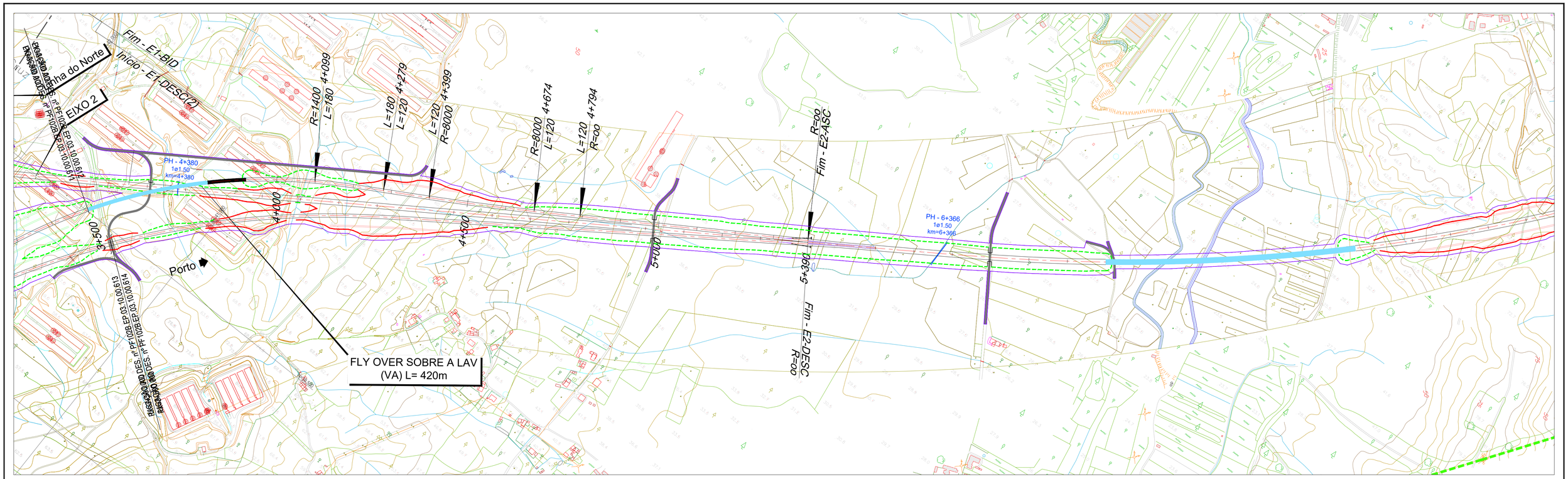
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

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

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE
Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIG. SOURE DESCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 3+500 (EIXO 2)

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.L203.00	.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.05.50.00.L201-204.00.dwg		1/2



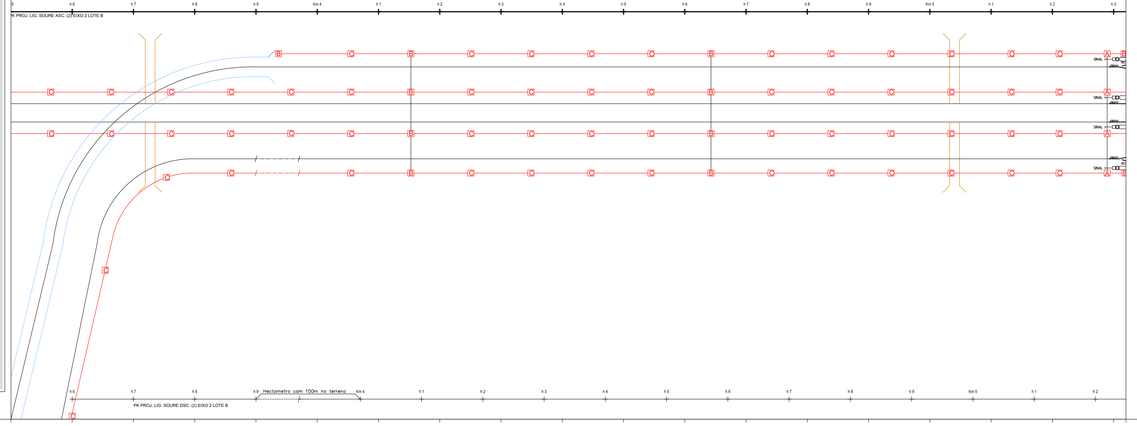
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	3+500	4+000	4+500	5+000	5+320
COTAS TERRENO	61.461	55.263	54.624	56.547	63.467
COTAS RASANTE	61.461	55.263	54.624	56.547	63.467
	54.805	64.933	70.095	66.429	57.115
	54.805	64.933	70.095	66.429	57.115
	51.636	48.014	43.092	40.421	38.783
	51.636	48.014	43.092	40.421	38.783
	36.817	35.136	34.846	32.446	32.187
	36.817	35.136	34.846	32.446	32.187
ELEMENTOS DE VIA E VELOCIDADES	-1.699	200	3.739	1.116	-6.504
	1.458	-9.371	-15.232	-12.266	-3.652
	200	1.126	4.048	8.270	10.140
	10.636	11.402	11.883	200	45
	200				
TERRAPLENAGENS					
DIAGRAMA DE CURVATURAS	A=711.337 L=230.000		L=993.719 R= 00		

AMV Tg 1/47.65 Ponta Móvel 1668
AMV Tg 0.1 5+243
5+320

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

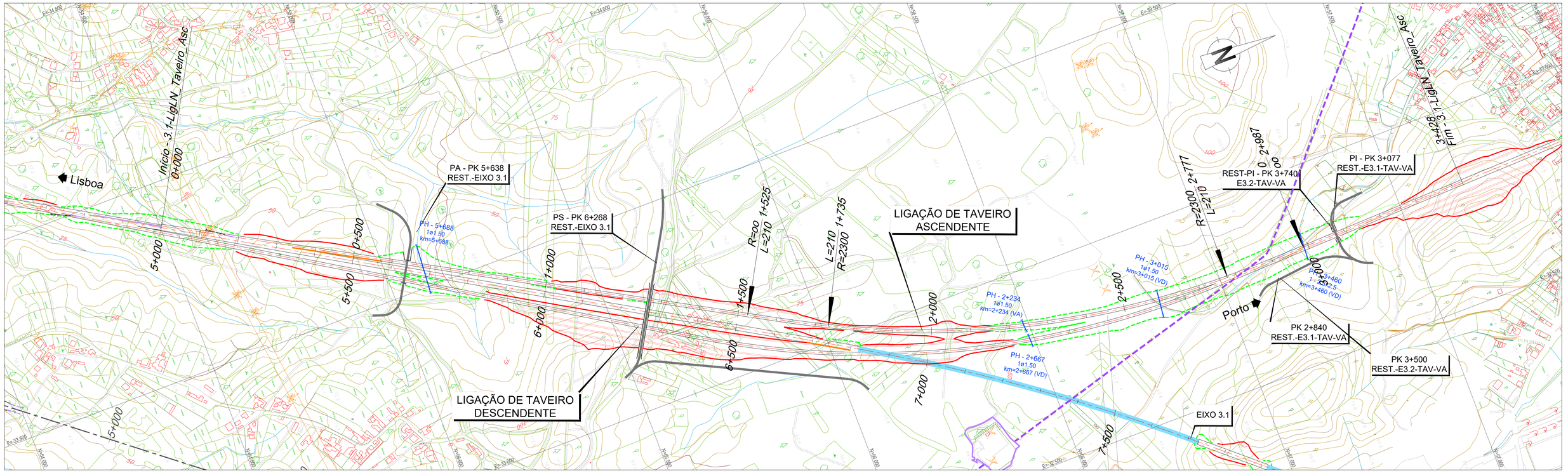
REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

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

ESTUDO PRÉVIO
LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE
Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIG. SOURE DESCEND.)
PK= 3+500 AO PK= 5+320.187 (EIXO 2)

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.L204.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.50.00.L201-204.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 2/2



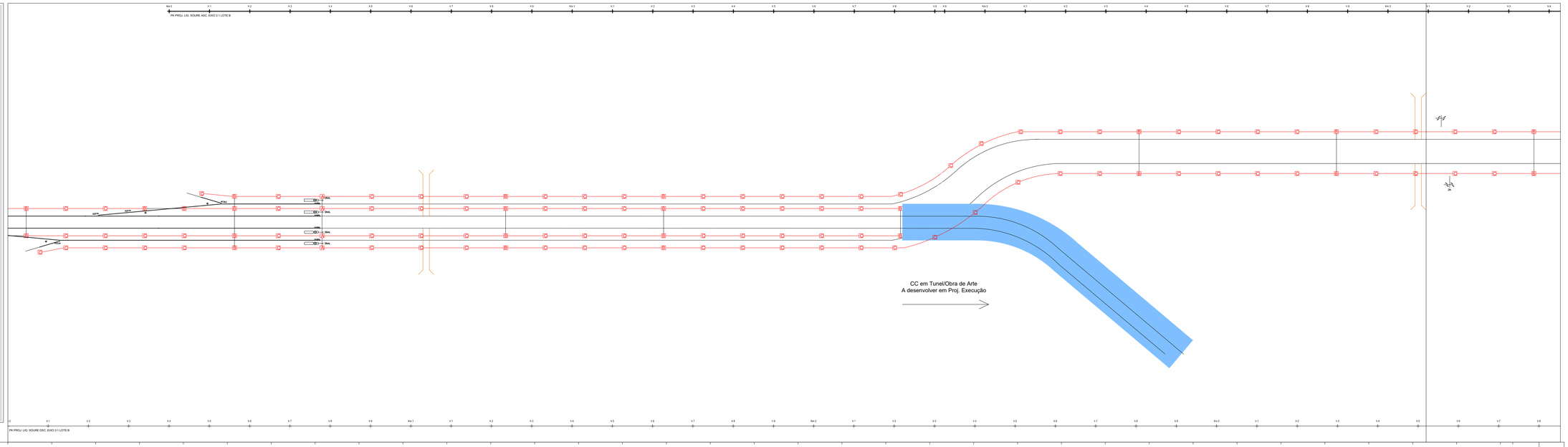
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+428
COTAS TERRENO	36.817	40.930	50.432	55.026	62.907	64.931	54.688	51.379
COTAS RASANTE	47.043	49.543	52.043	54.543	57.043	59.543	62.043	64.543
COTAS TERRENO	63.205	66.147	68.567	80.138	74.802	83.893	79.455	80.007
COTAS RASANTE	67.028	69.068	70.463	71.213	71.318	70.777	69.591	67.778
COTAS TERRENO	72.553	64.873	60.365	60.240	61.200	56.606	49.953	46.970
COTAS RASANTE	65.778	63.778	61.778	59.778	57.778	55.778	53.781	52.165
COTAS TERRENO	45.161	41.439	38.180	38.168	35.354	33.589	35.261	38.929
COTAS RASANTE	51.194	50.801	50.501	50.201	49.901	49.601	49.301	49.001
COTAS TERRENO	45.915	55.463	67.127	68.101				
COTAS RASANTE	48.701	48.401	48.101	48.016				
ELEMENTOS DE VIA E VELOCIDADES	200	200	45 AMV Tg 0.11	200				
	AMV Tg 1/47.65 Ponta Móvel 1668 0+000	0+200						
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=1524.513 R= 00	A=694.982 L=210.000	R=2300.000 L=1042.219	A=694.982 L=210.000	L=441.318 R= 00			

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

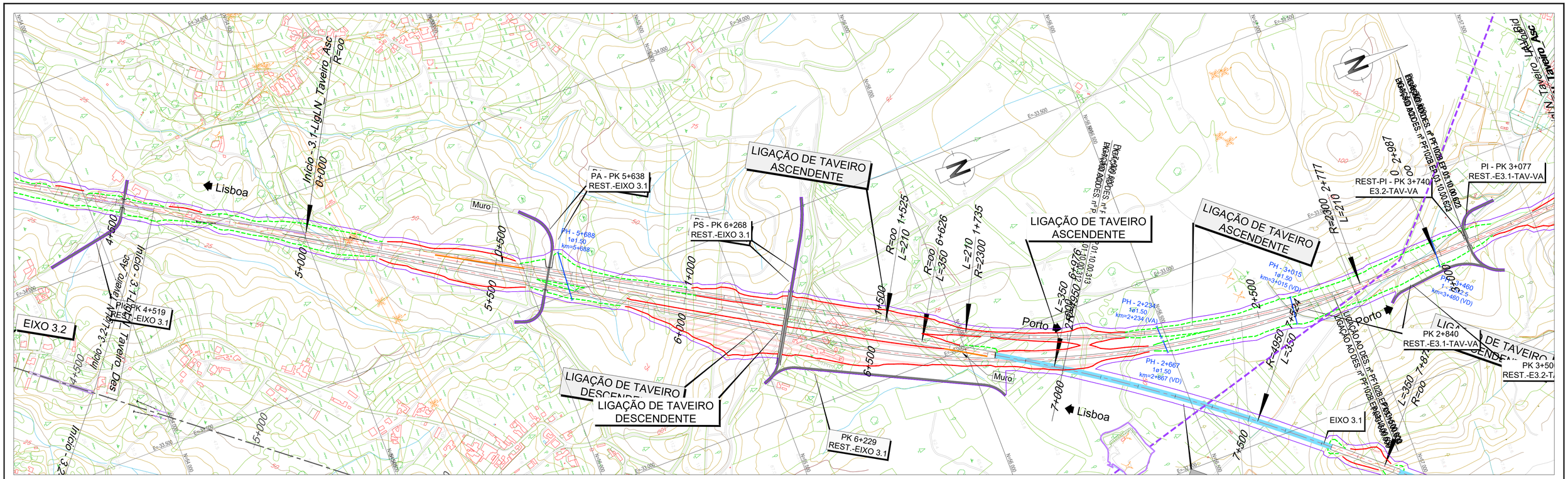
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

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

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE
Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIG. TAVEIRO ASCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 3+428.051 (EIXO 3.1)

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.L311.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.L311-313.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 1/1



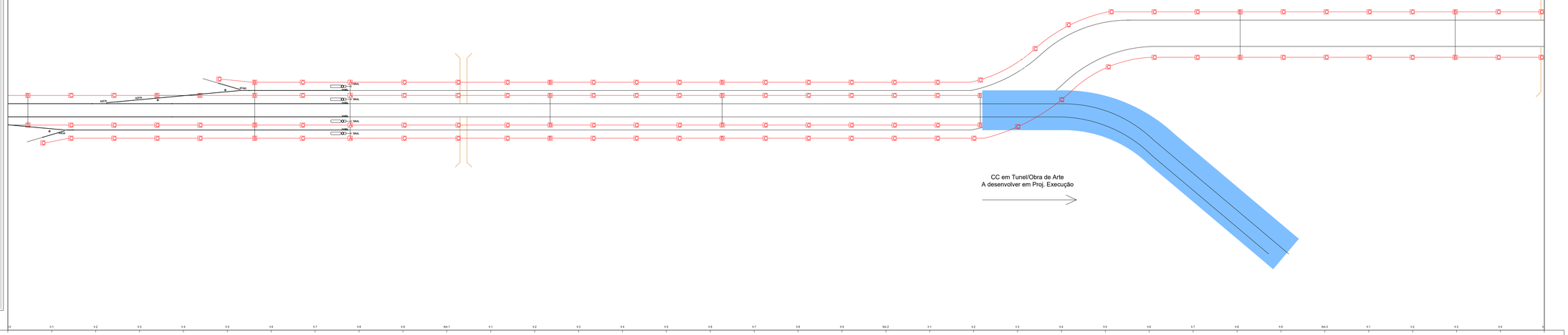
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500
COTAS TERRENO	30.547	37.033	38.977	40.008	38.939	40.637	50.902	57.060
COTAS RASANTE	37.043	39.543	42.043	44.543	47.043	49.543	52.043	54.543
	64.286	65.679	58.659	51.733	60.365	70.021	77.555	83.970
	57.043	59.543	61.917	63.692	64.821	65.305	65.144	64.338
	86.539	84.526	79.783	74.518	66.420	61.501	57.080	57.443
	62.891	61.191	59.491	57.791	56.091	54.418	53.226	52.675
	60.123	56.624	52.505	44.911	44.445	41.297	38.134	37.796
	52.375	52.075	51.775	51.475	51.175	50.875	50.575	50.275
	36.097	33.696	35.233	38.569				
	49.975	49.675	49.375	49.075				
ELEMENTOS DE VIA E VELOCIDADES	AMV Tg 1/47.65 Ponta Móvel 1668							
	6.496	200	2.066	4.535	8.104	8.906	1.141	-2.517
	-7.243	-6.136	3.259	11.958	4.456	-4.715	-12.410	-19.632
	-23.647	-23.335	200	-20.292	-16.726	-10.329	-7.083	-3.854
	-4.768	-7.748	-4.549	-0.731	6.564	6.730	9.578	12.441
	12.479	13.878	200	14.142	10.505			
DIAGRAMA DE CURVATURAS	L=1708.491 R= 00	A=694.982 L=210.000	R=2300.000 L=1138.734	A=694.982 L=210.000				

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

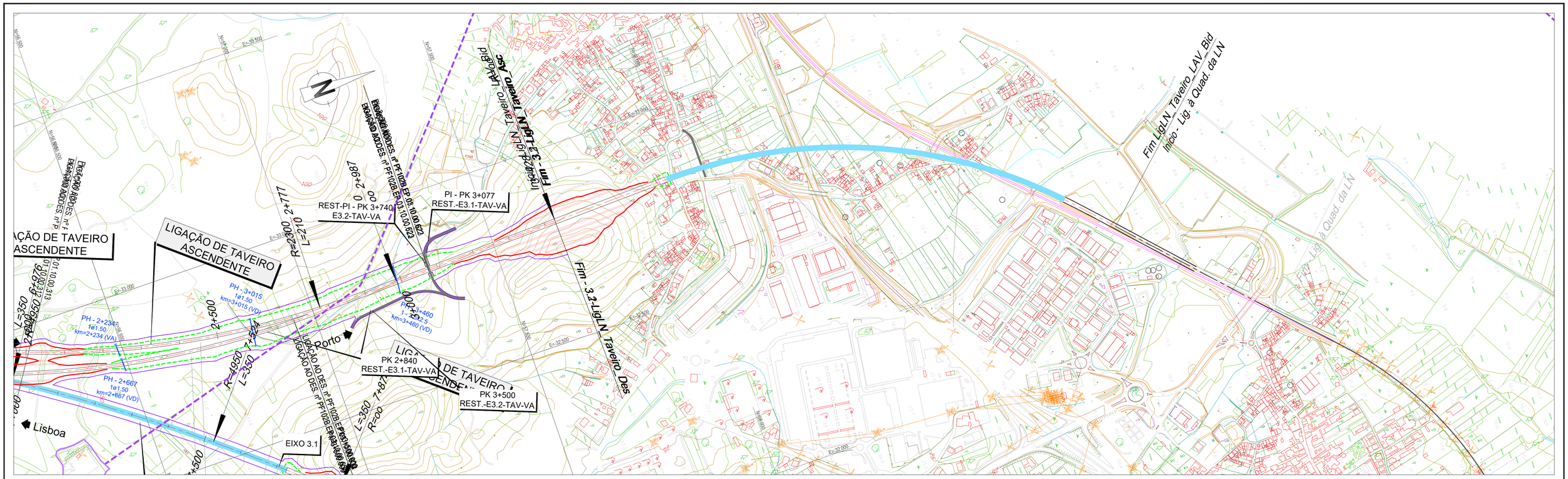
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

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

ESTUDO PRÉVIO
LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE
Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIG. TAVEIRO DESCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 3+500 (EIXO 3.1)

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.L312.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA:
PF102B.EP.05.10.00.L311-313.00.dwg		1/2

2022/12/15



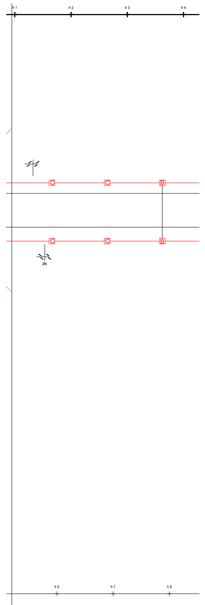
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		3+500				3+853
COTAS	TERRENO	38.569	45.008	52.880	65.414	68.881
	RASANTE	49.075	48.775	48.475	48.175	48.016
ELEMENTOS DE VIA E VELOCIDADES		10.505	3.767	200	-17.239	-20.864
DIAGRAMA DE CURVATURAS		L=585.600 R= 00				

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

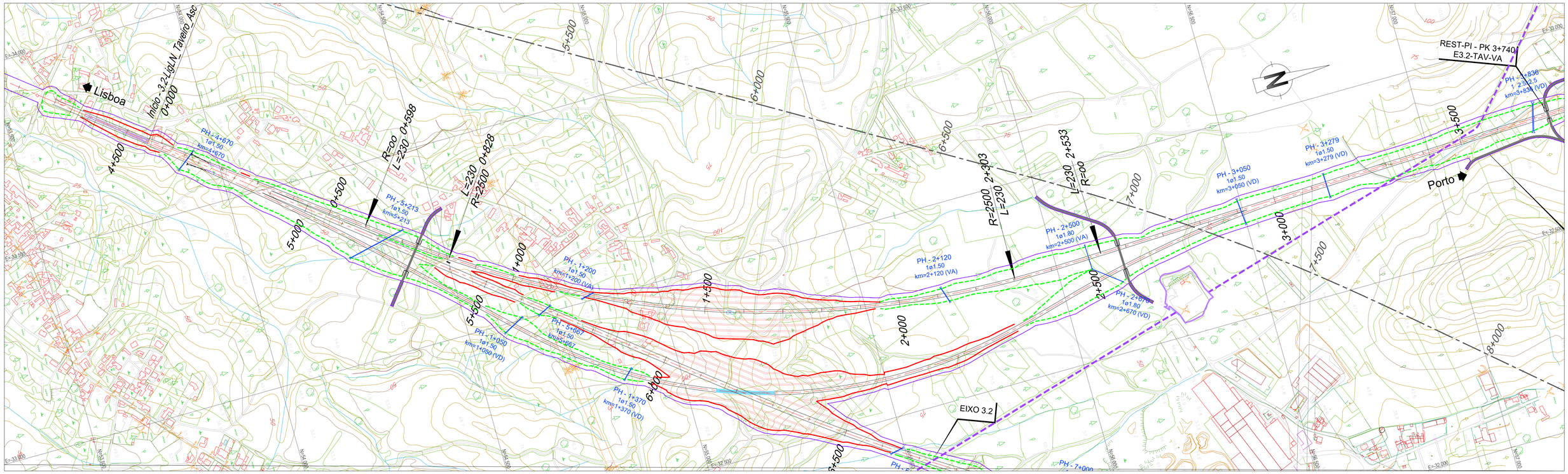
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

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

ESTUDO PRÉVIO
LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE
Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIG. TAVEIRO DESCEND.)
PK= 3+500 AO PK= 3+853 (EIXO 3.1)

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.05.10.00.L313.00	.
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.L311-313.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 2/2

2022/12/15



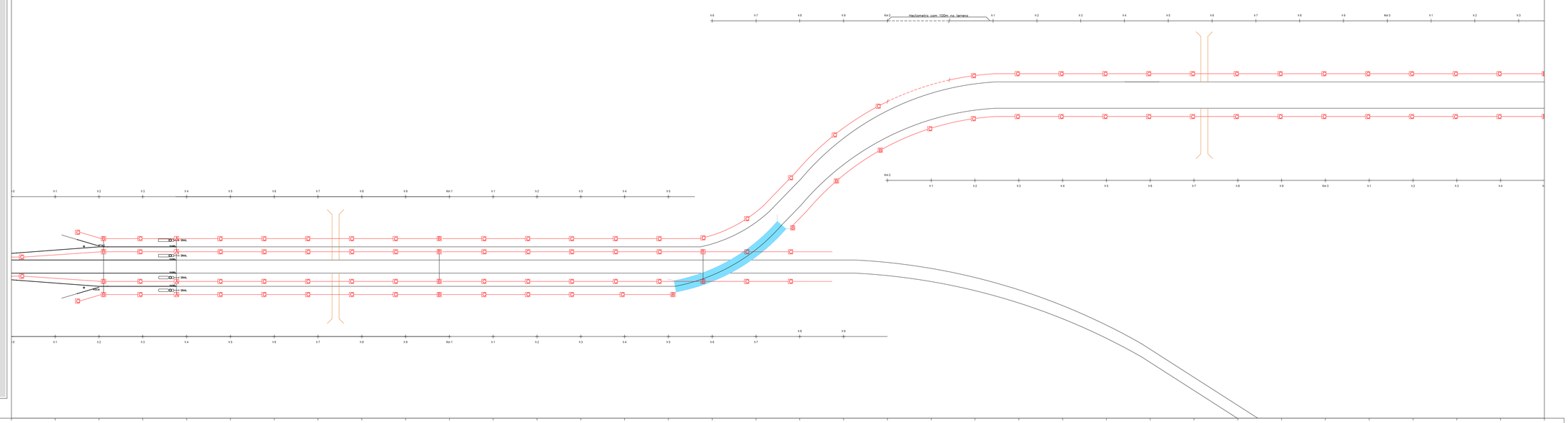
LEGENDA

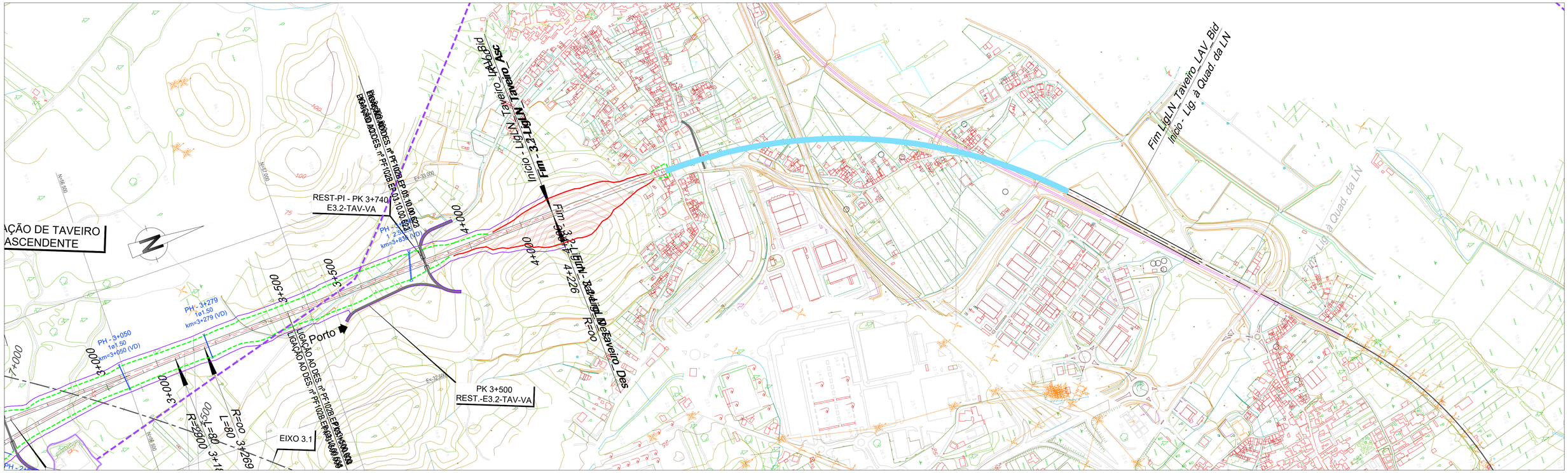
PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE





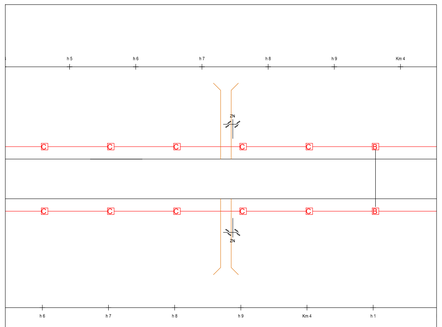
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		3+500					4+000	4+086
COTAS	TERRENO	34.994	33.207	36.226	44.144	46.827	60.324	68.095
	RASANTE	49.774	49.474	49.174	48.874	48.574	48.274	48.016
ELEMENTOS DE VIA E VELOCIDADES	TERRAPLENS / VIADUTOS	14.780	16.267	200 1.2	4.730	1.748	-12.050	-20.078
DIAGRAMA DE CURVATURAS								

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

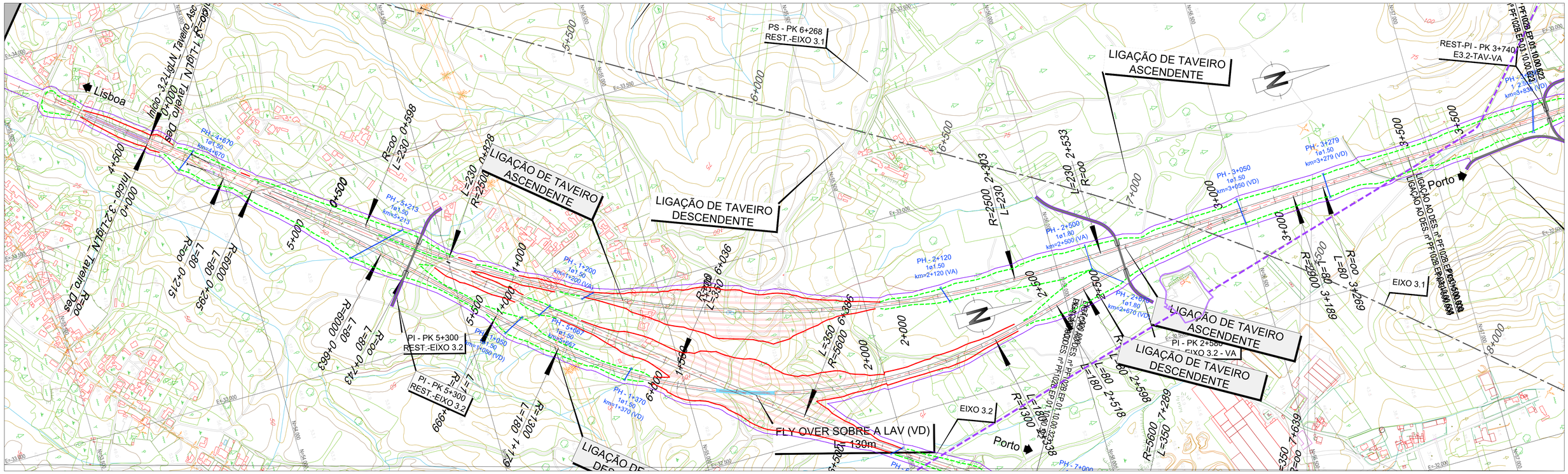
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

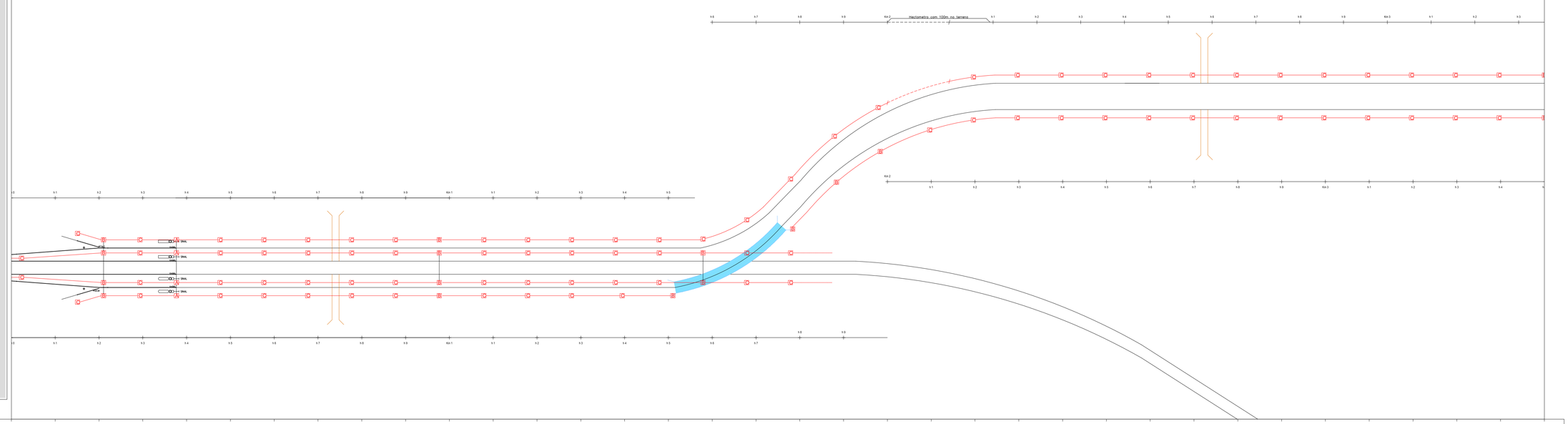
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

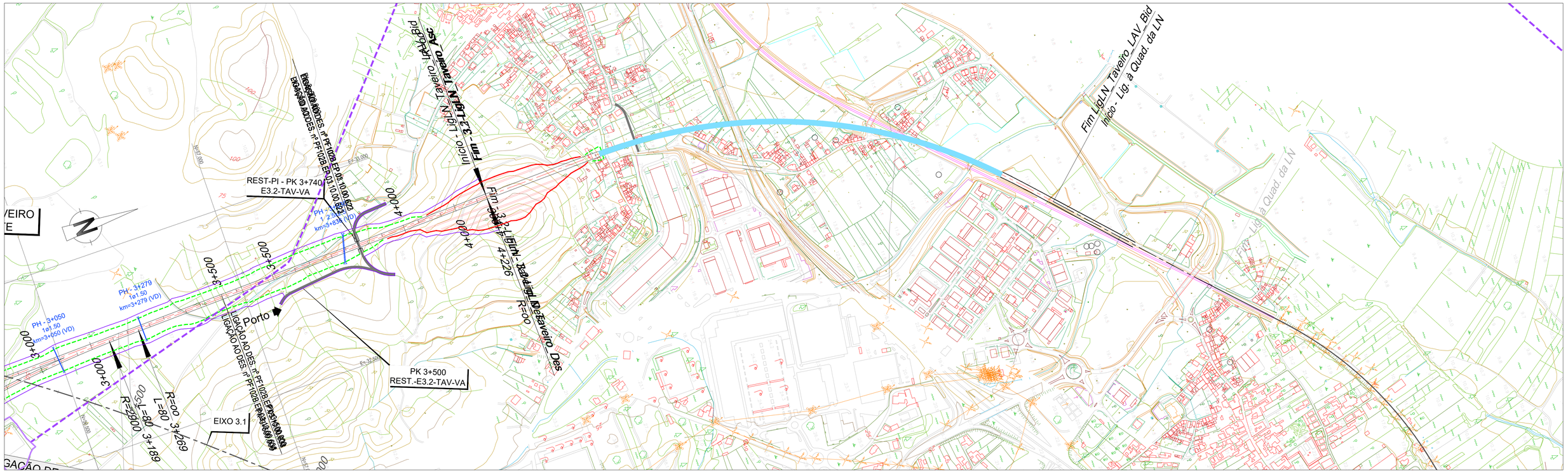
ESTUDO PRÉVIO
LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE
Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIG. TAVEIRO ASCEND.)
PK= 3+500 AO PK= 4+085.989(EIXO 3.2)

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.L322.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.L321-324.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 2/2

2022/12/15


Lisboa
Porto
PS - PK 6+268
REST.-EIXO 3.1
PI - PK 5+300
REST.-EIXO 3.2
REST-PI - PK 3+740
E3.2-TAV-VA
LIGAÇÃO DE TAVEIRO ASCENDENTE
LIGAÇÃO DE TAVEIRO DESCENDENTE
FLY OVER SOBRE A LAV (VD)
L= 130m
EIXO 3.1
EIXO 3.2
LIGAÇÃO AO DESV. nº PF102B.EP.03.10.00.522
LIGAÇÃO AO DESV. nº PF102B.EP.03.10.00.523
PH - 0+670 1ø1.50 km=0+670
PH - 5+213 1ø1.50 km=5+213
PH - 1+200 1ø1.50 km=1+200 (VA)
PH - 5+667 1ø1.50 km=5+667
PH - 1+050 1ø1.50 km=1+050 (VD)
PH - 1+370 1ø1.50 km=1+370 (VD)
PH - 2+120 1ø1.50 km=2+120 (VA)
PH - 2+500 1ø1.80 km=2+500 (VA)
PH - 2+670 1ø1.80 km=2+670 (VD)
PH - 3+050 1ø1.50 km=3+050 (VD)
PH - 3+279 1ø1.50 km=3+279 (VD)
PH - 3+639 1ø1.50 km=3+639 (VD)
PH - 7+000
R=6000 L=80 0+215
R=6000 L=80 0+295
R=6000 L=80 0+663
R=6000 L=80 0+743
R=2500 L=230 0+598
R=2500 L=230 0+828
R=1300 L=180 1+129
R=1300 L=180 0+999
R=5600 L=350 6+036
R=5600 L=350 6+386
R=2500 L=230 2+303
R=2500 L=230 2+533
R=5600 L=350 7+289
R=5600 L=350 7+639
R=2900 L=80 3+189
R=2900 L=80 3+369
R=00 L=180 2+518
R=00 L=180 2+698
R=00 L=180 0+000
R=00 L=180 0+000
Trincheira - 3.2.LigLN_Taveiro_Des
Trincheira - 3.2.LigLN_Taveiro_Asc
Trincheira - 3.2.LigLN_Taveiro_Des
0+500
1+000
1+500
2+000
2+500
3+000
3+500
4+000
4+500
5+000
5+500
6+000
6+500
7+000
7+500
8+000
N
Z


Km 1
Km 2
Km 3
Km 4
Km 5
Km 6
Km 7
Km 8
Km 9
Km 10
Km 11
Km 12
Km 13
Km 14
Km 15
Km 16
Km 17
Km 18
Km 19
Km 20
Km



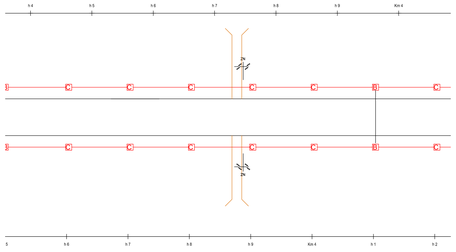
LEGENDA

PLANTA :

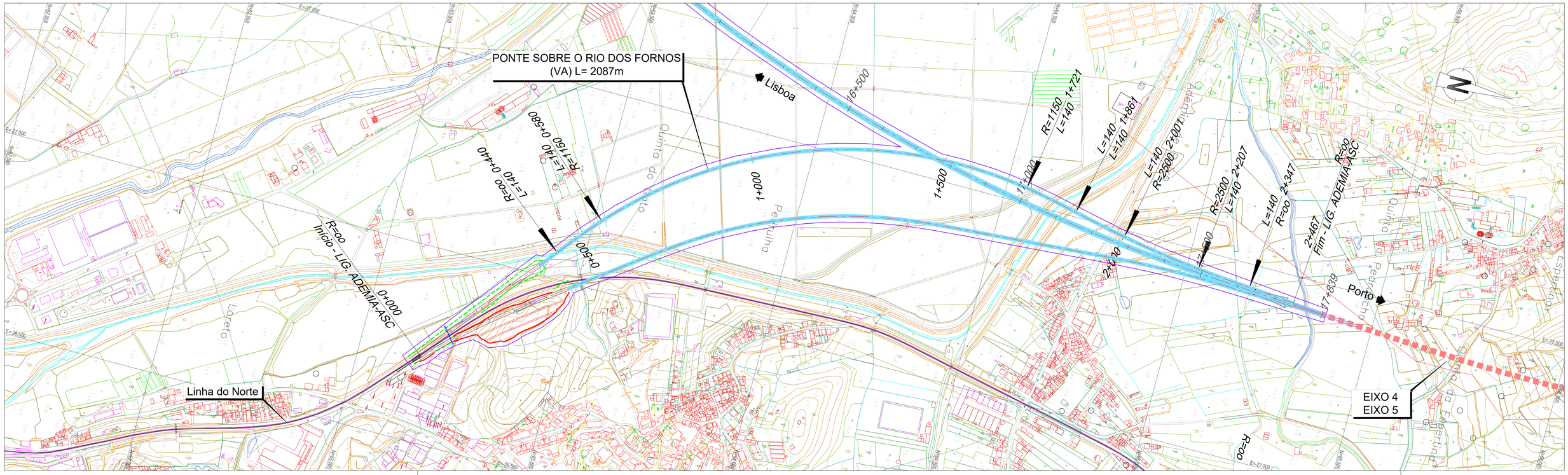
- TRAÇADO
- TALUDES EM ESCAVAÇÃO
- TALUDES EM ATERRO
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- PASSAGEM SUPERIOR
- PASSAGEM INFERIOR
- MURO
- FAIXA DE OCUPAÇÃO
- PASSAGEM HIDRÁULICA

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		3+500				4+000			4+226
COTAS	TERRENO	37.446	35.000	33.134	35.547	39.488	47.121	56.713	68.251
	RASANTE	50.195	49.895	49.595	49.295	48.995	48.695	48.395	48.095 48.016
ELEMENTOS DE VIA E VELOCIDADES		12.749	14.896	160	13.748	9.507	1.574	-8.317	-20.156 -20.864
DIAGRAMA DE CURVATURAS		L=957.733 R= 00							



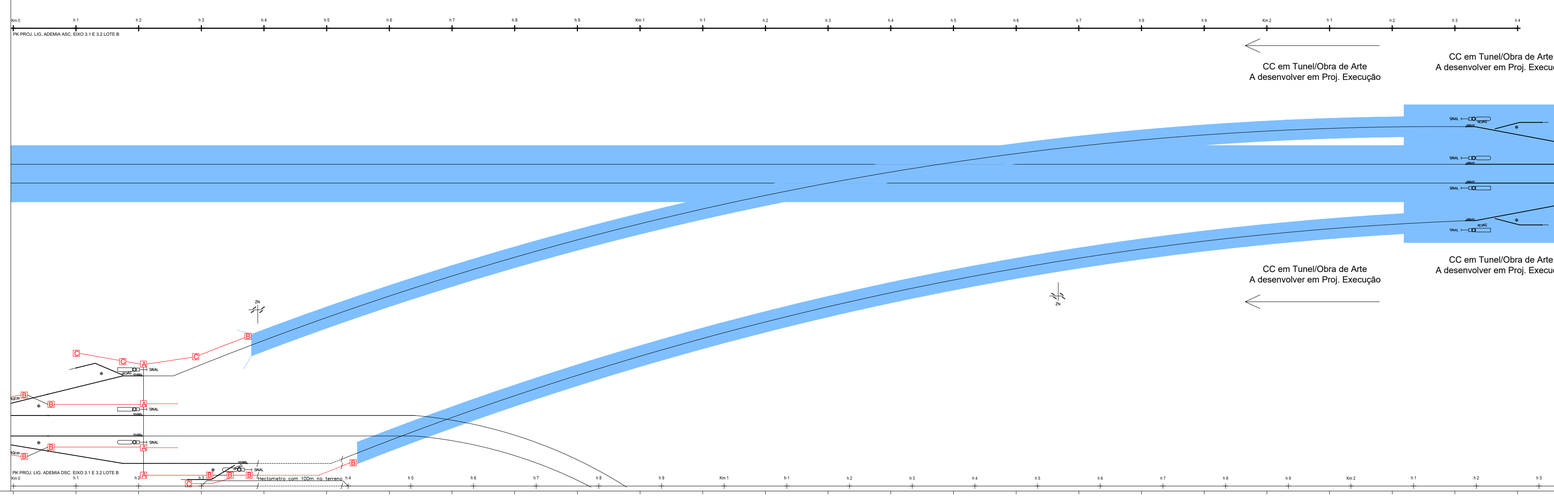
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+467
COTAS	TERRENO	18.533 · 16.231 · 15.903 · 17.449 · 15.000 · 15.000 · 14.263 · 14.338 · 14.395 · 13.863 · 14.192 · 13.926 · 13.823 · 13.878 · 13.669 · 13.671 · 13.528 · 13.189 · 14.072 · 12.442 · 14.886 · 15.301 · 11.864 · 12.181 · 11.955 · 11.675					
	RASANTE	19.170 · 19.387 · 19.987 · 20.587 · 21.187 · 21.787 · 22.387 · 22.987 · 23.587 · 24.279 · 25.914 · 28.378 · 30.878 · 33.378 · 35.563 · 36.770 · 36.977 · 36.227 · 35.227 · 34.238 · 33.680 · 33.768 · 34.500 · 35.878 · 37.901 · 39.558					
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES		100 · 0.037 · AMV Tg 0.045 0+000 · 100 · 3.156 · 45 · AMV Tg 0.11 · 4.084 · 0+175 · 3.138 · 6.187 · 6.787 · 8.124 · 8.649 · 9.192 · 10.416 · 100 · 11.723 · 14.452 · 17.055 · 19.500 · 21.894 · 23.099 · 23.449 · 23.038 · 21.155 · 1+860.831 · 21.796 · 200 · 2+000.831 · 18.794 · 18.467 · 200 · 23.697 · AMV Tg 0.11 · 45 · 25.945 · AMV Tg 1/47.07 2+364 · 27.384 · 200 · Ponta N 2+467					
DIAGRAMA DE CURVATURAS		L=440.291 R= 00 · A=401.248 L=140.000	R=1150.000 L=1140.540		A=401.248 L=140.000 · A=591.608 L=140.000 · R=2500.000 L=206.640 · A=591.608 L=140.000 · L=119.577 R= 00		

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

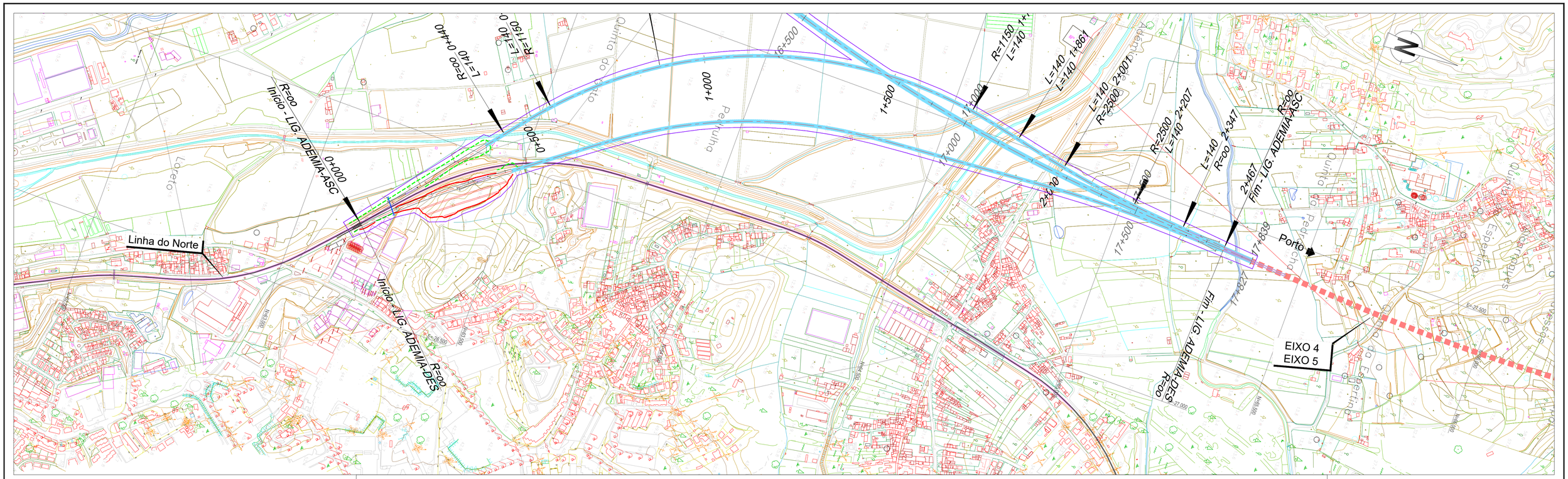
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

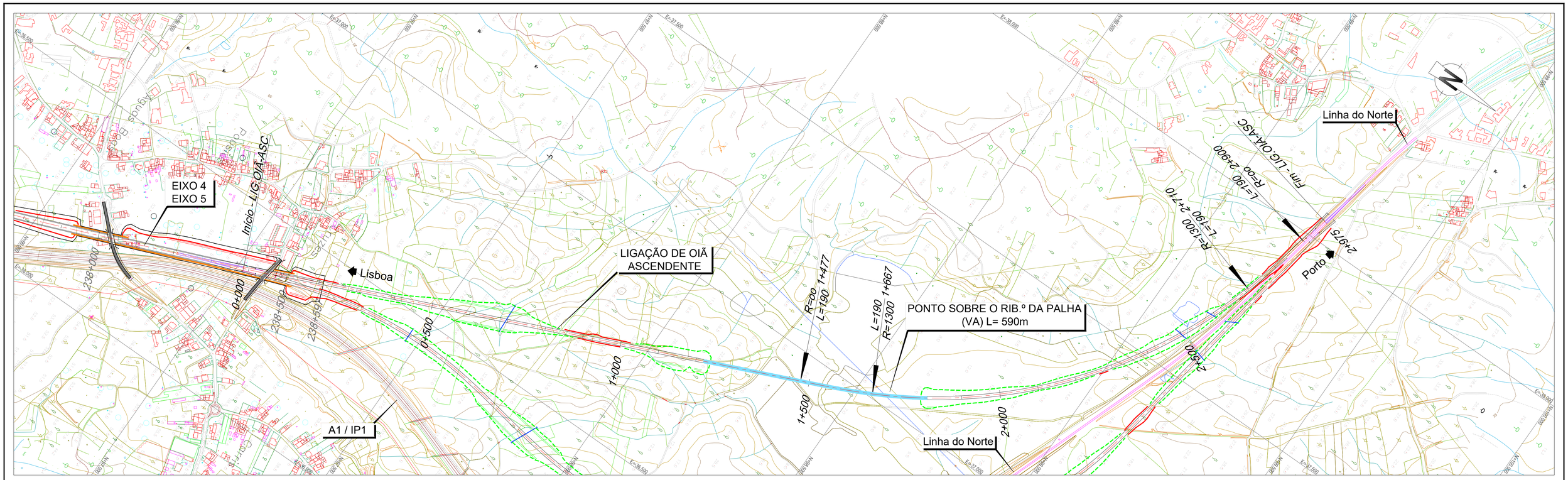
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE
Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIG. ADÉMIA ASCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 2+467.047 (EIXO 3.1 e EIXO 3.2)

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.L401.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.L401-402.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500 · FOLHA: 1/1


Linha do Norte
Início - LIG. ADEMIA-ASC
Início - LIG. ADEMIA-DES
Fim - LIG. ADEMIA-ASC
Fim - LIG. ADEMIA-DES
R=00
0+000
0+500
1+000
1+500
2+000
2+333
16+500
17+000
17+500
17+839
17+827
2+467
2+347
2+207
2+001
1+861
1+861
1+140
1+150
0+440
0+150
0+000
R=1150
L=140
R=2500
L=140
R=2500
L=140
L=140
L=140



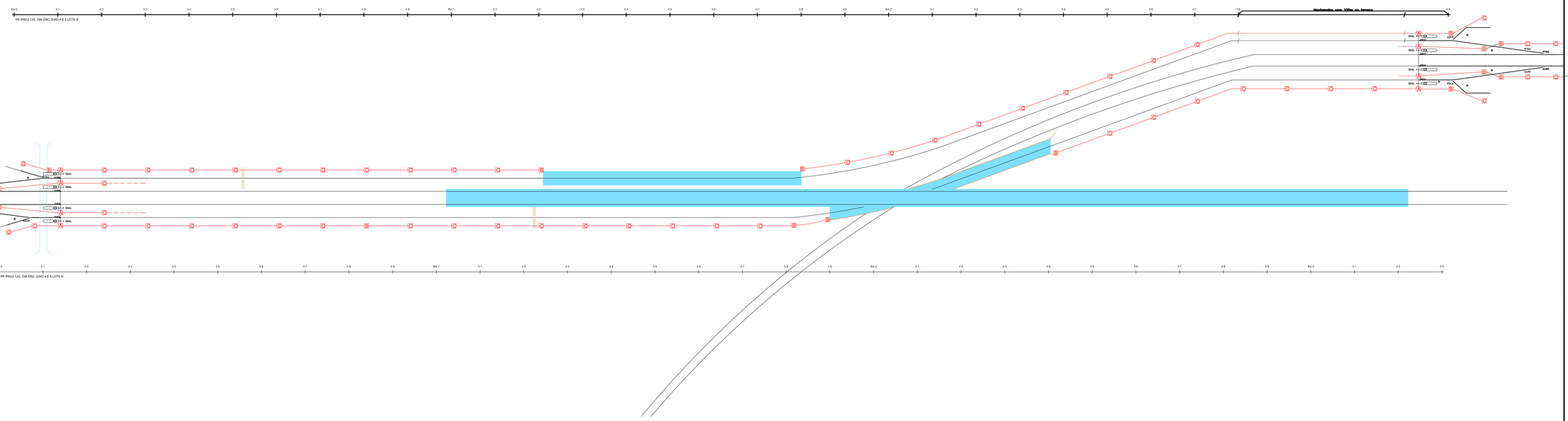
LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE



PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		0+000				0+500				1+000				1+500				2+000				2+500				2+975
COTAS	TERRENO	50.951	49.372	40.179	36.457	35.040	30.193	25.785	22.990	31.461	34.736	34.639	27.914	25.059	19.132	6.362	5.347	8.050	10.827	10.026	11.496	10.789	13.496	11.519	12.328	9.715	8.630	12.079	15.835	18.417	19.564	19.994
	RASANTE	42.032	41.132	40.232	39.471	38.871	38.271	37.671	37.071	36.471	35.871	35.271	34.671	33.984	32.708	30.766	28.304	25.804	23.304	20.804	18.472	16.779	15.752	15.392	15.682	16.172	16.662	17.152	17.642	18.132	18.622	18.990
ELEMENTOS DE VIA E VELOCIDADES		200	45	AMV Tg 0.0													1+477.449		1+667.449												AMV Tg 0.11	45	160
	TERRAPLENAGENS	8.240			0.053	3.014	3.632	8.079	11.386	14.081	200	1.135	0.632	6.757	8.924	13.576	24.405	22.957	160	12.478	10.778	6.977	5.590	2.256	3.674	3.354	160	6.457	8.032	5.073	1.607	-0.285	-0.942	1.001
		AMV Tg 1/47.65 Ponta Móvel 1668																														AMV Tg 1:30.5
		0+000																													2+911	2+975
DIAGRAMA DE CURVATURAS		L=1477.449 R= 00										A=496.991 L=190.000							R=1300.000 L=1042.075											A=496.991 L=190.000		L=75.543 R= 00

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

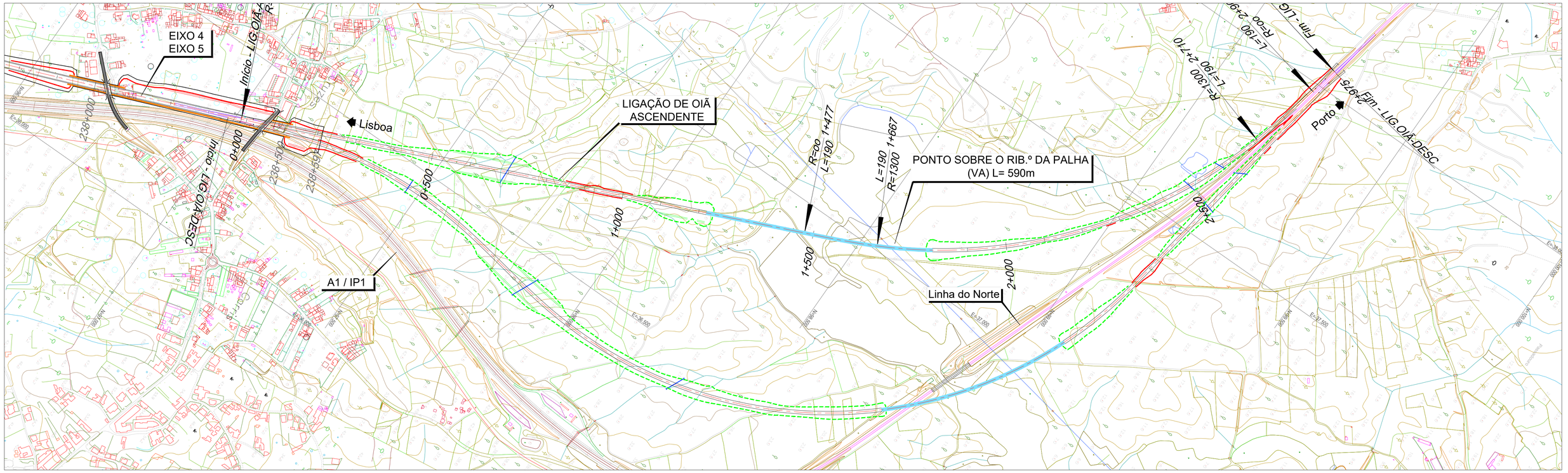
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

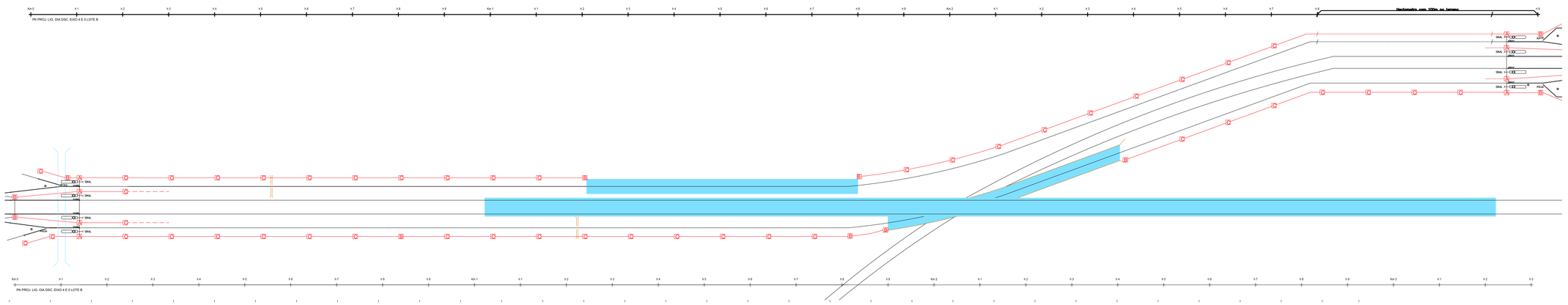
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE
Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIG. OIÃ ASCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 2+975.066 (EIXO 4 e EIXO 5)

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.05.10.00.L501.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.05.10.00.L501-502.00.dwg	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500
	FOLHA: 1/1

2022/12/15





LEGENDA

PLANTA :

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

PERFIL :

- RASANTE
- TERRENO NATURAL
- APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
- TOPO
- 300 VELOCIDADE
- VIA ASCENDENTE
- VIA DESCENDENTE

PONTO QUILOMÉTRICO (PK)		0+000					0+500					1+000					1+500					2+000					2+500					3+000					3+389
COTAS	TERRENO	50.589	50.021	44.463	39.275	34.870	30.331	30.965	30.075	24.012	18.878	24.515	25.695	25.462	25.001	21.164	22.654	21.595	22.070	20.029	19.019	15.031	5.000	5.740	9.914	13.223	15.009	18.813	22.486	16.658	15.000	16.667	17.346	18.140	19.746	19.998
	RASANTE	42.341	41.441	40.541	39.641	38.741	37.841	36.941	36.041	35.141	34.241	33.341	32.441	31.541	30.641	29.741	28.841	27.941	27.093	26.470	25.970	25.470	24.970	24.470	23.970	23.470	22.970	22.470	21.970	21.470	20.970	20.470	19.970	19.470	18.987	19.100
ELEMENTOS DE VIA TERRAPLENAGENS E VELOCIDADES		160	0+068.075		0+238.075																						2+565.774		2+733.774							
		AMV Tg 0.1 1:30.5																																		AMV Tg 1:30.5
		160	8.248	45	8.580	140	-3.922	0.366	3.871	7.510	5.976	5.966	11.129	15.863	8.826	6.746	6.079	5.640	8.577	140	6.167	6.346	5.024	6.441	6.951	10.439	19.970	18.730	14.056	10.247	7.961	3.656	140	-0.517	4.811	5.970	3.803	160	2.624	1.329	0.760	17.898	45	160
		0+000		0+068																																3+323	3+389	
DIAGRAMA DE CURVATURAS		L=68.075 R= 00	A=432.435 L=170.000				R=1100.000 L=411.431		A=432.435 L=170.000		A=432.435 L=170.000							R=1100.000 L=1574.269												A=432.435 L=170.000				L=655.547 R= 00						

2022/12/15

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

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

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

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE
Esquema Canal Técnico de Cablagem (LIG. OIÃ DESCEND.)
PK= 0+000 AO PK= 0+389.322 (EIXO 4 e EIXO 5)

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:	PF102B.EP.05.10.00.L502.00	VERSÃO: .
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: H=1:5000 V=1:500	FOLHA: 1/1
PF102B.EP.05.10.00.L501-502.00.dwg		

HISTORIAL DE ALTERAÇÕES

Revisão	Data	Descrição das Alterações	
Versão inicial	18.05.2015	Versão inicial	
		Elaborado por: Pedro Henriques, José António	Verificado por: Helga Barros
Versão 01	27.07.2015	Revisão após comentários	
		Elaborado por: Pedro Henriques, José António	Verificado por: Luís Ferreira, José Clemente, Marçal Branco, João Chamorra, Luís Brazinha, Carlos Pedro, João Trindade, Marcos Conceição
Versão 02	28.09.2015	Revisão após comentários	
		Elaborado por: Pedro Henriques	Verificado por: José António
Versão 03	19.11.2015	Inclusão de exemplos de condições especiais e tipologia TVST9.	
		Elaborado por: Nuno Girão	Verificado por: José António
Versão 04	03.04.2017	Inclusão das Caixas de Visita de Passo. Colocação de tubos em camadas. Soldadura das tampas das caixas de visita. Alteração de Logótipos.	
		Elaborado por: Nuno Girão	Verificado por:
Versão 05	12.03.2021	Ensaios de continuidade em tubos.	
		Elaborado por: Nuno Girão	Verificado por: Manuel Lopes
		Elaborado por:	Verificado por:

PROJETO DE CAMINHOS DE CABOS A EXECUTAR NO ÂMBITO DA EMPREITADA GERAL PARA OS SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES

NOTA TÉCNICA

ÍNDICE

ÂMBITO DO DOCUMENTO **7**

PARTE A – ELABORAÇÃO DE PROJETO **8**

1 INTRODUÇÃO **9**

2 REGRAS DE APLICAÇÃO EM PROJETO **10**

2.1 Considerações Gerais **11**

2.2 Caminho de cabos em cais **13**

2.3 Caminho de cabos em plena via **13**

2.4 Caminho de cabos em atravessamentos ferroviários e rodoviários **15**

2.4.1 Atravessamentos Ferroviários 15

2.4.2 Atravessamentos Rodoviários 15

2.5 Caminho de cabos em pontes, túneis e viadutos **16**

2.5.1 Caminho de cabos em pontes 16

2.5.2 Caminho de cabos em túneis 17

2.5.3 Caminho de cabos em viadutos 17

2.6 Caminho de cabos em situações especiais de construção **17**

2.7 Entrada de cabos nas salas técnicas e edifícios **18**

2.8 Caminho de cabos no interior de salas técnicas e edifícios **19**

3 TIPOLOGIAS DE INSTALAÇÃO DE CAMINHO DE CABOS **21**

3.1 Tipologias em Plena via **21**

3.1.1 Tipologias em vala (de uso exclusivo da Sinalização) 21

3.1.2 Tipologias em vala (Sinalização + Telecomunicações) 22

3.1.3 Tipologias em vala (de uso exclusivo das Telecomunicações) 23

3.1.4 Tipologias exteriores (à superfície) 24

3.2 Tipologias em Cais **25**

3.2.1 Tipologias (para uso exclusivo da Sinalização) 25

3.2.2 Tipologias (Sinalização + Telecomunicações) 25

3.2.3 Tipologias (de uso exclusivo das Telecomunicações) 25

3.3 Tipologias em Pontes **26**

3.4 Tipologias em Túneis **26**

3.5 Tipologias para travessias ferroviárias e rodoviárias **27**

3.5.1 Travessias Ferroviárias 27

3.5.2 Travessias Rodoviárias 27

4 CAIXAS DE VISITA 28

5 REFERENCIAÇÃO DE CAMINHO DE CABOS 31

6 CAMINHO DE CABOS PARA ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO 32

PARTE B – MÉTODOS CONSTRUTIVOS 34

1 INTRODUÇÃO 35

2 REGRAS DE APLICAÇÃO DE CONSTRUÇÃO 36

2.1 Considerações Gerais 36

2.2 Caminho de cabos - âmbito sinalização 37

2.2.1 Cais 37
2.2.2 Vala para Canalete + Tritubo 38
2.2.3 Vala para cabos de sinalização + CDTE 39
2.2.4 Vala para cabos de sinalização + CDTE + tritubo ou 3 monotubos Ø40mm com 3.2mm de espessura 39
2.2.5 Vala para cabos de sinalização + CDTE + tritubo existente 40
2.2.6 Vala para tubos + Tritubo + CDTE 41

2.3 Caminho de cabos - âmbito de telecomunicações 42

2.3.1 Sistema de telecomunicações em cais 42
2.3.2 Sistema de telecomunicações em plena via 43

2.4 Atravessamentos 44

2.4.1 Atravessamentos Ferroviários 44
2.4.2 Atravessamentos Rodoviários 45

2.5 Pontes e Túneis 45

2.5.1 Pontes 45
2.5.2 Túneis 46

2.6 Caminho de cabos em situações especiais de construção 46

3 CARACTERÍSTICAS DE MATERIAIS 48

3.1 Características Gerais 48

3.2 Monotubo PEAD Ø40mm 49

3.3 Tubo PEAD Ø110mm ou Ø125mm 51

3.4 Tubo Ferro Galvanizado 52

3.5 Canalete 52

3.6 Caixas de visita 52

ANEXO A – DESENHOS DE PORMENOR DE TIPOLOGIAS 55

ANEXO B – CAIXAS DE VISITA E DE PASSO 82

ANEXO C – MARCOS SINALIZADORES DE CAMINHO DE CABOS 89

ANEXO D – ESQUEMÁTICO DE CAMINHO DE CABOS EM PN 90

ANEXO E – EXEMPLOS DE CAMINHO DE CABOS EM ESTAÇÃO 91

ANEXO F – EXEMPLO DE LIGAÇÃO DO CAMINHO DE CABOS A UM EDIFÍCIO TÉCNICO (PORMENORES A DETALHAR NO PROJETO DO EDIFICIO TÉCNICO E NO PROJETO DE PLATAFORMAS) 92

ÂMBITO DO DOCUMENTO

A presente nota técnica destina-se a definir regras de aplicação em projeto de caminho de cabos bem como definir e catalogar as diversas tipologias de instalação assim como descrever o faseamento e métodos construtivos na realização dos caminhos de cabos, bem como uma descrição dos componentes a aplicar.

O documento é constituído por dois capítulos:

A – Elaboração de Projeto;

B – Métodos Construtivos.

PARTE A – ELABORAÇÃO DE PROJETO

1 INTRODUÇÃO

A presente parte da nota técnica destina-se a definir regras de aplicação em projeto de caminho de cabos bem como definir e catalogar as diversas tipologias de instalação.

2 REGRAS DE APLICAÇÃO EM PROJETO

O projeto do caminho de cabos a estabelecer em cais deverá ser elaborado de acordo com as especificações e os critérios de dimensionamento definidos nas Instruções Técnicas da IP: IT.CCI.002.01 – "Infra-estruturas para Plataformas Descobertas" e IT.CCI.003.01 – "Infraestruturas para Plataformas Cobertas", podendo no entanto proceder-se a uma simplificação das soluções normalizadas com a prévia aprovação da IP.

As condições de aplicação relativas também a caminho de cabos encontram-se materializadas na IT.SIN.053.

Para um estudo de caminho de cabos, as interfaces de referência baseiam-se nas seguintes componentes:

- Planos de cablagem longitudinais e locais das especialidades interessadas no uso do caminho de cabos;

- Super estrutura de via/plataforma de via disponível;

- Sistemas de drenagem, muros, PS's, PI's, PH's, túneis, e outras obras de arte existentes ou a prever;

- Localização de elementos de sinalização;

- Localização de elementos de telecomunicações;

- Localização de elementos de catenária;

- Localização de elementos de RCT+TP;

- Localização de elementos de outras especialidades que possam partilhar o caminho de cabos, por ex. BT, etc;

- Articulação das soluções a adotar com todas as peças de projeto das diversas especialidades.

De uma forma generalizada a instalação de caminhos de cabos assume a seguinte forma de aplicação conforme a zona de intervenção como se expressa na tabela seguinte:

Zona de Instalação	Suporte
Plataforma de via (fora das zonas de cais) (Instalação Longitudinal)	Multitubos Enterrados
	Canaletes
	Canaletes e Tritubos

	Vala
Cais	Multitubos
Atravessamentos transversais à via e atravessamentos rodoviários em PNs	Multitubos
Outras situações (pontes, túneis, viadutos…)	Multitubos
	Utilização de canalizações existentes na estrutura
	Esteiras Metálicas

De seguida seguem-se diversas regras conforme cada zona de instalação de caminho de cabos.

2.1 Considerações Gerais

- A construção do caminho de cabos é necessária, nos casos seguintes, com as particularidades próprias de cada subsistema:
    - Em toda a extensão da plataforma de via;
    - Cais;
    - Em pontes, viadutos, passagens inferiores e passagens hidráulicas;
    - Túneis;
    - Nas estações e nos edifícios técnicos de sinalização e de telecomunicações de plena via;
    - No acesso às salas de energia;
    - Na ligação ao TT para alimentação de recurso do sistema de sinalização;
    - No acesso a edifícios técnicos ou salas técnicas;
    - No acesso aos sistemas complementares de segurança;
    - No acesso aos controladores de objetos e respetivos elementos de sinalização.
- Na plena via, em cais, nas obras de arte e em todos os outros locais onde coexistam cabos utilizados por outros subsistemas, tal como iluminação, elevadores, escadas rolantes, bombagem de águas, desenfumagem, AVAC, sistemas de deteção e extinção de incêndio deverão ser considerados caminhos de cabos adicionais, ou o aumento da capacidade dos caminhos de cabos da S&T, de acordo com os projetos das respetivas especialidades;

- A conceção do caminho de cabos, não pode de modo algum afetar o funcionamento do sistema de drenagem de águas pluviais da plataforma de via;
- A conceção do caminho de cabos no passeio de via deve evitar a todo custo, e, particularmente em aterro originar fendas não regularizadas, que possam provocar a instabilização do corpo de aterro por ação da infiltração de águas pluviais;
- Como regra geral, os caminhos de cabos deverão ser contínuos em toda a extensão da via, tendo em vista a sua diversidade e a implementação de mecanismos de redundância dos sistemas de S&T, assim como a facilidade de acesso aos equipamentos de ambos os lados da via;
- O acesso ao caminho de cabos deverá ser efetuado através de caixas técnicas de visita permanentes;
- Nas obras de arte e túneis deverão ser considerados caminhos de cabos com a mesma capacidade aos caminhos de cabos de plena via;
- Deve ser considerado em projeto a execução de atravessamentos ferroviários nos seguintes pontos:
    - Quando os trabalhos de construção civil com interferência na plataforma ferroviária incluem a construção dos atravessamentos da via-férrea para cabos, que permitirão a ligação de elementos físicos de sinalização e telecomunicações de ambos os lados da via ou por mudança de caminho de cabos;
    - À entrada de estação, de ambos os lados, prevendo a implantação de: sinais luminosos para gestão de movimentos em estação, equipamentos de deteção de comboios, comando e controlo de AMV e RCT+TP ou junto à zona de AMV's de entrada na estação, de ambos os lados, prevendo a implantação de equipamentos de deteção de comboios, equipamento de comando e controlo de AMV's e RCT+TP;
    - Nas extremidades dos cais, prevendo a implantação de: sinais luminosos para gestão de movimentos em estação, equipamentos de deteção de comboios e RCT+TP;
    - Um atravessamento ferroviário geral para acesso dos caminhos de cabos ao edifício técnico e salas técnicas.
- No final da construção o cadastro do caminho de cabos deverá ser georreferenciado e incluído no sistema SIG da infraestrutura.

2.2 Caminho de cabos em cais

Deverá ser previsto (tipicamente) um caminho de cabos de Sinalização e Telecomunicações, independente de outros serviços com a seguinte configuração:

- 4 tubos do tipo PEAD Ø110mm, enterrados ao longo da plataforma a uma profundidade mínima de 0,40 m, relativamente à geratriz superior do tubo menos enterrado.
- 1 tritubo PEAD Ø40mm usado pelas telecomunicações (3 tubos PEAD Ø40mm unidos por membrana de ligação) ou 3 monotubos PEAD Ø40mm, enterrados ao longo da plataforma a uma profundidade mínima de 0,40 m;
- Caixas de visita do tipo C de 40 em 40 m, com compatibilização com o projeto de BT para cais;
- Caixas de visita do tipo A para atravessamento da via férrea, caso a distribuição seja realizada a partir de ponto central da plataforma, ou caixas de visita do tipo B caso a distribuição seja realizada a partir dos extremos;
- Caixas de visita do tipo B ou C na via, junto aos extremos da plataforma para transição de tipologia (cais/vala).

No caso de intervenção em infraestruturas existentes, deverá ser garantido que o caminho de cabos existente deverá manter reservas para futuras intervenções.

2.3 Caminho de cabos em plena via

- O caminho de cabos em plena via deve ser compatibilizado e adaptado pelos condicionalismos existentes quer sejam eles resultantes do sistema de drenagem, postes de catenária, tratamentos na plataforma ferroviária, etc;
- Em situações normais de plena via, o caminho de cabos será constituído por uma bateria de tubos (ou canalete a definir em fase de projeto) e por um tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø40mm a instalar diretamente em vala entre 2,5 a 3 metros do carril mais próximo e a 60 cm de profundidade abaixo do nível do passeio da via referida à geratriz superior do tubo menos enterrado lado da via expressamente indicado ou consoante a morfologia do terreno assim o permitir;
- No caminho de cabos longitudinal (paralelo à via) a distância entre o carril mais próximo e os cabos instalados deve ser de pelo menos de 2,50m. Excecionalmente, e apenas se não houver espaço físico suficiente, pode essa distância ser reduzida para 1,40 m nos troços onde tal seja

necessário. Caso o espaço disponível seja inferior, deve ser prevista solução alternativa exterior em tubo PEAD ou em ferro galvanizado à superfície, esteira ou canaletes (solução definida caso a caso);

- O lado preferencial para a instalação do caminho de cabos é a zona compreendida entre a drenagem e implantação os postes de catenária (caso existam);
- Quando houver necessidade de realizar uniões de prolongamentos da bateria de tubos, estas deverão ser realizadas com as uniões adequadas ao tipo de tubo. No caso do monotubo ou tritubo estas uniões quanto possível serão preferencialmente realizadas nas caixas de visita;
- Nos extremos e pontos de derivação e/ou ligação dos caminhos de cabos deverão ser previstas caixas de visita;
- Os cabos de distribuição de energia poderão ser instalados na mesma canalização em que se encontram os cabos de sinalização, desde que sejam respeitados os seguintes princípios:
    - O meio de instalação (por exemplo, canalete) possua um mecanismo de separação física, e os cabos de energia sejam instalados em separador distinto dos de sinalização;
    - Não se verifique em caso algum influências eletromagnéticas sobre os cabos de sinalização, que possam afetar a segurança ou a disponibilidade das informações de sinalização transmitidas nos mesmos;
    - O distanciamento físico dentro do mesmo meio de instalação (por exemplo canalete) deve ser o maior possível, por forma a minimizar os riscos de deterioração dos cabos de sinalização no caso de aquecimento dos cabos de energia;
    - Os cabos de energia deverão ser facilmente identificáveis distinguindo-se visualmente dos restantes cabos presentes no mesmo meio físico.
- Na instalação de caminho de cabos em multitubos deverão ser previstas caixas de visita com um espaçamento típico de 100m. Este comprimento poderá ser alterado para distâncias superiores caso assim se justifique.

2.4 Caminho de cabos em atravessamentos ferroviários e rodoviários

2.4.1 Atravessamentos Ferroviários

- De ambos os lados do atravessamento existirão caixas de visita com dimensões mínimas às do tipo C, a definir no projeto de caminhos de cabos, e com profundidade igual à do tubo mais profundo, acrescida de pelo menos 0,20 m em relação à sua geratriz inferior;
- Deverão ser evitados os atravessamentos em zonas de agulhas. Nos casos em que tal não seja possível, os atravessamentos devem ser efetuados a 5m das pontas das agulhas ou das cróssimas. A aplicabilidade e execução deste conceito dependerá da complexidade do layout em causa;
- Os atravessamentos ferroviários, constituídos por tubos PEAD (Ø110mm ou Ø125mm), deverão ser sempre executados por perfuração dirigida (vulgo "toupeira") ou método equivalente e não a céu aberto. Atravessamentos ferroviários a céu aberto só poderão ser executados, se excecionalmente forem autorizados, caso a caso, pela IP. A profundidade mínima será de 130 cm, medidos entre a base da travessa e a geratriz superior do tubo menos enterrado. A secção dos tubos a utilizar será definida em fase de projeto;
- Deverá ser instalado um tubo PEAD de reserva em cada atravessamento ferroviário realizado. Esse tubo deverá ficar devidamente protegido e tamponado nas respetivas caixas de visita;
- Sempre que possível as travessias deverão ser realizadas perpendicularmente ao eixo das vias;
- Os atravessamentos, junto às obras de arte deverão ser realizados fora da zona abrangida pelos encontros de transição\blocos técnicos.

2.4.2 Atravessamentos Rodoviários

- Os atravessamentos serão constituídos por tubos PEAD (Ø110mm ou Ø125mm), envolvidos por uma camada de betão pobre (B15). A distância mínima entre o piso rodoviário e o extradorso do tubo mais elevado será de 1 m;
- Os atravessamentos de vias de circulação rodoviária, ou de pavimentos rígidos serão igualmente realizados com tubos PEAD embebidos em betão pobre (B15), com caixas de visita de dimensões mínimas das do tipo C em ambos os extremos e com instalação de um tubo de reserva quando necessário, o qual deverá ser devidamente protegido e tamponado nas respetivas caixas de visita. A geratriz superior do tubo de cota mais elevada, ficará a uma profundidade mínima de 1 m, em relação ao nível do pavimento;

- O atravessamento de outras vias rodoviárias e de vias pedonais poderá ser realizado por instalação direta dos monotubos a 1 m de profundidade, dispensando-se a instalação de caixas de visita quando as condições locais permitirem o afundamento gradual dos monotubos para a profundidade da travessia;
- Nas PN onde, devido a insuficiente visibilidade do tráfego rodoviário haja a necessidade de instalar sinal/sinais rodoviários suplementares, o respetivo caminho de cabos local deverá ser construído de modo a minimizar a afetação das infraestruturas rodoviárias;
- Deverá ser previsto a reposição do pavimento de acordo com as normas da IP e da entidade que efetua a manutenção da via rodoviária ou da zona intervencionada.

2.5 Caminho de cabos em pontes, túneis e viadutos

- Em caso de construção de novas Obras de Arte Especiais, em cada um dos lados da via deverão ser previstos passeios laterais, com largura compatível com a velocidade de projeto, incorporando uma caleira para instalação de cabos de sinalização e telecomunicações com 0,50 m largura e altura mínima de 0,25 m. Acresce ainda que, sempre que necessário, o projetista deverá prever no projeto das obras de arte a incorporação de caixas de visita, atravessamentos ferroviários, por forma a dar resposta a todas as necessidades do projeto de sinalização, telecomunicações e RCT.

2.5.1 Caminho de cabos em pontes

- Devido à sua especificidade, deverão ser utilizadas as canalizações, multitubos, tubos ou esteiras existentes/a instalar na estrutura, e sempre que necessário esta deverá ser efetuada junto à estrutura da ponte devidamente fixada e acondicionada. Deverá ser previsto na conceção do caminho de cabos a existência da natural dilatação com a temperatura e com o corrimento dos tabuleiros;
- De ambos os lados das pontes e viadutos deverão existir caixas de visita com dimensões mínimas do tipo C a definir no projeto de caminhos de cabos, com profundidade igual à do tubo mais profundo, acrescida de pelo menos 0,20m em relação à sua geratriz inferior. As caixas de visita deverão ser instaladas fora da zona do encontro das pontes, a definir no local.

2.5.2 Caminho de cabos em túneis

- A instalação far-se-á através de esteira ou de tubo instalado a partir de 1m de altura em relação ao plano de rolamento. Quando existam nichos de segurança, a entrada nos mesmos não poderá ser prejudicada, recorrendo-se ao contorno dos mesmos ou subindo a cota de instalação dos caminhos de cabos;
- Caso a instalação seja em tubo, a cada 200 m será deixada uma abertura de acesso com 1,5 m de comprimento, protegida com tubo de maior diâmetro e fixado ao primeiro;
- Caso a instalação seja através de esteira, na zona términos do túnel (mas ainda dentro deste) deverá ser instalada uma caixa de transição esteira/tubo que permitirá o caminho de cabos ser realizado através de tubo PEAD de Ø125mm até à sua inserção na caixa de visita de transição de tipologia;
- No caso de a instalação ser comum às telecomunicações deve ser prevista a instalação de 3 monotubos PEAD Ø40mm de forma a garantir a continuidade do tritubo ou dos 3 monotubos PEAD Ø40mm instalados em vala confinante.

2.5.3 Caminho de cabos em viadutos

- Caso estas obras de arte não possuam caleiras para a instalação de cabos, para as respetivas transições deverão ser previstas nas suas extremidades, caixas de visita com dimensões mínimas às do tipo C, a definir no projeto de caminhos de cabos, com profundidade igual à do tubo mais profundo, acrescida de pelo menos 0,20m em relação à sua geratriz inferior;
- Como alternativa e em consequência da especificidade da obra de arte, poderão ser utilizadas canalizações (multitubos, tubos, esteiras) existentes/a instalar na estrutura, a instalação dos cabos deverá ser concretizada através de tubo de ferro galvanizado Ø5” ou em tubo PEAD de Ø125mm com 8mm de espessura, devidamente fixo e acondicionado. Esta fixação não deverá impedir a natural dilatação dos materiais com a temperatura.

2.6 Caminho de cabos em situações especiais de construção

Nos locais onde não seja possível abrir vala com as características definidas nos pontos anteriores optar-se-á por soluções alternativas. Estas soluções devem ser previamente identificadas no terreno sendo o

seu levantamento da responsabilidade do projetista, e a definição da solução da responsabilidade da gestora da infraestrutura, assim:

- Zonas de rocha

  Deverá ser efetuada vala à profundidade possível suficiente para albergar o caminho de cabos previsto em projeto, devendo este ser devidamente protegido, por ex. em betão se a profundidade da vala assim o exigir. Em alternativa poderá recorrer-se à instalação em superfície sendo o caminho de cabos fixo à rocha e/ou com recurso a ferragens com perfis cravados.

- Zonas com muros de contenção

  Deverá ser prevista a instalação de tubo de ferro galvanizado ou tubo PEAD (de Ø110 mm ou Ø125mm) fixado no muro no caso de não existir espaço para a abertura de vala.

- Zonas de taludes, trincheiras ou aterros sem gabarito

  Em locais de trincheira de rocha onde o gabarito não permita espaço suficiente será instalado tubo galvanizado de 5" ou tubo PEAD (de Ø110 mm ou Ø125mm) fixado na rocha ou em perfis cravados no solo.

- Afastamento ao carril mais próximo inferior a 1,40 m

  Nesta situação deve ser prevista solução exterior em tubo de ferro galvanizado, PEAD, esteira ou canaletes (solução definida caso a caso).

- Sempre que se verificar insuficiência de profundidade de escavação

  Nestes casos a distância poderá ser reduzida, substituindo a rede sinalizadora pela instalação de dalos ou eventualmente pela betonagem. Esta situação deverá ser analisada caso a caso.

Poderão ser propostas outras soluções, para locais em que pelas suas características não se enquadrem com as anteriores soluções, carecerão no entanto de aprovação por parte da gestora da infraestrutura.

2.7 Entrada de cabos nas salas técnicas e edifícios

- A entrada de cabos nas Salas Técnicas a partir das caixas de visita será concretizada através de um poço de cabos a construir no interior e com ligação direta a caixa a prever no exterior e cujas

dimensões permitirão o correto acondicionamento das folgas dos cabos. A cota de fundo do poço de cabos será superior à análoga da caixa exterior. A sua interligação será efetuada através de bateria de tubos instalados em rampa;

- A entrada de cabos nos abrigos das PN, ou outros, a partir das caixas de visita será efetuada através de pelo menos 2 tubos de PEAD de diâmetro mínimo de 110 mm. Caso não exista, no interior dos abrigos será construído um alçapão de cabos com 0,4 m x 0,4 m de profundidade superior a 0,20 m com tampa e aro metálico galvanizados.

2.8 Caminho de cabos no interior de salas técnicas e edifícios

- No interior das salas deve existir uma caixa (poço de cabos) para receção de tubagem proveniente do exterior e só após este devem existir os pontos mencionados;
- A instalação de cabos no interior das salas técnicas/edifícios poderá ser efetuada com recurso a um dos seguintes meios de acondicionamento, dependente das características dos mesmos:
    - Em caleiras “escavadas” no pavimento do edifício. Estas canalizações serão dotadas de tampas adequadas à instalação e à posterior movimentação dos cabos (em caso de alterações na instalação). Caso a cobertura do chão seja efetuada com “chão falso”, não existe a necessidade de montar tampas específicas para estas canalizações, funcionando as placas de chão falso como tampas;
    - Sob chão falso, desde que a altura disponível entre o piso e a parte inferior do chão falso seja a suficiente para a sua instalação e manuseamento e os cabos sejam devidamente acondicionados sobre guias/esteiras metálicas ou de material plástico e cintados às mesmas;
    - Em calhas técnicas ou esteiras fixadas à estrutura do edifício (pavimento, paredes ou tetos), apenas se não for possível a sua instalação de uma das formas anteriormente indicadas. Neste caso devem os cabos ser devidamente cintados e acondicionados nas mesmas.
- A instalação de cabos no interior dos edifícios, qualquer que seja a forma de montagem, respeitará sempre as regras das reservas de cabos;
- Nas entradas/saídas dos cabos das canalizações para as serventias necessárias (acesso a bastidores, repartidores, mesas de comando, etc, …), deve observar-se:

- Os tubos serão tamponados, para evitar a entrada de objetos, poeiras e animais;
- Os cabos serão acondicionados desde o ponto de entrada/saída das canalizações principais até aos pontos de apoio nos equipamentos que servem, privilegiando-se o uso de calhas técnicas para este efeito.

- A transição dos cabos do interior dos edifícios para o exterior (caminho de cabos exteriores) será efetuada:
  - Com recurso a caixas de visita de dimensão adequada que permitam a montagem de folgas nos cabos que entram no edifício;
  - Protegendo as entradas do edifício com a tamponagem adequada, de forma a evitar a entrada de objetos, poeiras e animais vindos do exterior para o interior do edifício.

3 TIPOLOGIAS DE INSTALAÇÃO DE CAMINHO DE CABOS

As tipologias de instalação que seguidamente se identificam, resultam das diferentes possibilidades de instalação do caminho cabos para referenciação e/ou sua aplicação em projeto. No anexo A apresentam-se as peças desenhadas das várias tipologias de instalação de caminho de cabos.

3.1 Tipologias em Plena via

3.1.1 Tipologias em vala (de uso exclusivo da Sinalização)

Descrevem-se seguidamente diversas tipologias aplicáveis nos casos onde só exista a componente de sinalização (TVS…).

TVS1 – Tipologia só para cabos + CDTE;
Esta tipologia aplica-se em geral nos casos onde só existe a componente de sinalização, sem outra entidade envolvida, ou, nos casos onde não se preveja a necessidade futura de expansão de cabos.

TVS2 – Tipologia c/ 1 tubo PEAD Ø110mm + CDTE;
Esta tipologia aplica-se em geral nos casos onde só existe a componente de sinalização, sem outra entidade envolvida.

TVS2.1 – Tipologia c/ n tubos PEAD Ø110mm + CDTE;

TVS3 – Tipologia c/ 1 tubo PEAD Ø110mm betonado + CDTE;
Esta tipologia é aplicada nos casos em que não é possível ter o caminho de cabos à profundidade desejada, garantindo no entanto a proteção pretendida para o caminho de cabos.

TVS3.1 – Tipologia c/ 2 tubos PEAD Ø110mm betonados + CDTE;

TVS4 – Tipologia para 1 canalete c/ septro + CDTE;
Esta tipologia é aplicada nos casos em que seja necessária a separação de cabos dentro do canalete.

TVS5 – Tipologia para 1 canalete s/ septro + CDTE;

TVS6 – Tipologia para tubagem existente;

TVS7 – Tipologia para 1 canalete existente;

TVS8 – Tipologia para cabos existentes enterrados em vala;

TVS9 – Tipologia exclusivamente para a instalação de CDTE;

TVMS – Tipologia com Murete de Suporte (aplicado a cada um das tipologias TVS1 a TVS9);
Esta tipologia é aplicada em zonas de via em aterro com insuficiência de passeio de via.

3.1.2 Tipologias em vala (Sinalização + Telecomunicações)

Descrevem-se seguidamente as diversas tipologias aplicáveis nos casos onde as componentes de sinalização e de telecomunicações partilham o mesmo caminho de cabos.

TVST1 – Tipologia para cabos enterrados + tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø40mm + CDTE;
Esta tipologia aplica-se em geral nos casos onde não se preveja a necessidade futura de expansão de cabos metálicos.

TVST1.1 – Tipologia para cabos enterrados + tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø40mm (já existente) + CDTE

TVST2 – Tipologia c/ 1tubo PEAD Ø110mm + tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø40mm + CDTE;

TVST2.1 – Tipologia c/ n tubos PEAD Ø110mm + tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø40mm + CDTE;

TVST3 – Tipologia c/ 1 tubo PEAD Ø110mm + tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø 40mm betonados + CDTE;

TVST3.1 – Tipologia c/ 2T PEAD Ø110mm + tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø 40mm betonados + CDTE;

TVST4 – Tipologia para 1 canalete c/ septro assimétrico + tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø 40mm betonados + CDTE;
Esta tipologia é aplicada nos casos em que seja necessária a separação de cabos dentro do canalete ou para que possa ser instalado o tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø 40mm.

TVST5 – Tipologia para 1 canalete s/ septro + tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø 40mm + CDTE;

TVST6 – Tipologia para tubagem existente;

TVST7 – Tipologia para 1 canalete existente;

TVST8 – Tipologia para cabos existentes enterrados em vala;

TVST9 – Tipologia para 1 tubo PEAD Ø 110mm + CDTE + cabos (existentes ou a instalar) enterrados em vala + monotubos (existentes ou a instalar) PEAD Ø 40mm ou 50mm ;
Esta tipologia aplica-se em geral nos casos onde se preveja a necessidade futura de expansão de cabos metálicos e onde já existam elementos (cabos ou tubos) para outras funcionalidades.

TVST9.n – Tipologia para n tubo PEAD Ø 110mm + CDTE + cabos (existentes ou a instalar) enterrados em vala + monotubos (existentes ou a instalar) PEAD Ø 40mm ou 50mm ;
Esta tipologia aplica-se em geral nos casos onde se preveja a necessidade futura de expansão de cabos metálicos e onde já existam elementos (cabos ou tubos) para outras funcionalidades.

TVMS – Tipologia com Murete de Suporte (aplicado a cada uma das tipologias TVST1 a TVST9);
Esta tipologia é aplicada em zonas de via em aterro com insuficiência de passeio de via.

3.1.3 Tipologias em vala (de uso exclusivo das Telecomunicações)

Descrevem-se seguidamente as diversas tipologias aplicáveis nos casos onde só exista a componente de telecomunicações (TVT…).

Nota: No caso de existir CDTE as distâncias a considerar deverão ser as previstas no ponto acima.

TVT1 – Tipologia para 2 MT (monotubos PEAD) Ø40mm em vala;
Esta tipologia aplica-se na generalidade do traçado, sempre que não existem pontos notáveis ou condicionantes à sua normal implantação. Para dar resposta a situações particulares definem-se as seguintes variantes desta tipologia:

TVT1.1 – Tipologia para 3 MT Ø40mm em vala;

TVT1.2 – Tipologia para 4 MT Ø40mm em vala;

TVT1.3 – Tipologia para tritubo Ø40mm em vala;

TVT2 – Tipologia para 2 MT Ø 40mm no interior de 1 tubo PEAD Ø125mm instalado em vala;

Aplica-se quando a distância entre a face interna da drenagem e a face externa do carril mais próximo é inferior a 150 cm e não existe espaço do lado de fora da drenagem, e quando se verifica a impossibilidade para uma correta instalação em TVT1 devido a condicionantes diversas, reforçando-se deste modo a segurança e consequente fiabilidade dos monotubos.

TVT2.1 – Tipologia para 3 MT Ø40mm no interior de 1 tubo PEAD Ø125mm instalado em vala;

TVT2.2 – Tipologia para 4 MT Ø40mm no interior de 1 tubo PEAD Ø125mm instalado em vala;

TVT3 – Tipologia para 2 MT Ø40mm betonados em vala;

Aplica-se quando a distância entre a face interna da drenagem e a face externa do carril mais próximo é inferior a 150 cm e não existe espaço do lado de fora da drenagem, e quando se verifica a impossibilidade para uma correta instalação em TVT1 devido a condicionantes diversas, reforçando-se deste modo a segurança e consequente fiabilidade dos monotubos.

TVT3.1 – Tipologia para 3 MT Ø40mm betonados em vala;

TVT3.2 – Tipologia para 4 MT Ø40mm betonados em vala;

TVT3.3 – Tipologia para Tritubo Ø40mm betonado em vala;

TVTCDTE – Tipologia com CDTE (aplicado a cada um das tipologias TVT1 a TVT3.3)

3.1.4 Tipologias exteriores (à superfície)

Segue-se diversas tipologias aplicáveis nos casos onde a aplicação é realizada à superfície (TES..).

TES1 – Tipologia exterior c/ 1 tubo de ferro galvanizado (TFG) Ø5";

TES1.1 – Tipologia exterior c/ 2 TFG Ø5";

TES2 – Tipologia exterior em esteira metálica;

3.2 Tipologias em Cais

3.2.1 Tipologias (para uso exclusivo da Sinalização)

Segue-se diversas tipologias aplicáveis nos casos onde só exista a componente de sinalização aplicadas em zona de cais.

TCS1 – 2, 4, 6, 8 ou 10 tubos PEAD Ø110mm em cais + CDTE;

3.2.2 Tipologias (Sinalização + Telecomunicações)

Descrevem-se seguidamente as diversas tipologias aplicáveis nos casos onde as componentes de sinalização e de telecomunicações partilham o mesmo caminho de cabos aplicadas em zona de cais.

TCST1 – 4, 6, 8 ou 10 tubos PEAD Ø110mm + tritubo ou 3 MT Ø40mm + CDTE;

3.2.3 Tipologias (de uso exclusivo das Telecomunicações)

Descrevem-se seguidamente as diversas tipologias aplicáveis nos casos onde só exista a componente de telecomunicações (TCT…) aplicadas em zona de cais.

TCT1 – 2 tubos PEAD Ø125mm (1 tubo PEAD Ø125mm c/2MT Ø40mm + 1 tubo PEAD Ø125mm de reserva) em cais;

Esta tipologia aplica-se sempre que for necessário instalar caminho de cabos nos cais de passageiros. Os monotubos serão instalados dentro de um dos tubos PEAD Ø125mm previamente instalados em cais.

TCT1.2 – 3 tubos Ø125mm (2 tubos PEAD Ø125mm c/2MT Ø40mm, cada + 1 tubo Ø125mm de reserva) em cais;

TCT1.3 – 1 tritubo em cais ou 3 MT PEAD Ø40mm em cais;

TCT2 – Instalação de 2 MT Ø40mm em tubagem existente;

Esta tipologia aplica-se quando já existe caminho de cabos em tubos existente.

TCT2.1 – Instalação de 3 MT Ø40mm em tubagem existente;

3.3 Tipologias em Pontes

Segue-se diversas tipologias aplicáveis em pontes (TP…).

TP1 – 1 Tubo Ø125mm;

TP2 – 2 tubos Ø125mm (1 tubo Ø125mm c/2 MT Ø40mm);

TP2.1 – 2 tubos Ø125mm (1 tubo Ø125mm c/3 MT Ø40mm);

TP3 – 1 Tubo Ø125mm;

TP4 – 2 tubos Ø125mm (1 tubo Ø125mm c/2 MT Ø40mm);

TP4.1 – 2 tubos Ø125mm (1 tubo Ø125mm c/3 MT Ø40mm);

3.4 Tipologias em Túneis

Segue-se diversas tipologias aplicáveis em túneis (TT…).

TT1 – 1 tubo PEAD Ø125mm;

TT2 – 2 tubos PEAD Ø125mm (1 tubo PEAD Ø125mm c/2MT Ø40mm e 1 tubo PEAD Ø125mm dedicado a cabos metálicos);

TT2.1 – 2 tubos PEAD Ø125mm (1 tubo PEAD Ø125mm c/3MT Ø40mm e 1 tubo PEAD Ø125mm dedicado a cabos metálicos);

TT3 – Esteira metálica de capacidade a definir em fase de projeto;

3.5 Tipologias para travessias ferroviárias e rodoviárias

3.5.1 Travessias Ferroviárias

TFn – n tubos PEAD (Ø110mm ou Ø125mm);

Esta tipologia é aplicável quando for necessário efetuar o cruzamento em zona ferroviária. Estes cruzamentos serão sempre efetuados perpendicularmente à via e por perfuração dirigida. A capacidade da tipologia a instalar será em função da capacidade/tipologia do caminho de cabos longitudinal.

3.5.2 Travessias Rodoviárias

TRn – n tubos PEAD (Ø110mm ou Ø125mm) embebidos em betão pobre (B15);

Esta tipologia é aplicável nas passagens de nível com circulação rodoviária e quando justificável com caixas de visita de transição entre tipologias. A capacidade da tipologia a instalar será em função da capacidade/tipologia do caminho de cabos longitudinal.

4 CAIXAS DE VISITA

As caixas técnicas de visita têm como objetivo a instalação dos cabos e dos equipamentos de S&T e sua inspeção sendo para tal necessário o seu recurso.

As caixas técnicas de visita deverão permitir a ligação dos elementos de sinalização, dos equipamentos de telecomunicações, dos equipamentos dos sistemas complementares de segurança e da cablagem do sistema RCT+TP, a seguir indicados:

- Sistemas de deteção de comboios;
- Motores e controladores de AMV;
- Balizas;
- Armários técnicos de exterior de apoio a sistemas S&T (em estação e plena via);
- Elementos de sinalização luminosa;
- Equipamentos dos sistemas complementares de segurança;
- Ligações transversais, equipotenciais e de terra do sistema RCT+TP;
- Folgas de cabos;
- Juntas de derivação e de continuidade de cabos.

As caixas de visita são caraterizadas e classificadas da seguinte forma:

- **CVA** – Caixa de visita tipo A, 1.5m X 1.5m X H>1.2m, tampa constituída por 4 elementos;
- **CVB** – Caixa de visita tipo B, 1.5m X 1.0m X H>.80m, tampa constituída por 4 elementos;
- **CVC** – Caixa de visita do tipo C, 1.0m X 1.0m X H>.80m, tampa constituída por 3 elementos;
- **CVD** – Caixa de visita de dimensões configuráveis. São caixas cujas dimensões serão adaptadas ao espaço disponível no local onde as mesmas se revelarem necessárias, normalmente em locais onde exista transição de tipologias. Tampa constituída por 2 elementos;
- **CVP** – Caixa de Passo. Trata-se de um canalete em betão com tampa lisa reforçada, com as dimensões de 1000*350*200mm ou de uma caleira de drenagem com tampa reforçada com as dimensões 1000*400*500mm enterrada em vala, colocado em caminho de cabos longitudinal em tubos e que serve como ponto de acesso para permitir a passagem ou remoção de cabos

nos tubos. A tampa do canalete ou da caleira de drenagem deverá ficar enterrada a uma profundidade semelhante à dos dalos do perfil tipo. Os tubos serão simplesmente colocados neste canalete, não havendo necessidade de os intercecionar. Estas caixas serão instaladas de 100m em 100m preferencialmente junto aos marcos hectométricos / quilométricos. Deverá ser identificada com a instalação de um marco sinalizador de continuação caso não esteja colocada junto a um marco hectométrico / quilométrico.

- **CVE** – Caixas de visita existentes. São caixas de visita existentes e que serão utilizadas pelo caminho de cabos a construir;
- **Poço de cabos** – Exclusivo das Telecomunicações é instalado no interior da SET. Trata-se de uma caixa de visita para receção da tubagem exterior e de interface com a instalação interior. São caixas de visita de dimensões não normalizadas a definir caso a caso pela IP, as quais podem ser executadas no local ou de construção pré-fabricada;
- **Caixa de visita antivandalismo** – Caixa de dimensões normalmente do tipo C, tipicamente de aplicação pelas Telecomunicações.

Em situações particulares as caixas de visita poderão ter o seguinte dimensionamento:

- Nos Atravessamentos Ferroviários: H ≥ 1,6m;
- Nos Atravessamentos Rodoviários: H ≥ 1,3m.

As tampas das caixas de visita deverão ser instaladas de forma a ficarem paralelas à via, de forma a que o balastro não interfira no seu manuseamento, contudo e no caso de falta de espaço, seja previsível que o balastro prejudique o normal funcionamento das tampas, deve ser previsto a instalação de um murete guarda balastro de modo a proteger o acesso à caixa de visita.

No anexo B encontram-se representadas as peças desenhadas de detalhe das caixas de visita consoante o seu tipo e local de instalação.

5 REFERENCIAÇÃO DE CAMINHO DE CABOS

A localização dos caminhos de cabos instalados ao longo da via-férrea deverá ser referenciada no terreno, através da colocação de marcos sinalizadores de caminho de cabos com as dimensões e forma indicadas do anexo C.

Estes maciços deverão aflorar cerca de 15 cm acima do nível do terreno e terão gravados e pintados a preto, na parte superior, os símbolos representados na mesma figura, cujo significado é o seguinte:

- Símbolo em " I " – Continuação;
- Símbolo em " ˪ " – Mudança de direção em ângulo reto (atravessamento ou outra);
- Símbolo em " ⊦ " – Derivação;
- Símbolo em " + " – Cruzamento.

As regras para colocação dos maciços serão as seguintes:

- Na diretriz seguida pelos cabos ao longo da via, um maciço a cada 100 metros, localizado exatamente na vertical da posição do caminho de cabos;
- Nos pontos de mudança de direção, junto da respetiva caixa de visita.

Em qualquer dos casos, os maciços deverão ser colocados numa posição tal que a orientação dos símbolos de referenciação reproduza a direção real no terreno do caminho de cabos.

Nos casos de zonas de passagem ou de circulação, os marcos serão enterrados ficando a sua face superior ao mesmo nível do solo.

6 CAMINHO DE CABOS PARA ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO

O caminho de cabos deverá permitir a interligação dos elementos de sinalização, dos equipamentos de telecomunicações, dos equipamentos dos sistemas complementares de segurança e do sistema RCT+TP de acordo com o plano de cablagem. De seguida segue-se o tipo de ligações para cada elemento (diagrama de principio de caminho de cabos nos anexos D e E):

- Sistemas de deteção de comboios:
    - Cabos de informação desde o módulo central para os elementos de deteção do terreno;
    - Cabo de energia para a alimentação dos módulos de tratamento/controlador de objetos;
    - Cabo de dados para ligação ao sistema de telecomunicações;
    - Ligações ao sistema RCT+TP.
- Motores e controladores de AMV:
    - Cabo de energia para a alimentação do motor;
    - Cabos de informação desde o módulo central para o motor agulha;
    - Cabos de informação para o sistema de comprovador adicional;
    - Ligações ao sistema RCT+TP.
- Sistemas de controlo de velocidade:
    - Cabo de energia para a alimentação dos módulos de tratamento/controlador de objetos;
    - Cabo de baliza do controlador de objetos para a baliza no terreno.
- Armários técnicos de exterior de apoio a sistemas S&T:
    - Repartidor de cabos de informação principais do caminho de cabos para cabos secundários;
    - Cabos de informação principais com informação de vários módulos controladores de objetos existentes no armário para encravamento ou outros armários ou armário central;

- Ligação ao cabo de sistema de telecomunicações;
- Ligações ao sistema RCT+TP.

- Elementos de sinalização luminosa:
  - Cabos de informação desde o módulo central para os elementos de deteção do terreno;
  - Ligações ao sistema RCT+TP.
- Passagem de nível de sinalização luminosa:
  - Ligação do armário aos vários elementos de sinalização com cabos de informação a elementos de sinalização luminosa e sistemas de deteção de comboios);
  - Ligação do armário aos motores de barreira com cabo de energia e cabos de informação;
  - Cabo de energia para a alimentação do armário da PN;
  - Ligação ao sistema de telecomunicações;
  - Ligações ao sistema RCT+TP.
- Sistema de RCT+TP.
  - Ligação com as diversas ligações de RCT+TP (Armários, elementos de sinalização, …);
  - Ligação das barras coletoras ao sistema RCT+TP;
  - Ligação a LTI e LEAE.

PARTE B – MÉTODOS CONSTRUTIVOS

1 INTRODUÇÃO

A presente parte da nota técnica destina-se a definir os métodos e faseamentos construtivos na execução do caminho de cabos bem como definir e categorizar os componentes utilizados na sua conceção.

2 REGRAS DE APLICAÇÃO DE CONSTRUÇÃO

2.1 Considerações Gerais

- Os trabalhos de escavação deverão ser precedidos de todos os procedimentos de segurança constituídos na IET 77;
- Os elementos de sistemas ferroviários enterrados na plataforma (caminho de cabos, atravessamentos ferroviários, maciços de armários, caixas de visita e demais elementos de construção civil com interferência na plataforma ferroviária) deverão ter momentos e métodos de execução compatíveis com a obtenção da boa qualidade mecânica e de durabilidade da plataforma de via;
- A execução dos caminhos de cabos a céu aberto, de atravessamentos da via-férrea a céu aberto deverá ocorrer na fase construtiva da plataforma de via, ou seja, antes da conclusão da camada de coroamento de modo que, aquando da colocação do sub-balastro não sejam criados pontos de descontinuidade que prejudiquem a qualidade final da plataforma de via;
- A execução dos caminhos de cabos, junto às obras de arte, deverá ser realizada fora da zona abrangida pelas lajes/encontros de transição/blocos técnicos;
- A conceção de caminho de cabos, não pode de modo algum, afetar o funcionamento do sistema de drenagem de águas pluviais da plataforma de via. A execução de terraplanagens, na forma de plataforma, procederá de modo a que as ações de compactação não fissurem o betão do bloco multitubular;
- A conceção dos caminhos de cabos, não pode criar de modo algum nas plataformas existentes, fendas não regularizadas que possam provocar a instabilização do corpo do aterro por infiltração de águas pluviais;
- O caminho de cabos em canalete enterrado deverá estar convenientemente assinalado com marcos identificadores de caminhos de cabos;
- Sempre que possível as travessias deverão ser realizadas perpendicularmente ao eixo das vias;
- Nas caixas de visita e nos edifícios técnicos os tubos vagos deverão ser tamponados com acessórios adequados de forma a impedir a entrada de água, lamas, outros detritos e roedores;

- As entradas de cabos nas SET's deverão ser tapadas com espuma adequada após conclusão da passagem dos cabos no seu interior;
- Caso seja necessário executar atravessamentos em plataforma existente que não será renovada, ou em plataforma nova já renovada, deverá ser utilizado o método construtivo através de toupeira ou broca;
- Nas travessias onde venha a existir tritubo, o mesmo deverá ficar por cima dos restantes tubos;
- A abertura de valas deverá ser executada tendo em conta o respetivo projeto e de acordo com todas as regras de segurança e construção constantes da legislação em vigor;
- Os produtos resultantes da escavação sobrantes deverão ser removidos para local previamente definido e de acordo com o Plano Ambiental de obra.

2.2 Caminho de cabos - âmbito sinalização

2.2.1 Cais

A sequência de construção deverá ser a seguinte:

- Escavação de trincheira (com largura suficiente para a colocação da bateria de tubos e estruturas de fixação ou pente alinhador para o conjunto de tubos a instalar);
- Regularização do fundo e colocação de terra escolhida e isenta de pedras, resultante dos produtos de escavação da trincheira, formando cama;
- Colocação do cabo de terra enterrado (CDTE) com as caraterísticas definidas no Projeto de Retorno de Tração, Terras e Proteção das Instalações (RCT+TP);
- Colocação de uma camada de terra cirandada;
- Instalação de tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø 3x40mm com 3.2mm de espessura (caso seja necessária a sua instalação) coberto com uma camada de areia;
- Instalação de estruturas de fixação para os tubos PEAD Ø110 (pente alinhador), com espaçamento especificado pelos fabricantes, ou no mínimo 1,5m;
- Instalação da bateria de tubos na estrutura referida no ponto anterior;

- Colocação de terra resultante da escavação, sem pedras, devidamente compactada. No caso de tipologia em betonado, envolvimento dos tubos por uma camada de betão pobre (C12/15, dosagem mínima de cimento de 300Kg/m^3), de forma a obter uma fixação solidária com o terreno circundante, evitando-se assim a possibilidade do seu deslocamento;
- Acabamento do pavimento do cais com placas semelhantes às restantes que compõem o seu pavimento.

2.2.2 Vala para Canalete + Tritubo

A sequência de construção deverá ser a seguinte:

- Escavação de trincheira com largura suficiente para colocação do canalete com 31/35 cm de largura;
- Regularização do fundo e colocação de terra escolhida e isenta de pedras, resultante dos produtos de escavação da trincheira;
- Colocação de cabo de terra enterrado (CDTE) com características definidas no Projeto de Retorno de Tração, Terras e Proteção das Instalações (RCT+TP);
- Instalação de tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø 40mm com 3.2 de espessura mínima;
- Colocação de terra resultante da escavação, sem pedras, envolvendo o tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø 40mm com 3.2mm de espessura e o CDTE, devidamente compactada;
- Instalação de canalete, devidamente nivelado e alinhado;
- Enchimento completo do canalete com areia (após colocação de todos os cabos) e colocação da tampa;
- Colocação de camada final de sub-balastro nas espessuras definidas em Projeto Específico, devidamente compactado e com uma inclinação para o exterior (5%, ou a definida no Projeto de Terraplenagens) para facilitar o escoamento das águas pluviais, ou em plataformas ferroviárias existentes onde não exista a colocação de sub-balastro, deverá ser reposta a plataforma ferroviária devidamente compactada nas condições em que se encontrava antes da instalação do caminho de cabos, cobrindo a face superior das tampas dos canaletes com pelo menos 10 cm de terra escolhida.

2.2.3 Vala para cabos de sinalização + CDTE

O método construtivo deverá garantir o cumprimento dos seguintes pressupostos:

- Depois da vala aberta até à profundidade necessária, deverá o seu leito ser regularizado, removendo-se todos os elementos que devido à sua dureza possam vir a originar danos nos cabos;
- O fundo deverá ser cuidadosamente preparado com uma camada de terra cirandada de 5cm onde será colocado o CDTE com características definidas no Projeto de RCT+TP, nos casos em que seja requerida a sua instalação;
- Os cabos de sinalização deverão ser colocados por cima dessa camada e recobertos com uma camada de areia com 10 cm de espessura;
- Após a colocação da camada de areia deverá ser colocada uma rede plastificada de cor vermelha, como dispositivo de aviso;
- A vala deverá então ser preenchida com os produtos resultantes da escavação da mesma, desde que retirados todos os blocos com dimensões superiores a 5 cm;
- A compactação do aterro das valas deverá ser feita por camadas cuja espessura não ultrapasse os 0.20m e devidamente regadas;
- Colocação de camada final de sub-balastro nas espessuras definidas em Projeto Específico, devidamente compactado e com uma inclinação para o exterior (5%, ou a definida no Projeto de Terraplenagens) para facilitar o escoamento das águas pluviais, ou em plataformas ferroviárias existentes, onde não exista a colocação de sub-balastro, deverá ser reposta a plataforma ferroviária devidamente compactada nas condições em que se encontrava antes da instalação do caminho de cabos. À superfície, o terreno deverá apresentar-se perfeitamente compactado e bem nivelado.

2.2.4 Vala para cabos de sinalização + CDTE + tritubo ou 3 monotubos Ø40mm com 3.2mm de espessura

O método construtivo deverá garantir o cumprimento dos seguintes pressupostos:

- Depois da vala aberta até à profundidade necessária, deverá o seu leito ser regularizado, removendo-se todos os elementos que devido à sua dureza possam vir a originar danos nos cabos;
- O fundo deverá ser cuidadosamente preparado com uma camada de terra cirandada de 5 cm onde será instalado o CDTE com características definidas no Projeto de RCT+TP;
- O tritubo ou 3 monotubos Ø40mm com 3.2mm de espessura, nos casos em que seja requerida a sua instalação serão colocados por cima dessa camada bem como os cabos de sinalização;
- Os cabos e o tritubo deverão ser recobertos com uma camada de areia com 10 cm de espessura;
- Após a colocação da areia deverá ser colocada uma rede plastificada de cor vermelha, como dispositivo de aviso;
- A vala deverá então ser preenchida com os produtos resultantes da escavação da mesma, desde que retirados todos os blocos com dimensões superiores a 5 cm;
- A compactação do aterro das valas deverá ser feita por camadas cuja espessura não ultrapasse os 0.20m e devidamente regadas através de meios adequados e seguindo boas regras de execução. À superfície, o terreno deverá apresentar-se perfeitamente compactado e bem nivelado;
- Colocação de camada final de sub-balastro nas espessuras definidas em Projeto Específico, devidamente compactado e com uma inclinação para o exterior (5%, ou a definida no Projeto de Terraplenagens) para facilitar o escoamento das águas pluviais, ou em plataformas ferroviárias existentes, onde não exista a colocação de sub-balastro, deverá ser reposta a plataforma ferroviária devidamente compactada nas condições em que se encontrava antes da instalação do caminho de cabos. À superfície, o terreno deverá apresentar-se perfeitamente compactado e bem nivelado.

2.2.5 Vala para cabos de sinalização + CDTE + tritubo existente

O método construtivo deverá garantir o cumprimento dos seguintes pressupostos:

- Deverá a vala ser cuidadosamente aberta até encontrar os dalos;
- Retirar os dalos existentes removendo eventuais pedras que se encontrem por debaixo destes;

- Os cabos de sinalização e o CDTE deverão ser colocados por cima dessa camada e recobertos com uma camada de terra cirandada com 5 cm de espessura;
- Reposição/colocação dos dalos em betão com cerca de 3cm de espessura e cuja largura ultrapasse a abrangida pelos cabos em pelo menos, 7 cm para cada lado;
- A vala deverá então ser preenchida com os produtos resultantes da escavação da mesma, desde que retirados todos os blocos com dimensões superiores a 5m de espessura;
- Colocação de camada final de sub-balastro nas espessuras definidas em Projeto Específico, devidamente compactado e com uma inclinação para o exterior (5%, ou a definida no Projeto de Terraplenagens) para facilitar o escoamento das águas pluviais, ou em plataformas ferroviárias existentes, onde não exista a colocação de sub-balastro, deverá ser reposta a plataforma ferroviária devidamente compactada nas condições em que se encontrava antes da instalação do caminho de cabos. À superfície, o terreno deverá apresentar-se perfeitamente compactado e bem nivelado.

2.2.6 Vala para tubos + Tritubo + CDTE

O método construtivo deverá garantir o cumprimento dos seguintes pressupostos:

- Escavação de trincheira com largura suficiente para a colocação da bateria de tubos e estruturas de fixação ou pente alinhador e profundidade adequada dependendo da quantidade de tubos a instalar e da peça desenhada;
- Deverão ser retiradas do fundo da vala e do terreno de compactação todas as pedras ou quaisquer outros detritos que possam danificar os tubos;
- Regularização do fundo e colocação de terra escolhida e isenta de pedras, resultante dos produtos de escavação da trincheira;
- A vala deverá ter no seu leito, previamente regularizado com a utilização de areia ou pó de pedra compactado, com pelo menos 5cm de espessura, sendo que em solos rochosos esta camada deverá ter no mínimo 10 cm espessura;
- Instalação do cabo de terra (CDTE) com as características definidas no Projeto de RCT+TP;
- O CDTE será envolvido com uma camada de terra cirandada com 5 cm de espessura;

- Instalação de tritubo, ou 3 monotubos, PEAD 3x40mm com 3,2mm de espessura (caso seja necessária a sua instalação) coberto com uma camada de areia com 3 cm de espessura;
- Instalação de estruturas de fixação para tubos PEAD Ø110mm (pente alinhador), com espaçamento especificado pelos fabricantes, ou no mínimo 1.5m;
- Instalação dos tubos PEAD Ø110mm (pente alinhador) na estrutura referida anteriormente;
- Colocação de uma camada de areia com 10 cm de espessura. Nos casos aplicáveis, envolvimento dos tubos por uma camada de betão pobre (C12/15, dosagem mínima de cimento de 300Kg/m^3), de forma a obter uma fixação solidária com o terreno circundante, evitando-se assim a possibilidade do seu deslocamento;
- Colocação de uma rede plastificada de cor vermelha, como dispositivo de aviso;
- A vala deverá então ser preenchida com os produtos resultantes da escavação da mesma, desde que retirados todos os blocos com dimensões superiores a 5 cm;
- A compactação do aterro das valas deverá ser feita por camadas cuja espessura não ultrapasse os 0.20m e devidamente regadas através de meios adequados e seguindo boas regras de execução. À superfície, o terreno deverá apresentar-se perfeitamente compactado e bem nivelado;
- Colocação de camada final de sub-balastro nas espessuras definidas em Projeto Específico, devidamente compactado e com uma inclinação para o exterior (5%, ou a definida no Projeto de Terraplenagens) para facilitar o escoamento das águas pluviais, ou em plataformas ferroviárias existentes, onde não exista a colocação de sub-balastro, deverá ser reposta a plataforma ferroviária devidamente compactada nas condições em que se encontrava antes da instalação do caminho de cabos. À superfície, o terreno deverá apresentar-se perfeitamente compactado e bem nivelado.

2.3 Caminho de cabos - âmbito de telecomunicações

2.3.1 Sistema de telecomunicações em cais

A sequência de construção deve ser a seguinte:

- Escavação de vala com dimensões suficientes (conforme o projeto) para colocação dos tubos e estruturas de fixação ou pente alinhador para o conjunto de tubos a instalar;
- Regularização do fundo e colocação de terra escolhida e isenta de pedras, resultante dos produtos de escavação da vala, formando cama;
- Instalação dos tubos e estruturas de fixação ou pente alinhador para o conjunto de tubos a instalar;
- Entre camadas de tubos deve existir uma camada de areia, ou pó de pedra, com 3 cm de espessura mínima. No final da formação deverá ser instalada uma camada de areia, ou pó de pedra com 15 cm de espessura;
- Colocação de terra resultante da escavação, sem pedras, devidamente compactada;
- Acabamento do pavimento da plataforma com placas de tipo semelhante às restantes que compõem o seu pavimento ou de acordo com Projeto Específico.

2.3.2 Sistema de telecomunicações em plena via

A sequência deste tipo de construção deverá ser a seguinte:

- Abertura de vala longitudinal;
- Deverão ser retirados ao fundo da vala e do terreno de compactação todas as pedras ou quaisquer outros detritos que possam danificar os tubos;
- O fundo da vala deverá ser regularizado de modo a que não apresente ondulações superiores a 5 cm numa extensão de 20 cm;
- A vala deverá ter no seu leito, previamente regularizado com a utilização de pó de pedra ou areia batido, com pelo menos 3 cm de espessura;
- Instalação dos tubos e estruturas de fixação ou pente alinhador para o conjunto de tubos a instalar;
- Entre camadas de tubos deve existir uma camada de areia, ou pó de pedra, com 3 cm de espessura mínima. No final da formação deverá ser instalada uma camada de areia, ou pó de pedra com 15 cm de espessura;

- Por dificuldades várias de profundidade e de terreno poder-se-á ter que recorrer ao envolvimento dos tubos por betão, sendo neste caso ter o seguinte procedimento:
    - O fundo da vala deve ser regularizado com uma camada de areia ou saibro batido com 2 cm de espessura. Os tubos deverão ser assentes em betão C20/25 devidamente vibrado com um envolvimento de 8 cm;
    - Para o aterro e compactação todos os produtos resultantes da escavação poderão ser repostos, desde que devidamente cirandados e que garantam boa compactação, caso contrário deverão ser removidos e substituídos por pó de pedra ou areia regados por camadas e devidamente compactadas através de meios adequados e seguindo as boas regras de execução.
- Colocação dos dalos em betão com cerca de 3cm de espessura e cuja largura ultrapasse a abrangida pelos cabos em pelo menos, 7 cm para cada lado;
- A vala deverá então ser preenchida com os produtos resultantes da escavação da mesma, desde que retirados todos os blocos com dimensões superiores a 5 cm;
- A compactação do aterro das valas deverá ser feita por camadas cuja espessura não ultrapasse os 0.20m e devidamente regadas através de meios adequados e seguindo boas regras de execução. À superfície, o terreno deverá apresentar-se perfeitamente compactado e bem nivelado.

2.4 Atravessamentos

2.4.1 Atravessamentos Ferroviários

- No caso de Infraestruturas existentes, os atravessamentos ferroviários deverão ser sempre executados por perfuração dirigida ou método equivalente e não a céu aberto. Atravessamentos a céu aberto só poderão ser executados se, excecionalmente, forem autorizados, caso a caso, pelo gestor da infraestrutura. A distância mínima entre a base inferior da travessa e o extradorso do tubo superior será de 1.30m;
- A execução dos atravessamentos da via-férrea a céu aberto deverá ocorrer na fase construtiva da plataforma de via, ou seja, antes da conclusão da camada de coroamento de modo que,

aquando da colocação do sub-balastro não sejam criados pontos que possam influenciar a qualidade final da plataforma de via;

- Deverão ser previstas caixas de visita nos extremos de uma travessia ferroviária, caso se justifique poderão existir caixas de visita numa entrevia.

2.4.2 Atravessamentos Rodoviários

- Os atravessamentos de via de circulação rodoviária, ou de pavimentos rígidos serão igualmente realizados com tubos PEAD embebidos em betão pobre (C12/15, dosagem mínima de cimento de 300Kg/m^3);
- A face superior do tubo de cota mais elevada ficará a uma profundidade mínima de 1 metro, em relação ao nível do pavimento;
- O atravessamento de outras vias rodoviárias e de vias pedonais poderá ser realizado por instalação direta dos monotubos a 1 metro de profundidade;
- Deverá ser previsto a reposição do pavimento nas mesmas condições iniciais.

2.5 Pontes e Túneis

2.5.1 Pontes

- A colocação dos tubos deverá obrigatoriamente ser feita pelo exterior da estrutura, podendo o seu alinhamento localizar-se lateralmente ou inferiormente à mesma. Os tubos deverão ser suportados por poleias fixas, preferencialmente, às longarinas ou consolas dos passeios. Não são admitidas quaisquer soldaduras à estrutura existente, pelo que as poleias deverão ser fixas por meios mecânicos. O conjunto tubo/elementos de suporte deverá estar desenhado de forma a não transferir para a estrutura metálica quaisquer esforços devido a variações térmicas. O diâmetro dos furos a executar na estrutura deverá ser o mínimo indispensável para os esforços em questão, e a sua posição/localização deverá respeitar o estabelecido nas regras de construção de estruturas metálicas vigentes. Deverão ainda ser respeitadas as juntas de dilatação da estrutura;

- Em qualquer tipo de estruturas, betão, metálicas ou de alvenaria, deverá ser deixada folga suficiente nos cabos, antes e depois da estrutura, de modo a possibilitar a ripagem provisória dos cabos aquando dos trabalhos nas obras de arte.

2.5.2 Túneis

- A instalação nos túneis deverá ser preferencialmente utilizando esteiras ou tubos;
- Sendo necessário a colocação de novos tubos, esta instalação deverá obrigatoriamente ser feita pelo exterior dos nichos. Estes tubos deverão ser suportados por abraçadeiras ou poleias galvanizadas, fixas à alvenaria através de buchas químicas. O conjunto tubo / elementos de suporte, deverá estar desenhado de forma a não transferir para o túnel quaisquer esforços devido a variações térmicas. O afastamento mínimo admissível entre os furos e qualquer extremidade não deverá ser inferior a 10 vezes o diâmetro do furo.

2.6 Caminho de cabos em situações especiais de construção

Nos locais onde não seja possível abrir vala com as características definidas optar-se-á por soluções alternativas. Estas soluções devem ser previamente identificadas no terreno sendo o seu levantamento da responsabilidade do prestador de serviços, e a definição da solução da responsabilidade do dono da infraestrutura, assim:

- Zonas de rocha:
    - Deverá ser efetuada vala à profundidade possível e aberto um nicho na rocha suficiente para albergar a tubagem. De seguida procede-se à betonagem da bateria de tubos para sua proteção. Deverá evitar-se zonas de retenção de águas e caso necessário deverá corrigir-se as irregularidades da rocha de forma a facilitar o escoamento das mesmas;
    - O betão a utilizar deve ser misturado com fibra metálica na proporção de 25Kg de fibra metálica por cada metro cúbico de betão, esta solução é adotada no revestimento dos túneis e irá conferir uma consistência adicional bem como uma maior aderência do betão à rocha.
- Zonas com muros de contenção:

- Deverá ser prevista a instalação de tubo de ferro galvanizado ou tubo PEAD Ø125mm fixado no muro no caso de não existir espaço para a abertura de vala.

- Zonas de Taludes/Trincheiras/Aterros sem gabarito
    - Em locais de trincheira de rocha onde o gabarito não permita espaço suficiente será instalado tubo galvanizado e fixado na rocha ou em perfis cravados no solo.
- Afastamento ao carril mais próximo seja inferior a 1,40 m
    - Não devem ser previstos cabos enterrados nestas condições. No caminho de cabos longitudinal a distância horizontal entre o carril mais próximo e os cabos instalados deve ser de pelo menos 2,50 metros. Excecionalmente, e apenas se não houver espaço físico suficiente, pode essa distância ser reduzida para 1,40m (mas sempre por fora dos postes da catenária), nos troços onde tal seja necessário, caso o espaço disponível seja inferior, deve ser prevista solução exterior em tubo de ferro galvanizado, esteira ou canaletes (solução definida caso a caso).
- Sempre que se verificar insuficiência de profundidade de escavação
    - Nestes casos a distância poderá ser reduzida, substituindo a rede sinalizadora pela instalação de dalos ou eventualmente pela betonagem. Esta situação deverá ser analisada caso a caso.

3 CARACTERÍSTICAS DE MATERIAIS

3.1 Características Gerais

- A marcação nos tubos deverá ser feita de forma indelével e de modo bem visível ao longo do tubo. A distância entre marcações não deve ser superior a 2 metros;
- Deverá ser fornecida documentação da especificação técnica do material a fornecer, assim como do protocolo de ensaios realizados em fábrica;
- Deverão ser utilizados acessórios adequados, do mesmo material. As uniões entre tubos, ou entre eles e os seus acessórios, deverão ser efetuados por junta autoblocante de estanquicidade;
- Os tubos de proteção que permitam o acesso dos cabos elétricos a edifícios, caixas de visita, etc, deverão ser protegidos/selados individualmente após a montagem dos cabos, de forma a evitar a entrada de roedores ou de outros agentes biológicos;
- A conceção do caminho de cabos geral em multitubulares para plena via, não pode de modo algum, afetar o funcionamento do sistema de drenagem de águas pluviais da plataforma de via. A execução de terraplanagens, na forma de plataforma, procederá de modo a que as ações de compactação não fissurem o betão do bloco multitubular;
- A localização de todas as uniões deve ser indicada em Cadastro/Telas Finais;
- Deverá ser prevista a instalação de estruturas de fixação para a bateria de tubos PEAD com o espaçamento especificado pelos fabricantes;
- Os caminhos de cabos efetuados com recurso a multitubos enterrados cumprirão com os seguintes requisitos mínimos:
    - A quantidade de tubos será a adequada às necessidades (incluindo reservas);
    - Exceptuando casos específicos de insuficiência de espaço, a montagem efetua-se por camadas, tendo cada uma delas 3 tubos montados lado a lado, como se indica a seguir:

- Os tubos serão dotados de uma marcação bem visível ao longo do tubo, em intervalos regulares não superiores a 2 metros, contendo as seguintes informações:
  - Identificação do fabricante;
  - Identificação ou símbolo da empresa de infraestruturas;
  - Identificação do tubo: Material de fabrico e referência;
  - Diâmetro Nominal do tubo em milímetros;
  - Espessura do tubo em milímetros;
  - Classe de pressão do tubo;
  - Data de Fabricação: Ano/Mês (formato AA/MM);
  - Comprimento.
- A marcação deve ser duradoura e facilmente legível, executada na parte longitudinal do tubo, sendo os elementos dela constantes gravados em baixo ou alto-relevo e pintados com uma cor contrastante com a dos tubos;

- Nas uniões entre tubos serão utilizados os acessórios adequados, fabricados com material de características equivalentes às dos tubos, possuindo sempre uma junta autocolante com anel de estanquicidade;

3.2 Monotubo PEAD Ø40mm

No caso de ser requerido, a especificação dos monotubos deverá observar os pressupostos que de seguida se apresentam:

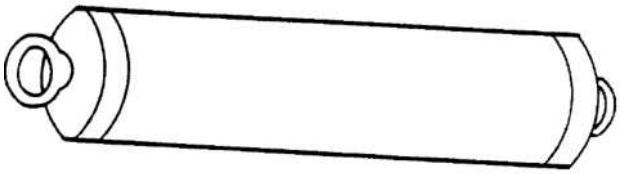
- Os cabos óticos não armados, de forma a serem protegidos consoante o solicitado para o caminho de cabos, serão introduzidos em monotubos constituídos por PEAD de Ø40mm exterior e 3,2 mm de espessura mínima em todo o seu comprimento. Os monotubos devem ter a sua superfície interior estriada de forma a facilitar o enfiamento dos cabos e deverão ser adequados para serem instalados em canalete ou enterrados diretamente em vala no solo;
- As paredes dos monotubos terão uma espessura mínima de 3,2mm em todo o seu comprimento e deverão suportar uma pressão nominal nunca inferior a 10Kgf/cm^2, ou seja, garantir uma proteção contra ações mecânicas não inferior à classe de pressão 1.0, de acordo com a definição de classes de pressão referidas na Norma Portuguesa NP-253: “Materiais plásticos – Tubos de Materiais termoplásticos para Transporte de Fluídos”;

- Os monotubos deverão ser de cor preta, no caso de se instalar mais que um monotubo no mesmo local e para serem identificados, cada um deverá ter marcado em todo o seu cumprimento uma lista azul, verde ou amarela;
- Os monotubos deverão ser dotados de uma marcação bem visível ao longo do monotubo, em intervalos regulares não superiores a 2 metros, contendo as seguintes informações:
    - Identificação do fabricante;
    - Identificação da IP;
    - Identificação a vermelho "ATENÇÃO FIBRA ÓTICA SEM METAIS" bem visível.
- A marcação deve ser duradoura e facilmente legível, executada na parte longitudinal do monotubo, sendo os elementos dela constantes gravados em baixo ou alto-relevo e pintados com uma cor contraste com a do monotubo;
- Quando houver necessidade de realizar uniões em nos monotubos, estas deverão permitir na conduta, uma pressão interior mínima de 8 Bar e, apresentar criteriosa qualidade, garantir total estanquicidade e não podendo dificultar de forma alguma a passagem dos cabos, assim como devem ficar ligeiramente afastadas umas das outras, caso exista mais que um tubo, de modo a evitar uma espessura muito elevada no local de uniões;
- O monotubo deverá suportar uma pressão interior mínima de 8 Bar a uma temperatura de 20^{o} C, sem apresentar qualquer tipo de deformação;
- Deverão ser realizados ensaios aos monotubos instalados, tendo como finalidade a de garantir a desobstrução e inexistência de deformações anormais dos monotubos em toda a extensão compreendida entre caixas de visita;
- Antes da realização dos ensaios o Instalador deverá apresentar a metodologia de ensaios finais que serão efetuados com o objetivo de confirmar a desobstrução total das condutas, garantindo desta forma o plano adotado para enfiamento dos cabos;
- Assim, a instalação dos monotubos deverá ser complementada com:
    - Ensaios de continuidade e de calibre interior dos monotubos;
    - Ensaios de pressão aos monotubos, a uma pressão interior mínima de 8 bar;
    - Após os ensaios, os monotubos vagos deverão ser protegidos/selados individualmente nas extremidades com tampa apropriada, devendo no entanto ter continuidade em plena via.

- Deverá ser fornecida documentação da especificação técnica do material a fornecer, assim como do protocolo de ensaios realizados em fábrica.

3.3 Tubo PEAD Ø110mm ou Ø125mm

- As paredes dos tubos deverão ter uma espessura mínima de 5mm ou de 8mm consoante a aplicação em todo o seu comprimento e deverão suportar uma pressão nominal nunca inferior a 6Kgf/cm^2, ou seja, garantir uma proteção contra ações mecânicas não inferior à da classe de pressão 0,6MPa, de acordo com a definição de classes de pressão referidas na Norma Portuguesa NP-253 – "Materiais plásticos – Tubos de materiais termoplásticos para transporte de fluídos", cujo conteúdo é obrigatório;
- No caso de os tubos serem envolvidos por uma camada de betão, este deverá ser de caraterísticas C12/15, dosagem mínima 300Kg/m^3 de forma a obter uma fixação solidária com o terreno circundante, evitando-se assim a possibilidade do seu deslocamento;
- Os tubos deverão ser de cor preta, no caso de se instalar mais que um tubo no mesmo local, para estes serem identificados, cada um deverá ter marcado em todo o seu comprimento uma lista azul, verde ou amarela;
- Deverá ser fornecida documentação da especificação técnica do material a fornecer.
- Deverão ser realizados ensaios aos tubos instalados, tendo como finalidade garantir a desobstrução e inexistência de deformações anormais dos tubos em toda a extensão compreendida entre caixas de visita;
- Antes da realização dos ensaios o Instalador deverá apresentar a metodologia de ensaios finais que serão efetuados com o objetivo de confirmar a desobstrução total das condutas, garantindo desta forma o plano adotado para enfiamento dos cabos;
- Assim, a instalação dos tubos deverá ser complementada com:
  - Ensaios de continuidade e de calibre interior dos tubos realizado através da passagem de um mandril indeformável com 500mm de comprimento e com um diâmetro idêntico ao diâmetro do tubo menos 20mm (exemplo, PEAD 110mm – mandril 90mm, PEAD 125mm – mandril 105mm);



Exemplo de mandril

- Após os ensaios, os tubos vagos deverão ser protegidos/selados individualmente nas extremidades com tampa apropriada, devendo no entanto ter continuidade em plena via.

- Deverá ser fornecida documentação da especificação técnica do material a fornecer, assim como do protocolo de ensaios realizados em fábrica.

3.4 Tubo Ferro Galvanizado

- O tubo ferro galvanizado deverá verificar as normas EN10219-1:2006 e EN10255:2004 + A1:2007.

3.5 Canalete

- O caminho de cabos em canaletes deverá ser constituído por canaletes de betão C30/70 e rede de malha SOL DQ 30, com tampas armadas (betão C30/70 e rede malha SOL DQ 30);
- Deve ser verificada a norma NP ENV 13670-1: «Execução de estruturas em betão. Parte 1: Regras Gerais;
- Em situações provisórias poderá ser utilizado canalete plástico.

3.6 Caixas de visita

- As caixas de visita serão construídas em blocos de betão pré-fabricados intercalados em canalizações subterrâneas, com tampas amovíveis. As paredes e as tampas deverão ser

dimensionadas de modo a poderem suportar as cargas previsíveis no local onde estas vão ser construídas. Excetua-se a caixa de visita de passo – CVP;

- As tampas serão simples ou múltipla, dependendo da dimensão das caixas a que respeitam, e terão dispositivos para prender ganhos de elevação e um aro de reforço que, juntamente com o aro análogo na boca da caixa, evitará deterioração das bordas durante a movimentação, devendo a conceção dos aros impedir a corrosão. Nas plataformas de passageiros, o acabamento da tampa deverá ser concordante com o do pavimento circundante envolvente. Como opção podem ser adotados sistemas anti vandalismo a implementar em tampas das caixas de visita (por exemplo, recorrendo à aplicação de alguns pontos de soldadura entre o aro da tampa e o aro da caixa);
- Todas as peças metálicas (aros e tampas) deverão ser galvanizadas a quente, com espessura de 80 microns, e de acordo com a Norma EN ISO 1461, cujo conteúdo é obrigatório;
- A distância da geratriz inferior dos tubos ao fundo da caixa deverá ser de 20 cm;
- Todas as caixas devem ter o fundo roto, com uma camada de brita para drenagem de águas pluviais;
- Em zonas onde o nível freático ou o desnível dos terrenos favoreça a acumulação de águas e a natureza do terreno não permita o seu escoamento, deve ser prevista uma solução de drenagem das caixas;
- Na necessidade de se efetuar atravessamento das vias-férreas, a altura mínima da caixa de visita deve garantir que é respeitada a distância regulamentar de 1.3m entre a parte superior da tubagem e a base inferior da travessa;
- Todas as caixas com altura superior a 60 cm deverão levar perfis aligeirados em aço embutidos numa das paredes e espaçados na vertical em 30cm, de forma a servirem de escadas para facilitar o acesso ao seu interior;
- As zonas da caixa de visita abertas para a passagem de tubos ou para a entrada/saída do canalete de betão deverão ser devidamente rematadas e boleadas;
- As caixas de visita deverão ser dotadas de tomadas de terra (Barra Coletora de Terra), de acordo com o especificado e solicitado no Projeto de RCT+TP;

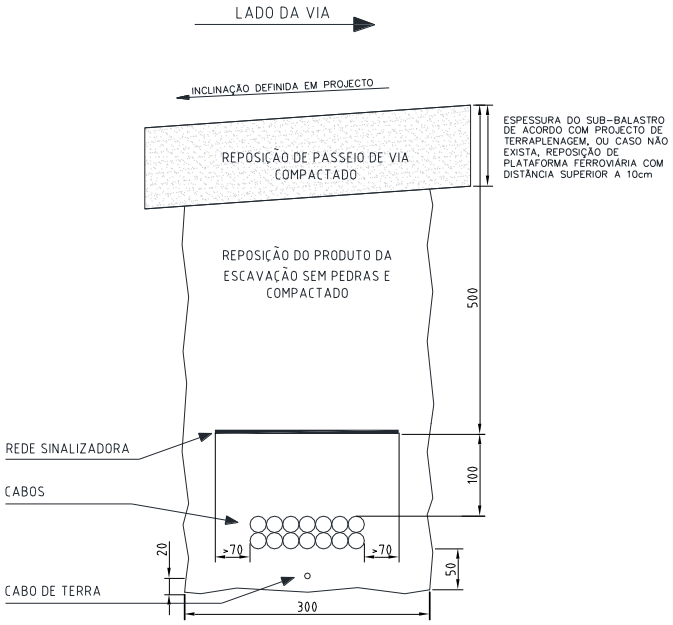
- Nas caixas de passagem (i.e, onde não são instaladas juntas óticas ou de reservas de cabo ótico), deve ser garantida a continuidade dos tritubos ou dos monotubos PEAD, pelo que estes não deverão ser interrompidos;
- Pode em alguns casos serem requeridos pelo dono de obra caixas de visita com tampa antivandalismo, segundo esquema próprio a fornecer.

ANEXO A – DESENHOS DE PORMENOR DE TIPOLOGIAS

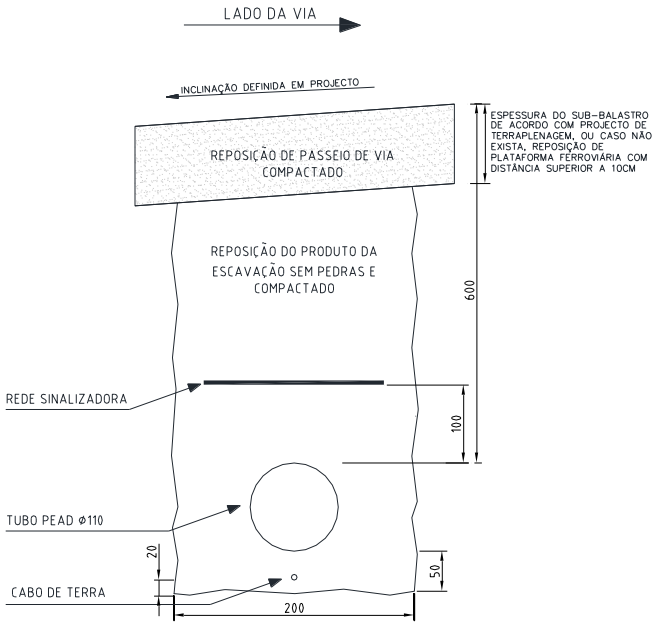
3.1 Tipologias em Plena Via

3.1.1 Tipologias em vala (de uso exclusivo da Sinalização)

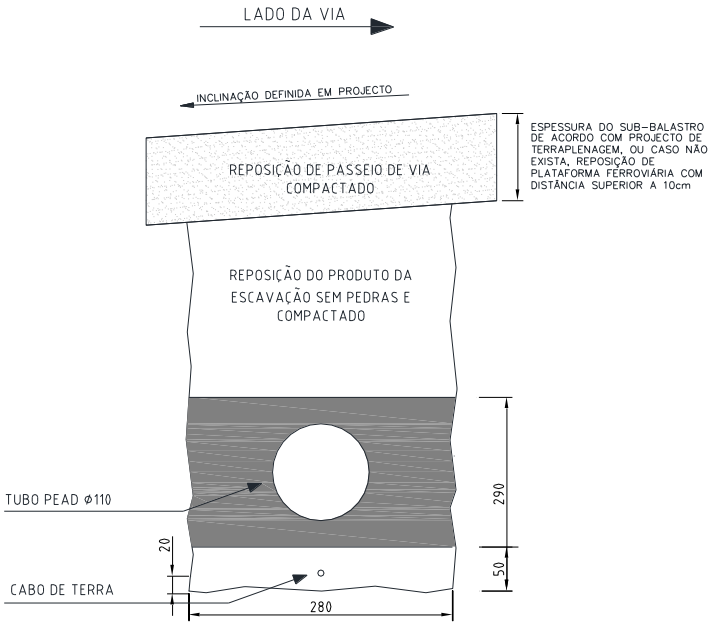
TVS1 – Tipologia só para cabos + CDTE



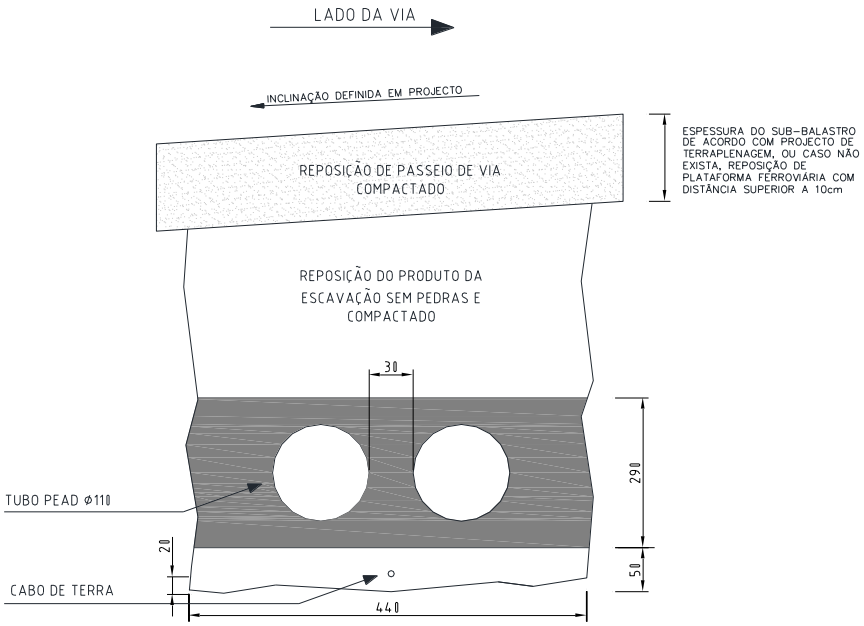
TVS2 – Tipologia c/ 1 tubo PEAD Ø110mm + CDTE



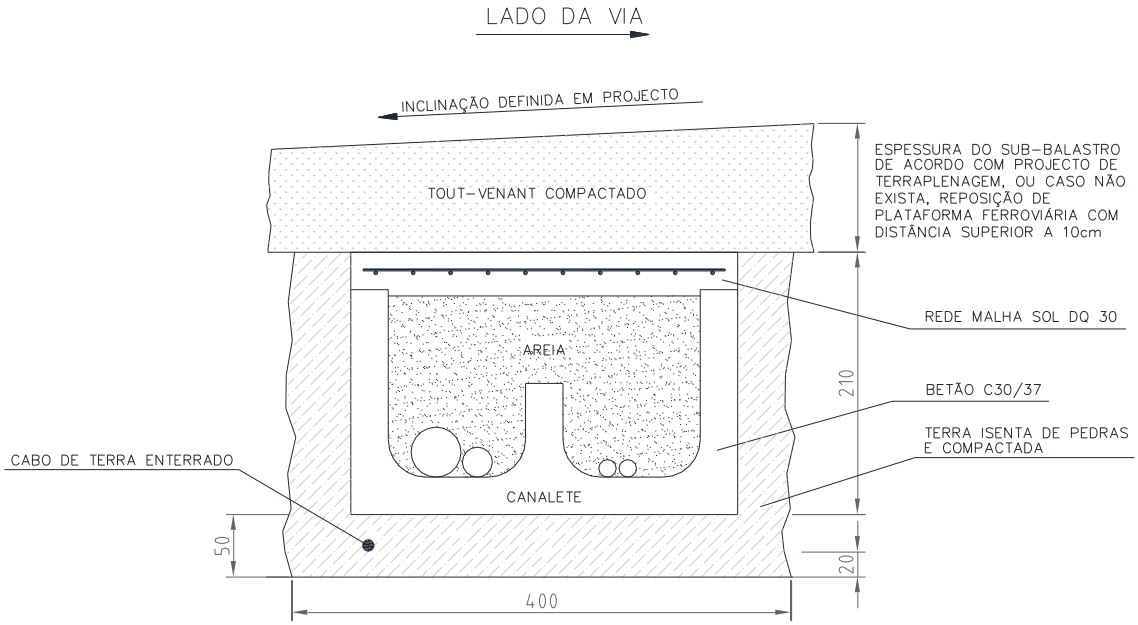
TVS3 – Tipologia c/ 1tubo PEAD Ø110mm betonado + CDTE



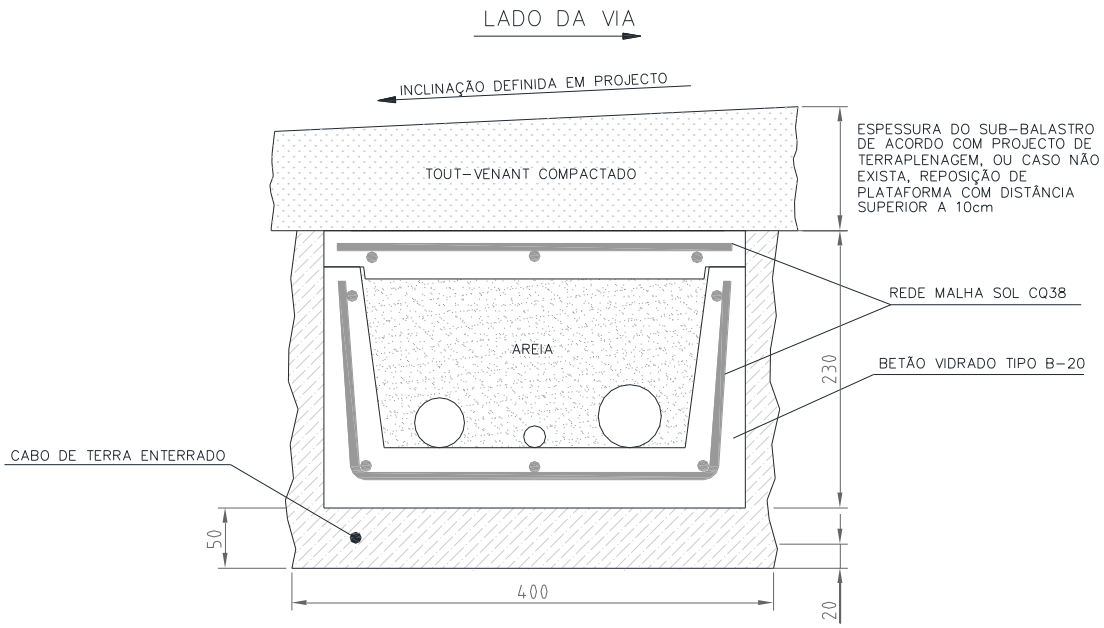
TVS3.1 – Tipologia c/ 2tubos PEAD Ø110mm betonados + CDTE



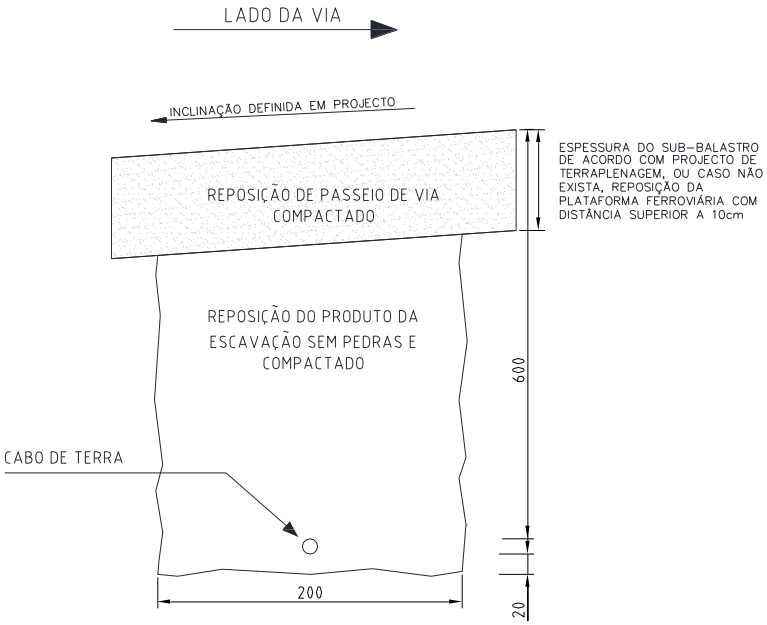
TVS4 – Tipologia para 1 canalete c/ septro + CDTE



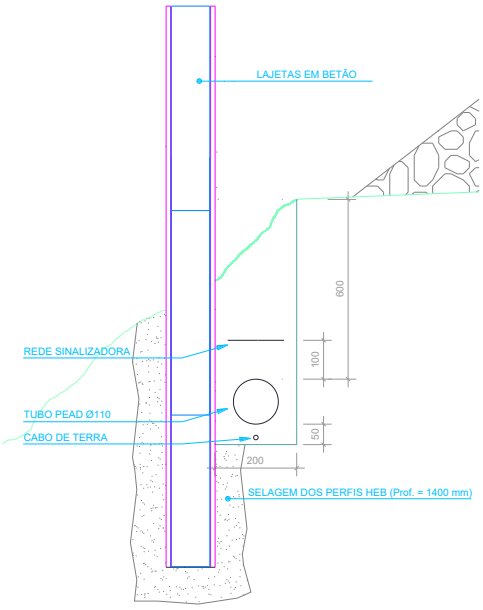
TVS5 – Tipologia para 1 canalete s/ septro + CDTE



TVS9 – Tipologia exclusivamente pra CDTE

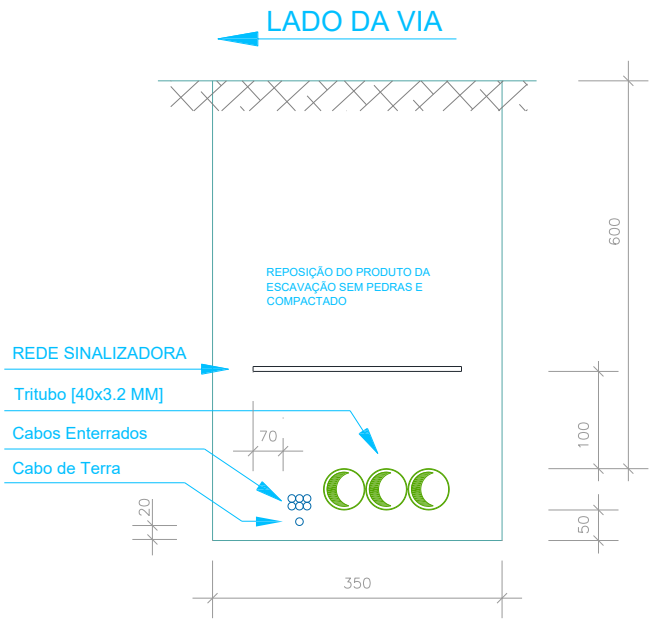


TVMS – Tipologia com Murete de Suporte (aplicado a cada um das tipologias TVS1 a TVS9)

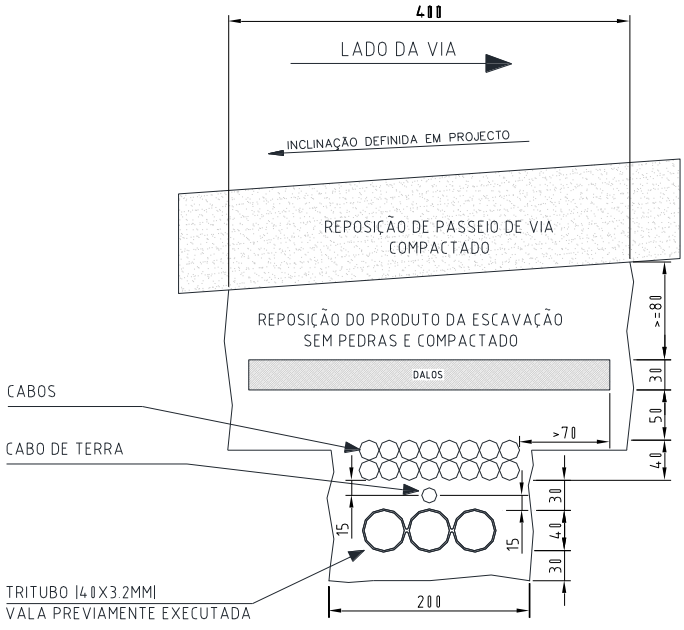


3.1.2 Tipologias em vala (Sinalização + Telecomunicações)

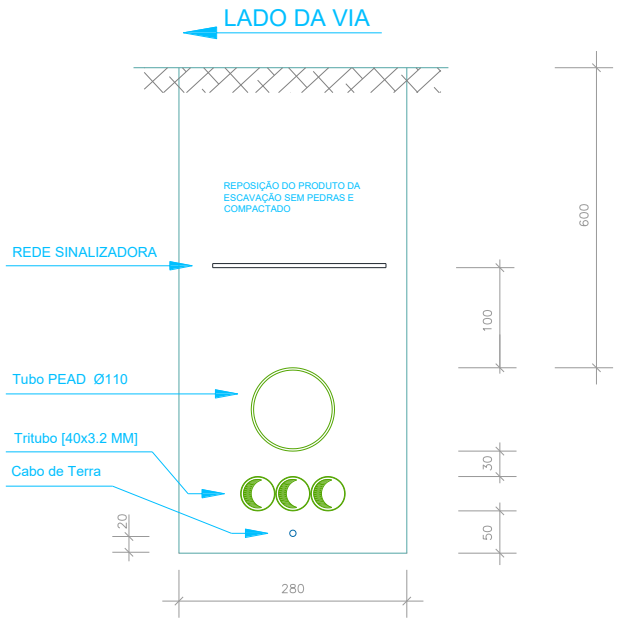
TVST1 – Tipologia para cabos enterrados + tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø 40mm + CDTE



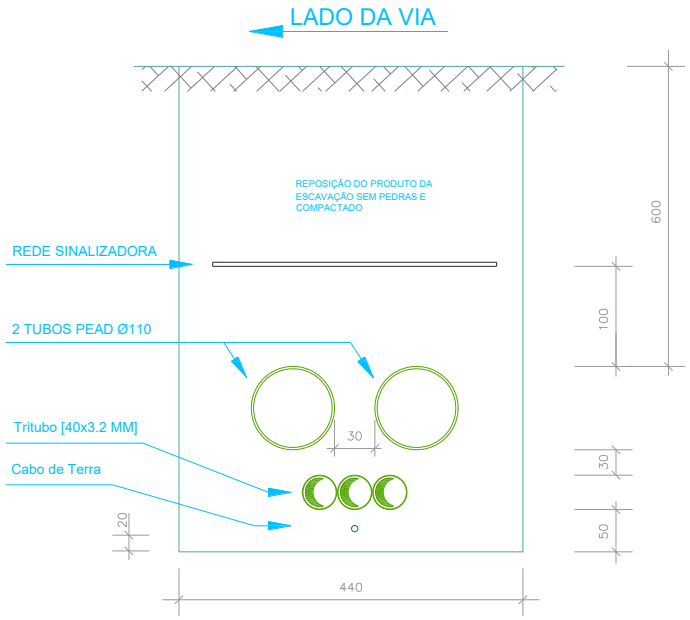
TVST1.1 – Tipologia para cabos enterrados + tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø 40mm (já existente) + CDTE



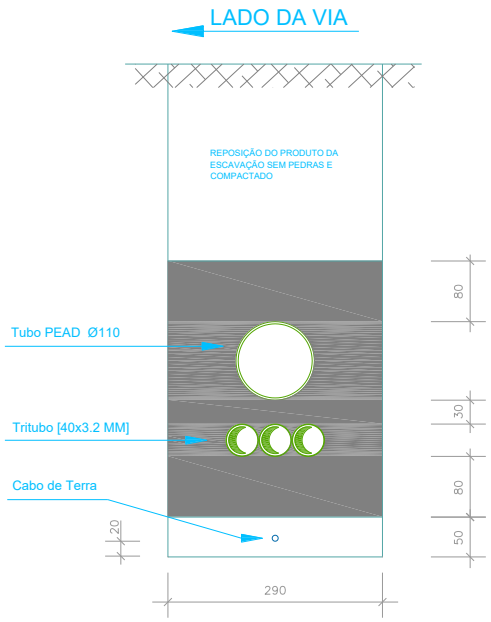
TVST2 – Tipologia c/ 1 tubo PEAD Ø110mm + tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø 40mm + CDTE



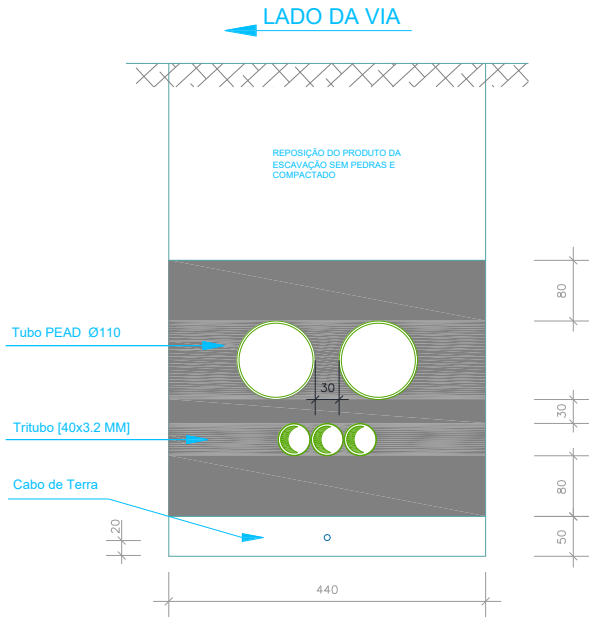
TVST2.1 – Tipologia c/ n tubos PEAD Ø110mm + tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø 40mm + CDTE



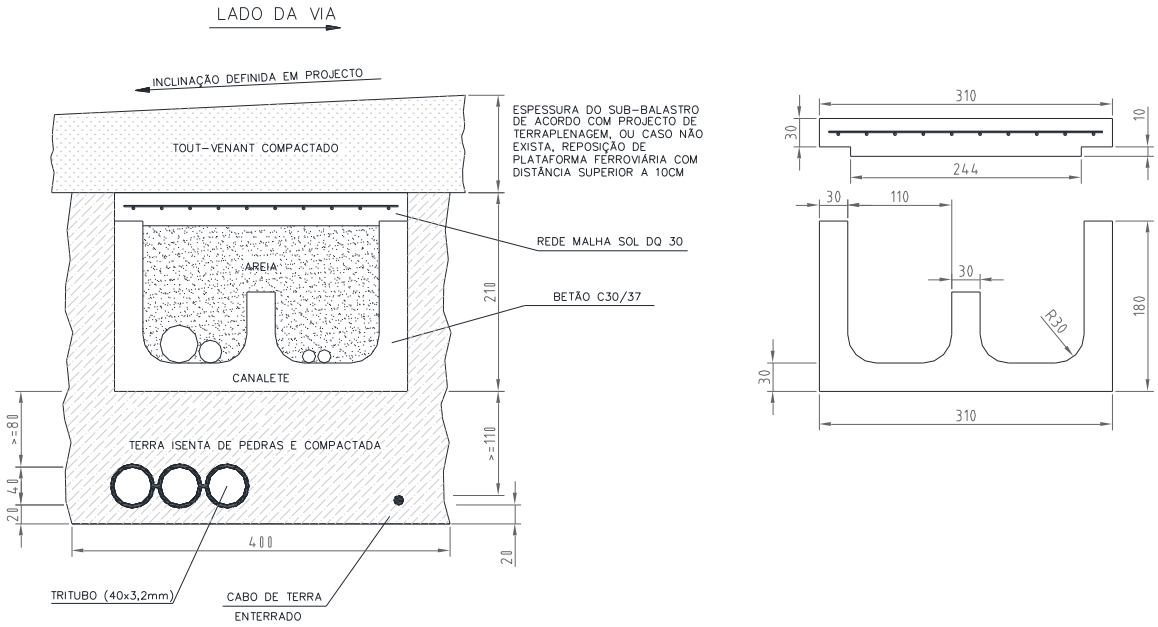
TVST3 – Tipologia c/ 1 tubo PEAD Ø110mm + tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø 40mm betonados + CDTE



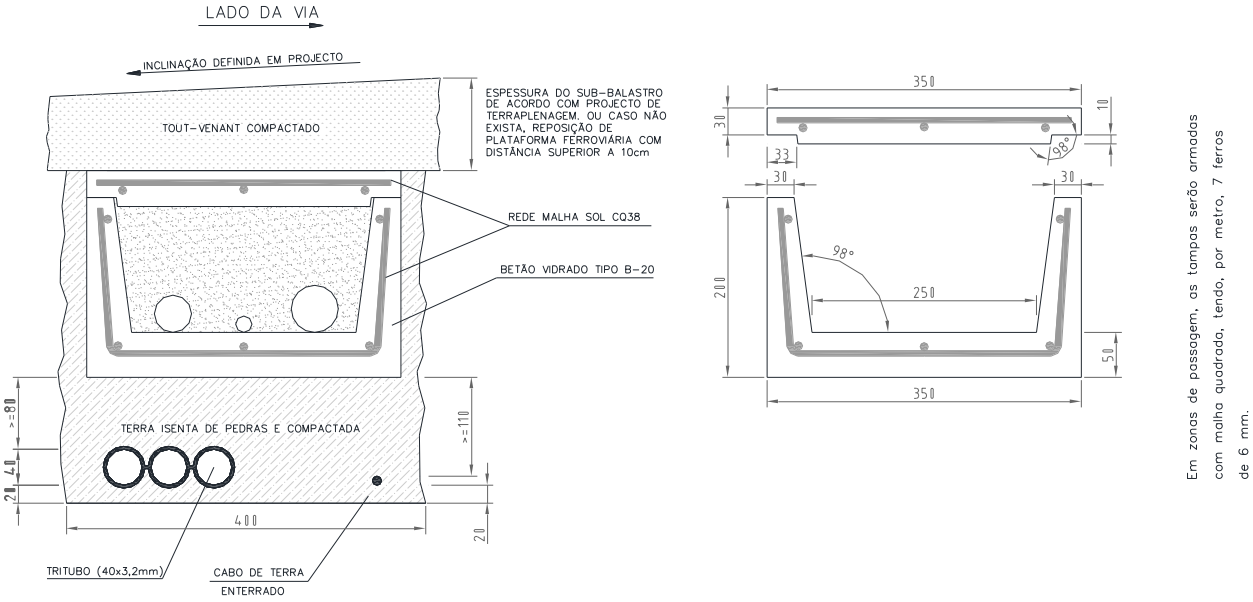
TVST3.1 – Tipologia c/ 2 tubos PEAD Ø110mm + tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø 40mm betonados + CDTE (exemplo apresentado com 2 tubos)



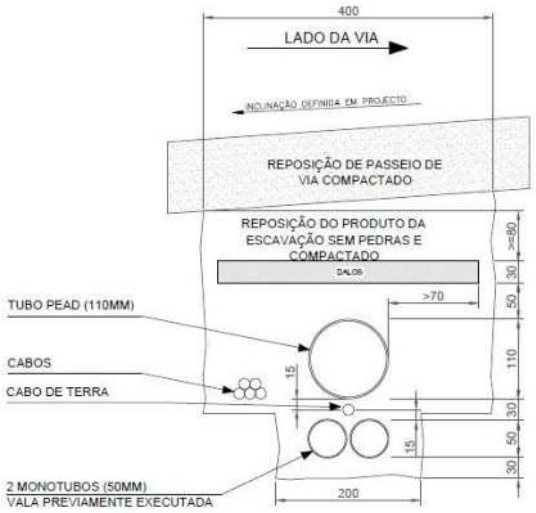
TVST4 – Tipologia para 1 canalete c/ septro assimétrico + tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø 40mm betonados + CDTE



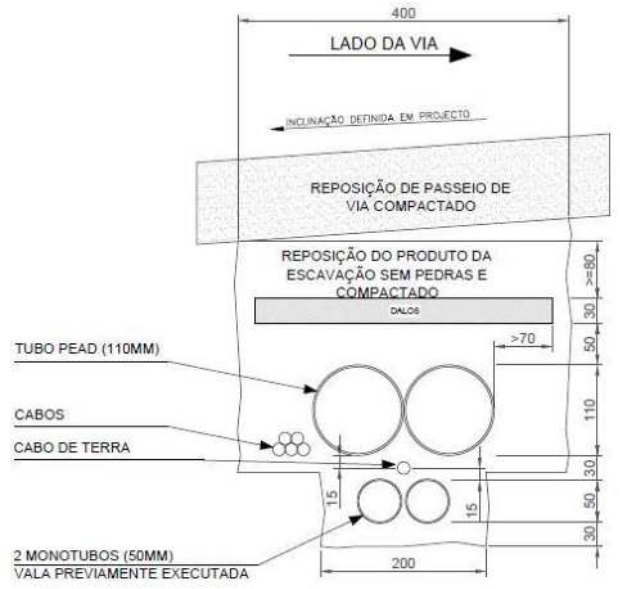
TVST5 – Tipologia para 1 canalete s/ septro + tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø 40mm + CDTE



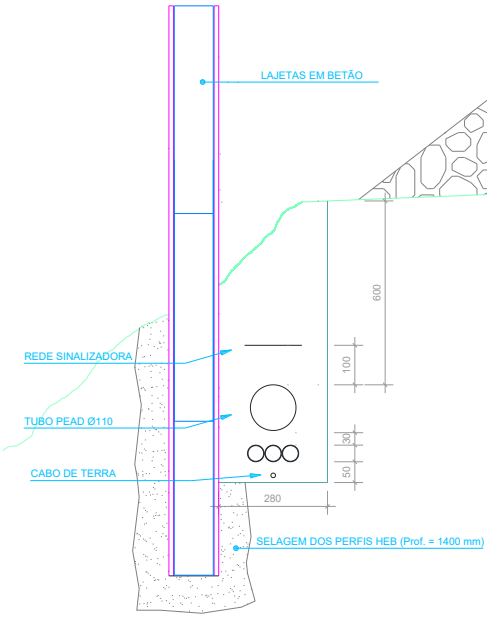
TVST9 – Tipologia para 1 tubo PEAD Ø 110mm + CDTE + cabos (existentes ou a instalar) enterrados em vala + monotubos (existentes ou a instalar) PEAD Ø 40mm ou 50mm ; (exemplo apresentado com dalos. Se profundidade até ao topo dos tubos for igual ou superior a 600mm, substituir por rede sinalizadora à semelhança do perfil TVST2).



TVST9.n – Tipologia para n tubos PEAD Ø 110mm + CDTE + cabos (existentes ou a instalar) enterrados em vala + monotubos (existentes ou a instalar) PEAD Ø 40mm ou 50mm ; exemplo apresentado com 2 tubos e com dalos. Se profundidade até ao topo dos tubos for igual ou superior a 600mm, substituir por rede sinalizadora à semelhança do perfil TVST2.1).

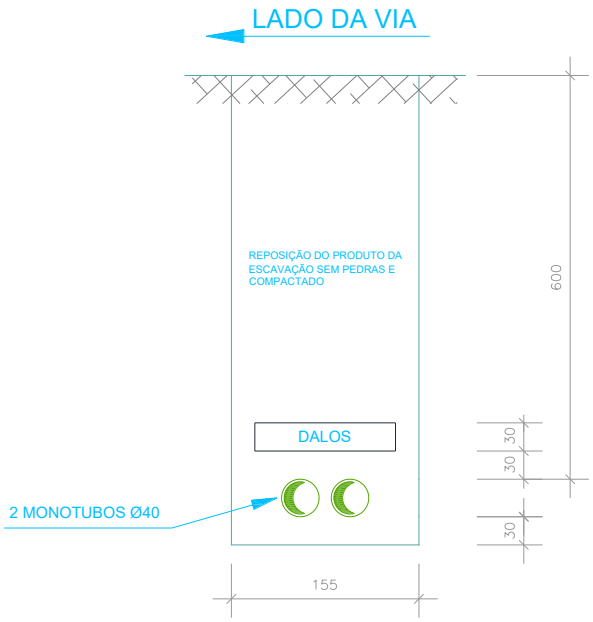


TVMS – Tipologia com Murete de Suporte (aplicado a cada um das tipologias TVST1 a TVST9)

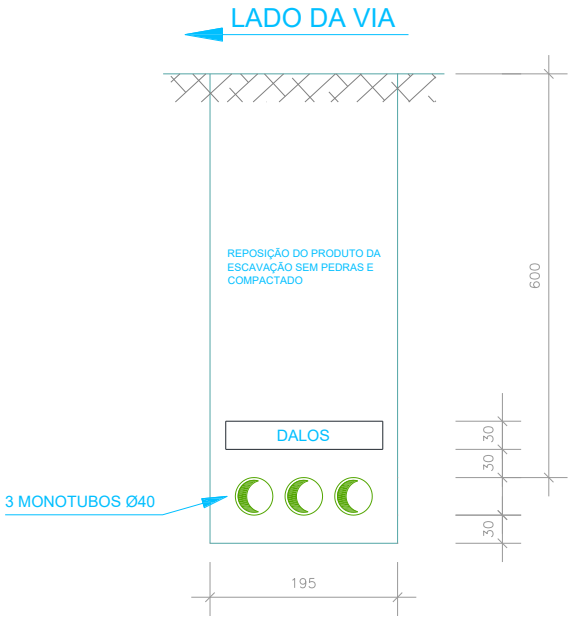


3.1.3 - Tipologias em vala (de uso exclusivo das Telecomunicações)

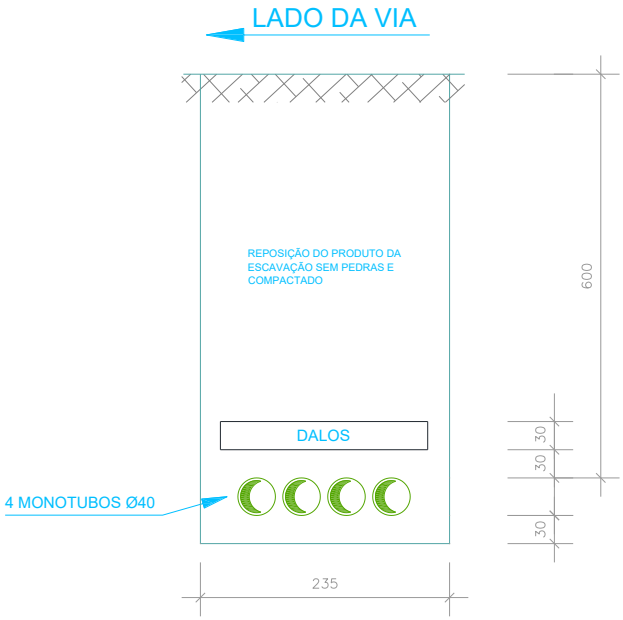
TVT1 – Tipologia para 2 MT (monotubos) Ø40mm em vala



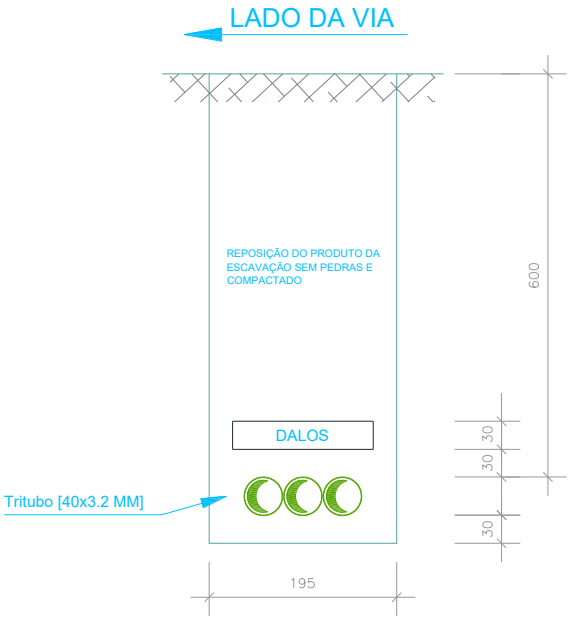
TVT1.1 – Tipologia para 3 MT Ø40mm em vala



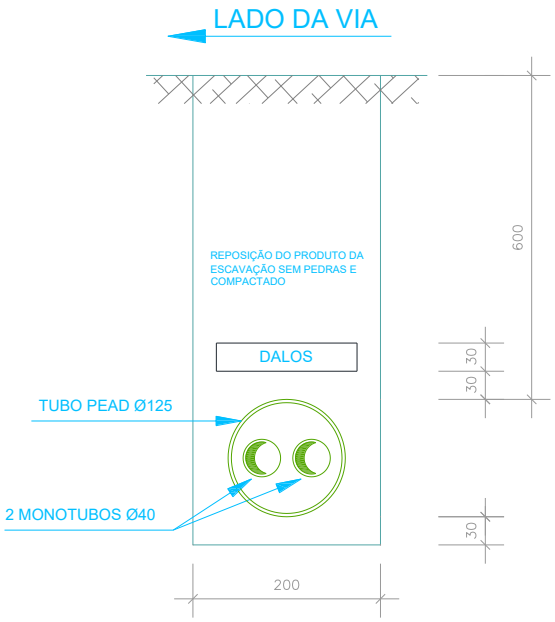
TVT1.2 – Tipologia para 4 MT Ø40mm em vala



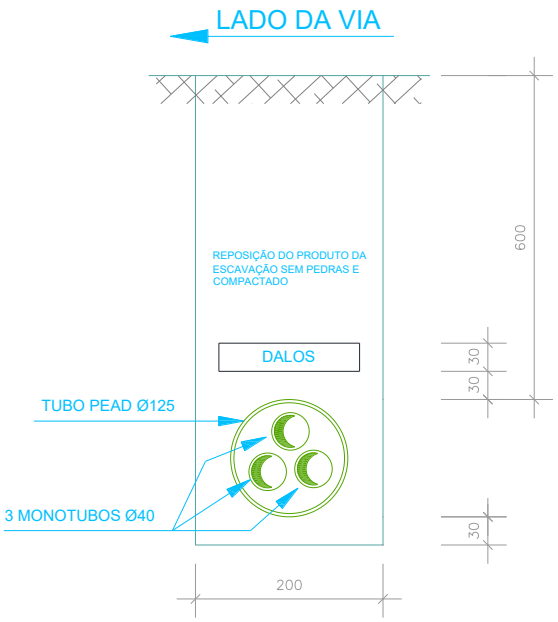
TVT1.3 – Tipologia para tritubo Ø40mm em vala



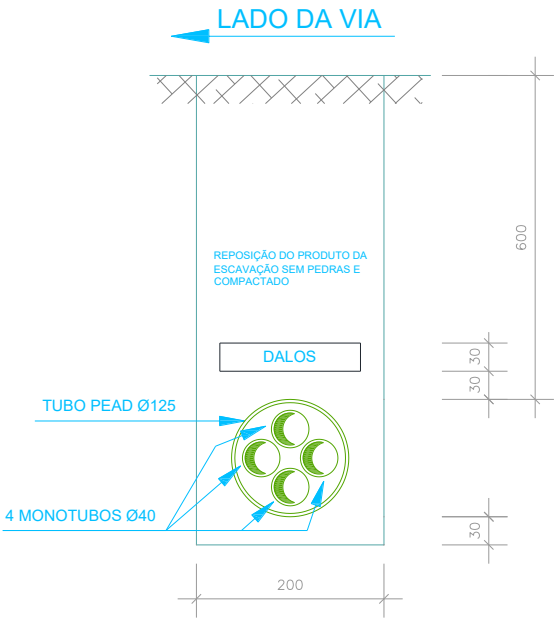
TVT2 – Tipologia para 2 MT Ø40mm no interior de 1 tubo PEAD Ø125mm instalado em vala



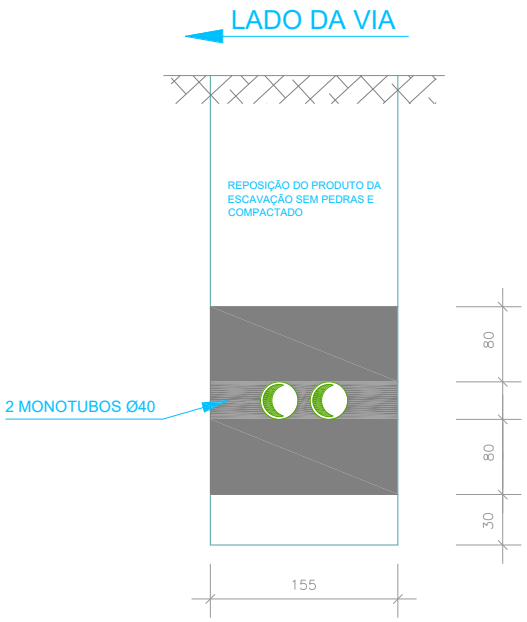
TVT2.1 – Tipologia para 3 MT Ø40mm no interior de 1 tubo PEAD Ø125mm instalado em vala



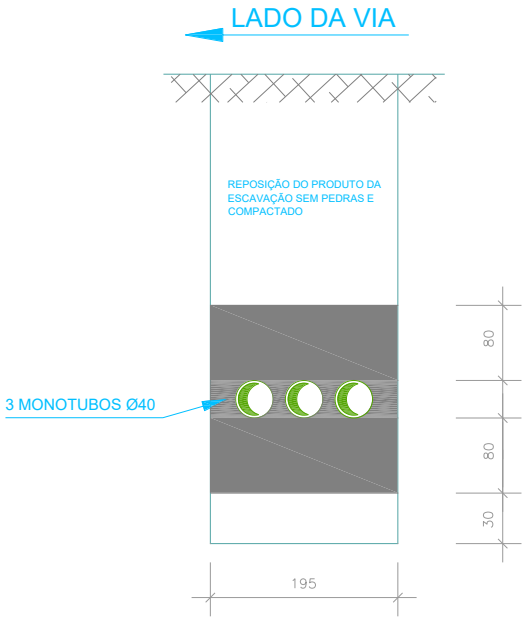
TVT2.2 – Tipologia para 4 MT Ø40mm no interior de 1 tubo PEAD Ø125mm instalado em vala



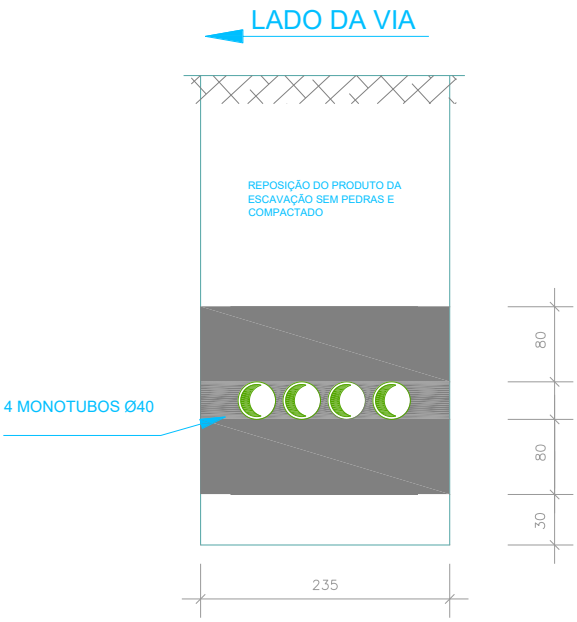
TVT3 – Tipologia para 2 MT Ø40mm betonados em vala



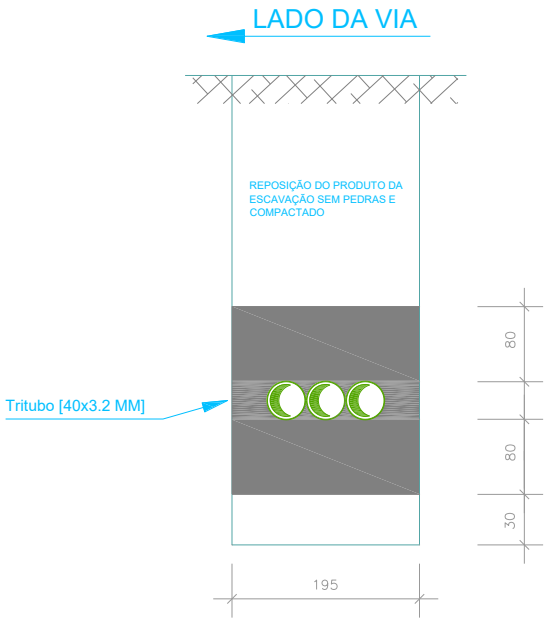
TVT3.1 – Tipologia para 3 MT Ø40mm em vala



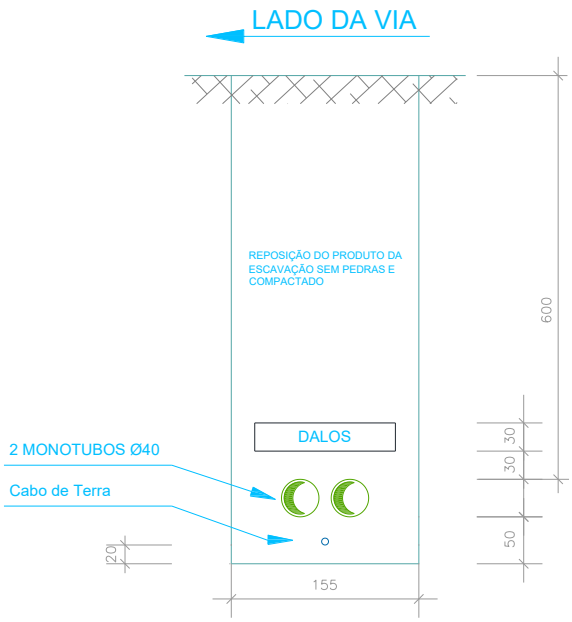
TVT3.2 – Tipologia para 4 MT Ø40mm betonados em vala



TVT3.3 – Tipologia para Tritubo betonados em vala

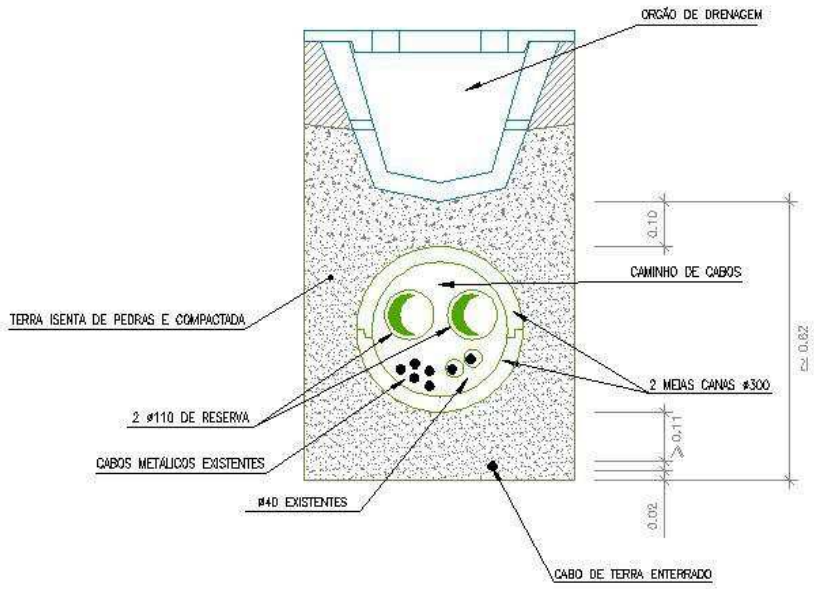


TVTCDTE – Tipologia com CDTE (aplicado a cada um das tipologias TVT1 a TVT3.3)

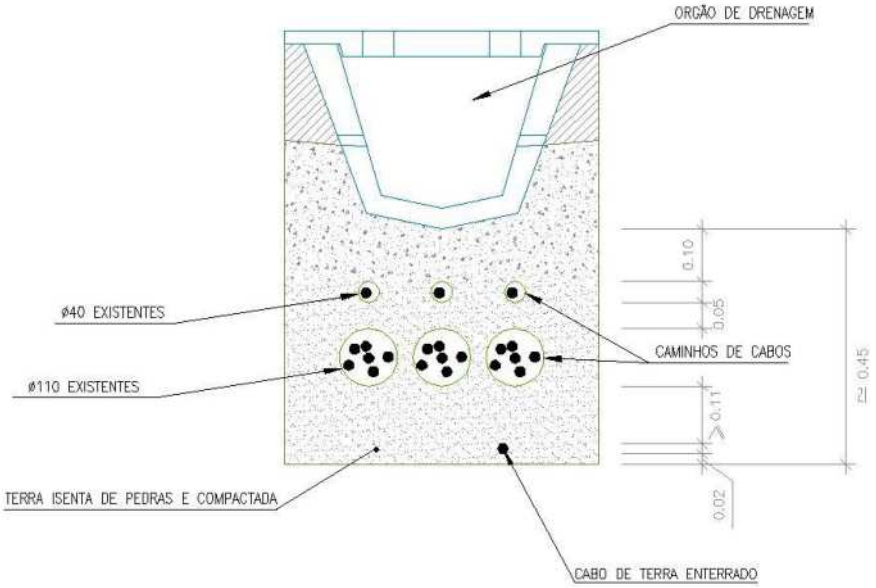


Tipologias em condições especiais (alguns exemplos)

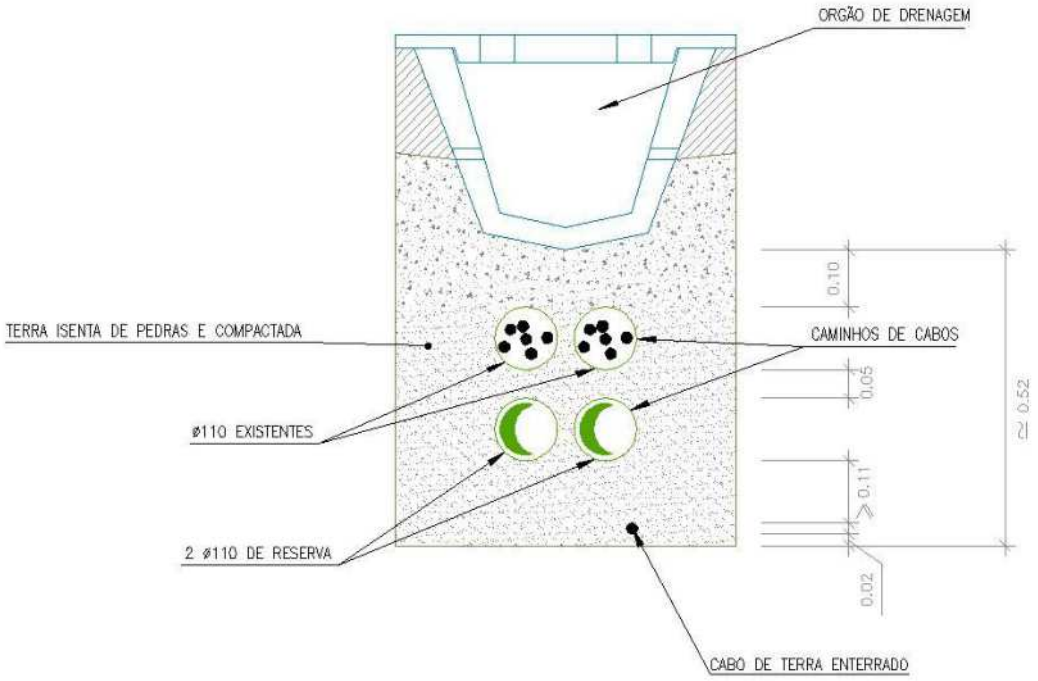
TCE1 – Tipologia sob orgão de drenagem em 2 meias canas



TCE2 – Tipologia sob orgão de drenagem em monotubos

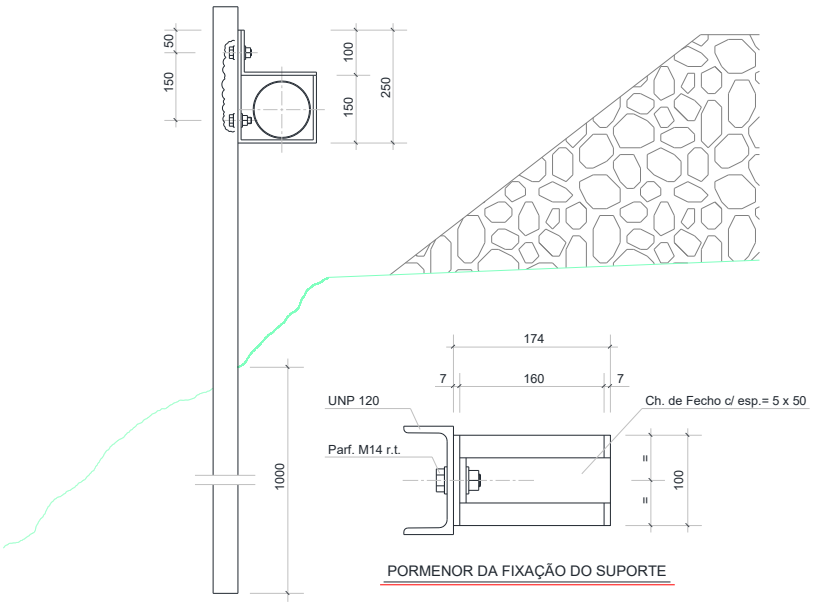


TCE3 – Tipologia sob orgão de drenagem em monotubos

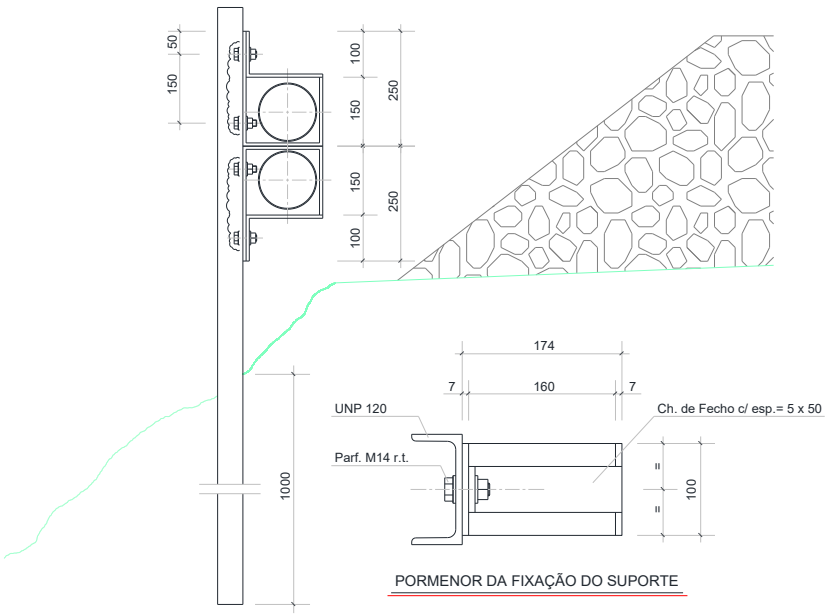


Tipologias exteriores (à superfície)

TES1 – Tipologia exterior c/ 1 TFG Ø5”



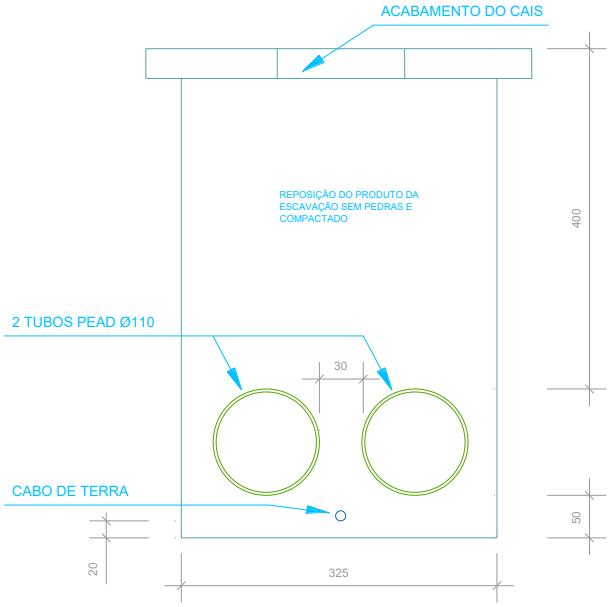
TES1.1 – Tipologia exterior c/ 2 TFG Ø5”



3.2 Tipologias em Cais

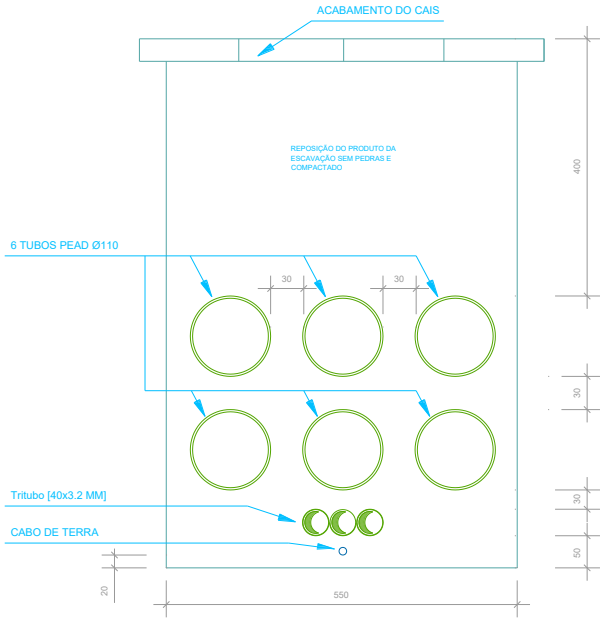
Tipologias (de uso exclusivo da Sinalização)

TCS1 – 2 tubos PEAD Ø110mm em cais + CDTE



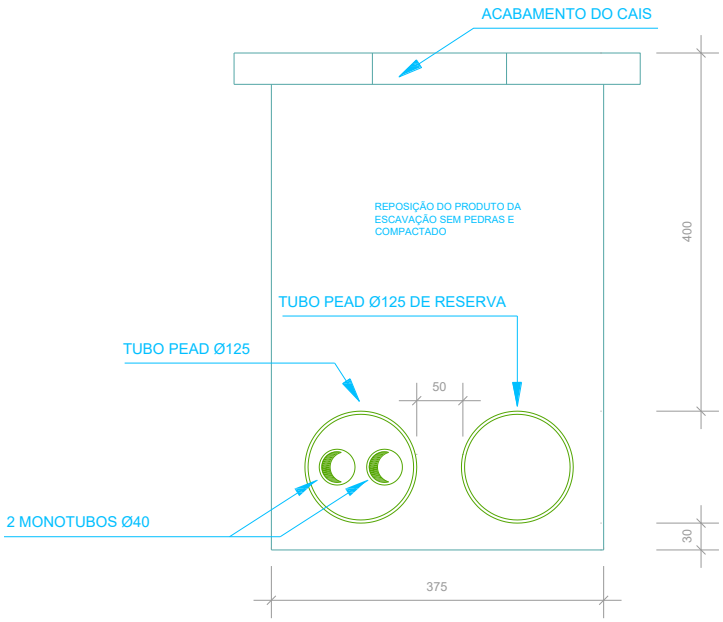
Tipologias (Sinalização + Telecomunicações)

TCST1 – 6 tubos PEAD Ø110mm + tritubo ou 3 monotubos PEAD Ø 40mm + CDTE

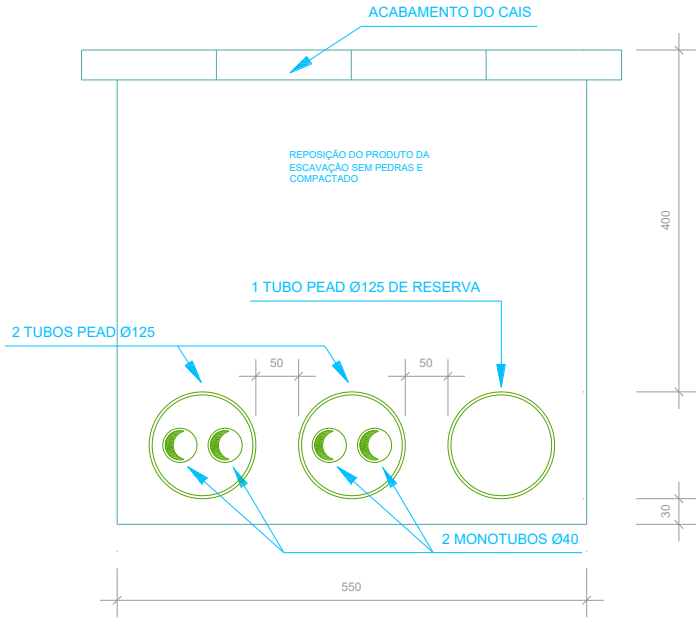


Tipologias (de uso exclusivo das Telecomunicações)

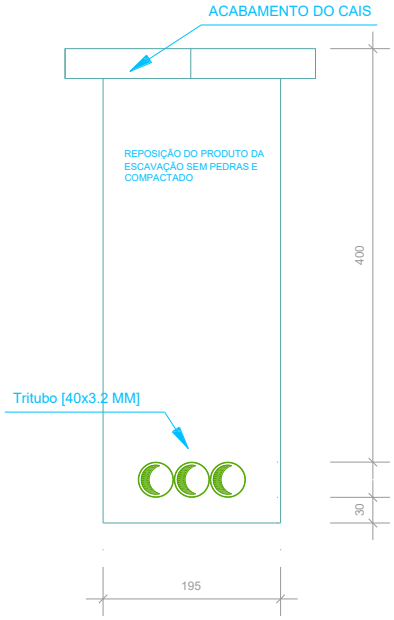
TCT1 – 2 tubos PEAD Ø125mm (1 tubo Ø125mm c/2MT Ø40mm + 1 tubo Ø 125mm de reserva) em cais



TCT1.2 – 3 tubos PEAD Ø125mm (2 tubos Ø125mm c/2MT Ø40mm + 1 tubo Ø125mm de reserva) em cais

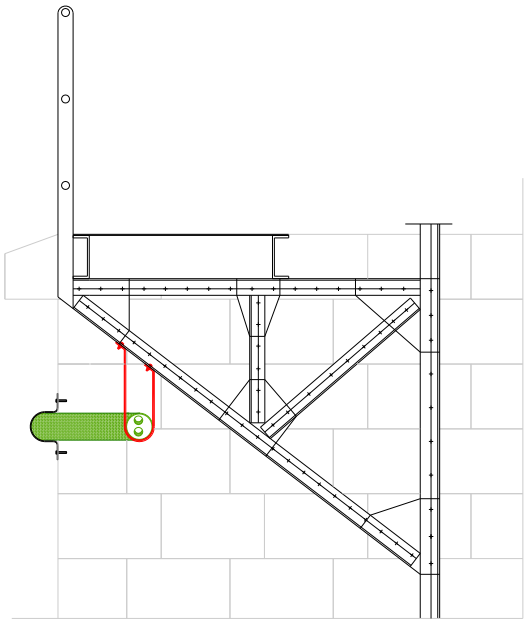


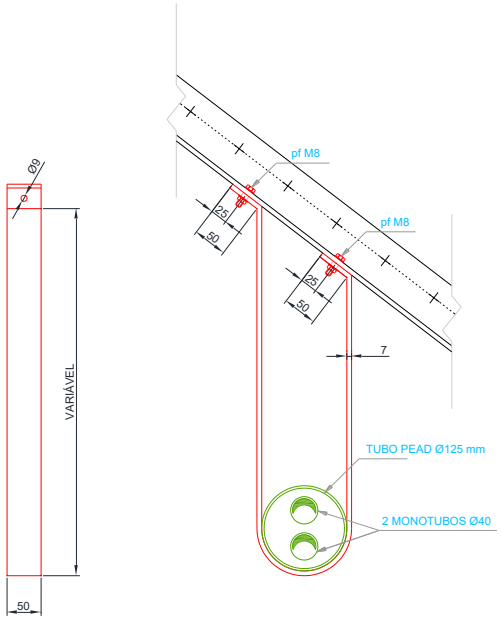
TCT1.3 – 1 tritubo em cais ou 3 MT PEAD Ø40mm em cais


ACABAMENTO DO CAIS
REPOSIÇÃO DO PRODUTO DA ESCAVAÇÃO SEM PEDRAS E COMPACTADO
400
Tritubo [40x3.2 MM]
30
195

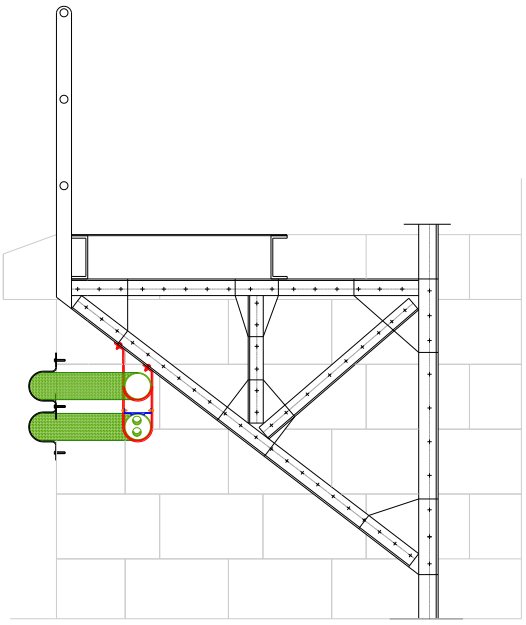
Tipologias em Pontes

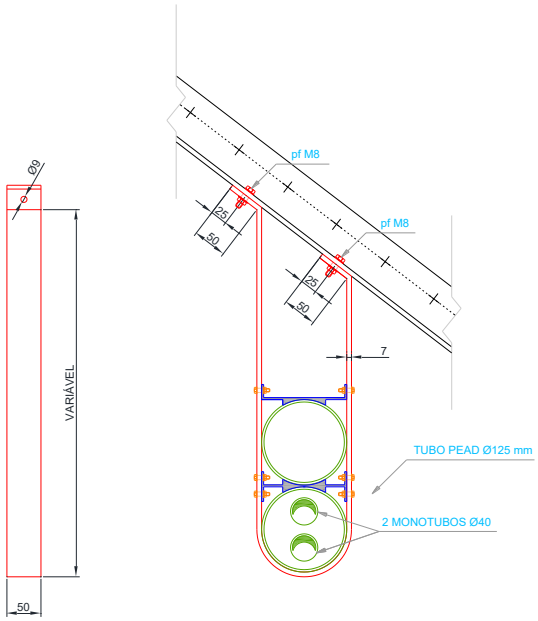
TP1 – Pontes Metálicas - 1 tubo Ø125mm



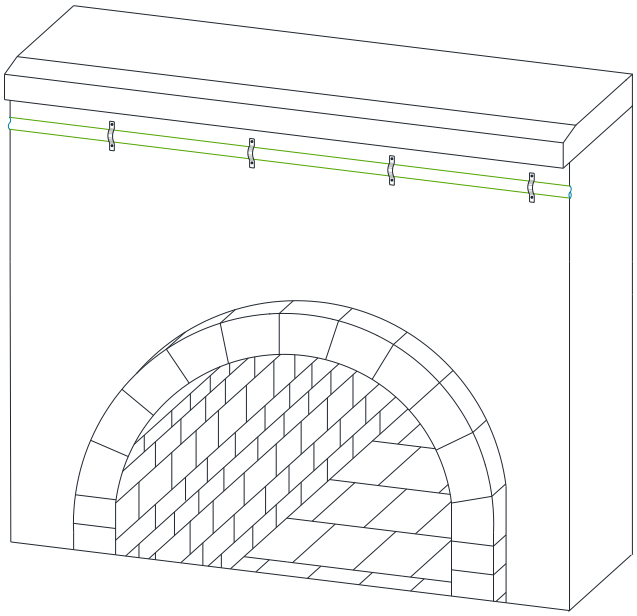


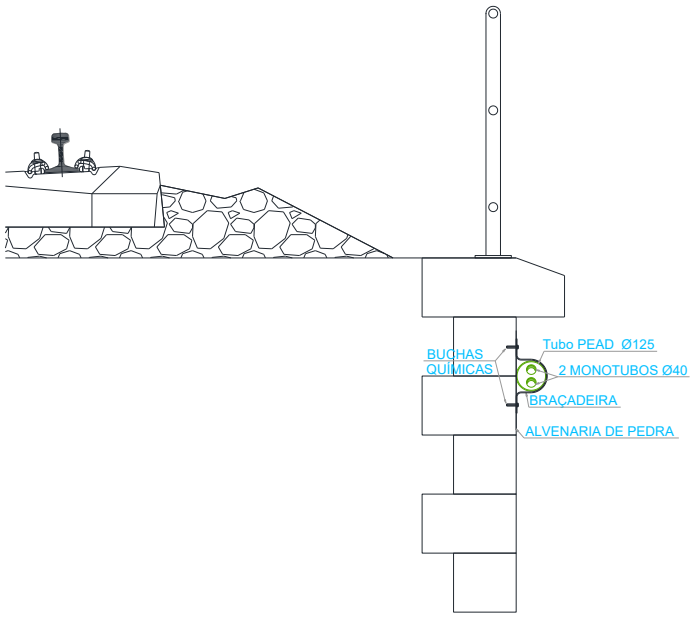
TP2 – Pontes Metálicas - 2 tubos Ø125mm (1 tubo Ø125mm c/2MT Ø 40mm)





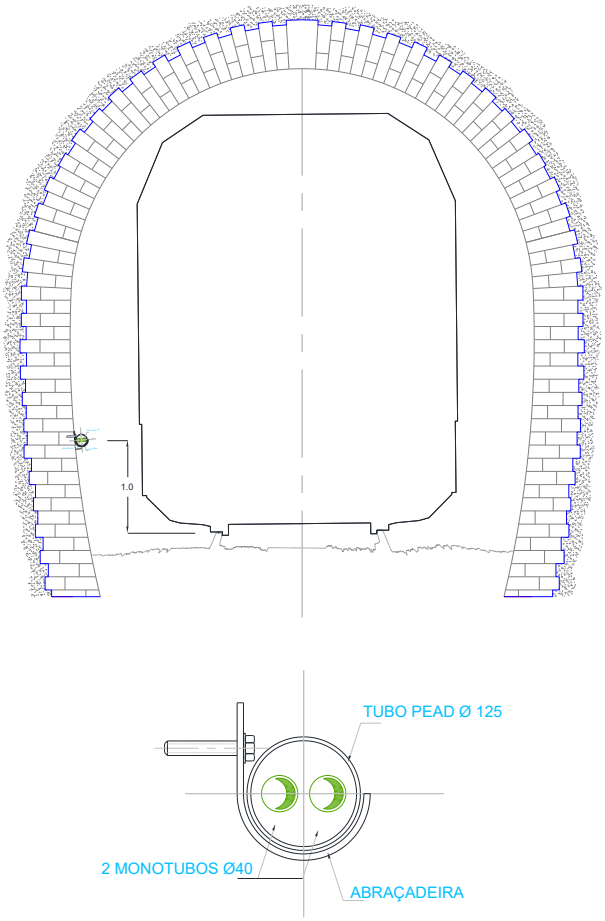
TP3 – Pontes de Alvenaria - 1 tubos Ø125mm (1 tubo Ø125mm c/2MT Ø 40mm)



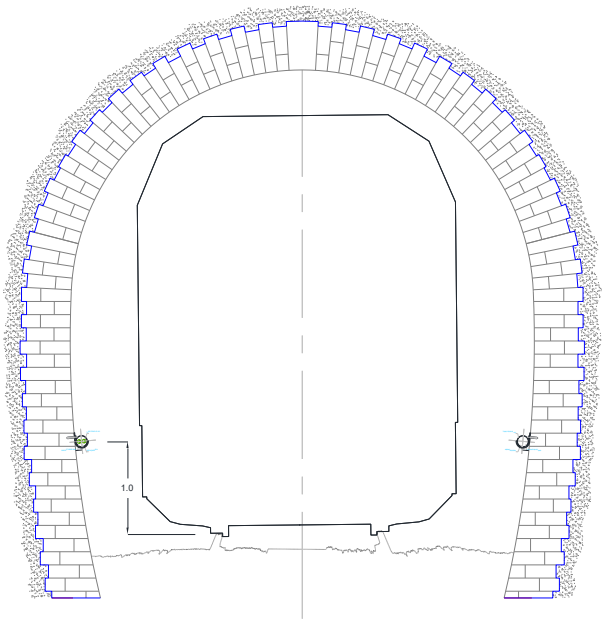


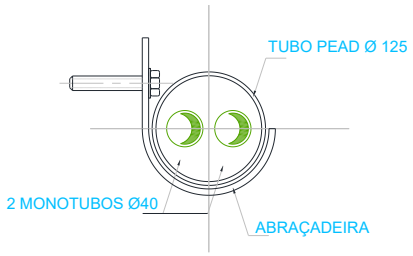
Tipologias em Túneis

TT1 – 1 tubo PEAD Ø125mm

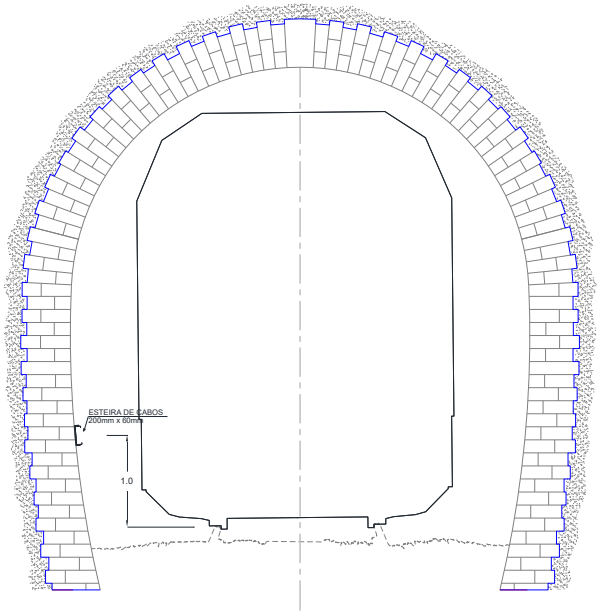


TT2 – 2 tubos PEAD Ø 125mm (1 tubo Ø125mm c/2 MT Ø40mm)



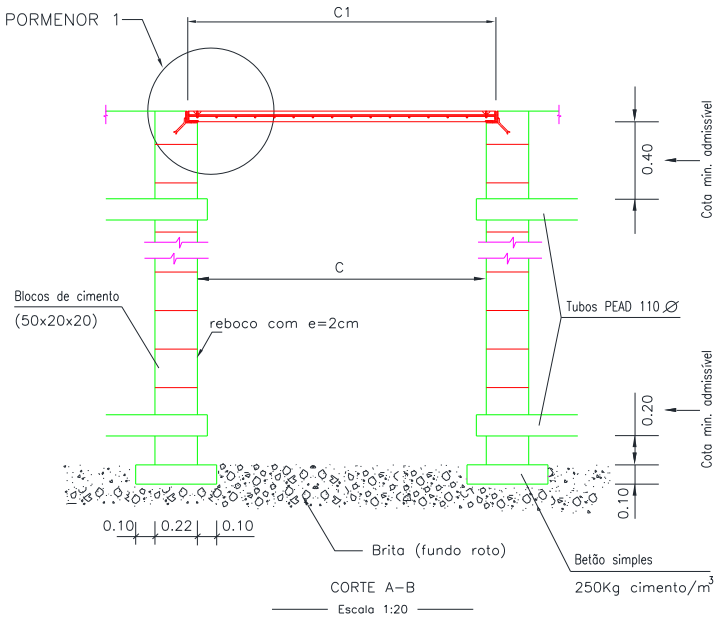


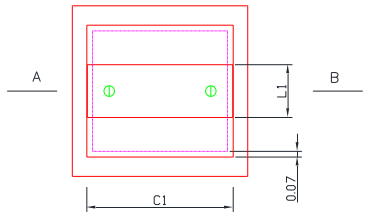
TT3 – 1 Esteira metálica

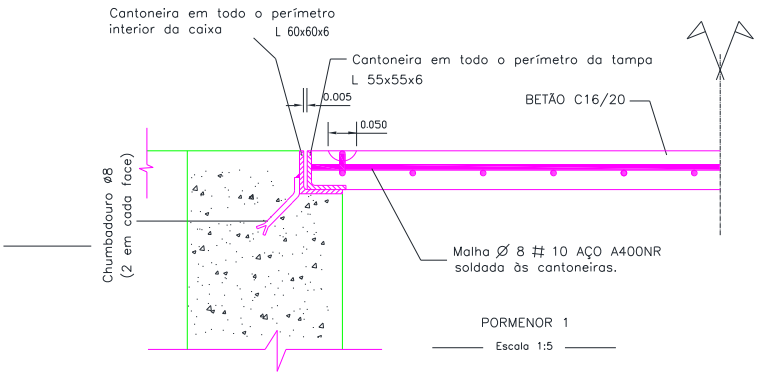


ANEXO B – CAIXAS DE VISITA E DE PASSO

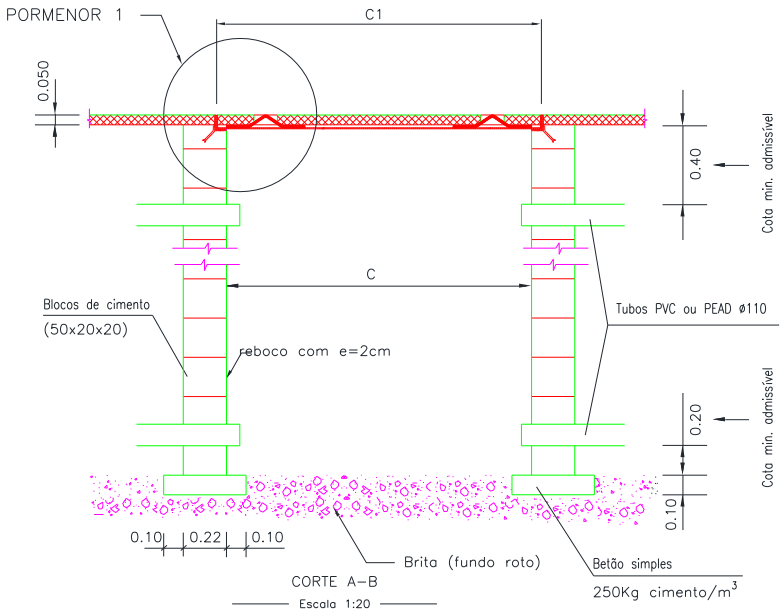
Caixas de visita em plena via

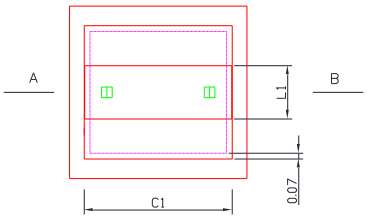


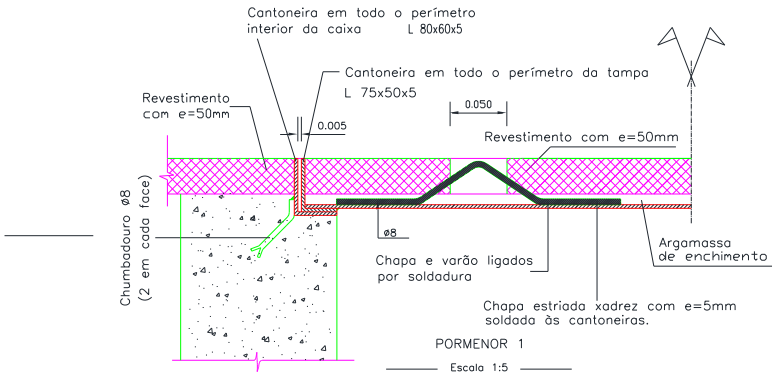




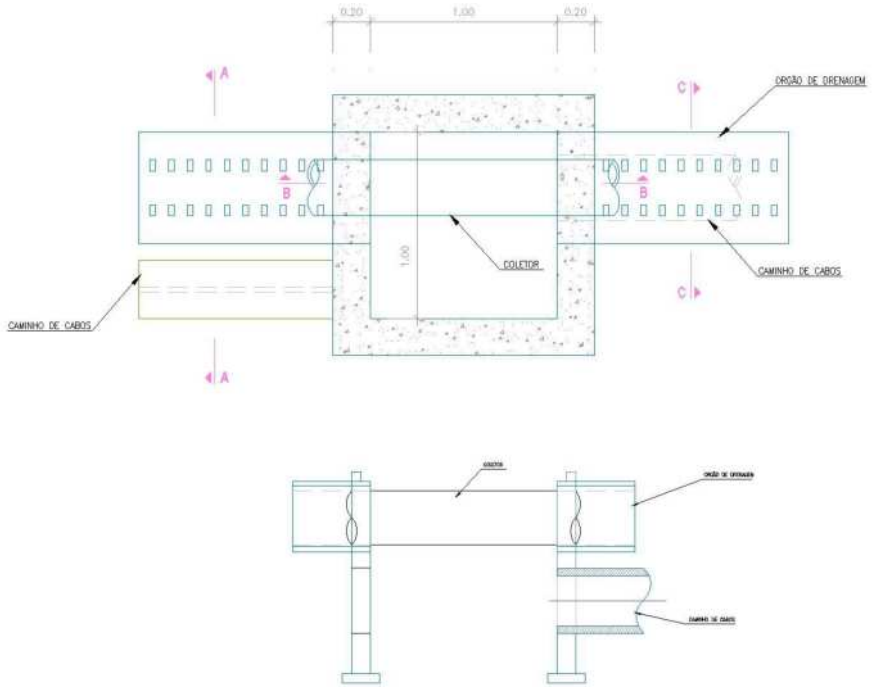
Caixa de visita em cais de passageiros



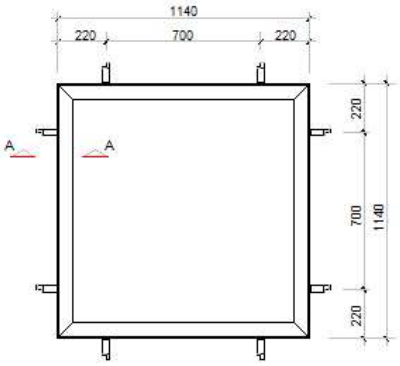


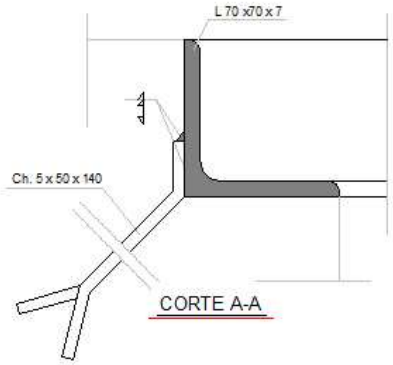


Caixa de visita em condições especiais (exemplo de caixa de separação com coletor)

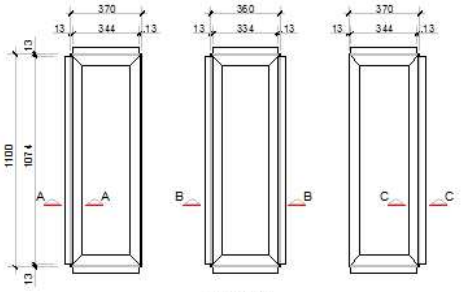


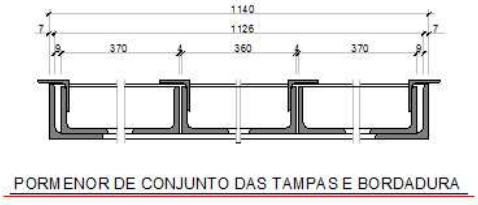
Aro para caixa de visita antivandalismo

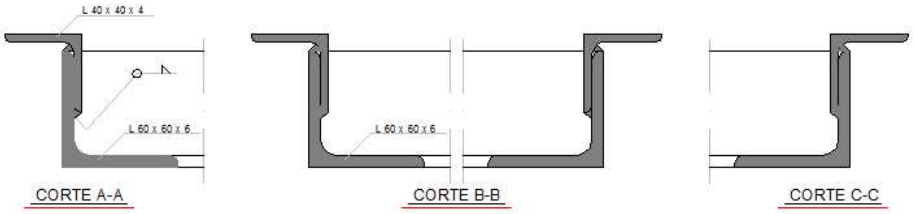




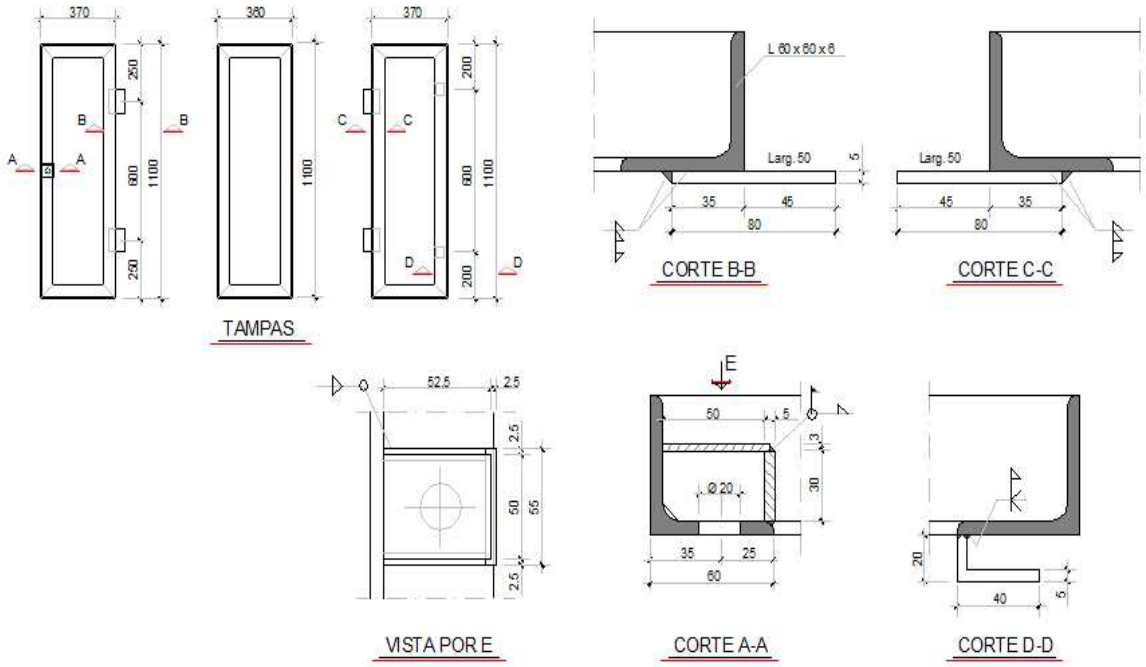
Tampas para caixa de visita antivandalismo - 1



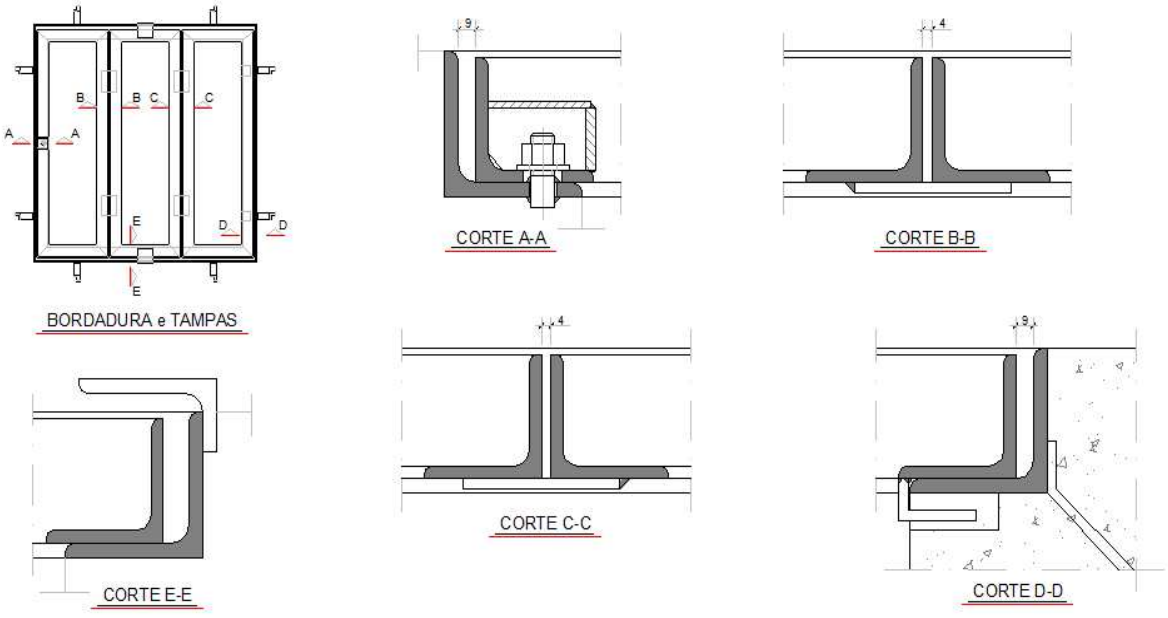




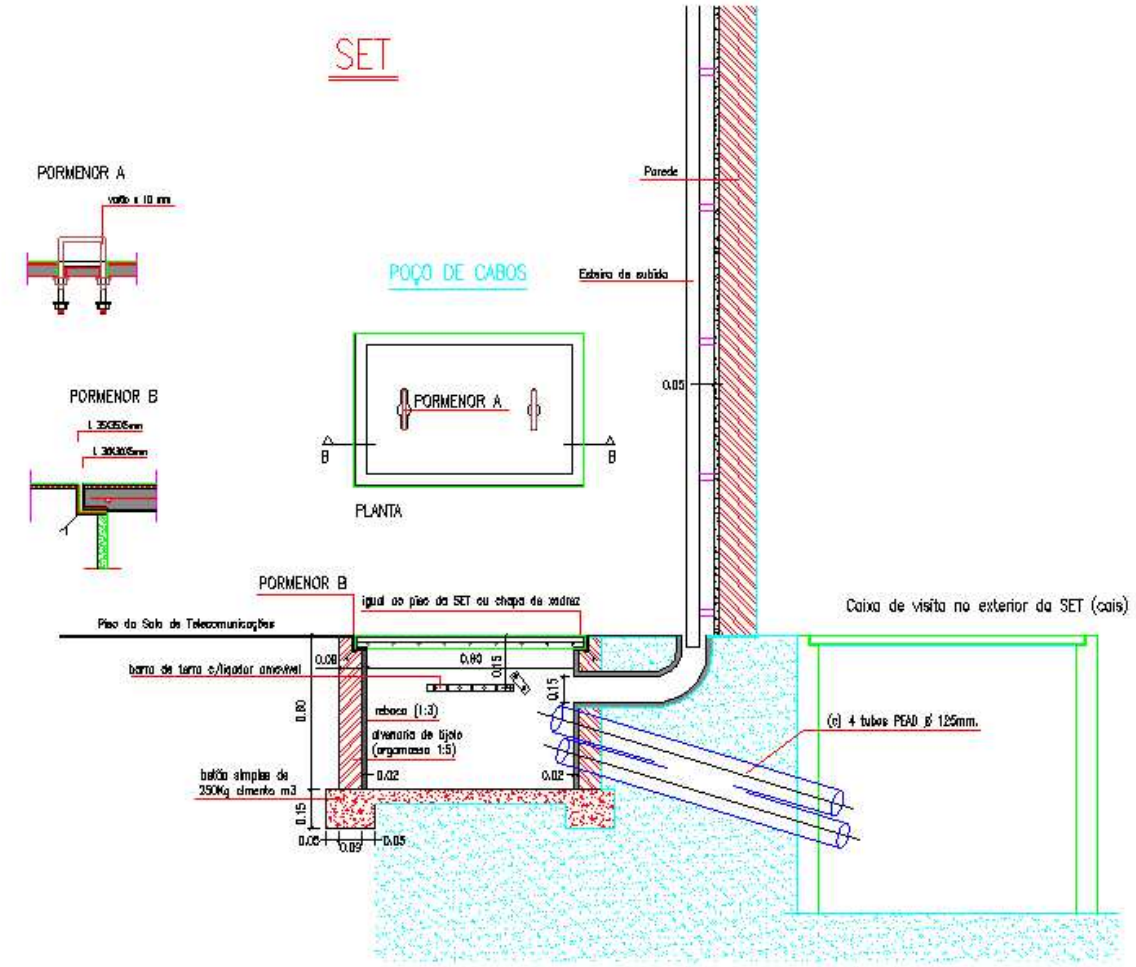
Tampas para caixa de visita antivandalismo - 2



Conjunto das tampas para caixa de visita antivandalismo



Poço de cabos – uso exclusivo das Telecomunicações



NOTAS:

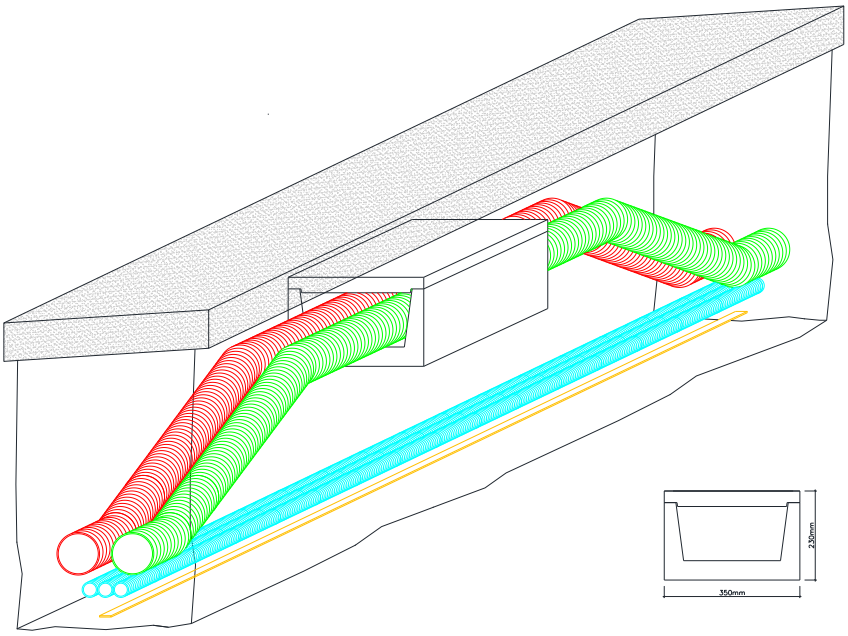
a) Os poços de cabos terão localização e dimensões variáveis, a definir caso a caso em piquetagem pela ReferTelecom, pelo que as cotas representadas são meramente indicativas.

b) Todos os elementos metálicos são galvanizados a quente com 80 micras de revestimento.

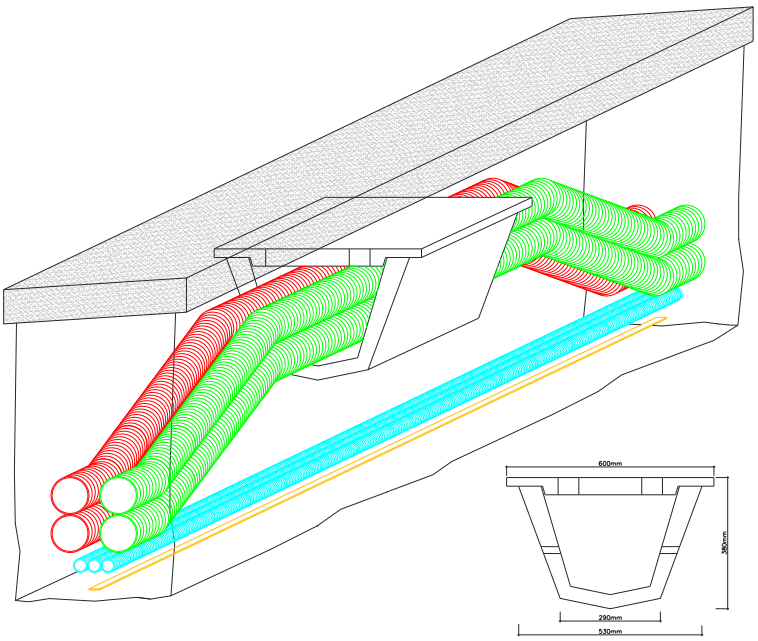
c) A quantidade de tubos PEAD 125 a implementar entre o poço de cabos e a caixa de visita no exterior da SET, pode variar consoante o local e o que for definido no Diagrama Geral de Caminho de Cabos.

Caixas de Passo – uso exclusivo da Sinalização

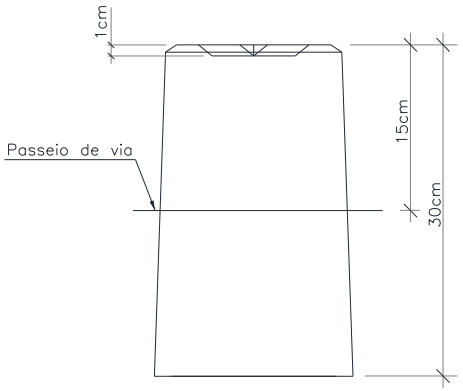
- **Caixa de passo para 2 Tubos PEAD 110mm**

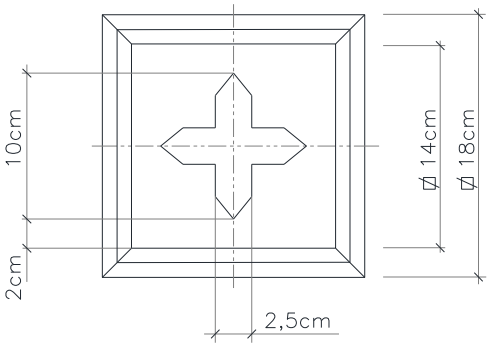


- **Caixa de passo para mais de 2 Tubos PEAD 110mm**

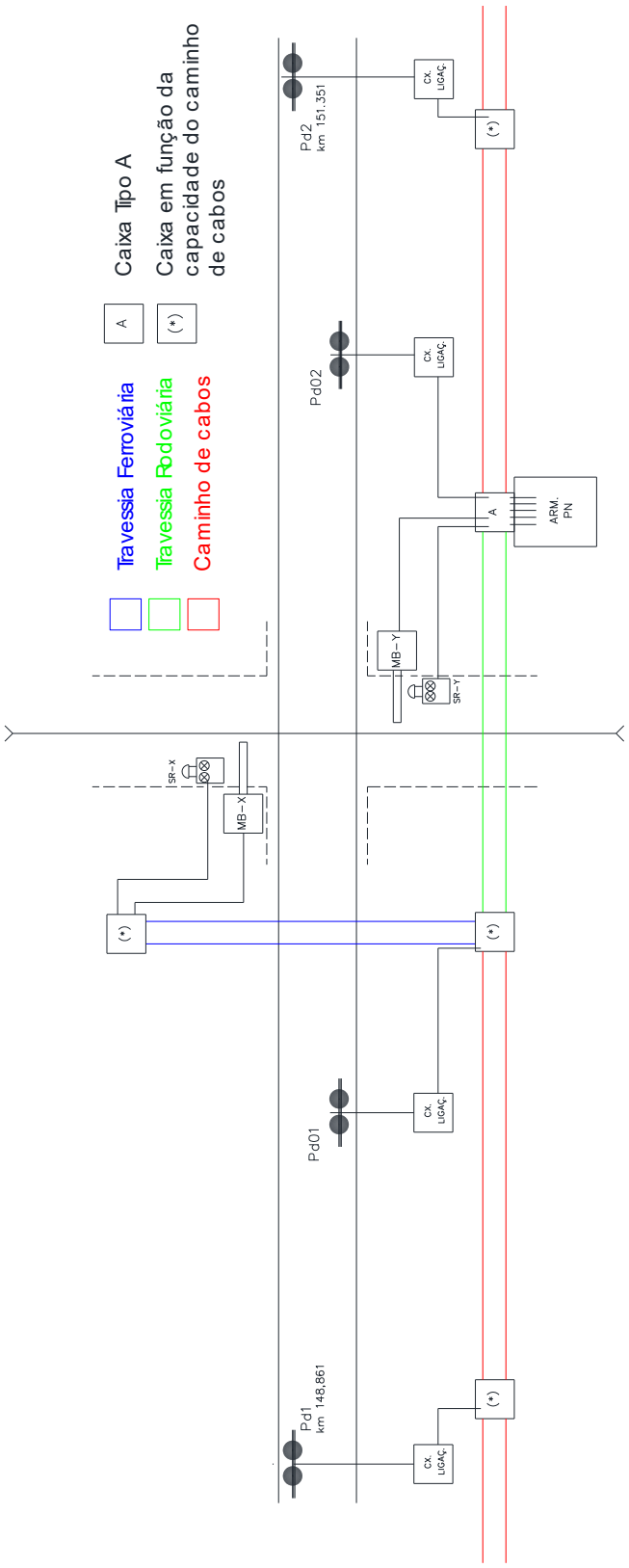


ANEXO C – MARCOS SINALIZADORES DE CAMINHO DE CABOS





ANEXO D – ESQUEMÁTICO DE CAMINHO DE CABOS EM PN

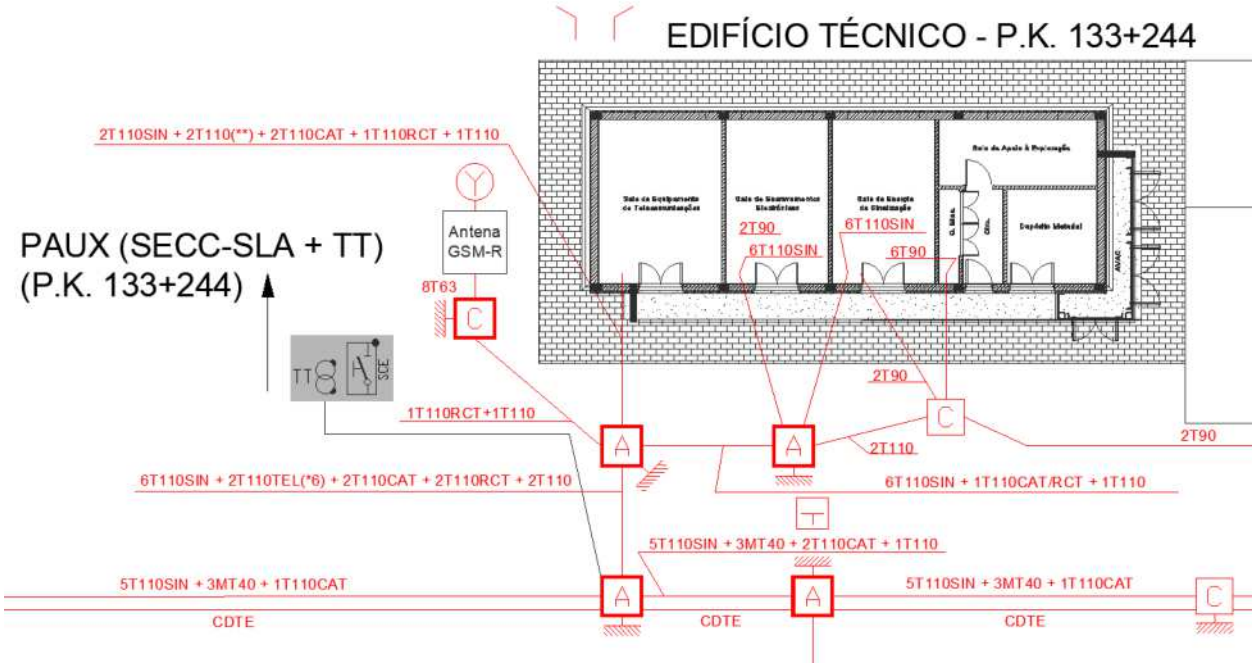


ANEXO E – EXEMPLOS DE CAMINHO DE CABOS EM ESTAÇÃO

Exemplos de Caminhos de Cabos inseridos em ficheiro *«NT Caminho de Cabos – Anexo E.zip»*

Exemplo Tipo e Simbologia do Diagrama de Sinalização e Caminho de Cabos	CC_Tipo e Simbologia.dwf
Exemplo de Caminho de Cabos Centralizado	Exemplo CC Centralizado.dwf
Exemplo de Caminho de Cabos Distribuído	Exemplo CC Distribuido.dwf

ANEXO F – EXEMPLO DE LIGAÇÃO DO CAMINHO DE CABOS A UM EDIFÍCIO TÉCNICO (PORMENORES A DETALHAR NO PROJETO DO EDIFICIO TÉCNICO E NO PROJETO DE PLATAFORMAS)



V08 - EDIFICAÇÕES (REV.08)
NOTA TÉCNICA

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 5

2. ÂMBITO DOS ESTUDOS E PROJETOS 5

2.1 Enquadramento Legal 5

2.2 Fases do Projeto 5

2.2.1 Estudo Prévio 6
2.2.2 Projeto de Licenciamento 8
2.2.3 Projeto de Execução 8
2.2.4 Assistência Técnica 11

2.3 Especialidades/Áreas Técnicas 13

3. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS 13

3.1 Considerações Gerais 13

3.2 Considerações Específicas 14

3.2.1 Edifícios 14
3.2.2 Edifícios Técnicos de S&T 17
3.2.3 Plataformas 25
3.2.4 Acessibilidades 27
3.2.5 Mobiliário e Equipamentos 27
3.2.6 Guardas e Vedações 28
3.2.7 Restantes Materiais e Acabamentos 29
3.2.8 Sinalética 29
3.2.9 Drenagem 30
3.2.10 Passagens Desniveladas em Estações ou Apeadeiros 30
3.2.11 Atravessamentos Pedonais de Nível em Estações ou Apeadeiros 31
3.2.12 Interoperabilidade 32
3.2.13 Instalações Especiais 32
3.2.14 Eficiência Energética 32
3.2.15 Reposição de Serviços Afetados 33
3.2.16 Faseamento Construtivo 33

4. LEGISLAÇÃO E NORMATIVO 34

4.1 Legislação 34

4.1.1 Arquitetura 34
4.1.2 Fundações e Estruturas 34
4.1.3 Rede de Águas e Esgotos 35
4.1.4 Instalações Especiais 37

4.2 Normativo Interno da IP 37

APÊNDICE I - ALTEAMENTO DE PLATAFORMAS 39

1. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS 41

1.1 Infraestruturas a Prever 41

1.2 Alimentação de Energia 41

1.3 Contagem de Energia 47

1.4 Quadros Elétricos 48

1.5 Rede de Canalizações Elétricas 49

1.5.1 Rede de Tubagem 49
1.5.2 Rede de Condutores / Cabos 54

1.6 Iluminação 54

1.6.1 Iluminação Normal 54
1.6.2 Iluminação de Segurança 60

1.7 Sistema de Proteção e Segurança das Pessoas 60

1.7.1 Terra de Proteção 60
1.7.2 Ligação à Terra de Proteção de Massas Metálicas 62
1.7.3 Proteção das Pessoas Contra Contactos Acidentais 62
1.7.4 Proteção contra Sobretensões 63

1.8 Alimentação de Equipamento Específico 63

1.9 Integração das Instalações na Supervisão Técnica da IP 63

APÊNDICE II - PASSAGENS DESNIVELADAS EM ESTAÇÕES 67

1. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS 69

1.1 Infraestruturas a Prever 69

1.2 Alimentação de Energia 69

1.3 Rede de Canalizações Elétricas 69

1.4 Iluminação 71

1.4.1 Iluminação Normal 71
1.4.2 Iluminação de Segurança 74

1.5 Sistema de Proteção e Segurança das Pessoas 75

1.5.1 Terra de Proteção 75
1.5.2 Ligação à Terra de Proteção das Massas Metálicas 76
1.5.3 Proteção das Pessoas Contra Contactos Acidentais 78
1.5.4 Proteção contra Sobretensões 78

1.6 Integração das Instalações na Supervisão Técnica da IP 79

1.7 Sinalização de Segurança 80

1.8 Instalações ITED 81

1.9 Instalações Mecânicas 82

1.9.1 Características Técnicas Gerais 82

1.9.2 Características Técnicas Funcionais e de Segurança....82
1.9.3 Integração com o Sistema de Monitorização e Supervisão Técnica da IP 83
1.9.4 Normas e Regulamentos 84

APÊNDICE III - EDIFÍCIOS TÉCNICOS DE S&T....87

1. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS 89

1.1 Caracterização dos Edifícios Técnicos de S&T.... 89

1.1.1 Caracterização Funcional 89
1.1.2 Caracterização de Materiais e Acabamentos 93
1.1.3 Contentores Pré-Fabricados....97

1.2 Infraestruturas a Prever 102

1.3 Instalações Elétricas 105

1.3.1 Alimentação de Energia aos Edifícios 105
1.3.2 Quadros Elétricos....119
1.3.3 Rede de Canalizações Elétricas....120
1.3.4 Iluminação....127
1.3.5 Tomadas de Usos Gerais. Alimentação de Equipamento Específico 131
1.3.6 Sistemas de Proteção e Segurança das Pessoas....132

1.4 Instalações AVAC 137

1.4.1 Ventilação 138
1.4.2 Ar Condicionado....138

1.5 Instalações de Segurança.... 145

1.5.1 Sistema Automático de Deteção de Incêndios - SADI 145
1.5.2 Extinção de Incêndios....148
1.5.3 Selagens Corta-Fogo....148
1.5.4 Sistema Automático de Deteção de Intrusão e Roubo - SADIR 148
1.5.5 Sistema de Controlo de Acessos....149

1.6 Instalações de Telecomunicações.... 152

1.6.1 Infraestrutura ITED 152
1.6.2 Integração das Instalações na Supervisão Técnica da IP....153

EDIFICAÇÕES

1. INTRODUÇÃO

A presente Nota Técnica tem como objetivo a definição dos principais pressupostos que deverão ser considerados na fase de conceção e desenvolvimento dos Estudos e Projetos para Edificações.

Enquadram-se no âmbito das Edificações:

- Edifícios (Edifícios de Passageiros, Edifícios Técnicos, outros edifícios);
- Cais de Passageiros (Plataformas de Passageiros);
- Outras Construções (Parques de Estacionamento, Acessos Rodoviários, Acessos Pedonais; Zonas Verdes (Arranjos Exteriores), Obras de Arte que não estejam sobre a via férrea).

2. ÂMBITO DOS ESTUDOS E PROJETOS

2.1 Enquadramento Legal

Os Estudos e Projetos a desenvolver no âmbito do definido no presente documento reger-se-ão pelo enquadramento estabelecido pela Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de Julho.

Serão igualmente cumpridas as disposições das Especificações Técnicas de Interoperabilidade (ETI's), aprovadas pela Comissão Europeia, sendo produzido um estudo, tal como exigido nas mesmas, autonomizado em peças de projeto específicas, descrevendo todos os sistemas que cumprem os pressupostos legais e justificando a sua não aplicabilidade nos casos em que tal ocorra.

2.2 Fases do Projeto

Os projetos serão desenvolvidos de acordo com as fases a seguir indicadas, sempre que aplicável:

a) Estudo de Viabilidade;

b) Estudo Prévio;

c) Projeto Base / Licenciamento;

d) Projeto de Execução;

e) Assistência Técnica.

Não limitando o estabelecido na Portaria n.º 701-H/2008, destaca-se em seguida algumas observações que deverão ser tidas em consideração no desenvolvimento das fases de projeto.

2.2.1 Estudo Prévio

O Estudo Prévio será constituído por peças escritas e desenhadas de fácil e inequívoca interpretação, que possibilitem a clara compreensão das soluções propostas. Pretende-se que, com a formalização da entrega desta fase, todas as soluções desenvolvidas estejam já devidamente consolidadas e coordenadas com os serviços técnicos da IP, de modo a evitar-se eventuais contratempos e atrasos no desenvolvimento da fase de Projeto de Execução.

O Estudo Prévio incluirá os seguintes elementos, sem prejuízo dos constantes de outra regulamentação aplicável.

2.2.1.1 Peças Escritas

- Memória Descritiva e Justificativa detalhando genericamente as soluções preconizadas para a prossecução dos objetivos definidos no âmbito da intervenção, nas várias vertentes das especialidades envolvidas, nomeadamente:
  - Descrição da situação existente e da solução proposta, bem como justificação das soluções adotadas, nomeadamente no que se refere a localização de edifícios, plataformas, atravessamentos, acessibilidades e localização de abrigos de passageiros;
  - Definição geral dos processos de construção e da natureza dos materiais e equipamentos mais significativos;
  - Indicação das áreas dos espaços projetados;
  - O pré-dimensionamento da solução estrutural proposta, incluindo cálculos preliminares de dimensionamento, quantificação de ações, descrição da metodologia de cálculo, verificação da segurança e resultados;
  - O pré-dimensionamento das soluções de escavação e de contenção periférica propostas (quando aplicável);
  - Estudo geológico e geotécnico do(s) terreno(s) envolvente(s), de suporte às soluções de fundações e estruturas adotadas e, quando for o caso, das soluções de escavação e de contenção periférica;
  - Descrição genérica das medidas de condicionamento acústico;
  - Descrição da tipologia da rede de alimentação de energia às instalações, com indicação das entradas de energia (Normal/Socorrida) e localização de quadros parciais;

- Descrição da ligação das instalações às redes de distribuição públicas de energia/telecomunicações;
- Pré-dimensionamento do balanço de cargas elétricas, com indicação da potência a instalar prevista;
- Descrição genérica dos caminhos de cabos a prever, com indicação do número de tubos a implantar nas plataformas;
- Descrição genérica do sistema de terras;
- Descrição genérica da solução de iluminação interior e exterior, em particular no tocante à definição das fontes luminosas a adotar, potências das mesmas, altura das colunas metálicas, níveis de iluminação, comando, etc., suportada com respetivo estudo luminotécnico;
- Descrição genérica da solução de iluminação de segurança;
- Descrição genérica das instalações e sistemas de segurança eletrónica previstos implementar (Supervisão Técnica, SADI e SADIR, etc.);
- Descrição genérica das instalações de AVAC;
- Descrição genérica das instalações ITED;
- Descrição genérica das instalações mecânicas (ascensores);
- Análise prospetiva do desempenho térmico e energético e da qualidade do ar interior nos edifícios (quando aplicável).

- Estimativa preliminar do custo da obra, orientada para a estrutura de ativos da IP e apresentada ao nível da subclasse destes;
- Estimativa de prazo de execução.

2.2.1.2 Peças Desenhadas

- Elementos gráficos elucidativos sob a forma de plantas, alçados, cortes, perfis, esquemas de princípio e outros elementos, em escala apropriada, onde estejam representados os seguintes elementos:
  - Planta de implantação a escala conveniente sobre levantamento topográfico, que explicite a localização da intervenção, nomeadamente edifícios, plataformas, abrigos de passageiros, instalações técnicas, atravessamentos e acessibilidades, garantindo a sua compatibilidade com os elementos existentes;
  - Os acessos ao terreno e a disposição das redes gerais de água, de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais, gás, eletricidade, comunicações e outras;

- As necessidades mais importantes de infraestruturas a executar no terreno e dos critérios propostos para a conservação ou para a demolição de construções ou de outros elementos existentes no terreno e para o desvio e reposição das infraestruturas existentes, quando for caso;
- Representação gráfica dos novos edifícios ou de edifícios a intervencionar que evidencie:
  - As características morfológicas dominantes do edifício e das suas partes componentes;
  - A organização funcional dos espaços e a interdependência de áreas que explicitem as inter-relações das partes componentes e destas com o conjunto dos edifícios;
- Localização de implantação prevista dos principais equipamentos e aparelhagem (quadros elétricos, colunas de iluminação, luminárias em abrigos e coberturas dos E.P.'s, unidades de ar condicionado, etc.);
- Traçado preliminar dos caminhos de cabos exteriores (caixas de visita, tubagem, etc.) e interiores (caleiras técnicas, poços de cabos, pavimento sobrelevado, esteiras, etc.);
- Traçado preliminar da rede de terras, em particular nas plataformas;
- Esquema unifilar de princípio dos quadros elétricos, que tipifique o número de circuitos, proteções diferenciais, comando e sinalização remota da iluminação das plataformas.

2.2.2 Projeto de Licenciamento

Se a extensão ou a natureza dos trabalhos previstos executar carecer de obtenção de licenciamento por parte de Entidades oficiais, a presente Prestação de Serviços incluirá a instrução dos respetivos processos, assim como as necessárias diligências juntos dos órgãos competentes e pagamento de taxas de análise/reanálise/outras aplicáveis (as quais deverão já estar refletidas nas propostas de honorários).

Todos os ofícios trocados com as Entidades competentes envolvidas no licenciamento do projeto serão impreterivelmente dados a conhecer à IP, assim como cópia dos respetivos processos finais visados por estas.

2.2.3 Projeto de Execução

O projeto de execução desenvolverá a fase antecedente de Estudo Prévio, sendo constituído por um conjunto de peças escritas e desenhadas devidamente coordenadas e compatibilizadas com as restantes especialidades técnicas envolvidas, de fácil e inequívoca interpretação por parte das entidades intervenientes na execução da respetiva obra.

O projeto de execução refletirá todos os pareceres vinculativos prestados pelas Entidades competentes envolvidas no licenciamento da obra.

Incluirá, além de outros elementos constantes de regulamentação aplicável, as seguintes peças.

2.2.3.1 Peças Escritas

- Memória descritiva e justificativa, incluindo a disposição e descrição da obra, evidenciando quando aplicável a justificação da implantação da obra e da sua integração nos condicionamentos locais existentes ou planeados, descrição das soluções adotadas com vista à satisfação das disposições legais e regulamentares em vigor, indicação das características dos materiais, dos elementos da construção, dos sistemas, equipamentos e redes associadas às Instalações Técnicas, incluindo nomeadamente, e sem carácter exaustivo nem limitativo:
  - Descrição pormenorizada e justificação das soluções adotadas, nomeadamente no que se refere a edifícios, plataformas, abrigos de passageiros, instalações técnicas, atravessamentos e acessibilidades;
  - Indicação das áreas dos espaços propostos;
  - Indicação dos materiais de acabamentos;
  - Regulamentação a respeitar na execução da obra;
  - Tabela resumo com os cálculos de dimensionamento das secções, calibres das proteções e quedas de tensão dos alimentadores de quadros elétricos, dos circuitos de equipamentos específicos com potências elevadas e dos circuitos de iluminação exterior (plataformas de passageiros, feixes de linhas / terminais de mercadorias / estações técnicas de resguardo, acessos e vias rodoviárias, etc.).
  - Cálculo luminotécnico;
  - Definição do sistema de proteção de pessoas contra contactos elétricos;
  - Cálculo das potências térmicas de arrefecimento e de aquecimento;
  - Cálculo de dimensionamento das secções das condutas de ar condicionado;
  - Definição do faseamento construtivo;
  - Outros.
- Condições técnicas, gerais e especiais, do caderno de encargos, incluindo nomeadamente, e sem carácter exaustivo nem limitativo, a definição das características técnicas mínimas dos equipamentos e materiais a instalar e a descrição dos modos de instalação, quando a especificidade dos trabalhos o justificar;

- Cálculos relativos às diferentes partes da obra, apresentados de modo a definirem, pelo menos, os elementos referidos na regulamentação aplicável a cada tipo de obra e a justificarem as soluções adotadas;
- Medições detalhadas e mapas de quantidades de trabalho, dando a indicação da natureza e da quantidade dos trabalhos necessários para a execução da obra. A hierarquia dos capítulos deverá obedecer a uma orientação para a estrutura de ativos fixos da IP, sendo organizada por classe e subclasse de ativo (abaixo deste nível, identificam-se os ativos a criar/modificar e só depois, a definição das atividades/serviços a executar e do seu detalhe técnico);
- Definição de Preços Unitários;
- Orçamento baseado nas quantidades e qualidades de trabalho constantes das medições.

2.2.3.2 Peças Desenhadas

- Peças desenhadas de acordo com o estabelecido para cada tipo de obra na regulamentação aplicável, de preferência na escala de 1:100, admitindo-se no entanto escalas 1:200, desde que legíveis, incluindo desenhos de pormenor, à escala adequada, contendo cortes e pormenorização dos equipamentos e modos de montagem dos mesmos, necessários à perfeita compreensão, implantação e execução da obra.

  Se estiver incluído, no âmbito do empreendimento em causa, a construção de Edifícios ou a reconversão/adaptação/ampliação de Edifícios existentes, deverão ser apresentadas (sem carácter exaustivo nem limitativo) as seguintes peças:

  - Plantas cotadas de cada piso, preferencialmente na escala 1:50, em que sejam indicadas:
    - A compartimentação e as respetivas dimensões;
    - A localização e as dimensões dos diversos elementos de construção, nomeadamente escadas, ascensores, portas, janelas, varandas, envidraçados, instalações sanitárias e outros necessários à definição do edifício e da execução da obra;
    - As linhas de corte e os pormenores que sejam objeto de outras peças desenhadas;
    - A distribuição e a tipologia do mobiliário fixo;
  - Plantas dos espaços exteriores, nomeadamente, arborizações, ajardinamentos e outros trabalhos relativos ao tratamento paisagístico e mobiliário urbano;
  - Cortes gerais dos edifícios, preferencialmente na escala 1:50, que evidenciem a compartimentação, as dimensões dos vãos, as alturas e as larguras que interessem à construção, os diferentes níveis entre toscos, ou limpos, dos pavimentos e dos tetos, incluindo os tetos falsos, os locais destinados à passagem de canalizações e condutas, os elementos da estrutura, tais como pilares, vigas, lajes, escadas e outros elementos da construção, e outras informações

necessárias à execução do edifício, nomeadamente, natureza e localização dos materiais de revestimento, articulações mais importantes entre diferentes elementos de construção e tipo de remates;

- Alçados dos edifícios, preferencialmente na escala 1:50, que explicitem a configuração e dimensões das paredes exteriores e de todos os elementos nelas integrados, nomeadamente, janelas, portas, vergas, palas, varandas, a natureza e a localização dos materiais utilizados nos revestimentos e nos elementos de construção e outras informações que sejam indispensáveis à construção do edifício;
- Cortes de pormenorização, em escala adequada, que indiquem os aspetos construtivos de maior interesse para a execução da obra;
- Mapa de vãos, com indicação da tipologia de cada vão, das respetivas dimensões e quantidades, do modo de funcionamento, da natureza e das características dos materiais e das ferragens e de outras informações necessárias ao fabrico e montagem de caixilharias, portas, envidraçados e outros elementos;
- Mapa de acabamentos que defina claramente os materiais e a natureza dos acabamentos considerados para todos os elementos da construção;
- Pormenores de execução dos diferentes elementos de construção com a definição precisa das dimensões e da natureza das interligações dos diferentes materiais ou partes constituintes;
- Outras representações necessárias à definição da construção e à execução das obras.

2.2.4 Assistência Técnica

O Projetista deverá, no âmbito da Prestação de Serviços, garantir a Assistência Técnica necessária na fase do procedimento de formação do contrato relativo à execução da obra projetada. Na fase da execução da referida obra a Assistência Técnica será efetuada nos termos do definido na Portaria nº701-H/2008.

A Assistência Técnica visa, designadamente, assegurar a correta execução da obra, a conformidade da obra executada com o projeto e com o Caderno de Encargos e o cumprimento das normas legais e regulamentares aplicáveis, incluindo também as ações necessárias ao acompanhamento dos processos ambientais instruídos (incluindo a correção de erros ou omissões) junto das entidades administrativas competentes, até à aprovação por estas.

A Assistência Técnica consiste, entre outras atividades, na prestação de informações e esclarecimentos, bem como no acompanhamento da execução da obra, a prestar por um Coordenador/Chefe de Projeto e pelos Autores do Projeto, ao Dono da Obra e ao Empreiteiro, a qual deve realizar-se sempre que for

solicitado, ou quando tal se revele necessário e, preferencialmente, de forma presencial, podendo ocorrer:

a) Durante a fase de preparação do procedimento de formação do contrato público de execução da obra;

b) Durante a fase de formação do contrato público, em particular durante a apreciação das propostas, visando nomeadamente a correta interpretação do Projeto e a assessoria na escolha da IP;

c) Durante a execução da Obra.

2.2.4.1 Fase de procedimento de formação do contrato

Na fase do procedimento de formação do contrato, e até à adjudicação da obra, a Assistência Técnica compreende, nomeadamente, as atividades seguintes:

a) Esclarecimento de dúvidas relativas ao Projeto durante a preparação do processo do concurso para adjudicação do contrato público relativo à execução da obra projetada;

b) Prestação de informações e esclarecimentos solicitados por quaisquer entidades nos procedimentos pré-contratuais, sob a forma escrita e exclusivamente por intermédio do Dono da Obra, sobre problemas relativos à interpretação das peças escritas e desenhadas do Projeto, num prazo a definir pela IP, que não comprometa o normal andamento de tais procedimentos;

c) Assessoria na análise das listas dos erros e omissões suscitados por quaisquer entidades nos procedimentos pré-contratuais, num prazo a definir pela IP, que não comprometa o normal andamento de tais procedimentos;

d) Prestação do apoio ao Dono da Obra na apreciação e comparação das condições da qualidade das soluções técnicas das propostas de molde a permitir a sua correta ponderação por aquele, incluindo a apreciação de compatibilidade com o projeto de execução, constante do caderno de encargos, de variantes ou alterações que sejam apresentadas.

2.2.4.2 Fase de execução da obra

Na fase de execução da obra a Assistência Técnica compreenderá, nomeadamente, as atividades seguintes:

a) Esclarecimento de dúvidas de interpretação de informações complementares relativas a ambiguidades ou erros e omissões do Projeto, bem como elaboração das peças de alteração do projeto necessárias à respetiva correção e à integral e correta caracterização dos trabalhos a executar no âmbito da referida correção;

b) Apreciação de documentos de ordem técnica apresentados pelo Empreiteiro ou Dono da Obra, incluindo, quando apropriado, a sua compatibilidade com o projeto;

c) Proceder, concluída a execução da obra, à elaboração das Telas finais a ela respeitantes, verificando a conformidade das mesmas com o projeto de execução e das eventuais alterações nele introduzidas, de acordo com as informações fornecidas pelo Dono da Obra.

2.3 Especialidades/Áreas Técnicas

As Especialidades/Áreas Técnicas a desenvolver pelos estudos e projetos, serão, sempre que aplicáveis, as a seguir enunciadas:

a) Arquitetura;

b) Fundações e Estruturas;

c) Redes de Águas e Esgotos/Drenagem;

d) Sinalética;

e) Arranjos Exteriores/Paisagismo;

f) Acessibilidades (Rede Viária para acesso aos Edifícios Técnicos de Sinalização e Telecomunicações);

g) Instalações Especiais:

- Instalações Elétricas;
- Instalações de AVAC;
- Instalações de Segurança;
- Instalações de Telecomunicações;
- Instalações Mecânicas.

3. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS

3.1 Considerações Gerais

Os projetos a desenvolver terão como objetivo materializar o programa estabelecido, devendo definir de forma clara, entre outros, a organização espacial, as relações funcionais entre os espaços a intervencionar e destes com a envolvente imediata, as acessibilidades, os sistemas construtivos, os acabamentos, o mobiliário, o dimensionamento estrutural, o dimensionamento dos equipamentos e os traçados de redes.

Na elaboração dos projetos serão considerados, analisados e tomados como base de trabalho, entre outros, e sempre que aplicáveis, os seguintes elementos:

- Estudos Ambientais;
- Estudos Geológicos e Geotécnicos;
- Plantas Cartográficas às escalas adequadas;
- Levantamentos topográficos às escalas adequadas e respetivos perfis;
- Projetos de Terraplenagem e Drenagem;
- Projetos de Catenária;
- Projetos de Via;
- Projetos de Sinalização;
- Serviços Afetados;
- Levantamentos Cadastrais;
- Projetos de Obras de Arte.

Na conceção das soluções, seu faseamento e processos construtivos, dever-se-á considerar que, durante a execução das obras poderá ter que se garantir a continuidade da exploração ferroviária, bem como serviços prestados por das infraestruturas enterradas existentes.

As soluções construtivas deverão ser estudadas de forma a causarem o mínimo impacto para a exploração ferroviária e deverão ter em consideração os períodos estabelecidos para a interdição da Via.

3.2 Considerações Específicas

3.2.1 Edifícios

3.2.1.1 Intervenções em Edifícios Existentes

Em intervenções parciais ou globais a efetuar em edifícios existentes, e em particular nos Edifícios de Passageiros, deverão ser tidos com particular atenção os seguintes aspetos.

3.2.1.1.1 Enquadramento Estético

As intervenções não deverão desvirtuar o enquadramento estético dos edifícios, em particular, no referente às fachadas, devendo, para o efeito, ter-se em consideração entre outros, a métrica dos vãos, materiais de revestimento, proporções, volumetrias e integração de novos equipamentos/iluminação nas mesmas.

3.2.1.1.2 Vãos

Nos Edifícios de Passageiros ou outros existentes, quando houver necessidade de conversão de janelas em portas e vice-versa, ou aberturas de novos vãos, deverá sempre ter-se em consideração a métrica das fachadas e, em algumas situações, a simetria das mesmas. Esta exigência poderá obrigar à necessidade de serem alterados vãos em salas sobre as quais não se pretende intervir, ou forçar a deslocação de portas para as empenas laterais dos edifícios.

Sempre que estas intervenções interferirem com as cantarias existentes, deverão as mesmas ser repostas ou mimetizadas as características originais, utilizando-se, para o efeito, revestimento idêntico, a aprovar previamente mediante apresentação de amostra. Deverá ainda, sempre que for possível, fazer-se o aproveitamento das pedras de peito das janelas para soleira dos vãos de sacada.

Relativamente à abertura de vãos em edifícios, deverão considerar-se todas as cantarias e ornamentos existentes nos vãos originais e mimetizar-se a sua configuração.

3.2.1.1.3 Equipamentos em Fachadas

No que concerne à instalação de equipamentos nas fachadas, nomeadamente, unidades exteriores de AVAC, salvo determinadas exceções que terão de ser devidamente justificadas, deverá considerar-se sempre a instalação destes equipamentos em locais que não permitam a sua visibilidade, como, por exemplo, por trás das platibandas de cobertura ou em compartimentos próprios a construir.

3.2.1.1.4 Estado de Conservação dos Edifícios

Mesmo em intervenções parciais deverá ser efetuada uma análise rigorosa ao estado de conservação de alguns elementos construtivos dos edifícios a intervencionar, com especial destaque para as coberturas, vãos e sistemas de drenagem, os quais, estando em mau estado de conservação e se não for considerada a sua reparação/substituição, poderão originar a rápida deterioração das novas intervenções.

3.2.1.1.5 Instalações Concessionadas

Em edifícios com espaços Concessionados ou que possuam mais do que um piso, deverá ser sempre assegurada a sua autonomização, tanto a nível de acessos (direto da rua), como a nível das infraestruturas/redes de águas, esgotos, instalações elétricas e ITED, de modo a garantir a continuação da atual separação de consumos e, se ainda não for o caso, uma possível futura concessão destas frações.

3.2.1.1.6 Instalações Provisórias

Nos casos em que se preveja, durante a fase de execução das intervenções, a ocupação provisória de espaços destinados aos passageiros (ex: Salas de Espera, Instalações Sanitárias, acessos, etc.), espaços do Operador Ferroviário (ex: Bilheteiras, Instalações Sanitárias, outros), espaços afetos à Exploração Ferroviária (Sala do Chefe da Estação, Instalações Sociais, etc.) ou espaços Concessionados (ex: Cafetarias, Tabacarias, outros) deverão ser garantidas soluções transitórias de deslocalização e operacionalidade destes serviços, quer mediante a instalação de contentores devidamente infraestruturados, quer a adaptação provisória ou definitiva de espaços em edificado existente a indicar pela IP.

A reposição dos referidos espaços, quer sejam nas localizações originais nos edifícios ou outras resultantes da reformulação global do mesmo, terão de garantir as condições atualmente existentes, nomeadamente ao nível da instalação de mobiliário e infraestruturas, e deverão ser adaptadas à legislação atualmente em vigor, nomeadamente no que respeita a acessibilidade para pessoas de mobilidade condicionada (DL 163/2006) e o Regulamento EU n.º 1300/2014 (ETI PRM - relativo à especificação técnica de interoperabilidade respeitante à acessibilidade do sistema ferroviário da União para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida).

3.2.1.1.7 Património Azulejar

Em todas as intervenções que sejam feitas em edifícios existentes, ou nas suas imediações, será impreterivelmente salvaguardada a proteção do património azulejar do respetivo edificado, cabendo ao Adjudicatário a adoção de todas as medidas preventivas, com a aprovação prévia das mesmas pela IP, para proteção e preservação dos conjuntos existentes, figurativos ou não (de padrão, de figura avulsa ou lisos).

Quaisquer danos que daí possam advir serão da inteira responsabilidade da entidade executante, devendo esta proceder à conservação e restauro segundo metodologias e técnicas que os trabalhos desta natureza requerem, sempre mediante aprovação prévia da Infraestruturas de Portugal.

Os trabalhos devem ser materializados por entidade especializada em conservação e restauro de Azulejos.

Nos casos em que haja lugar à intervenção no interior dos edifícios ou haja demolição das paredes em que se encontrem instalados, proceder-se-á à sua remoção e, sempre que possível, à sua reposição por entidade especializada.

Caso tal não seja possível os azulejos deverão ser inventariados, fotografados in situ, limpos, etiquetados, acondicionados e entregues em depósito logístico da IP.

3.2.1.2 Edifícios Novos

A construção de novos Edifícios em Estações ou Apeadeiros, independentemente das suas principais funções, deverá ter em consideração os seguintes princípios orientadores:

a) No caso de estes serem construídos como ampliação ou contíguos a edifícios existentes, deverá ser garantida a integração estética e funcional quer com a construção existente quer com a plataforma de passageiros mais próxima e equipamentos ai localizados (coberturas de plataformas/abrigos de passageiros);

b) No caso de serem construídos autonomamente, este facto não descarta a necessidade do projeto de arquitetura considerar a sua integração com a envolvente construída e natural;

c) Tratando-se de edifícios acessíveis ao público em geral, com principal destaque para os Edifícios de Passageiros, a localização dos mesmos deverá ter em especial atenção a acessibilidade pedonal bem como, sempre que aplicável, os acessos rodoviários, os interfaces com outros meios de transporte público (táxis/autocarros), o parqueamento automóvel e as zonas para tomada e largada de passageiros.

3.2.2 Edifícios Técnicos de S&T

Os Edifícios Técnicos serão idealizados com o objetivo de albergar as salas técnicas de Sinalização e de Telecomunicações Ferroviárias (S&T) e servir de suporte à operação das mesmas.

Pretende-se que, sempre que possível, a construção das salas técnicas seja feita com recurso à adaptação de edifícios existentes (Edifícios de Passageiros ou outros).

Na sua inexistência ou quando tal não seja técnica e/ou financeiramente viável, deverá ser considerada a construção de um novo Edifício Técnico para o efeito, dimensionado para dar cumprimento aos layouts de compartimentação e às áreas mínimas definidas no Capítulo 1.1.1. do Apêndice III.

Os novos edifícios técnicos a edificar deverão ser preferencialmente de construção convencional, em alvenaria/betão, admitindo-se no entanto a possibilidade, se a suas dimensões o permitirem, do emprego de contentores técnicos modulares pré-fabricados, próprios para este tipo de instalações, de montagem justaposta e acabamento exterior idêntico, de modo a se obter um conjunto esteticamente agradável, considerando-se para tal as especificações descritas igualmente no Apêndice III.

3.2.2.1 Adaptação de Edifícios Existentes

Nas intervenções a efetuar em edifícios existentes para a instalação de salas técnicas deverão ter-se em conta as considerações já feitas para os edifícios em geral, com particular atenção para os seguintes aspetos.

3.2.2.1.1 Estado de Conservação

A extensão dos trabalhos necessários a prever para a integração das salas técnicas em edifícios existentes será determinada após o levantamento prévio obrigatório pelo Adjudicatário, o mais exaustivo possível, do estado de conservação atual destes, em particular no tocante ao estado das respetivas coberturas, lajes de teto, paredes exteriores, consolidação estrutural (indícios de abatimento, fissuras, ou outras patologias), estado de conservação / antiguidade da infraestrutura elétrica e de águas e esgotos, etc.

A intervenção projetada assegurará, impreterivelmente, condições de isolamento das salas técnicas por um prazo de vida útil não inferior a 20 anos, tanto ao nível da proteção contra infiltrações de águas pluviais ou provenientes de canalizações existentes em pisos superiores (habitações), como ao nível do seu comportamento térmico/eficiência energética.

À semelhança do já feito para troços de outras linhas (nomeadamente na Linha da Beira Baixa) o âmbito das intervenções poderá incluir:

- Substituição integral das coberturas;
- Execução de lajes de teto aligeiradas devidamente isoladas (proteção contra infiltrações / propagação de incêndios aos pisos superiores);
- Picagem, reboco e pintura das paredes exteriores;
- Substituição de vãos de porta, de modo a se assegurar a devida proteção contra a intrusão;
- Substituição de vãos de janela (protegidos contra a intrusão, quando aplicável), por caixilharia com vidro duplo e corte térmico, de modo a se assegurar o bom comportamento térmico das salas;
- Desvio de redes de esgotos provenientes de pisos superiores;
- Retificação de cotas de soleira, pendentes exteriores e sistemas de drenagem de águas pluviais, que garantam a não infiltração das mesmas para o interior das salas;
- Execução de lajes de pavimento, devidamente impermeabilizadas, para suporte das cargas dos equipamentos;

- Trabalhos de construção civil interiores inerentes à constituição das salas propriamente ditas, nomeadamente alvenarias, rebocos, pinturas, pavimentos, caixilharias, carpintarias, etc.) e respetivas infraestruturas e equipamentos de Instalações Elétricas, AVAC, Segurança e ITED.

- Exemplo ilustrativo das intervenções feitas nos E.P.'s do Troço Castelo Branco - Covilhã, na Linha da Beira Baixa -

3.2.2.1.2 Trabalhos complementares incluídos na Prestação de Serviços

Farão parte integrante da Prestação de Serviços os seguintes trabalhos complementares:

- Levantamento, o mais exaustivo possível, e com o acompanhamento da IP, do estado de conservação do edificado existente e das suas infraestruturas técnicas, conducente à elaboração dos respetivos projetos de remodelação;
- Levantamento topográfico dos edifícios a intervencionar, incluindo (quando não existentes no acervo cadastral da IP, ou quando não atualizadas) elaboração das respetivas plantas com a

compartimentação interior e dos alçados, assim como levantamento cadastral das infraestruturas técnicas (instalações elétricas, águas e esgotos, drenagem, etc.);

- Estudo de viabilidade para cada instalação que fundamente e suporte as soluções adotadas (adaptação de edifícios existentes vs construção de edifícios novos), incluindo respetiva memória descritiva e justificativa com a caracterização dos trabalhos envolvidos necessários executar nos edifícios existentes e correspondentes custos associados;
- Nos casos em que não seja compatível a realização dos trabalhos de remodelação dos edifícios e a manutenção em funcionamento dos serviços de Exploração ferroviária e equipamentos/instalações técnicas de S&T existentes, deverá ser apresentado um estudo de transferência dos mesmos para instalações provisórias e posterior reposição nas suas localizações definitivas, incluindo descrição da metodologia de execução, faseamento, trabalhos preparatórios, etc.

3.2.2.1.3 Existência de Salas de Equipamentos de Telecomunicações (SET's)

Nos casos em que se proceda à ampliação de Salas de Equipamentos de Telecomunicações existentes, ou que a natureza dos trabalhos de remodelação/adaptação dos restantes espaços possam ter implicações no funcionamento destas salas, a respetiva intervenção deverá revestir-se de especiais medidas de proteção, de modo a que os equipamentos existentes não sejam danificados e seja impreterivelmente garantida a continuidade de serviço dos mesmos.

Para o efeito, os equipamentos destas salas terão de ser separados fisicamente da zona de obra por placas em contraplacado ou chapas metálicas que confiram alguma proteção mecânica a queda de objetos/materiais de construção (em particular quando forem executadas lajes de teto). Sob estas placas deverá ainda ser aplicada uma tela de plástico, ou outro material estanque adequado, que impeça a entrada de poeiras. O processo de instalação desta tela deverá incluir um especial cuidado na estanquicidade das juntas/remates.

Em complemento a estas medidas passivas, deverá igualmente ser instalado, durante o decorrer dos trabalhos, um ventilador de insuflação de ar por forma a assegurar em permanência uma sobrepressão no interior das salas. O ar insuflado será, na medida do possível, captado em zona livre de poeiras, sendo a entrada na sala feita através de sistema de filtragem.

Fará parte integrante do Caderno de Encargos da obra a limpeza/substituição diária dos filtros utilizados, cumprindo ainda ao Adjudicatário, em caso de ser detetada pela IP-DAT a acumulação/vestígios de pó nos seus bastidores, o reforço do sistema de filtragem, quer através da aplicação de filtros para partículas de menor dimensão, quer pela realização de ações de limpeza extraordinária dos bastidores (com a devida supervisão da IP) com equipamento aspirador/soprador.

3.2.2.2 Edifícios Novos

Caso a opção da intervenção passe pela construção de um novo Edifício Técnico, a conceção dos mesmos será feita de modo a assegurar os melhores níveis de durabilidade e eficiência energética bem como garantir uma fácil manutenção, adotando-se *layouts* tipificados na compartimentação interior e uma imagem arquitetural de conjunto contemporânea representativa de uma infraestrutura moderna e tecnologicamente evoluída, como a que se tem vindo a implementar na rede ferroviária nacional.

Para estes deverão ser tidos em consideração os seguintes princípios orientadores:

a) No caso de estes serem construídos como ampliação ou contíguos a edifícios existentes, deverá ser garantida a integração estética e funcional quer com a construção existente quer com a plataforma de passageiros mais próxima (quando existente);

b) No caso de serem construídos autonomamente, dever-se-á recorrer, tanto quanto possível, ao uso de "edifícios tipo" adaptados às diferentes localizações. O facto de se tratar de um edifício autónomo não descarta no entanto, a necessidade do projeto de arquitetura considerar a sua integração com a envolvente construída e natural;

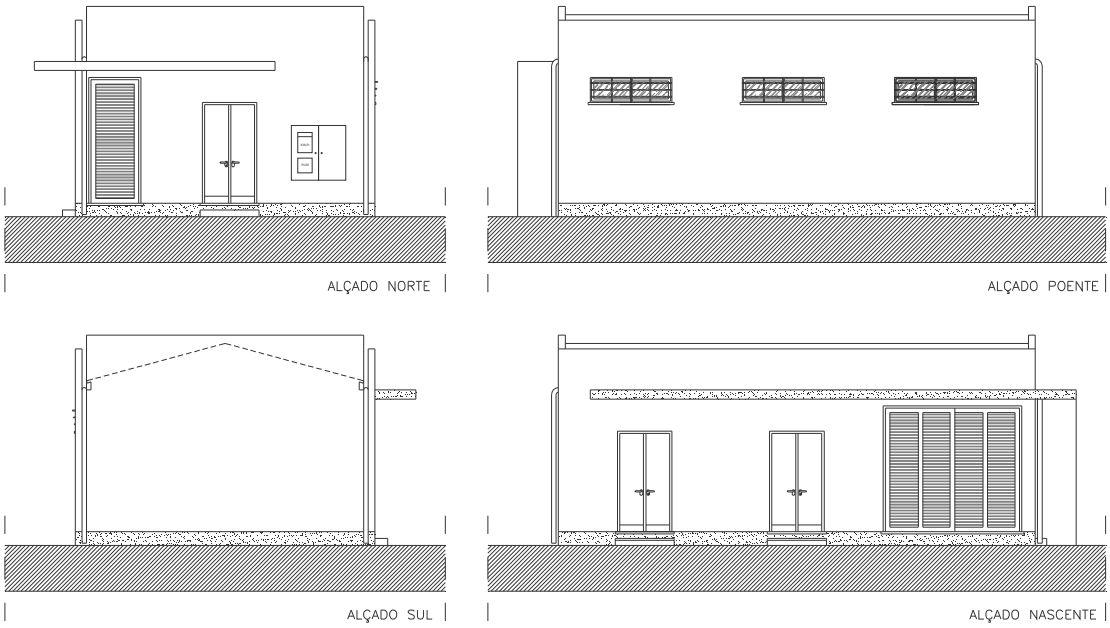
c) Preferencialmente, cada uma das salas possuirá porta para o exterior, visto que o acesso a estas será condicionado a entidades distintas;

d) As Salas de Exploração serão localizadas para o lado da via, com acesso direto (sempre que possível) pela plataforma de passageiros (quando existente);

e) Sempre que for possível, mesmo com a construção de um novo edifício, deverá, preferencialmente, caso já existam, garantir-se a manutenção da Sala de Exploração e das instalações sanitárias de apoio nas suas atuais localizações. Quando não existir algum destes espaços, os mesmos deverão ser considerados no programa dos novos edifícios;

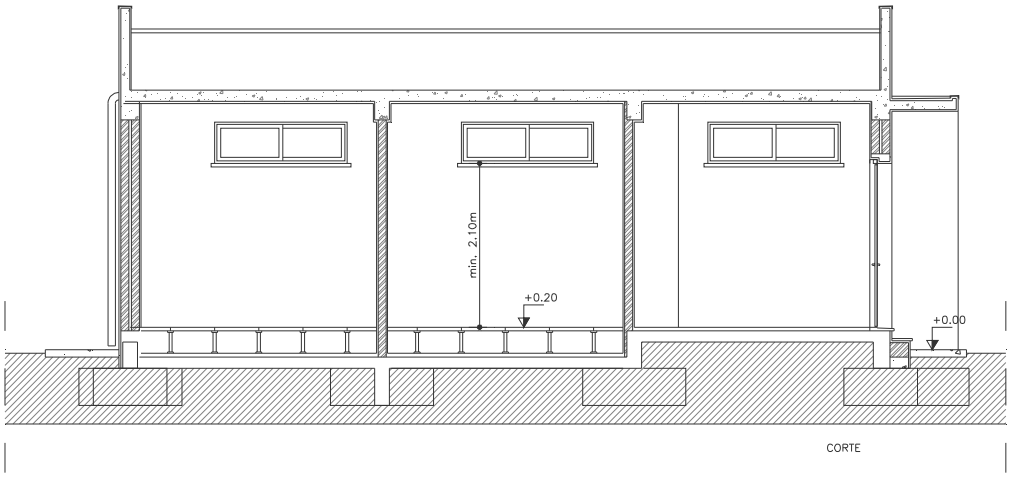
f) Apesar de se tratarem de edifícios técnicos implantados em plena via, tal não deverá ser impeditivo para que o Projetista não tenha no desenvolvimento do projeto uma preocupação com a sua imagem estética, contemporânea e de qualidade, assegurando os melhores níveis de durabilidade e eficiência energética bem como uma fácil manutenção.

g) Por cima das portas de acesso às salas deverá, preferencialmente, existir uma pala de resguardo em betão, solidária com a estrutura de laje/pilares do edifício, para proteção contra os elementos climatéricos e de intempérie junto às entradas das salas, constituindo simultaneamente a mesma de elemento agregador e harmonizador dos respetivos alçados.



- Exemplo de um Edifício Técnico dotado com Compartimento AVAC e pala de resguardo -
(meramente ilustrativo, não se pretendo a sua mimetização)

h) Na concepção e instalação dos novo edifícios, será assegurada, impreterivelmente, uma cota altimétrica de implantação / cota de limpo do pavimento interior que impeça, em situação de acumulação de águas pluviais na envolvente do recinto exterior, quer devido a níveis anormais de precipitação, quer por escoamento deficiente dos sistemas de drenagem, a entrada de água no interior das salas que possa danificar os equipamentos.



- Sobreelevação da cota de limpo do pavimento interior -
(meramente ilustrativo, não se pretendo a sua mimetização)

i) Dado que na Sala de Energia de Sinalização serão instaladas UPS's e bancos de baterias de peso considerável, a estrutura do pavimento técnico sobreelevado deverá suportar sobrecargas pontuais localizadas da ordem de 1750Kg/m2.

Para cargas maiores, ou se a localização exacta nas salas dos referidos equipamentos for já conhecida, deverá ser previsto nas respetivas áreas localizadas de implantação, pavimento maciçado e não pavimento técnico sobrelevado.

Na Sala de Equipamento de Telecomunicações, o pavimento técnico deverá suportar sobrecargas pontuais localizadas não inferiores a 800Kg/m2.

j) Com vista a se assegurar uma maior protecção contra o vandalismo/furto e impacto visual nas fachadas do edifício, sempre que não seja possível a instalação e dissimulação das unidades exteriores de ar condicionado na cobertura deste, deverá equacionar-se, sempre que o espaço disponível para implantação e as dimensões do edifício projetado o permitam, a constituição de um compartimento técnico com portas em veneziana ou com barras horizontais (com esquema de galvanização/pintura de protecção contra a corrosão adequada à categoria de Corrosividade Atmosférica Local), para montagem das respetivas unidades, à semelhança do a seguir ilustrado (meramente exemplificativo).

- Exemplo de um Edifício Técnico dotado com Compartimento AVAC e pala de resguardo -
(meramente ilustrativo, não se pretendo a sua mimetização)

k) O gradeamento de segurança previsto nas janelas, deverá ficar incorporado no vão de cada janela e ser pintado à cor do respetivo caixilho.

- Exemplo meramente ilustrativo -

l) Será assegurada a acessibilidade rodoviária dos edifícios à via pública mais próxima;

m) Nas áreas imediatamente adjacentes aos edifícios serão previstos espaços para estacionamento de viaturas ligeiras de passageiros, devidamente dimensionados para permitir a inserção da via de acesso e das manobras de chegada/saída das viaturas;

n) Tanto nos acessos como nos espaços envolventes de estacionamento, serão assegurados os trabalhos de arranjo paisagístico, adequados ao local onde estão inseridos, sendo igualmente previstas as respetivas infraestruturas necessárias (sinalização rodoviária, iluminação exterior, pavimentação, drenagem, etc.);

o) Quando instalados em plena via, será assegurada a acessibilidade pedonal, em condições mínimas de segurança, desde o edifício técnico até aos aparelhos de mudança de via (AMV's), para ações de manobra ou manutenção dos mesmos, e aos topos das linhas afetas ao estacionamento de composições desta respetiva estação técnica (se existentes). Os percursos serão executados por meio de passadiços em lajetas de betão ou outra solução adequada ao efeito;

p) O acesso aos edifícios será apenas permitido a pessoas e a veículos autorizados, afetos à exploração ferroviária. Serão para isso asseguradas as medidas necessárias e adequadas para impedir o acesso intrusivo, através da delimitação da envolvente por vedação metálica, em cumprimento com os requisitos constantes no normativo da IP, sendo previsto, em cada edifício, um portão para viatura, a colocar no final do novo acesso rodoviário e, eventualmente, um portão de homem, a colocar do lado do canal ferroviário, nos casos em que a vedação ao edifício seja integral;

q) Será sempre assegurada a continuidade/interligação com as vedações de plena via / DPF.

3.2.2.3 Transferência Provisória / Definitiva de Salas de Telecomunicações existentes

Sempre que seja necessário proceder à transferência provisória ou definitiva de SET's existentes, será elaborado um *survey* exaustivo, com o devido apoio e articulação da IP DAT, conducente à identificação de todos os trabalhos envolvidos necessários ao baldeamento dos bastidores e demais equipamentos de telecomunicações existentes, incluindo nomeadamente trabalhos preparatórios, cadastro de ligações, cablagem de F.O. / pares de cobre / coaxial / alimentação de energia, execução de juntas e terminações, retirada e transporte para local a indicar pela IP de equipamentos e materiais não necessários ou obsoletos, reposição dos serviços afetados, etc.

Os respetivos projetos de execução definirão os tempos e os períodos de execução para cada um dos trabalhos, sendo que o baldeamento e reposição dos serviços afetados far-se-ão em período noturno e os restantes, dentro das possibilidades, em período diurno.

Intervenções que se venham a verificar necessárias efetuar em cabos óticos existentes ou novos, far-se-ão cumprindo com as especificações da Nota Técnica de Telecomunicações - Derivação de Cabo Ótico, nomeadamente no que diz respeito ao tipo de cabo e de fibra, juntas, ODF's e respetivos conectores, ensaios ponto a ponto, etc.

Em SET's onde existam bastidores ou terminem cabos de Operadores ou de outras Entidades externas à Infraestruturas de Portugal, o projeto de execução contemplará essa situação e de igual modo o baldeamento em todas as suas fases.

3.2.3 Plataformas

3.2.3.1 Soluções construtivas

Deverá ser dada especial atenção às soluções construtivas que possibilitem reduzir qualquer interferência com a circulação ferroviária (sempre que aplicável) durante a fase de obra. Este aspeto é particularmente importante em novos muros cais ou bordaduras de plataformas. Os processos construtivos a adotar deverão, por esta razão, ter em consideração soluções que minimizem, por um lado, interferências com a infraestrutura ferroviária (escavações, demolições) e por outro, a redução do prazo de execução.

Deste modo, quer em alteamento de plataformas com a instalação de novas bordaduras, quer especialmente no caso de plataformas novas com a instalação de muros cais, será sempre preferível, como princípio, o recurso a elementos pré-fabricados.

Contudo, a escolha da solução mais adequada para cada intervenção deverá ter por base uma análise e avaliação específica caso a caso com um enfoque especial nos seguintes aspetos:

- Estado de conservação da plataforma a intervencionar;
- Caraterísticas específicas das infraestruturas existentes;
- Tempo disponível para realização da intervenção;
- Enquadramento com as infraestruturas não intervencionadas;
- Custos associados.

3.2.3.2 Alteamento de plataformas

Sempre que seja efetuado um alteamento de plataforma numa extensão inferior ao comprimento total da atual plataforma, deverá ser garantida uma transição entre as duas cotas através de rampas que deverão respeitar o estabelecido no DL 163/2006 e Regulamento EU n.º 1300/2014 (ETI PMR).

O alteamento de plataformas nos troços em frente a Edifícios de Passageiros (ou outros com acessos diretos à plataforma) é sempre uma solução que, para além de dispendiosa, apresenta dificuldades arquitetónicas e de acessibilidade. Por estas razões, este tipo de solução deverá ser evitada, devendo apenas ser considerada quando por constrangimentos específicos não seja possível efetuar-se a totalidade do alteamento da plataforma fora desses troços.

3.2.3.3 Pavimentos

Deverão ser considerados pavimentos de baixa manutenção e com características antiderrapantes, tendo em consideração, sempre que viável, os pavimentos já existentes.

Nas plataformas, a distância de segurança à linha férrea deverá ser assinalada através de uma Faixa de Segurança, de acordo com a Norma específica IT.CCA.008 - Faixa de Segurança em Plataformas.

A existência de desníveis (inicio e fim de escadas e rampas) deverá ser assinalada através de uma faixa de cautela que deverá ser executada de acordo com a Norma específica IT.CCA.010 - Faixa de Cautela em Estações e Apeadeiros.

Deverá ser garantido o encaminhamento de pessoas com deficiência visual através de Faixas de Encaminhamento até aos locais de embarque nas plataformas de acordo com a Norma específica IT.CCA.011 - Faixa de Encaminhamento em Estações Ferroviárias.

3.2.3.4 Abrigos e Coberturas

Os abrigos de passageiros têm como principal objetivo a proteção dos passageiros às intempéries pelo que, deverão ser concebidos de modo a garantir condições de conforto aos passageiros. Deste modo, deverão ser considerados paramentos laterais e pálas de cobertura que, não interferindo com o *gabarit* ferroviário, garantam a melhor proteção possível.

Considera-se como dimensões standard para a maioria dos abrigos um comprimento compreendido entre os 6,00m e os 8,00m.

Na conceção destes equipamentos deverá também ser tida em especial atenção a escolha dos materiais tendo em consideração que os mesmos deverão garantir um baixo custo de manutenção, particularmente, no que se refere aos abrigos a instalar em Apeadeiros.

Sempre que existam Coberturas de plataforma, o que ocorrerá com maior frequência em Estações e em frente aos Edifícios de Passageiros (marquises), deverá ser verificada a compatibilidade das mesmas com o alteamento das plataformas e instalação da catenária, devendo, em caso de conflito, serem estudadas, caso a caso, soluções mitigadoras (alteamento da cobertura ou simples remoção e substituição por nova cobertura/pála/abrigo).

Sempre que existam coberturas de plataforma, que se venham a manter mesmo após o alteamento das plataformas, deverão ser consideradas soluções de aproveitamento das mesmas com a criação de zonas protegidas através de paramentos laterais ou posteriores em substituição/alternativa ao abrigo isolado.

3.2.4 Acessibilidades

A localização das acessibilidades nas Estações e Apeadeiros deverá ser estrategicamente definida, de preferência nos locais que permitam a maior visibilidade, segurança e funcionalidade, adaptada à procura e às limitações urbanísticas em cada Estação/Apeadeiro.

Os acessos às Estações, Apeadeiros, Edifícios de Passageiros e Plataformas deverão ter sempre em consideração as necessidades das pessoas de mobilidade condicionada/reduzida, cumprindo o definido no Decreto-Lei 163/2006, de 8 de Agosto bem como o Regulamento EU n.º 1300/2014 (ETI PRM - relativo à especificação técnica de interoperabilidade respeitante à acessibilidade do sistema ferroviário da União para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida).

A acessibilidade deverá ser garantida desde o exterior das Estações/Apeadeiros até às plataformas de passageiros.

Nos casos em que o acesso ao exterior da Estação seja feito atualmente apenas pelo interior do Edifício de Passageiros, deverá ser garantido um acesso alternativo pelo exterior do edifício, devidamente adaptado a pessoas de mobilidade condicionada.

3.2.5 Mobiliário e Equipamentos

Todo o mobiliário e equipamentos a instalar deverão ter características antivandalismo, e deverão estar estrategicamente localizados.

Considera-se como mobiliário:

- Papeleiras;
- Bancos;
- Painéis informativos/horários, mapas da rede;

Deverá considerar-se a instalação de mobiliário apenas nas zonas cobertas das plataformas (abrigos de passageiros ou coberturas de plataforma que coincidam com os troços de plataforma alteados).

Considera-se como equipamento:

- Máquinas de venda automática de bilhetes;
- Validadores;

- Câmaras de videovigilância (Telecomunicações Ferroviárias);
- Quadros de partidas e de chegadas de comboios (Telecomunicações Ferroviárias);
- Monitores (apenas em Estações) de aviso de partidas e de chegadas de comboios (Telecomunicações Ferroviárias);
- Painéis publicitários (Mupis);
- Informação horária/relógios (Telecomunicações Ferroviárias);
- Informação sonora/altifalantes (Telecomunicações Ferroviárias).

Para os equipamentos mencionados (com exceção dos de Telecomunicações Ferroviárias) deverá ser considerada apenas a pré-instalação dos mesmos, ou seja, o projeto apenas deverá considerar os respetivos caminhos de cabos e aparelhagem de corte e proteção nos quadros elétricos.

Para os equipamentos de Telecomunicações Ferroviárias deverá ser considerada a execução dos caminhos de cabos desde a SET até aos respetivos locais de instalação, sendo a definição da localização exata dos mesmos articulada com a IP DAT. Estes equipamentos serão controlados e alimentados através de bastidores/centrais/equipamentos terminais específicos que serão instalados nas SET (incluídos em empreitada autónoma, gerida pela IP DAT).

Relativamente às Máquinas de Venda Automática de Bilhetes e Validadores, a pré-instalação deverá ser considerada, por princípio, apenas em Estações. No caso concreto dos Apeadeiros, deverá ser aferido junto do Operador Ferroviário se se justifica a pré-instalação destes equipamentos.

As máquinas de venda deverão, sempre que possível, ficar protegidas no interior dos abrigos ou sob a cobertura dos Edifícios de Passageiros (EP's). Os validadores deverão ficar localizados junto às máquinas e/ou nos acessos às plataformas. As localizações dependerão dos layouts específicos de cada intervenção pelo que, tendo por base os pressupostos definidos, as mesmas deverão ser aferidas e validadas na fase de estudo prévio.

3.2.6 Guardas e Vedações

Sempre que exista a necessidade de proteger os utentes da Estação/Apeadeiro de desníveis dos quais possam resultar quedas (à exceção da frente das plataformas para as linhas férreas que será assinalada por uma faixa de segurança) deverá considerar-se a execução de muros de betão ou guardas metálicas de proteção assentes, ou não, sobre muretes.

As guardas (guarda-corpos) a instalar deverão respeitar a Instrução Técnica GR.IT.CCA.012 - "Guardas em Estações Ferroviárias".

Os materiais a utilizar deverão ser resistentes ao vandalismo, de fácil manutenção e/ou substituição. O uso de aço inox deverá ser evitado por tratar-se de um material com elevados índices de roubo em Estações e Apeadeiros com pouca frequência de passageiros.

Nos topos das plataformas deverá ser prevista a instalação de guardas e escadas de serviço (sempre que aplicável) de acordo com o estabelecido na Instrução Técnica IT.CCA.009 - "Vedações e Escadas de Serviço nos topos das plataformas de passageiros".

O projeto deverá prever a demarcação dos domínios do caminho-de-ferro através de vedações ou muros, considerando a existência de portões de emergência. Quando se verifique que na transição entre o espaço da Estação/Apeadeiro e os espaços exteriores (por exemplo: passeios públicos, estradas, estacionamentos), a melhor solução para a limitação do espaço passe pela instalação de uma vedação em alternativa às guardas (guarda-corpos) sobre muretes, deverão, para o efeito, serem considerados os requisitos constantes na Instrução Técnica IT.CCE.003 - "Vedações em Estações e Apeadeiros".

3.2.7 Restantes Materiais e Acabamentos

De um modo geral todos os materiais deverão ser de boa qualidade, resistentes, com características antivandalismo e de baixo custo de manutenção. Todos os materiais a utilizar deverão estar homologados.

Os materiais a aplicar deverão ser preferencialmente compatíveis com os existentes exceto, nos casos em que se entenda que os mesmos não respondem aos requisitos exigíveis.

Em caso de materiais inovadores ou de introdução recente no mercado, deverão ser sempre apresentadas referências complementares (fornecedores, catálogos e informação técnica relevante).

3.2.8 Sinalética

Com base no Manual de Sinalética - Guia para aplicação gráfica de Sinalética em Estações Ferroviárias - GR.MN.CCA.001 de 10 de Abril de 2015, deverá ser elaborado um projeto de Sinalética, que permita uma orientação geral dos passageiros nas Estações e Apeadeiros.

A solução a desenvolver deverá garantir a orientação dos passageiros sem equívocos, desde os acessos à Estação/Apeadeiro até às plataformas de passageiros ou serviços que possam existir (bilheteiras, I.S., outros).

Deverá ser considerada a identificação toponímica exterior (incluindo o logotipo da IP) junto aos acessos (principalmente em Apeadeiros), bem como a identificação toponímica ao longo das plataformas.

Sempre que exista mais do que uma plataforma, cada plataforma deverá ser devidamente identificada (n.º da Linha). Complementarmente, deverá também ser identificado o sentido do destino das

composições que acedem à referida plataforma. Este último caso poderá não se aplicar em Estações com mais do que três linhas em que são admissíveis mudanças nas paragens dos comboios.

Deverá também ser garantida uma fácil orientação dos passageiros para as saídas existentes.

Deverá ainda ser analisado, caso a caso, o aproveitamento de sinalética existente, tendo em consideração, o estado de conservação, atualização da informação disponibilizada, bem como o respeito integral do Manual de Sinalética em vigor - GR.MN.CCA.001.

3.2.9 Drenagem

Deverá ser garantida a drenagem de coberturas de plataformas e abrigos existentes ou a construir. Sempre que se verifique o alteamento de plataformas em frente a Edifícios de Passageiros ou outros, com a eventual criação de “fossos” ou desníveis por degraus, deverá ser dada especial atenção à drenagem dos pavimentos nestas zonas de modo a evitar-se eventuais inundações dos edifícios.

3.2.10 Passagens Desniveladas em Estações ou Apeadeiros

Sempre que sejam considerados atravessamentos desnivelados em Estações ou Apeadeiros, estes deverão ser preferencialmente executados sobre a via-férrea (passagens superiores) devendo apenas considerar-se atravessamentos inferiores (passagens inferiores) em casos específicos por condicionantes devidamente justificadas ou porque a modulação do terreno assim o justifica (ex. quando as cotas exteriores de acesso à Estação/Apeadeiro são bastante inferiores às cotas das plataformas).

Os projetos das passagens desniveladas devem respeitar, além da regulamentação em vigor, as Instruções Técnicas da IP, nomeadamente a IT.OAP.001 e a IT.OAP.002 no caso de passagens inferiores, e a IT.OAP.003 no caso de passagens superiores.

3.2.10.1 Proteção Antivandalismo / Proteção da Catenária

As proteções antivandalismo/proteção de catenária devem cumprir o disposto na Instrução Técnica da IP, IT.GER.020.

3.2.10.2 Proteção Elétrica

Com o objetivo de proteger as pessoas e as instalações, dos efeitos da diferença de potencial causado pelo sistema de tração elétrica, deverá ser garantida a ligação à terra de todos os elementos metálicos dos viadutos e passagens desniveladas.

3.2.10.3 Gabaritos

No atravessamento de linhas férreas existentes deverá respeitar-se um gabarito vertical mínimo de 6,50 m e uma distância mínima livre de 5,00m entre as faces exteriores dos pilares ou encontros e o eixo da via mais próxima, devendo ser cumpridos os valores mínimos estabelecidos na Instrução Técnica da IP IT.OAP.003.01 - Condicionamentos para Projetos de Passagens Superiores Rodoviárias.

3.2.10.4 Acessos

Os acessos a estes atravessamentos deverão ser garantidos por escadas tradicionais e, complementarmente, de modo a cumprir com Decreto-Lei 163/2006, de 8 de Agosto e o Regulamento EU n.º 1300/2014), com acessos adaptados a pessoas de mobilidade condicionada. Nestes casos, as soluções deverão considerar como primeira solução a instalação de rampas. Sempre que esta solução não for viável por falta do espaço necessário para a sua implantação, a solução passará pela instalação de ascensores que respeitem a legislação mencionada.

Os acessos aos atravessamentos desnivelados deverão ficar o mais afastados possíveis dos bordos das plataformas. No caso de plataformas centrais deverão ser implantados preferencialmente a eixo da plataforma.

3.2.11 Atravessamentos Pedonais de Nível em Estações ou Apeadeiros

A instalação ou manutenção de um atravessamento pedonal de nível (ATV) em Estações ou Apeadeiros deverá ter em especial atenção o reforço da segurança dos passageiros, deste modo, deverão ser salvaguardados alguns aspetos importantes:

- Deverá, sempre que possível, evitar-se a localização de atravessamentos pedonais em locais de pouca visibilidade, nomeadamente próximo de troços de via em curva ou à saída de túneis;
- Os pavimentos deverão garantir um percurso seguro e adaptar-se às linhas férreas, devendo para o efeito considerar-se a instalação de pavimentos em borracha tipo “Strail”;
- Sempre que o acesso ao referido atravessamento seja efetuado diretamente de topo para as linhas férreas, e em particular se o mesmo for feito diretamente do exterior, deverá considerar-se obrigatoriamente a instalação de elementos que evitem o acesso direto às linhas. Esses elementos serão materializados por guardas dispostas em “labirinto”;
- Independentemente de existir ou não semaforização ou alertas sonoros, deverá ser sempre reforçada a informação através da instalação de painéis de alerta para a passagem de comboios de acordo com o especificado no Manual de Sinalética GR.MT.CCA.001.

3.2.12 Interoperabilidade

A garantia da interoperabilidade das intervenções deverá ser materializada em processo específico constituído por uma memória descritiva e peças desenhadas onde esteja evidenciado o cumprimento do estabelecido no regulamento EU n.º 1300/2014 de 18 de novembro de 2014 (especificação técnica de interoperabilidade respeitante à acessibilidade do sistema ferroviário da União para pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida), ou, sempre que não seja possível a aplicabilidade de algum dos requisitos, seja evidenciada e justificada a sua não aplicabilidade.

3.2.13 Instalações Especiais

Encontram-se vertidos nos Apêndices correspondentes, um conjunto preliminar genérico de elementos que deverão ser contemplados na fase da elaboração e conceção dos Projetos de Instalações Especiais a desenvolver.

As soluções referidas no presente documento devem ser entendidas a título orientativo, podendo ser adotadas outras que se venham a verificar como mais adequadas à intervenção em estudo. Esta avaliação será feita preliminarmente pelo Projetista no inicio da Prestação de Serviços, com a realização de uma campanha de levantamento, o mais exaustiva possível, das Estações e Apeadeiros a intervencionar, com vista a se inteirar do empreendimento em causa, proceder ao inventário das infraestruturas existentes e do seu estado de conservação atual, identificar eventuais constrangimentos, etc.

Após este levantamento, que será feito com o acompanhamento da IP, aferir-se-ão então as soluções a desenvolver em sede de Estudo Prévio e fases posteriores.

Em função do âmbito da intervenção do Empreendimento a que se refere a Prestação de Serviços contratualizada, serão considerados os Apêndices aplicáveis, que se dispõem separados pelas seguintes tipologias de intervenção:

- Alteamento de Plataformas;
- Passagens Desniveladas (em Estações e Apeadeiros);
- Edifícios Técnicos de S&T (para Sinalização e Telecomunicações).

3.2.14 Eficiência Energética

Os projetos a desenvolver no âmbito das edificações (quer no que se refere a novas construções, quer no que se refere a intervenções de modernização/renovação), deverão ter como pressuposto a adoção de soluções ou medidas eficientemente energéticas, ou seja, soluções que permitam racionalizar os consumos energéticos das instalações.

Este tipo de soluções envolvem, entre outros:

- Isolamento térmico de fachadas exteriores e coberturas;

- Vãos exteriores (portas e janelas);

- Lâmpadas e sistemas de iluminação economizadores;

- Opção por técnicas passivas de ventilação, iluminação, sombreamento;

- Dimensionamento, localização, orientação e configuração adequada de edifícios e respetivos vãos exteriores;

- Opção por instalação e equipamentos eficientes (elevadores, escadas mecânicas, passadeiras rolante, eletrodomésticos ou outros tipos de equipamentos eletrónicos)

3.2.15 Reposição de Serviços Afetados

Entende-se por serviço afetado toda e qualquer infraestrutura existente, enterrada ou não, necessária intervencionar por colidir com os trabalhos previstos executar.

Fará por isso parte integrante dos estudos a desenvolver, o levantamento exaustivo de todos os serviços afetados no âmbito da intervenção, e a garantia do seu funcionamento em todas as fases do empreendimento, quer por proteção quer por desvio ou restabelecimento, incluindo a respetiva negociação com as entidades responsáveis pelos mesmos e os licenciamentos regulamentares aplicáveis.

Os estudos incluirão ainda a elaboração dos respetivos faseamentos construtivos, coordenados com os da restante empreitada.

3.2.16 Faseamento Construtivo

O faseamento construtivo das intervenções, em conjunto com os respetivos condicionamentos (nomeadamente os de carácter ferroviário), deverão ser compatibilizados com o faseamento construtivo geral da empreitada.

A proposta de faseamento dos trabalhos deverá demonstrar a sua exequibilidade, tendo em consideração a necessidade em se manter a exploração ferroviária no troço em estudo, em particular na salvaguarda dos comprimentos úteis mínimos das plataformas em exploração, das instalações de apoio aos passageiros (salas de espera, instalações sanitárias), das instalações afetas à exploração/Operador Ferroviário (bilheteiras, instalações sanitárias) e das instalações concessionadas (cafetarias ou outros pontos de venda), assim como dos acessos e percursos dos passageiros/utentes de forma condigna e segura durante a execução dos trabalhos. Para o efeito, e sempre que justificável,

deverá ser prevista e considerada a construção das infraestruturas provisórias (instalações / equipamentos / plataformas / acessos / sinalética) que venham a ser necessárias.

O faseamento deverá ser materializado em peças escritas e desenhadas que demonstrem a sua exequibilidade, devendo também todos os trabalhos e materiais necessários para sua concretização (instalação de contentores, percursos provisórios, troços de plataforma provisórios, sinalética de encaminhamento provisória ou iluminação, entre outros) ser devidamente quantificada em medições e estimativas orçamentais.

4. LEGISLAÇÃO E NORMATIVO

4.1 Legislação

Os estudos e projetos a desenvolver deverão respeitar toda a regulamentação e legislação aplicável em vigor, nomeadamente todas as normas, instruções, recomendações e regulamentos oficiais, as normas técnicas das fichas UIC, IMT, Infraestruturas de Portugal (Normas, Especificações Técnicas, Instruções Técnicas, Manuais Técnicos ou documentos reguladores internos existentes), CP, Especificações do LNEC e Normas CEN ou outras aplicáveis.

Da legislação em vigor destacam-se, sem carácter exaustivo ou limitativo, como de principal importância.

4.1.1 Arquitetura

- Regulamento Geral das Edificações Urbanas nos artigos aplicáveis.
- Decreto-lei 163/2006 de 8 de Agosto, que define as condições de acessibilidade a satisfazer no projeto e na construção de espaços públicos, equipamentos coletivos e edifícios públicos, garantindo-se deste modo a acessibilidade a pessoas de mobilidade condicionada;
- Regulamento EU n.º1300/2014 (ETI PRM - relativo à especificação técnica de interoperabilidade respeitante à acessibilidade do sistema ferroviário da União para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida).

4.1.2 Fundações e Estruturas

Sempre que duas normas estabeleçam limites diferentes para uma determinada grandeza física, deverá cumprir-se a mais exigente em termos de segurança, conforto ou durabilidade.

4.1.2.1 Regulamentação e Normativo Nacional

A regulamentação portuguesa tem de ser respeitada, nas matérias em que é aplicável, nomeadamente, no que diz respeito aos Critérios Gerais de Dimensionamento devem cumprir-se as seguintes normas:

- REBAP - Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado, 1983;
- RSA - Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSA);
- NP EN206-1-2007 - Betão. Parte 1: Desempenho, especificação, produção e conformidade;
- NP ENV13670-1-2007 - Execução de Estruturas em Betão - Parte 1 - Regras Gerais.

4.1.2.2 Eurocódigos Estruturais

Os Eurocódigos integram a maioria das normas e recomendações existentes, pelo que devem ser consideradas como as principais diretivas para definição de ações e critérios de dimensionamento na elaboração dos projetos.

Consideram-se aplicáveis os seguintes documentos, já publicados como prEN ("European Prestandard") pela Comissão Europeia de Normalizações, Bruxelas:

- Eurocódigo 0 - Bases para o Projeto de Estruturas;
- Eurocódigo 1 - Princípios de Projeto e Ações em Estruturas
- Eurocódigo 2 - Projeto de Estruturas em Betão;
- Eurocódigo 3 - Projeto de Estruturas em Aço;
- Eurocódigo 4 - Projeto de Estruturas Mistas em Aço e Betão;
- Eurocódigo 7 - Projeto Geotécnico;
- Eurocódigo 8 - Projeto de Estruturas Resistentes a Sismos.

4.1.3 Rede de Águas e Esgotos

4.1.3.1 Rede de Águas

Na execução das instalações de águas frias e quentes e da rede de incêndios dos Edifícios Técnicos de S&T (se incluídos no âmbito do empreendimento em causa), deverão ser respeitadas:

- As boas regras técnicas de construção aplicáveis à obra e a normalização e legislação aplicável, designadamente o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Águas e de Drenagem de Águas Residuais - DL nº.23/95 de 23 de Agosto;

- As disposições normativas e regulamentares das entidades licenciadoras e demais indicações fornecidas pelos SMAS, o Serviço Nacional de Bombeiros e outras entidades oficiais envolvidas.

Só deverão ser utilizados materiais de proveniência certificada e que satisfaçam as respetivas especificações.

Após conclusão dos trabalhos serão efetuados os ensaios finais da instalação devendo a rede de águas ser também submetida a ensaios hidráulicos comprovativos da sua resistência, nomeadamente:

- Continuidade, com a tubagem instalada não tapada;
- Estanquicidade, para a pressão fixada;
- Afinação global e de equilíbrio.

4.1.3.2 Rede de Esgotos

Na execução das Redes de Esgotos Pluviais e Domésticos, deverão ser respeitadas:

- As boas regras técnicas de construção aplicáveis à obra e a normalização e legislação aplicável, designadamente o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Águas e de Drenagem de Águas Residuais - DL nº.23/95 de 23 de Agosto;
- As disposições normativas e regulamentares das entidades licenciadoras e demais indicações fornecidas pelos SMAS.

Só deverão ser utilizados materiais de proveniência certificada e que satisfaçam as respetivas especificações.

Após conclusão dos trabalhos serão efetuados os ensaios finais da instalação devendo a rede de esgotos ser também submetida a ensaios hidráulicos comprovativos da sua estanquicidade, nomeadamente:

- Continuidade, com a tubagem instalada não tapada;
- Estanquicidade, para o serviço previsto;
- Limpeza e afinação global.

1.1.1. Acessibilidade Viária

Será assegurada a acessibilidade rodoviária dos edifícios técnicos de S&T (se incluídos no âmbito do empreendimento em causa) à via pública mais próxima.

As características geométricas e os respetivos perfis transversais a adotar para os traçados serão baseados nas normas técnicas nacionais e da IP (ex-EP - Estradas de Portugal S.A.).

4.1.4 Instalações Especiais

- Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT);
- Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento;
- Recomendações e normativos da DGEG/Direção Regional do Ministério da Economia, CERTIEL, ANACOM e SNB;
- Documentos Normativos de Materiais, Aparelhagem, Equipamentos e Ferramentas (DMA's) da EDP Distribuição;
- Guia Técnico para a Instalação de Pára-Raios em Edifícios e outras Estruturas;
- Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio - Dec. Lei nº220, de 2008;
- Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE) - Portaria nº1532, de 2008;
- Prescrições e Especificações Técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios - Manual ITED 4ª Edição;
- Prescrições e Especificações Técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjunto de Edifícios - Manual ITUR 3ª Edição;
- Normas Portuguesas NP;
- Normas Europeias EN;
- Recomendações Técnicas da CEI;
- Demais regulamentação aplicável.

Dever-se-ão igualmente respeitar todas as Normas, Especificações Técnicas, Instruções Técnicas, ou documentos reguladores internos da IP que, para o efeito, serão dados a conhecer.

Todos os equipamentos elétricos a instalar (aparelhagem, condutores, cabos, aparelhos de iluminação, etc.) obedecerão à Diretiva de Baixa Tensão, devendo possuir marca CE ou declaração de conformidade (Dec. Lei 117/88, de 12 de Abril, e Dec. Lei 139/85, de 14 de Junho).

Todos os materiais obedecerão à NP EN 60529 e EN 50102/EN 50102-A1.

4.2 Normativo Interno da IP

No âmbito das Normas internas da IP destacam-se como de especial importância para o desenvolvimento dos projetos a desenvolver as seguintes:

- IT.CCA.001 - Utilização de Amianto em Edifícios Públicos;
- GR.IT.CCA.004 - Escadas Públicas em Estações Ferroviárias;

- IT.CCA.005 - Marcação de Painéis Transparentes;
- GR.IT.CCA.008 - Faixa de Segurança em Plataformas;
- GR.IT.CCA.009 - Guardas de Proteção e Escadas de Serviço nos topos das plataformas;
- GR.IT.CCA.010 - Faixa de Cautela em Estações Ferroviárias;
- GR.IT.CCA.011 - Faixa de Encaminhamento em Estações Ferroviárias;
- GR.IT.CCA.012 - Guardas em Estações Ferroviárias;
- IT.CCE.001 - Bordaduras de Plataformas;
- IT.CCE.002 - Muros Cais em Plataformas de Passageiros;
- IT.CCE.003 - Vedações em Estações e Apeadeiros;
- GR.MN.CCA.001 - Manual de Sinalética. Guia para aplicação gráfica de sinalética em Estações;
- IT.OAP.001.01 - Impermeabilização de Tabuleiros em Pontes e Viadutos;
- IT.OAP.002.01 - Condicionamentos para Projetos de Passagens Inferiores Rodoviárias à via férrea;
- IT.OAP.003.01 - Condicionamentos para Projetos de Passagens Superiores Rodoviárias à via férrea;
- IT.GER.020 - Proteção em Passagens Superiores ao Caminho de Ferro;
- IT.CCI.001 - Alimentação de Energia Elétrica a Edifícios;
- IT.CCI.002 - Infraestruturas para Plataformas Descobertas;
- IT.CCI.003 - Infraestruturas para Plataformas Cobertas;
- IT.CCI.004 - Índice de Eficácia Energética de Balastros de Iluminação Fluorescente;
- IT.GER.002 - Retorno da Corrente de Tração, Terras e Proteções;
- Documento normativo IP - "Informação Complementar à IT.GER.002";
- Documento normativo IP DAT - "*Requisitos de Infraestruturas, Sistemas de Alimentação e de AVAC em Salas Técnicas de Telecomunicações"* (R3) (solicitar versão em vigor à data);
- Documento normativo IP DAT - "*Requisitos de Infraestruturas, Sistemas de Alimentação e AVAC para SET tipo Contentor"* (R4) (solicitar versão em vigor à data);
- Documento normativo IP DAT - "*Especificações Técnicas para Controlo de Acessos Centralizado em Espaços técnicos*" (R2) (solicitar versão em vigor à data);
- Documento normativo IP DAT - "*Especificação Técnica para integração dos Sistemas SADI e SADIR na Plataforma da Supervisão Técnica*" (versão em vigor à data).

Apêndice I - Alteamento de Plataformas

Considerações Técnicas de Instalações Especiais

1. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS

Pretende-se definir neste capítulo um conjunto preliminar genérico de elementos que deverão ser contemplados na fase da elaboração e conceção dos Projetos de Instalações Especiais a desenvolver.

As soluções referidas no presente documento devem ser entendidas a título orientativo, podendo ser adotadas outras que se venham a verificar como mais adequadas à intervenção em estudo.

1.1 Infraestruturas a Prever

As infraestruturas a prever serão as que a seguir se indicam (sem carácter exaustivo nem limitativo):

- Alimentação de Energia às Instalações;
- Rede de Quadros Elétricos;
- Rede de Canalizações Elétricas;
- Sistema de Proteção e Segurança de Pessoas;
- Iluminação Normal;
- Iluminação de Segurança;
- Alimentação de Equipamentos Específicos;
- Sinalização Gráfica de Segurança;
- Integração das Instalações na Supervisão Técnica da IP.

1.2 Alimentação de Energia

O Projetista promoverá todos os contactos necessários a efetuar junto do Distribuidor Público no sentido de apurar a viabilidade da alimentação da potência estimada para as instalações em estudo, sendo a respetiva correspondência trocada dada a conhecer à IP.

Em Apeadeiros, os circuitos de utilização a constituir serão, sempre que possível, estabelecidos a partir dos respetivos Quadros Gerais existentes, sendo no entanto verificada no local a necessidade da reformulação/substituição integral dos mesmos, quer por não disporem de espaço suficiente para albergar os novos circuitos (disjuntores rearmáveis, contactos para supervisão técnica, etc.), quer por o seu estado de conservação e/ou antiguidade o recomendar (adequação para cumprimento com a legislação em vigor).

Nestes casos (substituição integral dos quadros), e se o âmbito da intervenção se restringir apenas ao alteamento das plataformas (incluindo a remodelação da iluminação), não se prevê a necessidade de aumento das potências contratadas atuais, devendo no entanto, e de modo a

permitir no futuro a construção de Passagens Superiores de Peões com ascensores e a eventual instalação de SET's [1] (se não existentes à data), dotar-se os novos quadros de barramentos de potência e aparelhos de corte de entrada trifásicos (este requisito deverá ser validado pela IP, em função da Linha/Troço em questão).

Nota: O circuito de alimentação ao Q.SET será assegurado por disjuntor tetrapolar não diferencial, com calibre sobredimensionado (mínimo 50A), associado a contatos secos para informação remota do seu estado (aberto/fechado).

Nas situações em que os Quadros Gerais existentes se encontrem no interior de edifícios que estejam parcialmente emparedados, sem ocupação, ou em que o seu nível de degradação seja elevado, os novos quadros serão sempre implantados no exterior, fora da área imediata dos edifícios (montagem em murete ou em armário de passeio) de modo a permitir a sua eventual demolição ou uma possível futura concessão para reabilitação dos mesmos.

No cenário destes edifícios poderem virem a ser reabilitados para integração de SET's (a confirmar pelo Dono de Obra, se aplicável), nestas situações o Quadro Geral do Apeadeiro poderá ficar instalado no interior dos referidos edifícios, desde que se assegure o acesso independente ao mesmo pelos serviços operacionais de manutenção da IP (o acesso às SET's é exclusivo da IP DAT / IP Telecom).

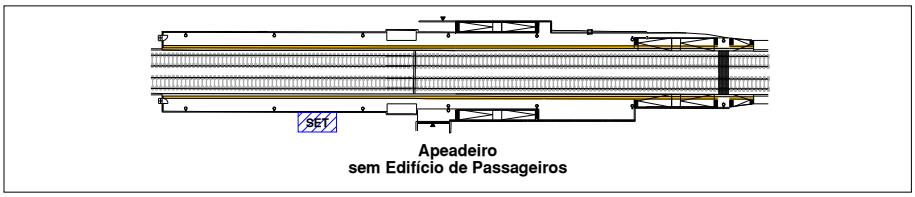
Quando montados no exterior, os QG.AP's deverão preferencialmente ser embebidos em murete de alvenaria (integrando eventualmente este a portinhola de entrada e a caixa de contagem de energia) protegidos (além da porta dos próprios quadros) com porta(s) em alumínio ou aço galvanizado com espessura que lhes confira elevada robustez, lacado/pintado (esquema de pintura anti-corrosão), dotada(s) com fechadura (mestragem a indicar pela IP em fase de obra).

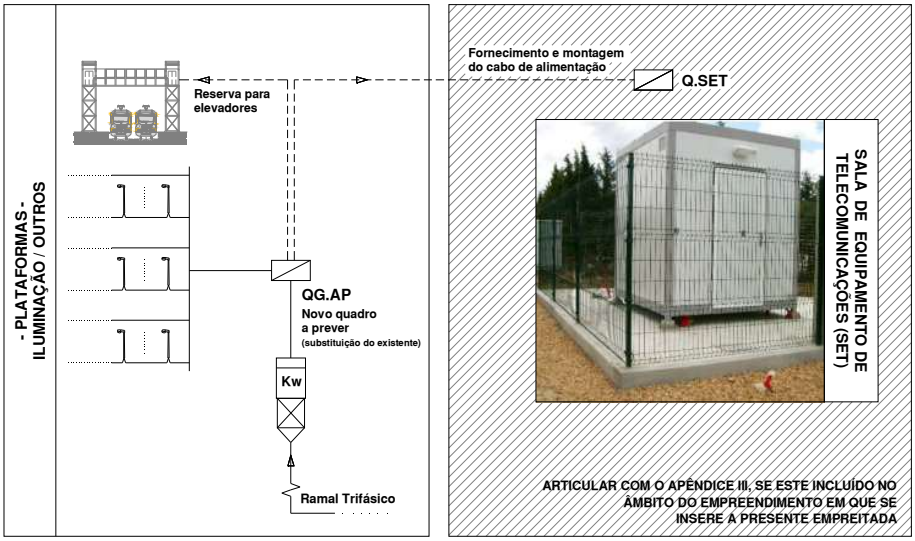
Esta solução (quadros embebidos em murete) proporcionará como vantagens (em relação aos armários de passeio), uma maior protecção contra o vandalismo e contra condensações de humidade no interior dos invólucros dos QG.AP's.

[1] Salas de Equipamento de Telecomunicações (ver Apêndice III).

- Exemplo meramente ilustrativo -

Tanto a porta frontal como a(s) do invólucro do QG.AP possuirão fechadura com mestragem a indicar pela IP em fase de obra.





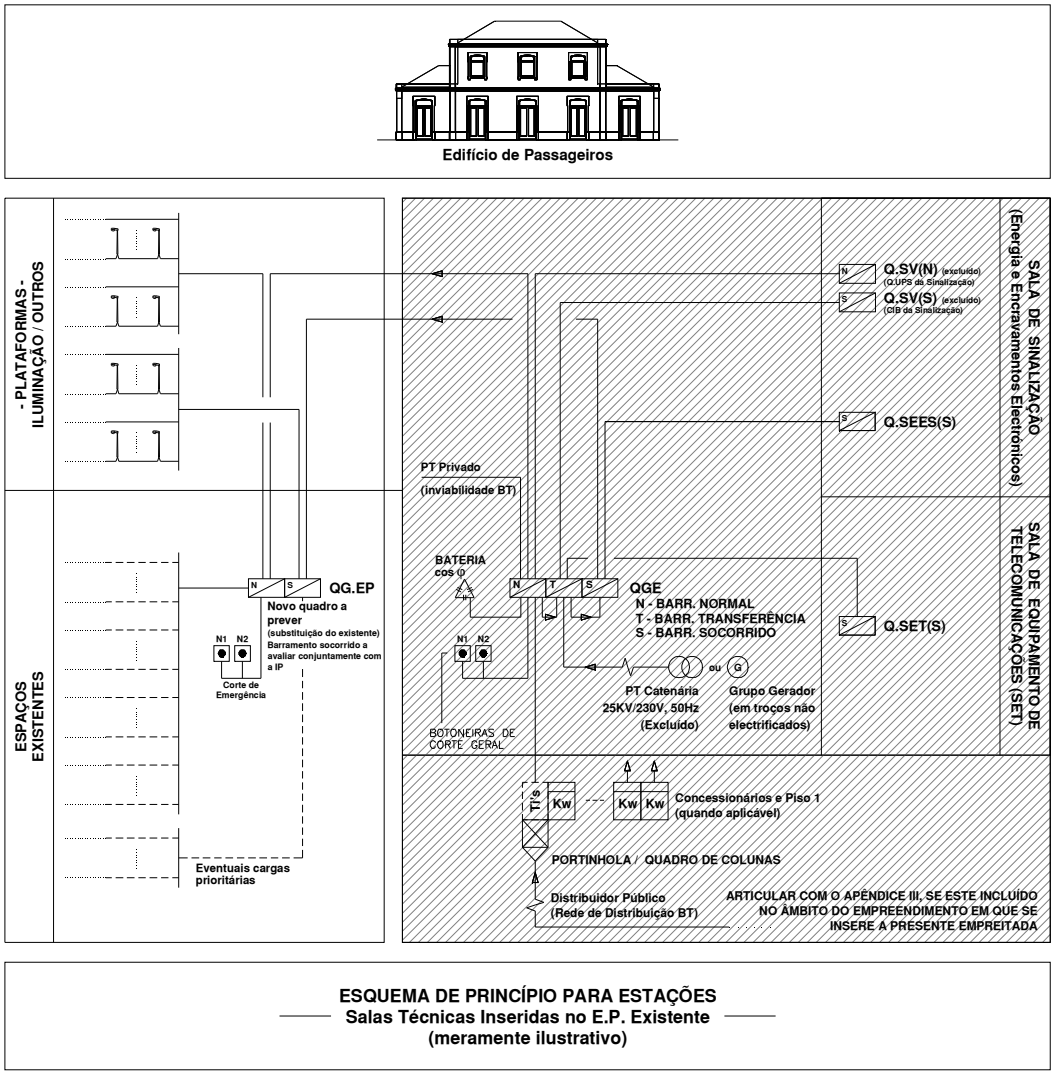
ESQUEMA DE PRINCÍPIO PARA APEADEIROS
Não Existência de Edifício de Passageiros
(meramente ilustrativo)

Nas Estações, tendo em conta não só a antiguidade de alguns dos atuais quadros de entrada, mas também a eventual futura/atual disponibilidade de rede socorrida pela catenária (para alimentação das salas técnicas) e a necessidade da instalação de circuitos rearmáveis para a iluminação das plataformas e a integração dos quadros na Supervisão Técnica, deve, salvo casos pontuais em que tenham sido alvo de remodelação recente, ser previsto a substituição dos quadros gerais referidos, por quadros Classe II, sendo avaliado juntamente com a IP a hipótese de estes serem dotados de um pequeno barramento socorrido por catenária. **Nota:** O barramento socorrido por catenária assegurará, em caso de falha de energia na rede pública, a continuidade de parte da iluminação das plataformas e de eventualmente algumas cargas prioritárias. Ter em conta que em certos locais da rede ferroviária a qualidade da onda de tensão da catenária pode revelar-se muito poluída e instável, podendo danificar os equipamentos mais sensíveis. Deste modo, os circuitos socorridos serão reduzidos ao mínimo (apenas 20 a 30% da iluminação). O respetivo barramento deverá permitir, através de um comutador manual de 3 posições (N-OFF-S), ser alimentado diretamente pela rede normal.

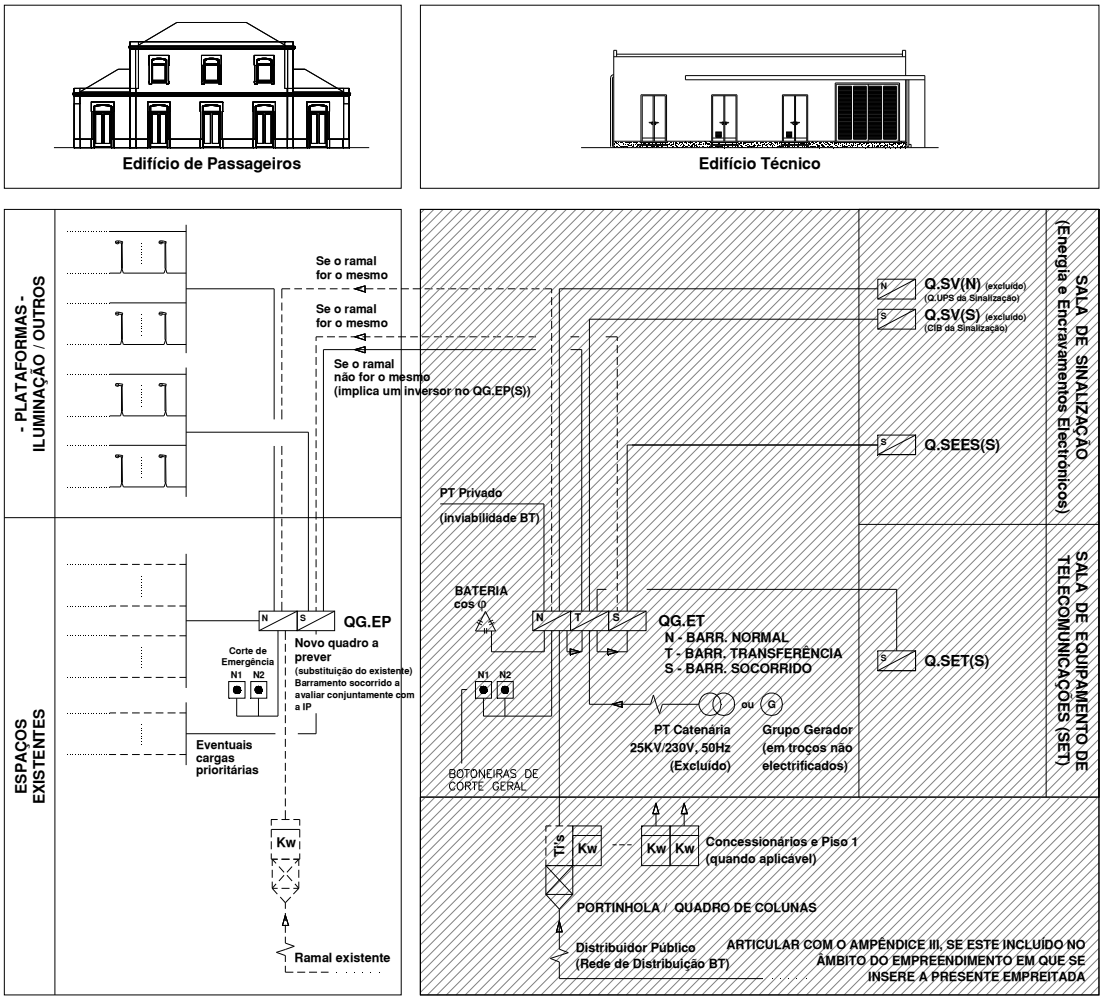
A intervenção/substituição dos quadros referidos obrigará à ripagem dos circuitos atualmente existentes para os novos quadros, tendo de ser salvaguardados todos os trabalhos complementares necessários, espaço disponível e faseamento exequível para concretização da ripagem dos circuitos existentes que tenham de ser mantidos. Serão igualmente previstos (quando necessário) caixa(s) do tipo coluna Classe II equipada(s) com réguas de bornes para prolongamento dos cabos até aos novos quadros, calhas/esteiras, cablagem, trabalhos de construção civil, acabamentos primorosos, pinturas, etc.

Fará parte integrante da presente Prestação de Serviços o levantamento, o mais rigoroso possível, dos respetivos circuitos atrás referidos para integração nos novos QG.EP's / QG.ET's e dos trabalhos envolvidos necessários prever. Pese embora as obrigações do Projetista, admite-se que, pela ausência de um cadastro atualizado, os esquemas unifilares desenvolvidos para os futuros QG.EP's possam não traduzir com rigor absoluto os circuitos atuais que deverão ser mantidos. Como medida mitigadora do risco de trabalhos a mais em fase da obra, deverá constar nas peças desenhadas dos esquemas unifilares dos quadros uma nota de chamada de atenção para a obrigatoriedade do Adjudicatário em proceder, antes da fabricação dos quadros, o levantamento e identificação cuidada dos respetivos esquemas, com o devido acompanhamento da IP DRF-Centros de Manutenção / Fiscalização, de modo a se assegurar a adequação/compatibilização dos esquemas finais e optimização do dimensionamento dos respetivos invólucros dos quadros.

Se o âmbito do empreendimento em que se insere a empreitada de alteamento incluir igualmente a instalação de novas salas técnicas de sinalização e telecomunicações nos E.P.s, tal obrigará provavelmente a um aumento da potência instalada implicando a certificação da instalação de utilização. O projeto e respetivos trabalhos de reforço do ramal de entrada e da infraestrutura elétrica do edifício, assim como a sua certificação, farão parte das empreitadas específicas dos Edifícios Técnicos (Apêndice III) atrás referidas, devendo ser no entanto assegurada a articulação entre as mesmas.



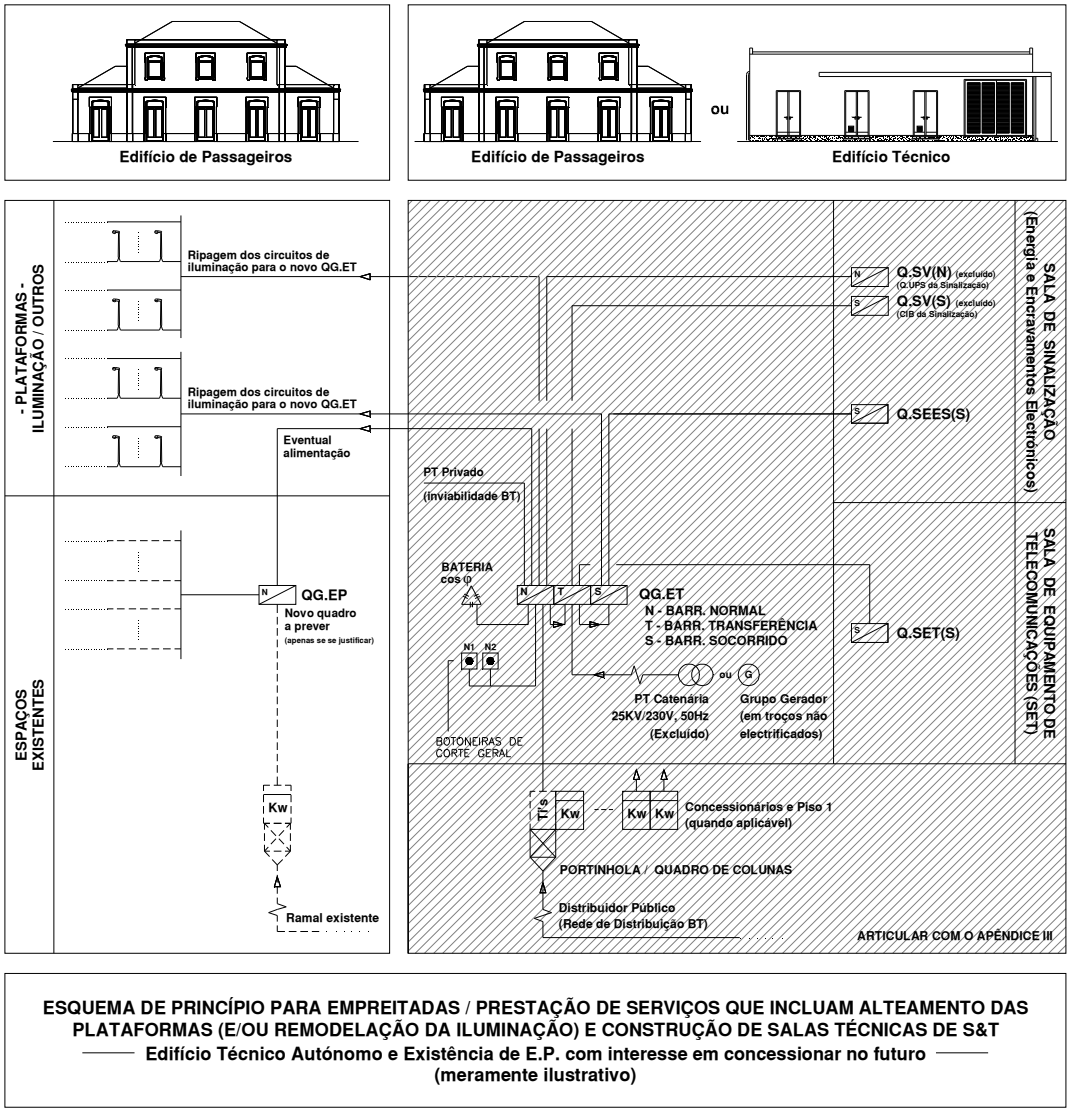
ESQUEMA DE PRINCÍPIO PARA ESTAÇÕES
Salas Técnicas Inseridas no E.P. Existente
(meramente ilustrativo)



ESQUEMA DE PRINCÍPIO PARA ESTAÇÕES
Edifício Técnico Autónomo e Existência de E.P.
(meramente ilustrativo)

As tipologias acima apresentadas deverão ser entendidas como soluções de princípio genéricas, devendo ser ajustadas caso a caso, em função do âmbito da intervenção/Prestação de Serviços, das condições existentes atuais, nomeadamente *layout's* atuais e futuros dos E.P.'s (integração das salas de S&T), dimensão e fluxo de passageiros das Estações, guarnecimento ou desguarnecimento futuro das mesmas, infraestrutura elétrica, etc.

Se, por exemplo, o âmbito da Empreitada/Prestação de Serviços contemplar intervenções ao nível das plataformas (remodelação da iluminação, entre outras) e construção de salas técnicas de S&T, poderá ser mais racional e vantajoso, em termos de operação futura e simplificação das instalações, prever-se apenas um QG.ET (no caso das salas técnicas ficarem inseridas no E.P.) ou proceder à ripagem dos circuitos afetos à iluminação das plataformas/I.S.Públicas/etc para os novos QG.ET (N+T+S) dos Edifícios Técnicos, eliminando-se assim a necessidade de instalação de barramentos socorridos nos QG.EP.



ESQUEMA DE PRINCÍPIO PARA EMPREITADAS / PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS QUE INCLUAM ALTEAMENTO DAS PLATAFORMAS (E/OU REMODELAÇÃO DA ILUMINAÇÃO) E CONSTRUÇÃO DE SALAS TÉCNICAS DE S&T
Edifício Técnico Autónomo e Existência de E.P. com interesse em concessionar no futuro
(meramente ilustrativo)

1.3 Contagem de Energia

A contagem de energia pelo Distribuidor será feita diretamente da via pública, sem necessidade de aceder ao interior de edifícios/zonas vedadas/plataformas de passageiros.

Sempre que se verifique a existência de contadores de energia no interior dos Edifícios de Passageiros, proceder-se-á à transferência dos mesmos para o exterior dos respetivos edifícios, sendo para o efeito previstos todos os trabalhos necessários associados.

Os novos quadros QG.EP's das Estações, quando não alimentados directamente pelos QG.ET's, deverão ser dotados de uma equipa de contagem ModBus TCP/IP, própria para montagem em calha DIN, devidamente interligada à rede de dados da IP-DAT (Rede Corporativa ou de Suporte à Exploração), de modo a permitir a monitorização remota dos consumos de energia.

Nos Apeadeiros, em particular quando não existirem Passagens Desniveladas Pedonais equipadas com ascensores, tendo em conta que se preveem consumos reduzidos e curvas de regime de carga estáveis, acrescido do facto dos QG.AP's poderem vir a não possuir linha de comunicação para leitura remota, não haverá necessidade da instalação da equipa de contagem de energia ModBus (avaliar caso a caso, consoante dimensão do Apeadeiro e cargas que alimenta).

1.4 Quadros Elétricos

Os quadros elétricos serão construídos de acordo com o disposto na EN 60439-1, com invólucros Classe II, metálicos ou em material plástico autoextinguível.

Nos Apeadeiros em que seja prevista a substituição dos QG.AP's existentes, os novos quadros devem ser dotados de barramento de potência e aparelho de corte de entrada trifásico (futura instalação de eventuais SET's ou Passagens Superiores de Peões com ascensores). **Nota: Este requisito deverá ser validado pela IP, em função da Linha/Troço em questão).** Nestes casos (e sempre que não haja reabilitação de edifícios existentes para instalação de SET's), os quadros deverão, sempre que possível, ser embebidos em murete exterior de alvenaria, protegido (além da porta do próprio quadro) com porta(s) em alumínio ou aço galvanizado com espessura que lhe confira elevada robustez, lacado/pintado (esquema de pintura anti-corrosão), dotada(s) com fechadura (mestragem a indicar pela IP em fase de obra). Serão implantados de modo a não ficarem integrados/junto de edificado existente que, pelo seu estado de conservação, possam, num futuro próximo, vir a ser demolidos ou concessionados.

O dimensionamento dos quadros será feito de modo a suportar todos os circuitos previstos para a sua área de influência.

Possuirão reserva de espaço para montagem de dois disjuntores tetrapolares para alimentação de ascensores e ainda um adicional de 20 a 30% de reservas não equipadas, prevendo futuras ampliações.

Toda a aparelhagem de proteção de circuitos vitais para a exploração ferroviária, tais como disjuntores de quadros parciais (Q.SET, ascensores, etc) e aparelhagem diferencial afecta a circuitos (principais) de iluminação das plataformas, máquinas de venda automática de bilhetes, etc., serão dotados de contactos auxiliares livres de tensão (do tipo OF) para sinalização remota de avaria (via Supervisão Técnica/SCADA). Estes contactos serão devidamente cablados e reunidos em régua de bornes nos respetivos quadros, sendo a correspondente informação de alarmística encaminhada para a SET através de cablagem de sinal dotada de blindagem CEM, terminada na referida sala em armário/bastidor ou em repartidor mural de blocos Krone (ver Cap. 1.9).

O número de pontos de alarmística deverá ser parcimonioso.

Todos os quadros montados no exterior serão equipados com sistema de regulação térmica ativa (resistências de aquecimento com termóstato) ou passiva (grelhas/respiradouros para ventilação natural), de modo a impossibilitar o desenvolvimento de condensações no seu interior. Serão igualmente equipados com uma tomada de painel, monofásica com pólo de terra.

1.5 Rede de Canalizações Elétricas

1.5.1 Rede de Tubagem

O projeto dos caminhos de cabos a estabelecer nas Plataformas de Passageiros deverá ser elaborado de acordo com as especificações e os critérios de dimensionamento definidos nas Instruções Técnicas da IP (ex-REFER): IT.CCI.002.01 - "Infraestruturas para Plataformas Descobertas", IT.CCI.003.01 - "Infraestruturas para Plataformas Cobertas" e IT.SIN.053 - "Especificações Relativas a Cabos e Instalação de Cabos", podendo no entanto proceder-se a uma simplificação das soluções normalizadas tendo em conta as necessidades previstas a médio e longo prazo por parte da Sinalização e da IP DAT / IP Telecom para o troço de Linha em estudo.

Deste modo, deverão ser previstos dois caminhos de cabos independentes.

- **Caminho de Cabos de Sinalização e Telecomunicações**

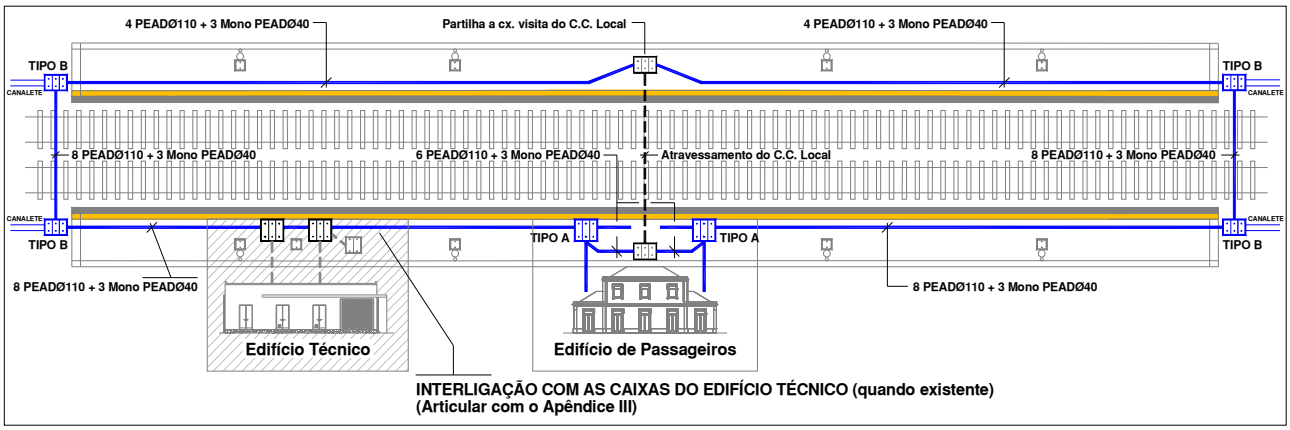
Este caminho de cabos será para uso exclusivo de cablagem de Sinalização e Telecomunicações Ferroviárias. O seu dimensionamento será ajustado em função das necessidades do sistema de S&T neste troço de Linha, sendo o número de tubos aqui definido posteriormente confirmado pela IP.

ESTAÇÕES	APEADEIROS
PLATAFORMA ONDE SE LOCALIZAM AS SALAS TÉCNICAS (seja em Edifício Técnico ou integradas no Edifício de Passageiros)	
- Bateria de 8 [1] tubos do tipo PEAD∅110 + 3 Monotubos PEAD∅40 (sob os tubos ∅110), enterrados ao longo da plataforma a uma profundidade mínima de 0.60m. **Nota: Os 3 monotubos ∅40mm não serão "cortados" no interior das caixas de visita (excepto nas caixas onde se deixem folgas, ou sejam instaladas juntas de FO, ou ainda nas caixas de interface com o interior das SET's**;	- Bateria de 4 [1] tubos do tipo PEAD∅110 + 3 Monotubos PEAD∅40 (sob os tubos ∅110), enterrados ao longo da plataforma a uma profundidade mínima de 0.60m. **Nota: Os 3 monotubos ∅40mm não serão "cortados" no interior das caixas de visita (excepto nas caixas onde se deixem folgas, ou sejam instaladas juntas de FO, ou ainda nas caixas de interface com o interior das SET's**; - Caixas de visita do tipo C (1.00 x 1.00 x >1.50m), de 40 em 40m (aproximadamente);

- Caixas de visita do tipo C (1.00 x 1.00 x >1.50m), de 40 em 40m (aproximadamente);
- Caixas de visita do tipo B (1.50 x 1.00 x >1.50m) em plena via, junto aos extremos da plataforma para transição dos canaletes e para atravessamento da via férrea;
- Bateria de 8 [1] tubos do tipo PEAD∅110 (partilhados com o "*Caminho de Cabos Local*") + 3 Monotubos PEAD∅40, para atravessamento da via férrea nos extremos das plataformas, enterrados a uma profundidade de modo a garantir a distância regulamentar de 1.30m entre a base inferior das travessas e o extradorso superior do tubo.
- Caixas de visita do tipo B (1.50 x 1.00 x >1.50m) em plena via, junto aos extremos das plataformas para chegada dos canaletes e para atravessamento da via férrea;
- Bateria de 5 [1] tubos do tipo PEAD∅110 (partilhados com o "*Caminho de Cabos Local*") + 3 Monotubos PEAD∅40, para atravessamento da via férrea nos extremos das plataformas, enterrados a uma profundidade de modo a garantir a distância regulamentar de 1.30m entre a base inferior das travessas e o extradorso superior do tubo.

PLATAFORMA OPOSTA

- Bateria de 4 [1] tubos do tipo PEAD∅110 + 3 Monotubos PEAD∅40 (sob os tubos ∅110), enterrados ao longo da plataforma a uma profundidade mínima de 0.60m.
  Nota: Os 3 monotubos Ø40mm não serão "cortados" no interior das caixas de visita (excepto nas caixas onde se deixem folgas, ou sejam instaladas juntas de FO, ou ainda nas caixas de interface com o interior das SET's;
- Caixas de visita do tipo C (1.00 x 1.00 x >1.50m), de 40 em 40m (aproximadamente). **Nota:** Como a bateria de tubos partilha a caixa do tipo B do Caminho de Cabos local, localizada sensivelmente a meio da plataforma, as caixas do tipo C, em princípio, apenas serão necessárias em plataformas com comprimento superior a 80m;
- Caixas de visita do tipo B (1.50 x 1.00 x >1.50m) em plena via, junto aos extremos da plataforma para transição dos canaletes e para atravessamento da via férrea.



ESQUEMA DE PRINCÍPIO
- Caminho de Cabos de Sinalização e Telecomunicações -
(Meramente ilustrativo - Adequar caso a caso)

NOTAS:

[1] A ocupação da tubagem prevista para o Caminho de Cabos de Sinalização e Telecomunicações será a seguinte:

ESTAÇÕES	APEADEIROS
Sinalização Eletrónica - 4 [*] / 2 [**] PEADØ110	**Sinalização Eletrónica -** 2 PEADØ110 (reserva)
Telecomando - 2 [*] / Não necessita [**] PEADØ110	**Telecomando -** Não necessita
IP DAT / IP Telecom - 2 PEADØ110 + 3 Monotubos PEADØ40	**IP DAT / IP Telecom -** 2 PEADØ110 + 3 Monotubos PEADØ40

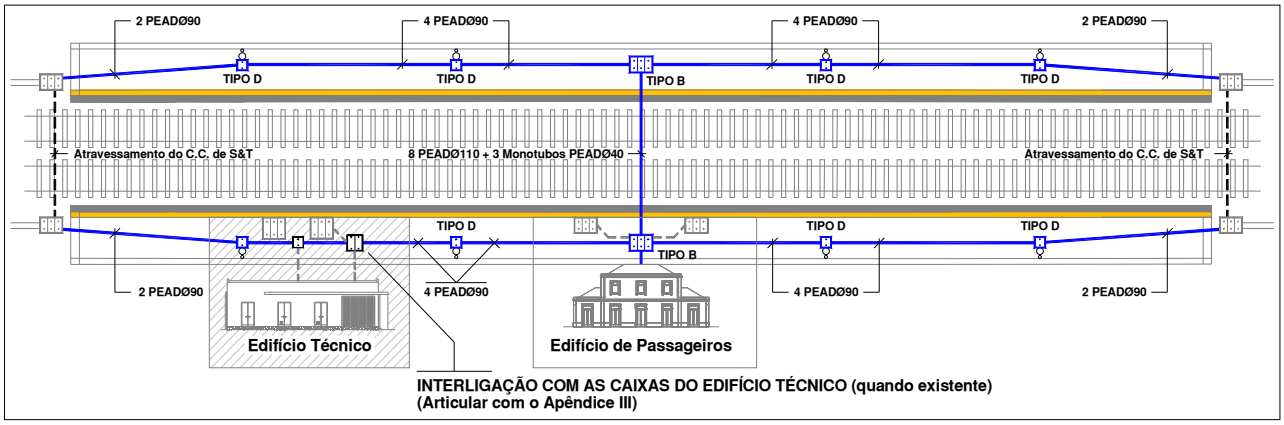
[*] Plataforma das Salas Técnicas / **[**] Plataforma Oposta às Salas Técnicas**

- **Caminho de Cabos Local**

Este caminho de cabos suportará os circuitos de utilização de iluminação, tomadas, alimentações específicas, teleindicadores, CCTV, MUPIS, máquinas de venda de bilhetes, informação horária, informação sonora/altifalantes, etc., sendo implantado em todas as plataformas de passageiros.

ESTAÇÕES	APEADEIROS
- Bateria de 4 tubos do tipo PEADØ90, enterrados ao longo das plataformas, a uma profundidade mínima de 0.60m; - Caixas de visita do tipo D (0.60 x 0.60 x >0.80m) no alinhamento das colunas de iluminação, ou distanciadas não mais do que 30m; - Bateria de 2 tubos do tipo PEADØ90, para interligação com o "*Caminho de Cabos de Sinalização e Telecomunicações*" (mínimo quatro ligações na plataforma do caminho de cabos de S&T principal e duas na do lado oposto);	

- Bateria de 3 tubos [1] do tipo PEAD, mínimo ∅40, para interligação das caixas de visita às colunas de iluminação;
- Caixas de visita do tipo B (1.00 x 1.50 x >1.50m) para atravessamento da via férrea (preferencialmente em frente do E.P. ou sensivelmente a meio das plataformas). **Nota: Este atravessamento torna-se imprescindível para garantir as distâncias máximas permitidas para os cabos FTP da IP DAT / IP Telecom, cujas comunicações "correm" cada vez mais em plataforma IP (equipamentos de videovigilância, informação ao passageiro, etc.**);
- Bateria de 6 tubos do tipo PEAD∅110 + 3 Monotubos PEAD∅40 (sob os tubos ∅110), para atravessamento (partilhado com o "*Caminho de Cabos de Sinalização e Telecomunicações*") da via férrea, enterrados a uma profundidade de modo a garantir a distância regulamentar de 1.30m entre a base inferior das travessas e o extradorso superior do tubo;
- Interligações verticais com as Coberturas e Abrigos de Passageiros.



ESQUEMA DE PRINCÍPIO
- Caminho de Cabos Local -
(Meramente ilustrativo - Adequar caso a caso)

NOTAS:

[1] Os tubos serão destinados a:

- Entrada do cabo de alimentação e do cabo de terra;
- Saída do cabo de alimentação (repicagem para coluna seguinte);
- Reserva para entrada futura de cablagem de "correntes fracas" (informação sonora, informação horária, CCTV, etc).

Será igualmente prevista a infraestrutura (apenas tubagem) para a ligação de Painéis Publicitários (MUPI's), Máquinas de Venda de Bilhetes (MVB's) e Validadores (de bilhetes), por meio de pequenas caixas de pavimento estanques (IP65/IK08) dotadas de tampa em aço inoxidável com abertura anti vandálica, interligadas com as caixas de visita do Caminho de Cabos Local mais próximas.

Tendo em conta que a instalação dos MUPI's/MVB's/Validadores é geralmente feita depois da entrada em exploração das plataformas, a previsão destas pequenas caixas (aprox. 135x135mm, não equipadas) permitirá assegurar a proteção das respetivas pontas dos tubos, de modo a que as mesmas não sejam alvo de ações de vandalismo nem constituam risco de tropeçamento, assim como evitar

posteriormente a execução de cortes e remates no pavimento das plataformas (particularmente marcantes em pavimentos de betonilha, por mais cuidadoso que for o acabamento final).

Se à data da elaboração dos projetos não existir indicação concreta por parte da IP (Exploração/Património) que os equipamentos de Bilhética e Painéis Publicitários irão efetivamente ser instalados, ou se as suas localizações pretendidas não forem conhecidas/definidas pelas partes intervenientes, então, para não ficarem caixas espalhadas e visíveis nas plataformas, e nos casos em que se preveja a aplicação de pavimento em lajetas de betão (de fácil remoção/recolocação), estas poderão ser prescindidas, sendo posteriormente abertos os respetivos roços até às caixas de visita mais próximas.

NOTA: A infraestrutura para as MVB's / Validadores deverá ser prevista, de acordo com o Manual de Caraterização de Estações, apenas para Estações de tipologia A, B ou C.

- **Ripagem/Baldeamento de Caminho de Cabos Existentes**

Dada a existência atual, na maioria das Estações e Apeadeiros, de infraestrutura de tubagem enterrada, inclusive de sinalização (eletromecânica / sinais de PN's) e de telecomunicações (fibra ótica), dever-se-ão sempre que possível aproveitarem-se as caixas de visita existentes, prevendo-se para o efeito o alteamento das que forem consideradas reutilizáveis e a demolição/aterro das restantes.

As caixas existentes previstas manter/altear serão devidamente recondicionadas, incluindo-se a aplicação de reboco para acabamento interior, limpeza ou beneficiação do sistema de drenagem, novas cantoneiras galvanizadas por imersão a quente e tampas em betão armado com acabamento concordante com o da plataforma/pavimento circundante.

Serão igualmente salvaguardados, nos respetivos Mapas de Quantidades, os trabalhos de ripagem e baldeamento dos tubos/cabos existentes que em fase de obra se venham a verificar necessários manter ao serviço.

Os cabos existentes que sejam previstos substituir nas intervenções (colunas, luminárias dos abrigos, etc), deverão ser devidamente desenfiados das respetivas tubagens de modo a não constituírem no futuro elementos da instalação cuja utilização a que se destinam se desconheça. A remoção dos mesmos permitirá igualmente desobstruir as tubagens, criando-se assim reservas (se aplicável) para novos enfiamentos. Sendo um resíduo valorizável, estes cabos serão acondicionados em estaleiro e entregues em depósito logístico a indicar pela IP.

- **Atravessamentos da Via Férrea**

Os projetos de execução deverão, em função das condições do local, espaço disponível, tipo de solos, extensão, existência ou não de interdição de via durante a obra, eventuais condicionantes ferroviárias

específicas, etc., especificar e descrever o método de escavação/perfuração a adotar para a execução dos atravessamentos à via férrea dos caminhos de cabos acima referidos.

As soluções habitualmente empregues são, a título de exemplo, o da escavação a “céu aberto”, perfuração por método “toupeira” ou perfuração horizontal dirigida com recurso a lamas bentoníticas.

1.5.2 Rede de Condutores / Cabos

Os circuitos de iluminação das plataformas deverão ser, na sua generalidade, executados a cabo do tipo XAV 0.6/1KV, encaminhados na tubagem do “Caminho de Cabos Local”.

A razão pela utilização de cabos armados é a de ser habitual neste tipo de instalações a danificação dos mesmos pela ação de roedores.

Os cabos, entre o seu ponto de origem e o ponto final a que se destinam, serão contínuos, não sendo permitida a interrupção nos mesmos (acrescentos).

No interior de caixas de visita só será admitida a derivação de cabos em caixas estanques próprias para o efeito, isoladas a resina de poliuretano. Em circuitos que alimentem colunas de iluminação, estas derivações devem ser, sempre que possível, feitas nos respetivos quadros (cofret’s) que as equipam.

A ligação entre os cabos e os aparelhos de corte, proteção e/ou ligação das colunas de iluminação, far-se-á através de terminais de compressão, bimetálicos ou não, conforme o caso, e com as secções adequadas, devendo serem tomadas as disposições necessárias para evitar a corrosão eletrolítica.

Na repicagem entre colunas de iluminação, o revestimento em ambos os terminais será efetuado por mangas de fim de cabo termoretráteis.

As armaduras metálicas dos cabos serão obrigatoriamente ligadas à terra nas suas extremidades, através de trança de cobre estanhada, devendo esta ligação ser efetuada de forma a que a armadura fique também protegida pelo terminal/manga termoretrátil.

1.6 Iluminação

1.6.1 Iluminação Normal

A escolha das características dos equipamentos de iluminação deverá obedecer aos seguintes objetivos:

- Utilização de equipamentos com bom rendimento e elevado conforto visual;
- Fontes luminosas de elevada longevidade e fiabilidade;
- Luminárias de elevada eficiência lm/W;

- Temperatura de cor da fonte luminosa e índice de restituição de cores adequado ao local e às atividades nele desenvolvidas;
- Índice de proteção adequado às influências externas do local;
- Emprego, sempre que possível, de equipamentos de fabrico Nacional (desde que possuam um rácio qualidade/custo equiparável, ou melhor, ao de outras marcas) ou, em alternativa, e se enquadrável, de igual marca e referência das restantes Estações/Apeadeiros do troço, de modo a se minimizarem os stocks de peças para manutenção preventiva e corretiva;
- Emprego de luminárias construídas com materiais resistentes que lhes confiram um elevado índice de proteção contra ações mecânicas (IK);
- Montagem das luminárias a cotas que proporcionem a maior inacessibilidade possível ao público, não inviabilizando no entanto futuras ações de manutenção.

- **Considerações Gerais**

A iluminação das plataformas deverá ser assegurada por armaduras de iluminação estanques, construídas com materiais resistentes a atos de vandalismo e à intempérie, montadas em colunas metálicas de altura não superior a 5m.

As colunas de iluminação deverão ser inter-distanciadas não menos do que 15 metros, devendo no entanto serem sempre salvaguardadas as disposições regulamentares para a iluminação de segurança.

O Projetista deverá ter presente que o layout de implantação das mesmas terá que ser compatibilizado com a localização dos postes de catenária, devendo para isso ser tomada especial atenção ao seu posicionamento nos levantamentos topográficos ou, em linhas/troços cuja eletrificação esteja igualmente prevista no empreendimento em que se insere a empreitada de alteamento, ser solicitada atempadamente a disposição destes elementos.

Por razões de racionalização de custos pode vir a admitir-se o aproveitamento de pontos de luz existentes (colunas e luminárias), devendo este cenário ser submetido previamente à análise e validação da IP, e desde que possam ser cumpridos os seguintes critérios:

- Equipamentos em perfeito estado de conservação e funcionamento;
- Coerência estética, de tipo e de marca de Fabricante, dos equipamentos em cada instalação. Se o novo layout de implantação implicar a instalação de colunas/luminárias adicionais, colmatar-se-á este número com a aplicação de novos equipamentos (idênticos aos atuais) ou com o aproveitamento de pontos de luz (igualmente idênticos) que eventualmente sejam substituídos ou não reutilizados noutras Estações e Apeadeiros do troço a intervencionar;

- Nas Estações apenas será admitido o reaproveitamento de colunas, sendo as respetivas luminárias substituídas por novas, de design mais agradável e contemporâneo, proporcionando deste modo não só uma maior eficiência energética como também uma imagem de conjunto mais moderna e atrativa ao passageiro.

Para todas as colunas reaproveitadas será certificado que os respetivos cofret's de ligação e proteção cumprem com as medidas de segurança exigidas regulamentarmente, sendo nos casos em que tal não aconteça substituídos por novos cofret's Classe II.

Sempre que se verifique necessária a retificação do posicionamento de colunas (para compatibilização com o layout dos postes de catenária ou para serem assegurados os níveis mínimos de iluminação), serão salvaguardados nos respetivos Mapas de Quantidades, todos os trabalhos inerentes, nomeadamente fornecimento de novos maciços de assentamento com chumbadores, anilhas de borracha, cabeçotes em PVC anti-par galvânico e negativo(s) ou tubagem embebida para passagem de cabos (3 PEAD∅40 + 1 PEAD∅32), elétrodos de terra, etc.

Com vista a se assegurar uma coerência estética mínima com as zonas das plataformas não alteadas, para que não haja contrastes visuais gritantes ao nível das colunas/luminárias intervencionadas e não intervencionadas, deverá ser prevista nestes troços não alteados a substituição das colunas (quando de betão) / luminárias existentes por equipamentos idênticos aos previstos nas plataformas intervencionadas, mantendo-se, sempre que possível, as localizações atuais (evitando-se assim a retificação dos cabos de alimentação, abertura de valas, etc.).

Em Estações/Apeadeiros onde existam atualmente colunas de iluminação em plena via, para acesso e manobra de AMV's (aparelhos de mudança de via / agulhas), será sempre salvaguardada a manutenção da alimentação e comando destas.

Em ambos os dois cenários atrás descritos (plataformas não alteadas e colunas em plena via), serão considerados todos os trabalhos que se verifiquem necessários para o efeito (previsão de cabos novos do quadro elétrico até à 1ª coluna, ripagem dos cabos existentes para os novos caminhos de cabos, fornecimento/substituição de aparelhagem de corte/proteção/comando, etc.), sendo ainda assegurado que o comando das respetivas luminárias seja independente do das plataformas.

Em Estações com feixes de linhas secundárias afetas a operações de acoplamento, manobra e parqueamento de composições, já dotadas de torres de iluminação com coroa móvel (sobe&desce), será estudada a melhor solução para a iluminação das plataformas de passageiros, podendo eventualmente esta vir a ser assegurada pelas torres existentes. Qualquer que seja a solução adoptada, deverá ser prevista a substituição dos projectores atuais por projectores de tecnologia LED, energeticamente mais eficientes.

- **Luminárias novas**

Adotar-se-ão soluções empregando fontes luminosas a LED's, de elevada eficiência energética (não inferior a 110lm/W), com temperatura de cor Branco-Neutro (4000ºK), Ra > 70% e mínimo 60.000h de vida útil.

Os equipamentos escolhidos serão de marca de qualidade devidamente reconhecida e que assegure uma garantia mínima do Fabricante de 5 anos para os mesmos.

Nos abrigos de passageiros e nas coberturas dos E.P.'s serão empregues armaduras estanques dotadas de difusor IK08 (mínimo), igualmente de tecnologia LED ou equipadas com lâmpadas fluorescentes (da nova geração T5, quando tubulares).

Todas as luminárias próprias para lâmpadas de descarga serão equipadas com balastros eletrónicos.

Os que forem próprios para lâmpadas fluorescentes respeitarão a instrução técnica IT.CCI.004.01 - "*Índice de Eficácia Energética de Balastros de Iluminação Fluorescente*", da IP.

Nas luminárias deverão ser evitados balastros/drivers com regulação de fluxo (*stand alone*) por parametrização de fábrica, visto que proporcionam uma reduzida versatilidade de regulações posteriores para ajustamentos aos horários das composições ferroviárias e, em situação de incidente, em que seja necessário pôr a iluminação a 100%, tal poderá não ser possível se os balastros estiverem nesse momento parametrizados com nível de fluxo reduzido.

- **Luminárias existentes a recondicionar (confirmar junto da IP-DRF-Edificações)**

Nos casos em que a IP opte pelo reaproveitamento de luminárias existentes, e se a altura das respetivas colunas e a largura das plataformas possibilitar a obtenção dos níveis mínimos de iluminância, estas serão recondicionadas, sendo procedida à conversão da sua fonte luminosa (lâmpada de descarga de VSAP) para lâmpada fluorescente compacta do tipo PLE-T de 33W, casquilho E27, com balastro electrónico associado, à semelhança do que tem vindo a ser feito em ações de reabilitação de plataformas em outros troços de linha.

- **Níveis de Iluminação**

O estudo luminotécnico (a integrar obrigatoriamente nas peças de projeto) será desenvolvido tendo em conta os valores recomendados pela Comissão de Iluminação Internacional - CIE e pela EN 12464-2, recorrendo-se a software específico de cálculo para a determinação, não só do número de aparelhos a empregar, como dos respetivos afastamentos.

Tendo em conta a política de racionalização de consumo de energia que a IP tem vindo a prosseguir, os níveis de iluminação (Em) a respeitar (plano no pavimento) não poderão ser inferiores aos da

EN 12464-2 nem superiores ao valor médio dos definidos na EN 12464-2 e na IT.CCI.002.01 (REFER, 2003):

NÍVEIS DE ILUMINAÇÃO		Valor Mínimo (EN 12464-2)	Valor Máximo	Valor Recomendado	Valores descontinuados (IT.CCI.002.01)
		- Em / Uo -			
Apeadeiros	Plataformas Descobertas	20 lux / 0.40	40 lux / -	>30 lux / -	100 lux / 0.75
	Plataformas Cobertas / Abrigos	50 lux / 0.40	100 lux / -	100 lux / -	150 lux / 0.75
Estações com número reduzido de passageiros	Plataformas Descobertas	20 lux / 0.40	40 lux / -	>30 lux / -	100 lux / 0.75
	Plataformas Cobertas / Abrigos	50 lux / 0.40	100 lux / -	100 lux / -	150 lux / 0.75
Estações com número elevado de passageiros	Plataformas Descobertas	50 lux / 0.40	75 lux / -	>50 lux / -	100 lux / 0.75
	Plataformas Cobertas / Abrigos	100 lux / 0.50	125 lux / -	125 lux / -	150 lux / 0.75

- **Comando da Iluminação**

O comando de iluminação das Plataformas de Passageiros será automático, efetuado por interruptores crepusculares horários (solução simples de fácil operação e de reduzido custo de manutenção) ou por autómato (apenas quando a dimensão das Estações o justificar). **Nota: Será sempre assegurado o comando manual, por atuação direta na aparelhagem de comando do respetivo quadro elétrico.**

De uma forma genérica, este sistema deverá ainda assegurar:

- Escalonamento automático da iluminação das plataformas, no mínimo em 2 níveis (sendo um deles de "segurança" para guarnecimento dos períodos noturnos em que garantidamente não haja serviço comercial ao passageiro), de modo a que a iluminação artificial aumente em função da variação da luminosidade natural, proporcionando-se assim uma utilização racional de energia:

  - Nível 1 (Segurança/Vigília): deverá ser comandado por célula fotoelétrica/interruptor crepuscular, assegurando a iluminação do acesso às plataformas, do atravessamento de nível, e 30% das luminárias da cobertura do E.P./abrigos (no mínimo duas luminárias) e algumas colunas distribuídas pela plataforma (numero que melhor se ajuste a cada caso). **No caso dos QG.EP's das Estações forem dotados de barramento socorrido por catenária, o Nível 1 (ou parte dele) deverá ser alimentado por este.**

  - Nível 2 (e restantes se existirem): deverá ser comandado em série pelo interruptor crepuscular do Nível 1 e por programador horário de dois canais, ou (apenas nas Estações) por célula fotoelétrica/interruptor crepuscular horário próprio (regulação mais precisa do 2º nível de iluminação natural). No período noturno em que não haja serviço ao passageiro (último comboio), o interruptor horário deslastra o Nível 2, ficando ligado apenas o Nível 1 (Segurança/Vigília).

- Dois circuitos com protecção diferencial distintas, afetos aos circuitos de iluminação das plataformas, dotados de rearme automático com função de auto-diagnóstico (a religação deve ocorrer só após o autoteste verificar que o defeito a jusante já se encontra anulado), com o objetivo de aumentar a fiabilidade, visto que a maioria das presentes estações/apeadeiros a intervencionar não serão futuramente guarnecidos;
- Regulação da sensibilidade diferencial e número de tentativas de rearme;
- Monitorização remota do estado dos circuitos (ON-OFF) através do Sistema de Supervisão Técnica das Instalações e (eventualmente) possibilidade de comando (ligar/desligar) dos contatores associados à iluminação.

Deverá ser aplicada em cada um dos circuitos rearmáveis, uma etiqueta em trafolite com fundo vermelho com o dizer - ***"*ATENÇÃO: CIRCUITO DOTADO DE RELIGAÇÃO AUTOMÁTICA*"***.

Sendo as luminárias equipadas com balastros eletrónicos, e de modo a se maximizar a continuidade de serviço, as proteções diferenciais dos respetivos circuitos deverão ser asseguradas, preferencialmente, por dispositivos "superimunizados" (classe Asi) ou, no mínimo, de classe A.

- **Sistema de Iluminação Provisória no decorrer da fase de obra**

Nos casos em que o faseamento de execução da obra o requeira, as peças de projeto salvaguardarão, nos respetivos Mapas de Quantidades de Trabalhos, o fornecimento e montagem de um sistema de iluminação provisório nas plataformas com serviço ao passageiro, que garanta um nível médio não inferior a 20lux's, alimentado por duas proteções diferenciais independentes (por plataforma) e com comando automático (interruptor crepuscular horário).

- **Diversos**

Nos casos em que existam equipamentos de Videovigilância ou de Informação ao Passageiro (Sonorização, Teleindicadores, Relógios, etc) que sejam necessários reposicionar para os novos layouts de implantação das colunas, será salvaguardado nos Mapas de Quantidades de Trabalhos / Definição de Preços Unitários o fornecimento e montagem de novas cablagens de ligação entre os respetivos equipamentos e as Salas de Equipamento de Telecomunicações (SET's) sempre que se verifique não haver folga de comprimento suficiente nos cabos atuais que viabilize as novas localizações

1.6.2 Iluminação de Segurança

As disposições regulamentares em vigor, em particular as definidas na secção 801.2.1.5.3.1 das RTIEBT, obrigam à existência de iluminação de segurança de circulação nos locais onde possam permanecer mais do que 50 pessoas, de modo a assegurar, em caso de avaria na instalação elétrica ou de falta de tensão na rede, a evacuação segura das pessoas e permitir a execução de manobras respeitantes à segurança e à eventual intervenção de socorros.

Embora nunca descurando as questões de segurança, não se pode secundarizar o custo do investimento implícito, quer inicial quer o referente ao da manutenção posterior, e o nível de vandalização habitualmente verificado neste tipo de instalações (em particular nos letreiros de saída), devendo, por estas razões o Projetista, avaliar cuidadosamente e definir quais as instalações que se enquadram na obrigatoriedade legal de existência de iluminação de segurança.

Para suporte de decisão, deverá ser solicitado à IP o registo estatístico do fluxo mensal de passageiros de cada uma das Estações/Apeadeiros a intervencionar, do troço de linha em estudo.

Não obstante, em determinadas Estações e Apeadeiros, poder não ser regulamentarmente obrigatório a previsão de iluminação de segurança, parte das luminárias previstas nos abrigos (ou a sua totalidade, no caso de abrigos pequenos) e nas coberturas dos E.P.'s (30% do total de luminárias, com um mínimo de duas), devem ser equipadas com kit's de emergência com autonomia para 1 hora.

Os aparelhos de iluminação de segurança, a existirem, obedecerão à EN 60598-2-22, respeitando as suas partes constituintes (tais como invólucros dos dispositivos de fixação, difusores, dispositivos de ocultação, suportes de lâmpadas de incandescência e terminais desses aparelhos) ao ensaio do fio incandescente para uma temperatura de 850ºC, com um tempo de extinção das chamas, após retirada do fio incandescente, não superior a 5seg.

1.7 Sistema de Proteção e Segurança das Pessoas

1.7.1 Terra de Proteção

Será prevista uma rede geral de terras única, garantindo no seu conjunto um valor óhmico da resistência de terra inferior a 1Ω em qualquer altura do ano. Para isso deverá ser estabelecido em cada Plataforma de Passageiros, e ao longo de todo o seu comprimento, um coletor de terras em fita de aço cobreado 30x3.5mm com 70µm de recobrimento. Estes coletores serão enterrados diretamente no solo, sendo interligados (sempre que possível) transversalmente nas extremidades das plataformas, de modo a se constituir um anel.

Nota: ***Em alternativa ao coletor em fita, admite-se o emprego de varão de aço cobreado, de secção equivalente (105mm^2) e igual espessura de recobrimento (70µm), que poderá proporcionar uma maior facilidade de manuseamento e instalação.***

Os coletores atravessarão as caixas do Caminho de Cabos Local, sem serem interrompidos, no mínimo a 10cm abaixo da cota de fundo destas, de modo a serem futuramente acessíveis mas não visíveis (minimizando-se o risco de furto/vandalismo).

Quando existirem elementos metálicos necessários ligar à terra, serão previstas nas caixas de visita do Caminho de Cabos Local mais próximas, barras em alumínio com 400x60x10mm (caixas c/ dimensão 0.60x0.60m) ou 490x60x10mm (caixas c/ dimensão ≥0.80x0.80m), chumbadas na parede interior das caixas, ligadas aos referidos coletores longitudinais através por dois cabos LXV1x50mm2 (0.6/1KV) através de soldaduras aluminotérmicas ou, quando não possível, por ligadores bimetálicos selados por manga termoretráctil.

Nas caixas de visita do Caminho de Cabos de Sinalização e Telecomunicações previstas nos extremos das plataformas (em plena via), os coletores serão interligados a uma barra em alumínio, igualmente com 490x60x10mm, por meio de um cabo LXV1x70mm2 (0.6/1KV). Esta barra será, por sua vez, interligada ao CDTE (ligação a executar no âmbito da Empreitada do RCT+TP).

Nestas caixas, serão “fechados”, em anel, os coletores longitudinais das plataformas referidos, através da interligação (em cada extremo das plataformas) por dois cabos em paralelo do tipo LXV1x70mm2 (0.6/1KV), estabelecidos na tubagem dos atravessamentos.

Por cada coluna de iluminação, será instalado um piquet de terra em varão de aço cobreado com 2000x15x250µm (comp. x diâm. x espess. de recobrimento), ligado diretamente ao borne de terra do apoio metálico, possuindo este ainda uma ligação acrescida ao condutor longitudinal/barra coletora da caixa. Qualquer uma destas ligações será executada a cabo isolado, com secção mínima de 35mm2, quando de cobre, ou 50mm2 quando de alumínio.

Nota: As ligações aos condutores longitudinais da plataforma serão feitas através de soldaduras aluminotérmicas. Só quando as mesmas não forem possíveis é que serão empregues ligadores de aperto (bimetálicos quando necessários).

A jusante dos QGE’s, a rede de terra de proteção será assegurada pelos condutores de proteção que integram todas as canalizações afetas aos circuitos de iluminação/outros, sendo estes devidamente identificados com isolamento na cor verde/amarelo.

No estabelecimento das instalações serão adotadas todas as disposições destinadas a garantir uma adequada proteção das pessoas contra contactos diretos ou indiretos.

1.7.2 Ligação à Terra de Proteção de Massas Metálicas

Todas as peças metálicas livres de potencial, suscetíveis de serem tocadas pelas pessoas, serão ligadas à terra de proteção, nomeadamente, invólucros dos quadros elétricos (quando não de Classe II), vedações/guarda corpos, bancos e papeleiras das plataformas, estruturas metálicas dos Abrigos, etc.

Estes objetos metálicos serão ligados ao coletor de terras longitudinal das plataformas, através de chicotes de cabo de alumínio isolado do tipo LXV 1x50mm2 (isolamento preto), de acordo com o normalizado na Instrução Técnica da IP (ex-REFER) nº IT.GER.002 - "Retorno da Corrente de Tração, Terras e Proteções" (RCT+TP).

Será ainda assegurada a ligação à terra de outros elementos metálicos, mesmo que não empunháveis, como é o caso das armaduras metálicas das estruturas de betão (abrigos, etc), com vista a se garantir a maior equipotencialização possível e minimizar eventuais fenómenos de corrosão eletrolítica nas armações de ferro.

1.7.3 Proteção das Pessoas Contra Contactos Acidentais

A proteção contra contactos diretos deverá ser assegurada pelo afastamento e isolamento funcional das partes ativas da instalação, no cumprimento das prescrições de segurança das RTIEBT.

A proteção contra contactos indiretos deverá ser assegurada por:

- Emprego de aparelhos de corte automático sensíveis à corrente diferencial/residual de alta sensibilidade (30mA), a instalar nos circuitos de tomadas e de alimentação de equipamentos específicos (MUPI's/Máquinas de Venda de Bilhetes/etc.);
- Emprego de aparelhos de corte automático sensíveis à corrente diferencial/residual de média ou alta sensibilidade (300mA / 30mA), a instalar nos circuitos de iluminação. **Nota: Ter em conta o disposto na secção 481.3.1.2 das RTIEBT**;
- Ligação ao circuito de terra de todas as massas metálicas não ativas que constituem a instalação e que podem ser inadvertidamente tocadas por pessoas, nomeadamente:
  - Colunas de iluminação das plataformas;
  - Estruturas metálicas dos aparelhos de iluminação;
  - Bainhas metálicas dos cabos armados;
  - Vedações e guarda corpos;
  - Bancos e Papeleiras;
  - Pilares metálicos dos abrigos;
  - Etc …

Em locais classificados, quanto às influências externas, por AD3 ou superior, ou nos abrangidos pelo disposto na secção 481.3.1.1 das RTIEBT, a tensão de contacto não será superior a 25V.

1.7.4 Proteção contra Sobretensões

A proteção contra sobretensões deverá compreender duas vertentes:

- Uma exterior à instalação, destinada a captar e a conduzir à terra qualquer raio incidente proveniente de uma descarga atmosférica. O sistema de captação, a existir, será enquadrado nas intervenções específicas de Edifícios Técnicos (S&T) já referidas (Apêndice III, se aplicável);
- Uma interior à instalação, contra sobretensões induzidas que se propaguem pelas canalizações elétricas. Para o efeito serão empregues descarregadores de sobretensões do Tipo 1+2 (se o edifício for dotado pára-raios) ou do Tipo 2 (na inexistência deste), para nível de risco de exposição elevado, dotados de base integrando um contacto auxiliar para tele-sinalização (devidamente interligado com a Supervisão Técnica, quando prevista) e cartuchos extraíveis com indicador de reserva de proteção que permitirão, em fim de vida, a troca simples e sem necessidade de corte da alimentação da instalação.

1.8 Alimentação de Equipamento Específico

Enumeram-se de seguida, sem carácter exaustivo nem limitativo, alguns equipamentos que deverão ser previstos alimentar:

- Máquinas de Venda Automática de Bilhetes e Validadores (de bilhetes), nas Estações e Apeadeiros definidas pela IP. Nas restantes será apenas previsto espaço de reserva no respetivo quadro para eventual futura instalação);
- Painéis Publicitários (MUPI's);
- Ascensores de eventuais futuras Passagens Superiores de Peões (apenas previsão de reservas não equipadas no quadro elétrico).

1.9 Integração das Instalações na Supervisão Técnica da IP

As instalações e equipamentos serão concebidos de modo a que a sua monitorização e eventualmente comando seja possível através da integração no Sistema de Supervisão Técnica da IP, assegurando assim a supervisão e o comando dos sistemas vitais para a exploração ferroviária das Estações/Apeadeiros, com vista a:

- Permitir a supervisão e controlo (parcial) remoto das instalações em tempo real;
- Facilitar e coadjuvar a manutenção, tanto preventiva como corretiva;

- Reduzir os custos de exploração, nomeadamente no tocante aos consumos energéticos e afetação de recursos humanos.

Terá como principais funções, e de uma forma não exaustiva nem limitativa, as seguintes:

- Supervisão da iluminação das plataformas;
- Supervisão dos quadros elétricos;
- Supervisão dos circuitos vitais para a exploração ferroviária, tais como circuitos de alimentação da iluminação das plataformas, máquinas de venda automática de bilhetes, obliteradores, etc;
- Supervisão e comando dos equipamentos de climatização/ventilação das salas técnicas (se aplicável);
- Supervisão e comando dos grupos geradores (se aplicável);
- Supervisão dos sistemas e equipamentos de segurança eletrónica (Centrais de Deteção, etc.);
- Supervisão do equipamento de bombagem de esgotos e águas (se aplicável);
- Supervisão dos ascensores de eventuais futuras Passagens Superiores/Inferiores Pedonais;
- Receção de alarmes técnicos diversos;
- Medição do consumo de energia da instalação (à "cabeça" do Quadro Geral de Entrada).

O sistema a conceber agrupará o conjunto de comandos e sinalizações de estado/alarme referidos, comunicando posteriormente com o Sistema de Supervisão Técnica da presente linha/troço ferroviário, supervisionado no CCO da respetiva área onde se insere.

As soluções projetadas (plataforma tecnológica, protocolos de comunicação, etc.) serão desenvolvidas em estreita articulação com a IP-DAT, de modo a se assegurar a efetiva compatibilização destas com a rede de supervisão da IP que assenta numa plataforma SCADA.

Os projetos de execução a desenvolver contemplarão, para os circuitos aplicáveis atrás enumerados (e outros entendidos como relevantes), a montagem nos quadros elétricos do respetivos contactos auxiliares livres de tensão para sinalização remota de avaria e/ou unidades de controlo/comunicação/endereçamento necessários ao pretendido, apresentando nas peças escritas uma listagem resumida dos pontos de ligação disponibilizados à gestão técnica, com a respetiva descrição do equipamento supervisionado/comandado.

Toda a cablagem associada deverá ser encaminhada para a SET, sendo nesta devidamente terminada em armário bastidor (quando existente) ou no repartidor Krone da Supervisão. Será previsto o fornecimento de todos os equipamentos necessários, nomeadamente painéis *patch-panels*, rack/blocos krone, réguas de tomadas e todos os activos e passivos necessários para receber os referidos cabos e posterior integração na Supervisão da IP.

Sempre que os quadros elétricos / centrais de detecção / unidades de controlo/endereçamento / outros estejam demasiado distanciados da SET, e/ou o número de informações a recolher / comandar o justificar, recomenda-se a instalação de 1 (ou mais) pequenos autómato(s), com capacidade para recolha e transmissão da totalidade das informações e comandos da instalação via comunicação RS485 - Modbus RTU ou Modbus TCP/IP.

Para protocolos Modbus RTU, o(s) cabo(s) a empregar entre o(s) autómato(s) e a SET deverão, em geral, ser do tipo S-FTP LSZH 4PX23 AWG CAT.6, ou outro mais adequado em função das influências externas locais, sendo terminado nos blocos Krone do armário bastidor da alarmística na SET.

Para protocolos Modbus TCP/IP, o(s) cabo(s) de comunicações Cat.6 serão terminados nos painéis patch-panel do bastidor da alarmística referido. Para distâncias a superar superiores a 100m deverá ser utilizada a solução RS-485 ou Fibra Óptica.

Nos casos em que não haja necessidade de empregar autómatos (solução que será sempre a ideal), a cablagem a adoptar será adequada à transmissão de sinais de alarmística/comando, dotada de blindagem CEM e com características de isolamento e proteção em função das influências externas locais e do modo de instalação dos cabos. Serão terminados nos blocos Krone do armário bastidor da alarmística, na SET.

Em Apeadeiros sem SET's / sem infraestrutura de Supervisão Técnica, será estudada em conjunto com o Projetista uma solução para a integração na Supervisão / transmissão remota destas informações, nomeadamente recorrendo a uma infraestrutura ITED/GSM/GPR-S.

Todos os contadores de energia a instalar para contabilização de consumos deverão ser dotados de interface RS485 - Modbus RTU ou Modbus TCP/IP, sendo a respetiva cablagem, à semelhança do anteriormente referido, encaminhada para a SET para integração na supervisão técnica.

Quando não for possível ligar diretamente os contatos auxiliares dos quadros ao repartidor/bastidor da SET (solução que será sempre a ideal), dar-se-á preferência a soluções empregando pequenos controladores/autómatos concentradores ligados diretamente à Supervisão, devendo evitar-se soluções baseadas em plataformas *WebServer* específicas de Fabricantes.

A existirem, os equipamentos de supervisão técnica dos quadros elétricos deverão ser alimentados pela energia ininterrupta dos sistemas de alimentação das Telecomunicações (230Vac ou 48Vdc), devendo ser previstos os respetivos cabos de alimentação até aos CIB/UPS/TRU's da SET's. Nestes casos, deverá ser instalado nos quadros a supervisionar um aparelho de proteção para corte/proteção da entrada e colocada junto do mesmo uma etiqueta de aviso de 2ª entrada de energia (o Projetista deverá avaliar se esta 2ª entrada implica a previsão de medidas adicionais de protecção à luz das RTIEBT).

Apêndice II - Passagens Desniveladas em Estações

Considerações Técnicas de Instalações Especiais

1. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS

Pretende-se definir neste capítulo um conjunto preliminar genérico de elementos que deverão ser contemplados na fase da elaboração e conceção dos Projetos de Instalações Especiais a desenvolver.

As soluções referidas no presente documento devem ser entendidas a título orientativo, podendo ser adotadas outras que se venham a verificar como mais adequadas à intervenção em estudo.

1.1 Infraestruturas a Prever

As infraestruturas a prever serão as que a seguir se indicam (sem carácter exaustivo nem limitativo):

- Alimentação de Energia às Instalações;
- Rede de Quadros Elétricos;
- Rede de Canalizações Elétricas;
- Sistema de Proteção e Segurança de Pessoas;
- Iluminação Normal;
- Iluminação de Segurança;
- Alimentação de Equipamentos Específicos;
- Sinalização Gráfica de Segurança;
- Integração das Instalações na Supervisão Técnica da IP;
- Infraestrutura ITED;
- Instalações Mecânicas.

1.2 Alimentação de Energia

A alimentação dos circuitos de utilização das passagens desniveladas (superiores ou inferiores) será, na sua generalidade, feita a partir do respetivo quadro geral da Estação ou do Apeadeiro onde se insere, se o mesmo o permitir.

1.3 Rede de Canalizações Elétricas

Os condutores, cabos, tubos, ductos, caleiras ou outro tipo de canalização elétrica, assim como os materiais que os constituem e a sua instalação, obedecerão aos princípios fundamentais definidos na secção 13 e 520 das RTIEBT.

Os circuitos serão, na sua generalidade, executados a cabo do tipo XAV/XV (0.6/1KV) protegidos por tubagem do tipo PEAD/ERFE/Tubo de aço. As canalizações serão enterradas, embebidas em paredes de alvenaria/betão ou fixas à vista por braçadeiras apropriadas.

Quando estabelecidos à vista, na estrutura da PSP, os cabos serão, em geral, protegidos por tubo de aço galvanizado em todo o seu traçado, não sendo admissível, em troços a cotas acessíveis (por motivos de furto/vandalismo), a possibilidade de aceder ao isolamento destes.

- Exemplos ilustrativos de instalações à vista alvo de furto/vandalização -

Na ligação a luminárias que não sejam montadas em colunas (solução habitual no tabuleiro das passagens superiores), o tubo encostará, na medida do possível, às mesmas, sendo executadas as curvas necessárias, e empregar-se-ão bucins metálicos ou outro acessório mais adequado.

Os cabos, entre o seu ponto de origem e o ponto final a que se destinam, serão contínuos, não sendo permitida a interrupção nos mesmos (acrescentos).

No interior de caixas de visita só será admitida a derivação de cabos em caixas estanques próprias para o efeito, isoladas a resina de poliuretano. Em circuitos que alimentem colunas de

iluminação, estas derivações devem ser, sempre que possível, feitas nos respetivos quadros (cofret's) que as equipam.

As armaduras metálicas dos cabos, quando existentes, serão obrigatoriamente ligadas à terra nas suas extremidades, através de trança de cobre estanhada 14x5.1mm (16mm2), devendo esta ligação ser efetuada de forma a que a armadura fique também protegida pelo terminal termoretrátil.

1.4 Iluminação

Serão considerados os seguintes tipos de iluminação:

- Iluminação Normal;
- Iluminação de Segurança.

1.4.1 Iluminação Normal

A escolha das características dos equipamentos de iluminação deverá obedecer aos seguintes objetivos:

- Utilização de equipamentos com bom rendimento e elevado conforto visual;
- Baixos consumos de energia;
- Lâmpadas de elevada longevidade e fiabilidade;
- Temperatura de cor da fonte luminosa e índice de restituição de cores adequado ao local e às atividades nele desenvolvidas;
- Integração harmoniosa com a Arquitetura do espaço;
- Índice de proteção adequado às influências externas do local;
- Emprego de luminárias construídas com materiais resistentes que lhes confiram um elevado índice de proteção contra ações mecânicas (IK);
- Montagem das luminárias a cotas que proporcionem a maior inacessibilidade possível ao público, não inviabilizando no entanto futuras ações de manutenção;
- Emprego, sempre que possível, de equipamentos de fabrico Nacional ou, em alternativa, e se enquadrável no tipo de utilização, de igual marca e referência das existentes nos arruamentos próximos, de modo a se minimizarem os stocks de peças para manutenção preventiva e corretiva.

A iluminação será projetada de modo a proporcionar as condições de segurança do tráfego pedonal noturno, permitindo aos utilizadores destes equipamentos distinguir e antecipar obstáculos e situações de perigo no seu caminho, assegurando na medida do possível o reconhecimento facial de outros transeuntes relativamente próximos e a intuição das suas intenções.

As instalações de iluminação serão concebidas de forma a que a avaria de um circuito de iluminação não deixe a respetiva zona na escuridão.

- **Luminárias**

A iluminação será assegurada, na sua generalidade, por armaduras de iluminação estanques, construídas com materiais resistentes a atos de vandalismo e à intempérie.

Nas escadas de acesso de Passagens Superiores recomenda-se a previsão de colunas de iluminação com altura entre os 3.0m e os 4.0m de altura, equipadas com luminárias LED de elevada eficiência energética (não inferior a 110lm/W), com temperatura de cor Branco-Neutro (4000ºK), Ra > 70%, média de 60.000h de vida útil e índice de proteção não inferior a IP66/IK08. Os equipamentos escolhidos serão de marca de qualidade devidamente reconhecida e que assegure uma garantia mínima do Fabricante de 5 anos para os mesmos.

Os conjuntos coluna/luminária serão escolhidos de modo a se enquadrarem esteticamente o melhor possível com a geometria da estrutura metálica da Passagem.

De modo a não se obstruir a livre circulação das pessoas nas escadas, evitando-se a interrupção dos corrimãos e o risco de tropeçamento nas flanges/parafusos de aperto, deverá ser prevista a fixação das colunas do lado de fora dos guarda-corpos, assentes em plintos, próprios para o efeito, soldados (ou aparafusados) aos perfis das escadas/rampas.

Os plintos de suporte serão devidamente dimensionados, de modo a assegurarem o peso do conjunto coluna/luminária e os esforços fletores provocados pela ação do vento (180km/h).

Plintos/base para fixação das colunas

Se se vier a verificar necessário, o sistema de fixação das colunas previsto poderá ser reforçado, através da montagem abraçadeiras soldadas aos respetivos guarda-corpos ou outro método apropriado, de modo a se assegurar a total robustez da fixação, tendo em conta eventuais impactos ou ações mecânicas indevidas exercidas nas colunas.

Em qualquer dos casos terá de ser assegurada a fácil acessibilidade às portinholas das colunas.

No tabuleiro da passagem e sobre as portas de patamar/acesso aos ascensores recomenda-se o empregues de armaduras de iluminação resistentes a atos de vandalismo, IP65/IK10, próprias para lâmpadas fluorescentes compactas / tubulares T5 / LED.

- Exemplo ilustrativo de uma solução para iluminação de uma Passagem Superior de Peões -

Todas as luminárias próprias para lâmpadas de descarga serão equipadas com balastros eletrónicos.

Os que forem próprios para lâmpadas fluorescentes respeitarão a instrução técnica IT.CCI.004.01 - "*Índice de Eficácia Energética de Balastros de Iluminação Fluorescente*", da IP.

- **Estudo Luminotécnico**

O estudo luminotécnico (a integrar obrigatoriamente nas peças de projeto) será desenvolvido tendo em conta os valores recomendados pela Comissão de Iluminação Internacional - CIE e pela EN 12464-2, recorrendo-se a software específico de cálculo para a determinação, não só do número de aparelhos a empregar, como dos respetivos afastamentos.

Os níveis de iluminação a considerar (plano de trabalho à cota do pavimento) não deverão ser inferiores aos que a seguir se enunciam:

LOCAL		NÍVEL DE ILUMINAÇÃO (Em)	UNIFORMIDADE (Emin/Em)	OBSERVAÇÕES
Passagem Superior (tabuleiro)		**50 lux**	**0.40**	Em cumprimento com o disposto na EN-12464-2
Passagem Inferior		**200 lux**	**0.40**	-
Escadas	**Apeadeiros / Estações com número reduzido de passageiros**	**50 lux**	**0.40**	Em cumprimento com o disposto na EN-12464-2
	Estações com número elevado de passageiros	**100lux**	**0.50**	Em cumprimento com o disposto na EN-12464-2
Rampas		**30 lux**	**0.20**	Consideram-se as rampas como troços de utilização pontual, pelo que podem ser assumidos níveis ligeiramente inferiores
Patamar Superior de Acesso aos Ascensores		**200 lux**	**0.40**	Nível a obter, segundo a EN81-1:2000+Adenda A3:2009, junto do quadro de manobra/comando dos ascensores que, para os de tipo elétrico sem casa de máquinas, encontra-se localizado no patamar superior.
Patamar Inferior de Acesso aos Ascensores		**50 lux**	**0.40**	A iluminação natural ou artificial no pavimento, na proximidade das portas de patamar, deve, segundo a EN81-1:2000+Adenda A3:2009, ser no mínimo de 50 lux, de modo a que um utente possa ver o que se lhe apresenta quando abre a porta de patamar para entrar na cabina, mesmo no caso de falha da iluminação da cabina.

- **Comando da Iluminação**

O comando de iluminação das passagens desniveladas será em tudo idêntico ao especificado para a iluminação das plataformas (ver Apêndice I correspondente, se aplicável), feito em dois níveis, simultâneos com os da iluminação das plataformas, exceto nas passagens inferiores que terão acionamento individualizado, visto que estes não dependem da evolução natural da luz do dia.

Sendo as luminárias equipadas com balastros eletrónicos, e de modo a se maximizar a continuidade de serviço, as proteções diferenciais dos respetivos circuitos deverão ser asseguradas, preferencialmente, por dispositivos “superimunizados” (classe Asi) ou, no mínimo, de classe A.

1.4.2 Iluminação de Segurança

As disposições regulamentares em vigor, em particular as definidas na secção 801.2.1.5.3.1 das RTIEBT, obrigam à existência de iluminação de segurança de circulação nos locais onde possam permanecer mais do que 50 pessoas, de modo a assegurar, em caso de avaria na instalação elétrica ou de falta de tensão na rede, a evacuação segura das pessoas e permitir a execução de manobras respeitantes à segurança e à eventual intervenção de socorros.

Embora nunca descurando as questões de segurança, não se pode secundarizar o custo do investimento implícito, quer inicial quer o referente ao da manutenção posterior, e o nível de vandalização habitualmente verificado neste tipo de instalações (em particular nos letreiros de saída), devendo, por

estas razões o Projetista, avaliar cuidadosamente e definir quais as instalações que se enquadram na obrigatoriedade legal de existência de iluminação de segurança.

Para suporte de decisão, deverá ser solicitado à IP o registo estatístico do fluxo mensal de passageiros de cada uma das Estações/Apeadeiros a intervencionar, do troço de linha em estudo.

Os aparelhos de iluminação de segurança, a existirem, obedecerão à EN 60598-2-22, respeitando as suas partes constituintes (tais como invólucros dos dispositivos de fixação, difusores, dispositivos de ocultação, suportes de lâmpadas de incandescência e terminais desses aparelhos) ao ensaio do fio incandescente para uma temperatura de 850ºC, com um tempo de extinção das chamas, após retirada do fio incandescente, não superior a 5seg.

As luminárias sobre as portas de acesso aos ascensores deverão ser equipadas com kit de emergência com autonomia de 1h, ou empregues (junto das portas) “letreiros de saída” não permanentes com autonomia de 3h.

1.5 Sistema de Proteção e Segurança das Pessoas

1.5.1 Terra de Proteção

A terra de proteção da instalação será assegurada por dois coletores de terra em anel, enterrados ao longo do desenvolvimento de cada uma das escadas de acesso da PSP, executados a fita de aço cobreado 30x3.5mm com 70µm de recobrimento e reforçados com um conjunto de elétrodos de terra constituídos por varões de aço cobreado com 2000x15x250µm (comp. x diâm. x espess. de recobrimento), garantindo no seu conjunto um valor óhmico da resistência de terra não superior a 2.5Ω em qualquer altura do ano (de acordo com a instrução técnica IT.GER.002-7.05 - "Retorno da Corrente de Tração, Terras e Proteções - Estruturas" da IP).

Nota: ***Em alternativa ao coletor em fita, admite-se o emprego de varão de aço cobreado, de secção equivalente (105mm2) e igual espessura de recobrimento (70µm), que poderá proporcionar uma maior facilidade de manuseamento e instalação.***

Os anéis de terra serão interligados por dois cabos do tipo LXV1x70mm2 (0.6/1KV), estabelecidos em tubo metálico ∅40mm (um por cabo) fixo sob o tabuleiro da PSP por abraçadeiras metálicas ou em suportes soldados. Por sua vez, ambos os anéis serão interligados ao coletor longitudinal das plataformas.

A jusante dos QGE’s, a rede de terra de proteção será assegurada pelos condutores de proteção que integram todas as canalizações afetas aos circuitos de iluminação/outros, sendo estes devidamente identificados com isolamento na cor verde/amarelo.

No estabelecimento das instalações serão adotadas todas as disposições destinadas a garantir uma adequada proteção das pessoas contra contactos diretos ou indiretos.

1.5.2 Ligação à Terra de Proteção das Massas Metálicas

Serão respeitadas todas as disposições relativas à segurança e proteção elétrica na vizinhança da infraestrutura ferroviária, nomeadamente as estipuladas na IT.GER.002-7.05 - "Retorno da Corrente de Tração, Terras e Proteções - Estruturas" e na EN 50122-1.

Será deste modo garantida a equipotencialização elétrica de toda a estrutura metálica das passagens, incluindo tabuleiro, escadas metálicas, pilares de suporte e das restantes outras partes metálicas existentes, passíveis de serem tocadas em simultâneo pelas pessoas. A esta rede será ainda interligada a malha metálica (armadura) das sapatas de fundação das caixas dos ascensores.

Estes objetos metálicos serão ligados aos coletores de terra previstos, através de chicotes de cabo de alumínio isolado do tipo LXV 1x50mm^2 (isolamento preto), de acordo com o normalizado na instrução técnica da IP nº IT.GER.002 - “Retorno da Corrente de Tração, Terras e Proteções” (RCT+TP).

Quando haja furação de elementos metálicos para ligação de cabos, estas terão adequado tratamento galvânico e pintura contra a corrosão.

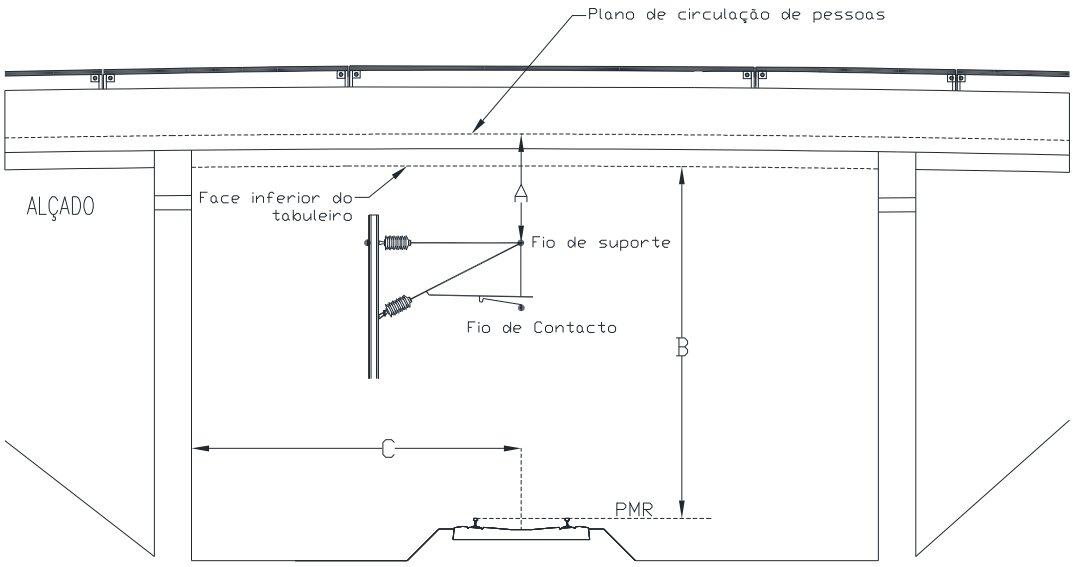
As peças de projeto deverão salvaguardar, previamente aos trabalhos de betonagem das sapatas dos pilares e das caixas dos ascensores, a execução das ligações das respetivas armaduras metálicas aos coletores de terra.

Especial atenção deverá igualmente ser dada à colocação atempada nas cofragens de betão das tubagens (ERFE/ERM/PEAD) necessárias à posterior ligação à terra dos objetos metálicos já referidos, em particular vedações / corrimãos / guarda-corpos / etc.

- **Requisitos específicos RCT+TP para Ligações de Passagens Superiores de Peões**

De acordo com o documento normativo da IP “Informação Complementar à IT.GER.002”, deverão ser implementadas medidas de proteção adicionais, contra riscos de natureza elétrica, de forma a proteger as pessoas que circularão nas passagens desniveladas, em particular nas superiores, contra um possível contacto com cabos em tensão (cabo de suporte, fio de contacto ou feeder).

Estas medidas são determinadas em função das distâncias de referência A/B/C, que a seguir se definem:



- Distâncias de segurança para Passagens Superiores de Peões -

A Distância entre os condutores em tensão e o plano de circulação de pessoas	B Distância entre o plano médio de rolamento e a face inferior do tabuleiro da estrutura	C Distância entre o centro da via e o pilar, parede ou encontro da estrutura	Medida(s) de Proteção
>3m	>9m	>4m	**Não são necessárias**
>3m	>9m	≤4m	**3**
>3m	≤9m	-	**2**
≤3m	≤9m	-	**1 e 2**
≤3m	>9m	>4m	**1**
≤3m	>9m	≤4m	**1 e 3**

MEDIDA 1	Instalação de guardas de proteção de catenária, de acordo com a regulamentação aplicável
MEDIDA 2	Ligação das armaduras à terra de acordo com a regulamentação aplicável, nomeadamente o disposto na Parte 7 - Estruturas da IT.GER.002 - "Retorno da Corrente de Tração, Terras e Proteções" (RCT+TP)
MEDIDA 3	Ligação das armaduras dos pilares, parede ou encontro à terra de acordo com a regulamentação aplicável, nomeadamente o disposto na Parte 7 - Estruturas da IT.GER.002 - "Retorno da Corrente de Tração, Terras e Proteções" (RCT+TP)

1.5.3 Proteção das Pessoas Contra Contactos Acidentais

- **Proteção Contra Contactos Diretos**

A proteção contra contactos diretos será assegurada pelo afastamento e isolamento funcional das partes ativas da instalação, no cumprimento das prescrições de segurança das RTIEBT.

- **Proteção Contra Contactos Indiretos**

A proteção contra contactos indiretos será assegurada por:

a) Emprego de aparelhos de corte automático sensíveis à corrente diferencial/residual de média sensibilidade (300mA), a instalar nos circuitos de iluminação;

b) Emprego de aparelhos de corte automático sensíveis à corrente diferencial/residual de média ou alta sensibilidade (300mA / 30mA), a instalar nos circuitos de iluminação. **Nota: Ter em conta o disposto na secção 481.3.1.2 das RTIEBT**;

c) Ligação ao circuito de terra de todas as massas metálicas não ativas que constituem a instalação e que podem ser inadvertidamente tocadas por pessoas, nomeadamente:

- Colunas de iluminação;

- Estruturas metálicas dos aparelhos de iluminação;

- Bainhas metálicas dos cabos armados;

- Vedações, guarda-corpos e corrimãos;

- Pilares metálicos;

- Etc.

Em locais classificados, quanto às influências externas, por AD3 ou superior, ou nos abrangidos pelo disposto na secção 481.3.1.1 das RTIEBT, a tensão de contacto não será superior a 25V.

1.5.4 Proteção contra Sobretensões

A proteção contra sobretensões deverá compreender duas vertentes:

- Uma exterior à instalação, destinada a captar e a conduzir à terra qualquer raio incidente proveniente de uma descarga atmosférica. O sistema de captação, a existir, será enquadrado nas intervenções específicas de Edifícios Técnicos (S&T) já referidas (Apêndice III, se aplicável);

- Uma interior à instalação, contra sobretensões induzidas que se propaguem pelas canalizações elétricas. Para o efeito serão empregues descarregadores de sobretensões do Tipo 1+2 (se o edifício for dotado pára-raios) ou do Tipo 2 (na inexistência deste), para nível de risco de exposição elevado, dotados de base integrando um contacto auxiliar para tele-sinalização (devidamente interligado com a Supervisão Técnica, quando prevista) e cartuchos extraíveis com indicador de reserva de proteção que permitirão, em fim de vida, a troca simples e sem necessidade de corte da alimentação da instalação.

Se o âmbito do empreendimento em que se insere a empreitada das passagens desniveladas incluir igualmente o alteamento das plataformas (Apêndice I), a proteção contra sobretensões acima referida será assegurada pelos descarregadores previstos no quadro geral da respetiva Estação ou Apeadeiro.

1.6 Integração das Instalações na Supervisão Técnica da IP

As instalações e equipamentos serão concebidos de modo a que a sua monitorização e eventualmente comando seja possível através da integração no Sistema de Supervisão Técnica da IP, assegurando assim a supervisão e o comando dos sistemas vitais para a exploração ferroviária das Estações/Apeadeiros, com vista a:

- Permitir a supervisão e controlo (parcial) remoto das instalações em tempo real;
- Facilitar e coadjuvar a manutenção, tanto preventiva como corretiva;
- Reduzir os custos de exploração, nomeadamente no tocante aos consumos energéticos e afetação de recursos humanos.

Terá como principais funções, e de uma forma não exaustiva nem limitativa, as seguintes:

- Supervisão dos quadros elétricos;
- Supervisão dos circuitos vitais para a exploração ferroviária, tais como circuitos de alimentação de máquinas de venda automática de bilhetes, obliteradores, etc;
- Supervisão e comando dos grupos geradores (se aplicável);
- Supervisão dos sistemas e equipamentos de segurança eletrónica (Centrais de Deteção, etc.);
- Supervisão do equipamento de bombagem de esgotos e águas (se aplicável);
- Supervisão dos ascensores (quando existentes);
- Receção de alarmes técnicos diversos;
- Medição do consumo de energia da instalação (à “cabeça” do Quadro Geral de Entrada).

O sistema a conceber agrupará o conjunto de comandos e sinalizações de estado/alarme referidos, comunicando posteriormente com o Sistema de Supervisão Técnica da presente linha/troço ferroviário, supervisionado no CCO da respetiva área onde se insere.

As soluções projetadas (plataforma tecnológica, protocolos de comunicação, etc.) serão desenvolvidas em estreita articulação com a IP DAT, de modo a se assegurar a efetiva compatibilização destas com a rede de supervisão da IP.

Os projetos de execução a desenvolver contemplarão, para os circuitos aplicáveis atrás enumerados (e outros entendidos como relevantes), a montagem nos quadros elétricos do respetivos contactos auxiliares livres de tensão para sinalização remota de avaria e/ou unidades de controlo/comunicação/endereçamento necessários ao pretendido, apresentando nas peças escritas uma listagem resumida dos pontos de ligação disponibilizados à gestão técnica, com a respetiva descrição do equipamento supervisionado/comandado.

Toda a cablagem associada deverá ser encaminhada para a SET, sendo nesta devidamente terminada em armário bastidor (quando existente) ou no repartidor Krone da Supervisão. Será previsto o fornecimento de todos os equipamentos necessários, nomeadamente painéis *patch-panels*, rack/blocos krone, réguas de tomadas e todos os activos e passivos necessários para receber os referidos cabos e posterior integração na Supervisão da IP.

Sempre que os quadros elétricos / centrais de detecção / unidades de controlo/endereçamento / outros estejam demasiado distanciados da SET, e/ou o número de informações a recolher / comandar o justificar, recomenda-se a instalação de 1 (ou mais) pequenos autómato(s), com capacidade para recolha e transmissão da totalidade das informações e comandos da instalação via comunicação RS485 - Modbus RTU ou Modbus TCP/IP.

Para protocolos Modbus RTU, o(s) cabo(s) a empregar entre o(s) autómato(s) e a SET deverão, em geral, ser do tipo S-FTP LSZH 4PX23 AWG CAT.6, ou outro mais adequado em função das influências externas locais, sendo terminado nos blocos Krone do armário bastidor da alarmística na SET.

Para protocolos Modbus TCP/IP, o(s) cabo(s) de comunicações Cat.6 serão terminados nos painéis patch-panel do bastidor da alarmística referido. Para distâncias a superar superiores a 100m deverá ser utilizada a solução RS-485 ou Fibra Óptica.

Nos casos em que não haja necessidade de empregar autómatos (solução que será sempre a ideal), a cablagem a adoptar será adequada à transmissão de sinais de alarmística/comando, dotada de blindagem CEM e com características de isolamento e proteção em função das influências externas locais e do modo de instalação dos cabos. Serão terminados nos blocos Krone do armário bastidor da alarmística, na SET.

Em Apeadeiros sem SET's / sem infraestrutura de Supervisão Técnica, será estudada em conjunto com o Projetista uma solução para a integração na Supervisão / transmissão remota destas informações, nomeadamente recorrendo a uma infraestrutura ITED/GSM/GPR-S.

Todos os contadores de energia a instalar para contabilização de consumos deverão ser dotados de interface RS485 - Modbus RTU ou Modbus TCP/IP, sendo a respetiva cablagem, à semelhança do anteriormente referido, encaminhada para a SET para integração na supervisão técnica.

Quando não for possível ligar diretamente os contatos auxiliares dos quadros ao repartidor/bastidor da SET (solução que será sempre a ideal), dar-se-á preferência a soluções empregando pequenos controladores/autómatos concentradores ligados diretamente à Supervisão, devendo evitar-se soluções baseadas em plataformas *WebServer* específicas de Fabricantes.

A existirem, os equipamentos de supervisão técnica dos quadros elétricos deverão ser alimentados pela energia ininterrupta dos sistemas de alimentação das Telecomunicações (230Vac ou 48Vdc), devendo ser previstos os respetivos cabos de alimentação até aos CIB/UPS/TRU's da SET's. Nestes casos, deverá ser instalado nos quadros a supervisionar um aparelho de proteção para corte/proteção da entrada e colocada junto do mesmo uma etiqueta de aviso de 2ª entrada de energia (o Projetista deverá avaliar se esta 2ª entrada implica a previsão de medidas adicionais de protecção à luz das RTIEBT).

1.7 Sinalização de Segurança

Junto de cada porta de acesso dos ascensores, será aplicada uma placa de sinalização de segurança com pictograma e dizeres próprios para o efeito, de proibição de utilização dos mesmos em caso de incêndio.

A sinalização de segurança será feita através de placas fotoluminescentes em material da classe de reação ao fogo não inferior a M1, com espessura não inferior a 2mm e pictogramas normalizados, de acordo com a DIN 67510-4 e NP 4386.

Os sinais obedecerão ao Dec. Lei n.º 141/95 de 14 Junho (transpõe a diretiva comunitária n.º92/58/CEE de 24 de Junho), Dec. Lei n.º 66/95 de 08 Abril, Portaria n.º 1456-A/95 de 11 Dezembro, Portaria n.º 1275/2002 de 19 Setembro, NP 3992-1994 e às normas ISO 6309 e 3864 nas restantes características não especificadas nestes termos de referência.

1.8 Instalações ITED

Será assegurada a infraestrutura ITED necessária à ligação do sistema de comunicação bidirecional (chamada de emergência) das cabines dos ascensores.

1.9 Instalações Mecânicas

1.9.1 Características Técnicas Gerais

Os ascensores a instalar deverão ser do tipo elétrico, sem casa de máquinas, com sistema de tração sem redutor. A opção por este tipo de ascensores (*gearless*) tem inúmeras vantagens comparativamente às soluções convencionais, com redutor, das quais se destacam:

- Maior rendimento, proporcionando consumos de energia inferiores;
- Elevada precisão de paragem da(s) cabina(s) nos pisos, em qualquer situação de carga;
- Menor ruído de funcionamento;
- Desgaste mecânico substancialmente inferior, proporcionando menores custos de manutenção e operação;
- Elevada disponibilidade;
- Elevada longevidade dos equipamentos, dimensionados para uma vida útil de pelo menos 25 anos;
- Menor impacto ambiental pelo uso de óleos de lubrificação;
- Melhor adequação às exigências arquitetónicas.

O ascensores a instalar deverão ser adequados para uma frequência de utilização na ordem de 150 a 180 arranques/h, exceto para situações pontuais de Estações com fluxo muito elevado de passageiros.

Os materiais de construção e de acabamento empregues nos ascensores serão adequados à categoria de corrosividade atmosférica associada ao local de implantação, não devendo nunca ser inferior a C3 (NP EN ISO 12944-2 / EN ISO 14713).

1.9.2 Características Técnicas Funcionais e de Segurança

Os ascensores incorporarão dispositivos/mecanismos que reduzam os consumos de energia elétrica quando estão em modo *stand-by*, contribuindo assim para a melhoria da eficiência energética da Estação/Apeadeiro, dos quais se destacam:

- Deslastramento automático temporizado da iluminação da cabine;
- Uso de fontes luminosas com elevada relação lm/W;
- Desenergização do painel de comando;
- Colocação do variador de frequência/velocidade em modo *sleep* (baixo consumo) durante os períodos de baixo tráfego ou durante os períodos em que a instalação não esteja franqueada ao público;

- Sistema de regeneração de energia (em estações de elevado tráfego de passageiros).

Exceto em Estações socorridas por grupo eletrógeno de emergência, todos os ascensores serão equipados com sistema de resgate automático, através de kit UPS/bateria(s) dedicada(s), que assegure o retorno da cabine ao patamar de referência, com as portas abertas, em caso de falha de energia, evitando-se deste modo potenciais situações de pânico com o encarceramento dos utilizadores.

Deverá ainda ter-se em conta que ascensores do tipo elétrico sem casa de máquinas são habitualmente alvo de atos de vandalismo ao nível do quadro elétrico/comando, que para este tipo de ascensor é montado no patamar superior (exteriormente, ao lado da porta da cabina), pelo que deverão ser tomadas medidas que mitiguem estes atos, nomeadamente garantir a proteção passiva contra vandalismo do quadro referido (porta de elevada robustez, com fechadura de segurança) e utilização de materiais/equipamentos com características anti vandálicas na cabina.

Em complemento a estas medidas, deverá ser prevista, a existir, a extensão da rede de videovigilância da Estação/Apeadeiro, de modo a que todos os acessos dos ascensores sejam "protegidos" pelas câmaras de CCTV (a existência destas, só por si, funciona com medida de persuasão). Nestes casos deverá ser respeitada a legislação em vigor relativamente à sinalização dos espaços públicos vigiados.

As cabinas deverão possuir igualmente pré-instalação de videovigilância no seu interior.

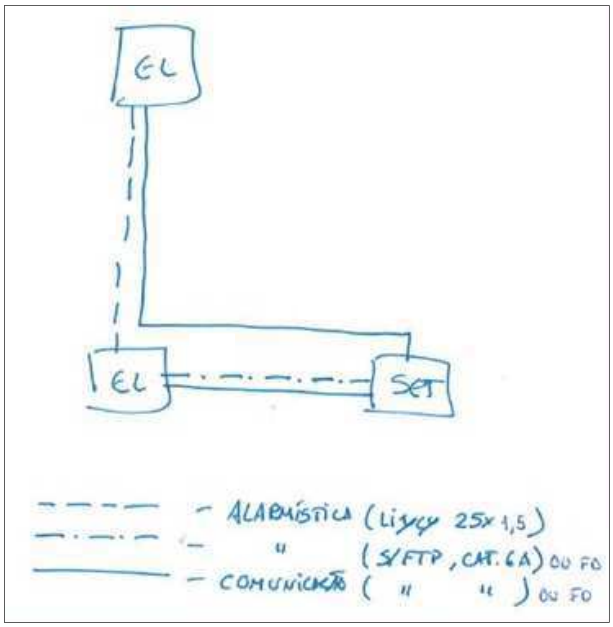
- Exemplo ilustrativo de uma instalação (passagem superior) vandalizada -

1.9.3 Integração com o Sistema de Monitorização e Supervisão Técnica da IP

Os ascensores serão dotados de sistema de monitorização remota de funcionamento e alarmística, disponibilizando para o efeito o conjunto de informações enumeradas na instrução técnica IT.CCI.006 - "*Elevadores e Escadas Mecânicas em Instalações Ferroviárias*" da IP.

Este sistema de monitorização será integrado no sistema de Supervisão Técnica da IP que "corre" em plataforma SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*), devendo o Caderno de Encargos prever todos os trabalhos necessários à interligação dos ascensores com a Sala de Equipamento de Telecomunicações, nomeadamente tubagem, abertura de valas, calhas, cablagem, conectorização no Bastidor da IP DAT/Telecom, etc.

Para a integração do sistema deverão ser previstas as seguintes interligações:



1. Um cabo do tipo LiYCY 25x1,5 destinado a interligar os Quadros de Comando dos ascensores (recolha de alarmística);
2. Um cabo de comunicação do tipo S/FTP Cat.6A ou FO (se distância >90m), entre o ascensor onde se localiza o autómato concentrador da alarmística e a SET. De notar que este cabo será usado para a comunicação MODBUS TCP entre o sistema de monitorização dos ascensores e a Supervisão Técnica da IP (sistema SCADA);
3. Um cabo de comunicação do tipo S/FTP Cat.6A ou FO (se distância >90m), entre cada ascensor e a SET. Esta ligação destina-se a assegurar a ligação "telefónica" do sistema de comunicação bidirecional do interior das cabines (chamada de emergência com o centro de atendimento permanente da empresa de manutenção / Central de Segurança da IP).

Em Apeadeiros não dotados de uma SET, a transmissão da informação atrás referida será feita via infraestrutura ITED/GSM/GPRS.

1.9.4 Normas e Regulamentos

A construção e a montagem dos equipamentos e de todos os seus componentes obedecerão aos regulamentos de segurança e às normas e diretivas nacionais e/ou europeias que lhes forem aplicáveis, bem como às diretrizes das entidades com jurisdição no campo em que se insere a Empreitada, nomeadamente:

- Diretiva nº 2014/33/EU, de 26 de Fevereiro - Harmonização da legislação dos Estados-Membros respeitante a ascensores e respetivos componentes de segurança (revogará em Abril de 2016 a Diretiva 95/16/CE);

- Decreto-lei 163/2006 de 8 de Agosto - Normas técnicas a ter em conta na definição das condições de acessibilidade a satisfazer no projeto e na construção de espaços públicos, equipamentos coletivos e edifícios públicos e habitacionais, revogando o Decreto-Lei n.º 123/97, de 22 de Maio;
- Decreto-Lei 295/98 de 22 de Setembro - Princípios gerais de segurança relativos aos ascensores e respetivos componentes, transpondo para Direito Nacional a Diretiva Comunitária nº 95/16/CE de 29 de Junho - "Diretiva Ascensores";
- Decreto-lei 320/2002 de 28/12 - Regime de manutenção e inspeção de ascensores, monta-cargas, escadas mecânicas e tapetes rolantes, após a sua entrada em serviço, bem como as condições de acesso às atividades de manutenção e de inspeção;
- NP EN 81-1:2000, incluindo a respetiva adenda A3 de 2009 - Regras de segurança para o fabrico e instalação de elevadores - Parte 1: Ascensores Elétricos;
- EN 81-28:2003 - Regras de segurança para o fabrico e instalação de elevadores - Ascensores - Parte 28: Dispositivo de alarme remoto para ascensores e ascensores de carga;
- NP EN 81-50:2014 - Regras de segurança para o fabrico e instalação de ascensores - Exames e Ensaios - Parte 50: Regras para o projeto, calculo e exames e ensaios de componentes de ascensores;
- EN 81-58:2003 - Regras de segurança para o fabrico e instalação de ascensores - Inspeção e ensaios - Parte 58: Ensaio de resistência ao fogo para portas de patamar;
- NP EN 81-70:2009 - Regras de segurança para o fabrico e instalação de ascensores - Aplicações particulares para ascensores e ascensores de carga - Parte 70: Acessibilidade aos ascensores para pessoas, incluindo pessoas com deficiência;
- EN 81-71:2005, incluindo a respetiva adenda A1 de 2006 - Regras de segurança para o fabrico e instalação de ascensores - Aplicações particulares para ascensores e ascensores de carga - Parte 71: Ascensores resistentes ao vandalismo;
- EN 81-73:2005 - Regras de segurança para o fabrico e instalação de ascensores - Aplicações particulares para ascensores e ascensores de carga - Parte 73: Comportamento dos ascensores em caso de incêndio;
- NP EN 81-80:2014 - Regras de segurança para o fabrico e instalação de ascensores - Ascensores existentes - Parte 80: Regras para a melhoria de segurança dos ascensores e ascensores de carga existentes;
- NP EN 12015 e 12016:2000 - Compatibilidade eletromagnética - Norma da família de produtos para ascensores, escadas mecânicas e tapetes rolantes - Imunidade;

- EN ISO 25745-2:2015 - Desempenho energético de ascensores, escadas mecânicas e tapetes rolantes - Parte 2: Cálculo energético e classificação de ascensores;
- NP EN ISO 25745-3:2015 - Desempenho energético de ascensores, escadas mecânicas e tapetes rolantes - Parte 3: Cálculo energético e classificação de escadas mecânicas e tapetes rolantes;
- Norma Alemã VDI 2566 parte 2:2004 - Ascensores sem casa de máquinas - Nível sonoro;
- Norma Portuguesa NP 2059 - Elevadores, cargas e velocidades;
- Norma Portuguesa NP 2060 - Elevadores - Dimensões para a instalação de ascensores das classes I, II e III;
- Norma Portuguesa NP 2061 - Elevadores - Dimensões para a instalação de ascensores das classes IV;
- Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT);
- Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio - Dec. Lei nº220, de 2008;
- Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE) - Portaria nº1532, de 2008.

Serão ainda tidas em conta as disposições patentes na instrução técnica IT.CCI.006 - "Elevadores e Escadas Mecânicas em Instalações Ferroviárias" da IP.

Apêndice III - Edifícios Técnicos de S&T

Considerações Técnicas de Instalações Especiais

1. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS

Pretende-se definir neste capítulo um conjunto preliminar genérico de elementos que deverão ser contemplados na fase da elaboração e conceção dos Projetos de Instalações Especiais a desenvolver.

As soluções referidas no presente documento devem ser entendidas a título orientativo, podendo ser adotadas outras que se venham a verificar como mais adequadas à intervenção em estudo.

1.1 Caracterização dos Edifícios Técnicos de S&T

Os Edifícios Técnicos serão idealizados com o objetivo de albergar as salas técnicas de Sinalização e de Telecomunicações ferroviárias (S&T) e servir de suporte à operação das mesmas.

1.1.1 Caracterização Funcional

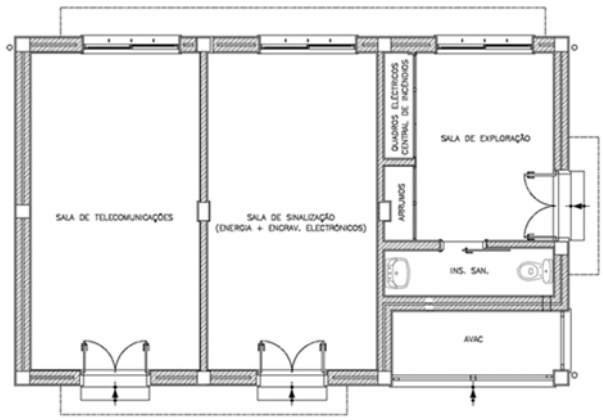
As necessidades de compartimentação e respetivas áreas mínimas de ocupação para as salas técnicas de Sinalização Electrónica e Telecomunicações, habitualmente associadas a edifícios técnicos deste cariz, são as que se apresentam nas seguintes tabelas, incluindo estas igualmente a respetiva funcionalidade, bem como os principais equipamentos que se preveem em cada uma das salas. As áreas indicadas são interiores, igualmente dadas a título de referência, não devendo no entanto estas serem inferiores aos valores tabelados (excepto casos particulares validados previamente pela IP).

FUNÇÃO / DENOMINAÇÃO	APEADEIRO	ESTAÇÃO SATÉLITE [1]	ESTAÇÃO DE CONCENTRAÇÃO [1]	OBSERVAÇÕES	ACESSO
Sala de Sinalização (Energia + Encrav.)	-	> 30m2	50m2	Sala destinada aos equipamentos de alimentação estabilizada de sinalização (UPS's/estabilizadores de tensão, baterias de socorro e respetivo CIB, etc.) e do sistema de encravamentos eletrónicos. **Nota: A parede paralela à via férrea deve ter um comprimento nunca inferior a 4 metros.**	IP (Manutenção) / Prestador de Serviços de Sinalização
Sala de Manutenção	-	20m2 [*]	25m2	Sala destinada ao armazenamento e manutenção de equipamentos. [*] Geralmente apenas aplicável em Estações de Concentração, exceto se a extensão do troço sinalizado obrigar à previsão em Estações Satélite intermédias (a definir pela IP).	
Sala de Equipamento de Telecomunicações	12m2 / 16m2	24m2	24m2	Sala destinada aos equipamentos de telecomunicações. **Nota: A parede paralela à via férrea deve ter um comprimento nunca inferior a 4 metros.** Área interior 16m2: Quando integrada em Edifício de Passageiros em Apeadeiros ou construída em alvenaria/betão. Área interior 12m2: Quando implantada em Contentor pré-fabricado (mínimo 3.0x4.0m / alt.≥2.70m).	IP DAT / IP Telecom

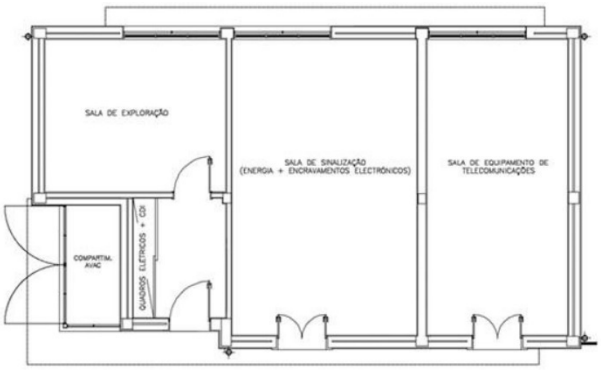
FUNÇÃO / DENOMINAÇÃO	APEADEIRO	ESTAÇÃO SATÉLITE [1]	ESTAÇÃO DE CONCENTRAÇÃO [1]	OBSERVAÇÕES	ACESSO
Sala de Comando	-	-	25m2	Sala destinada ao visionamento, comando e controlo da sinalização/circulação. Apenas aplicável em Estações de Concentração.	IP (Exploração)
Sala de Apoio à Exploração	-	12m2	12m2	Sala destinada a gabinete de apoio, com utilização esporádica, apenas em caso de necessidade de guarnecimento da estação / cantonamento telefónico.	IP (Exploração)
Compartimento de Quadros Elétricos	[*]	[*]	[*]	Compartimento que albergará o Quadro Geral de Entrada. Este compartimento poderá ser constituído no interior da Sala de Exploração ou em zona comum / hall de acesso a esta (em Edifício Técnico), de acordo com as plantas esquemáticas em baixo apresentadas. Nestes casos será previsto um armário técnico (com portas em MDF, ou outro material apropriado) para melhor enquadramento/acabamento estético no espaço envolvente. [*] A definir pelo Projetista	IP (Manutenção) / Prestador de Serviços de Sinalização
Compartimento de AVAC	[*]	[*]	[*]	Compartimento destinado a acomodar as unidades de ventilação e as unidades exteriores de ar condicionado, em caso da não possibilidade (por razões arquiteturais ou de manutenção) da instalação destas no exterior do edifício (cobertura ou fachada). [*] A definir pelo Projetista, consoante o número de unidades.	
Compartimento para o Distribuidor Público	[*]	[*]	[*]	Compartimento destinado a acomodar a(s) Caixa(s) de Contagem de Energia e a Caixa de Ti's (se aplicável). Este compartimento poderá consistir num nicho encastrado na parede exterior do edifício, dotado de porta com revestimento idêntico ao da fachada (ou outro a definir pela Arquitetura), ou embebido em murete nas imediações ou outra solução devidamente enquadrada na arquitetura do edifício/envolvente. [*] A definir pelo Projetista.	IP (Manutenção) / Distribuidor Público
Posto de Transformação (Público)	[*]	[*]	[*]	Se a potência prevista o justificar ou se por imposição do Distribuidor. [*] A definir pelo Projetista.	Distribuidor Público

[1] Designação / terminologia própria habitualmente atribuída pelo sistema de sinalização ferroviária. Poderão ser necessárias áreas ligeiramente superiores para as Salas de Sinalização, dependendo das necessidades específicas da arquitetura dos respetivos sistemas (a indicar pela IP).

A IP não impõe nenhuma planta/layout tipo para Edifícios Técnicos de S&T, servindo as seguintes figuras apenas de exemplo do pretendido (meramente ilustrativo, não se pretendendo a sua mimetização).



Nota: A Inst. Sanitária poderá não ser necessária (a indicar caso a caos pela IP)



- Exemplos de planta/layout para Edifícios Técnicos de S&T -

As portas exteriores de acesso às salas técnicas deverão ficar resguardadas da intempérie, recuadas ou protegidas com pala em betão que sirva simultaneamente de abrigo e elemento agregador e harmonizador do respetivo alçado.

- Exemplo meramente ilustrativo -

Nos alçados tardoz propõe-se a criação de vãos rasgados (não superiores a 2.5m de largura por 1.0m de altura), protegidos contra a intrusão por gradão metálico incorporado no respetivo vão de cada janela. Estes vãos servirão para iluminação das salas técnicas, bem como para a ventilação natural das instalações.

- Exemplo meramente ilustrativo -

As salas de sinalização e de telecomunicações deverão, sempre que possível, possuir porta de abertura direta para o exterior, de modo a evitar-se a necessidade de acesso das Entidades que nelas operam (Prestador de Serviços de Sinalização / IP DAT / IP Telecom) ao interior de espaços comuns (minimizando-se assim o numero de chaves existentes).

A Sala de Exploração deverá igualmente ter acesso direto pelo lado da plataforma de passageiros (quando existente) / via férrea e ser dotada de janela, devidamente gradeada, e, de um modo geral, de uma pequena instalação sanitária se esta não existir nos respetivos E.P's./Estação. Em edifícios implantados em plena via, será solicitada à IP a indicação da necessidade ou não de instalação sanitária.

As portas de acesso destas salas serão, além do sistema de Controlo de Acessos descrito no Cap.1.5.5, dotadas de fechaduras/chaves com sistema de mestragem e codificação IP, de acordo com a funcionalidade das mesmas:

- Sala de Equipamento de Telecomunicações (já com código atribuído a disponibilizar pela IP DAT quando solicitado);
- Sala de Sinalização (Energia e Encravamentos);
- Sala de Exploração;
- Compartimento para Quadros Elétricos (quando possuir acesso independente);
- Acessos comuns às referidas salas (quando aplicável).

Os novos edifícios técnicos a edificar deverão ser, sempre que possível, de construção convencional, em alvenaria/betão ou, se implantados em plena via (e se a suas dimensões o permitirem), executados através do emprego de contentores técnicos modulares pré-fabricados, próprios para este tipo de instalações, de montagem justaposta e acabamento exterior idêntico, de modo a se obter um conjunto esteticamente agradável.

- Exemplo de um Edifício Técnico executado em Contentores Modulares Pré-Fabricados -
(Meramente Ilustrativo)

1.1.2 Caracterização de Materiais e Acabamentos

1.1.2.1 Salas de Sinalização

Os acabamentos a prever serão os habitualmente empregues em salas deste tipo:

- Paredes: reboco areado fino e pintura a tinta de emulsão plástica anti estática na cor branca;
- Pavimentos: piso técnico sobrelevado com revestimento a vinil anti estático (10^7 a $10^9\Omega$), exceto quando estabelecidas em contentores pré-fabricados, prevendo-se nestes casos apenas a aplicação de revestimento anti estático nos mesmos.

  Na Sala de Sinalização, se o peso associado ao banco de baterias / UPS inviabilizar o uso de pavimento técnico, deverá ser prevista uma zona maciçada para assentamento deste equipamento;

- Tetos: reboco areado fino e pintura a tinta de emulsão plástica anti-estática com acabamento acetinado na cor branca;
- Vãos de porta: em alumínio lacado, reforçados pelo interior e dotados de fechadura de segurança (chave normalizada com código IP);
- Vãos de janela (quando existentes): serão executados acima da cota de 2.10m relativamente ao limpo do pavimento interior, em alumínio lacado na mesma cor dos vãos de porta, protegidos no exterior por gradeamento de segurança. Quando não for previsto um sistema de proteção contra

efeitos de insolação (persianas, portadas, etc.) os vidros dos vãos de janela serão equipados com filtros para radiações U.V. Deverá ser considerada a utilização de vidros duplos laminados com caixa de ar “6+4+6”.

1.1.2.2 Sala de Equipamento de Telecomunicações

Os acabamentos a prever serão os habitualmente empregues em salas deste tipo:

- Paredes: reboco areado fino e pintura a tinta de emulsão plástica anti-estática na cor branca;
- Pavimentos: piso técnico sobrelevado com revestimento a vinil anti-estático (10^7 a $10^9\Omega$), exceto quando estabelecidas em contentores pré-fabricados ou eventualmente em edifícios técnicos em Apeadeiros (nos casos em que a área interior não justifique a instalação deste tipo de pavimento). Nestes casos prever-se-á apenas a aplicação de revestimento anti-estático (10^7 a $10^9\Omega$) nos mesmos.

  Nota: Prevendo-se a instalação de sistemas de alimentação e bancos de baterias nesta sala, a estrutura do pavimento terá de suportar um peso de 800 Kg por metro quadrado nas zonas em que serão colocados os CIB’s e o(s) respetivo(s) banco(s) de baterias. Tipicamente o sistema de alimentação das Telecomunicações é constituído por um armário de 600x600mm e aproximadamente 700 Kg de peso, devendo no entanto as dimensões e peso exato destes e de outros equipamentos serem confirmados previamente com o fornecedor dos sistemas.
- Tetos: reboco areado fino e pintura a tinta de emulsão plástica anti-estática com acabamento acetinado na cor branca;
- Vãos de porta: em alumínio lacado, reforçados pelo interior e dotados de fechadura de segurança (chave normalizada com código IP DAT);
- Vãos de janela (quando existentes): serão executados acima da cota de 2.10m relativamente ao limpo do pavimento interior (os bastidores de telecomunicações possuem altura de 2.0m e poderão estar encostados às paredes), em alumínio lacado na mesma cor dos vãos de porta, protegidos no exterior por gradeamento de segurança. Quando não for previsto um sistema de proteção contra efeitos de insolação (persianas, portadas, etc.) os vidros dos vãos de janela serão equipados com filtros para radiações U.V. Deverá ser considerada a utilização de vidros duplos laminados com caixa de ar “6+4+6”.

1.1.2.3 Sala de Comando

Esta sala será destinada à visualização e comando da circulação ferroviária, prevendo-se a existência de um ou mais postos de trabalho, embora de utilização esporádica, apenas para guarnecimento das Estações de Concentração quando necessário.

Os acabamentos a prever serão os habitualmente empregues em salas deste tipo:

- Paredes: reboco areado fino e pintura a tinta de emulsão plástica anti-estática na cor branca;
- Pavimentos: piso técnico sobrelevado com revestimento a vinil anti-estático (10^7 a $10^9\Omega$);
- Tetos: reboco areado fino e pintura a tinta de emulsão plástica anti-estática com acabamento acetinado na cor branca;
- Vãos de porta: em alumínio lacado, reforçados pelo interior e dotados de fechadura de segurança (chave normalizada com código IP);
- Vãos de janela: em alumínio lacado na mesma cor dos vãos de porta, protegidos no exterior por gradeamento de segurança. Quando não for previsto um sistema de proteção contra efeitos de insolação (persianas, portadas, etc.) os vidros dos vãos de janela serão equipados com filtros para radiações U.V. Deverá ser considerada a utilização de vidros duplos laminados com caixa de ar "6+4+6".

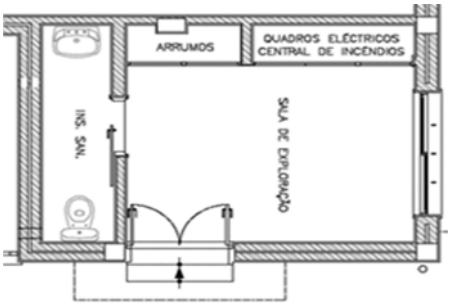
1.1.2.4 Sala de Exploração

Na Sala de Exploração prevê-se a instalação de um posto de trabalho, de utilização esporádica, apenas para guarnecimento quando necessário.

Os acabamentos a prever serão os habitualmente empregues em salas deste tipo:

- Paredes: reboco areado fino e pintura a tinta de emulsão plástica anti-estática na cor branca;
- Pavimentos: do tipo grés cerâmico, ou equivalente;
- Tetos: reboco areado fino e pintura a tinta de emulsão plástica anti-estática com acabamento acetinado na cor branca;
- Vãos de porta: em alumínio lacado, reforçados pelo interior e dotados de fechadura de segurança (chave normalizada com código IP);
- Vãos de janela: em alumínio lacado na mesma cor dos vãos de porta, protegidos no exterior por gradeamento de segurança. Quando não for previsto um sistema de proteção contra efeitos de insolação (persianas, portadas, etc.) os vidros dos vãos de janela serão equipados com filtros para radiações U.V. Deverá ser considerada a utilização de vidros duplos laminados com caixa de ar "6+4+6".

Quando o QG.ET for montado na Sala de Exploração, será previsto um armário técnico (com portas em MDF, ou outro material apropriado) em toda a extensão da parede de implantação, albergando o referido quadro, a CDI e eventualmente espaço para arrumos, de modo a se obter um melhor enquadramento/acabamento estético no espaço interior da sala.



- Meramente ilustrativo -

1.1.2.5 Sala de Manutenção

Esta sala destinar-se-á ao armazenamento de material de substituição/reserva e de manutenção.

Os acabamentos a prever, serão:

- Paredes: reboco areado fino e pintura a tinta de emulsão plástica na cor branca;
- Pavimentos: do tipo grés cerâmico, ou equivalente;
- Tetos: reboco areado fino e pintura a tinta de emulsão plástica com acabamento acetinado na cor branca;
- Vãos de porta: em alumínio lacado, reforçados pelo interior e dotados de fechadura de segurança;
- Vãos de janela (quando existentes): serão executados acima da cota 2.0m relativamente ao limpo do pavimento interior, em alumínio lacado na mesma cor dos vãos de porta, protegidos no exterior por gradeamento de segurança. Quando não for previsto um sistema de proteção contra efeitos de insolação (persianas, portadas, etc.) os vidros dos vãos de janela serão equipados com filtros para radiações U.V. Deverá ser considerada a utilização de vidros duplos laminados com caixa de ar “6+4+6”.

1.1.2.6 Compartimento de Quadros Elétricos

Este compartimento destina-se a alojar o quadro geral elétrico do Edifício Técnico (QG.ET), podendo ser constituído por um armário técnico a localizar na Sala de Exploração, cujo dimensionamento e características serão coordenadas com o Projetista de Instalações Elétricas. Este armário, com portas em MDF (ou outro material apropriado), deverá abranger a totalidade da parede e até ao tecto (a avaliar e definir pela Arquitetura), albergando, além do QG.ET, a Central de Incêndios, outros equipamentos / arrumação, obtendo-se deste modo um melhor enquadramento/acabamento estético no espaço interior da sala.

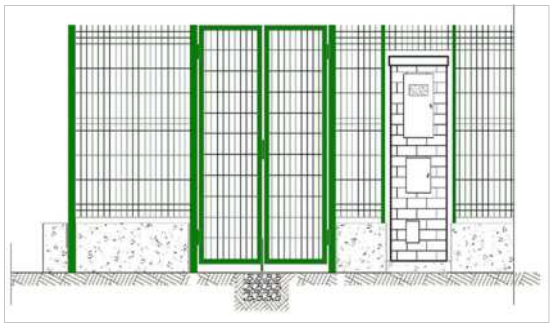
1.1.2.7 Compartimento para o Distribuidor Público

Compartimento destinado a acomodar a Portinhola de Entrada, a caixa para TI's (se aplicável) e a(s) Caixa(s) para a(s) Equipa(s) de Contagem de Energia.

Este compartimento poderá consistir num nicho encastrado na parede exterior do Edifício Técnico / E.P., dotado de porta com revestimento idêntico ao da fachada do edifício (ou outro a definir pela Arquitetura), ou embebido em murete nas imediações ou ainda outra solução devidamente enquadrada na arquitetura do edifício.

O seu dimensionamento será coordenado com o Projetista de Instalações Elétricas.

Nos casos em que se adopte soluções contentorizadas para as salas, será constituído num murete em alvenaria integrado sempre que possível na vedação do recinto.



1.1.2.8 Compartimento para AVAC

Compartimento destinado a alojar as unidades de ar condicionado e os ventiladores de extração, em caso da não possibilidade (por razões arquitetónicas ou de manutenção) da instalação destas no exterior do edifício (cobertura ou fachada). Possuirá acesso direto do exterior e área a definir pelo Projetista de instalações AVAC.

Prever como acabamentos:

- Paredes: reboco areado fino e pintura a tinta de emulsão plástica na cor branca;
- Pavimentos: mosaico cerâmico ou hidráulico de alta resistência e ralo para escoamento dos condensados das unidades de climatização;
- Tetos: reboco areado fino e pintura a tinta de emulsão plástica na cor branca;
- Vãos: grade metálica, tipo veneziana, para ventilação permanente, com vãos a abrir para o exterior.

1.1.3 Contentores Pré-Fabricados

Caso a opção da intervenção passe pela instalação de contentores pré-fabricados, estes deverão respeitar as seguintes especificações.

1.1.3.1 Características Gerais

- Cada uma das salas possuirá porta para o exterior, visto que o acesso a estas é feito por entidades distintas;
- A conceção, construção e os materiais a utilizar deverão assegurar uma durabilidade mínima de 20 anos, com o mínimo de ações de manutenção corrente;
- O Fornecedor deverá documentar a sua proposta com elementos que permitam uma análise do custo de ciclo de vida do contentor, nomeadamente:
  - O processo de fabrico que garanta a durabilidade requerida;
  - Os componentes constituintes do contentor para os quais não seja possível garantir essa durabilidade, e nesse caso o prazo previsto para a sua substituição;
  - Os trabalhos e plano de manutenção corrente e não corrente a realizar ao longo do período de vida do contentor;
  - Previsão dos custos de manutenção ao longo do referido tempo de vida.
- Os contentores serão, genericamente, para instalar no solo nas imediações da via-férrea, sobre fundação a dimensionar e a construir pelo Adjudicatário.

1.1.3.2 Elementos Estruturais

- Estruturalmente, os contentores deverão ser constituídos por perfis de aço, os quais deverão respeitar as classes mais adequadas quer se trate dos perfis de aço do estrado quer se trate de perfis de aço dos pórticos;
- As uniões dos perfis de aço deverão ser preferencialmente soldadas de acordo com a Norma Portuguesa e ISQ. Justificando-se uma melhoria de qualidade, as uniões dos perfis de aço poderão ser realizadas por bom método de aparafusamento;
- Como um todo, os elementos estruturais do contentor terão de permitir uma elevação de toda a unidade com uma sobrecarga interior de 13kN, distribuída numa área de 0,8m^2 em qualquer ponto do seu interior, sem qualquer perigo de colapso nem de deformação significativa;
- Pretendendo-se efetuar uma movimentação do contentor, o sistema de tração deverá ser o mais adequado de forma a se garantir a não apresentação de quaisquer deformações de estrutura ou painéis de revestimento adjacentes;
- Reforços estruturais serão necessários nas zonas de fixação de equipamentos suportados pela estrutura do contentor como, por exemplo, os sistemas de refrigeração e os sistemas de alimentação de energia;

- Desejavelmente, os perfis deverão ser alvo de decapagem a jacto de areia (a grau SA2 ½) para posterior metalização. A metalização será feita após a total conclusão da estrutura do contentor, por proteção de zinco a quente (espessura mínima de 80 microns);
- Na pintura, deverão ser referidas as características das camadas de primário e de acabamento. O modelo de pintura que vier a ser estabelecido só deverá ocorrer após a metalização.

1.1.3.3 Paredes

- As paredes dos contentores deverão ser constituídas por painéis do tipo *Sandwich*, compostos por duas chapas de aço galvanizado com espessura mínima de 0,85mm e isolamento não inflamável em poliuretano com densidade não inferior a 42Kg/m^3. As chapas possuirão acabamento lacado, na cor RAL a definir pelo Projetista/Arquiteto;
- Admitem-se soluções construtivas distintas, desde que assegurem o equivalente isolamento térmico e acústico, face ao exterior, não sendo aceites coeficientes de transmissão térmica superiores a 0,36W / m^2 x K;
- Os painéis deverão ser unidos entre si através do mais adequado sistema de junções, de modo a impedir qualquer entrada de humidade ainda que, possibilitando o natural fenómeno de dilatações dos painéis.

1.1.3.4 Pavimentos

- No pavimento serão utilizados painéis com as mesmas características das do ponto anterior, com um mínimo de 85mm de espessura. Por cima dos painéis serão aplicadas chapas galvanizadas de 2mm (mínimo), sendo posteriormente aplicado uma tela anti-estática com espessura de 2mm;
- Em contentores destinados a Salas de Energia de Sinalização, prevendo-se a instalação nestas de bancos de baterias, a estrutura do pavimento deverá suportar sobrecargas pontuais localizadas da ordem de 1750Kg/m^2 (tipicamente existirá um armário/bastidor com dimensões de 905x800mm e 1250Kg de peso, devendo no entanto as dimensões e o peso exato destes e de outros equipamentos serem confirmados previamente, caso a caso, junto do Fornecedor do Sistema de Sinalização).

  Quando destinados a Salas de Equipamento de Telecomunicações, deverão suportar sobrecargas pontuais localizadas não inferiores a 1000Kg/m^2 (armário/bastidor para CIB com dimensões de 800x800x2000mm e 600Kg de peso);
- Em termos de comportamento térmico, e para se atingirem os melhores níveis de eficiência energética, deverá ser garantido para o pavimento um coeficiente de transmissão térmica não superior ao proporcionado pelos painéis das paredes (0.36W/m^2 x K).

1.1.3.5 Teto e Cobertura

- Serão aplicados painéis do tipo *Sandwich* de cobertura, com 60mm de espessura mínima, com duas águas em chapa lacada, garantindo-se um bom escoamento das águas e resistência mecânica;
- O coeficiente de transmissão térmica deverá ser o adequado à exposição solar direta, devendo ser por isso inferior ao dos painéis laterais (0.36W/m^2 x K), de modo a assegurar o mesmo grau de isolamento.

1.1.3.6 Vãos

- Os contentores serão dotados de porta de acesso com fechadura de segurança, de uma só folha, na mesma qualidade da restante estrutura de aço. A dimensão da porta não deverá ser inferior a 0,90 x 2,00m e deverá ter um sistema de abertura anti-pânico. O sentido de abertura será para o exterior e a sua localização determinada de modo a maximizar o espaço interior ocupável;
- A porta será montada em perfil de inox e executada por painel Sandwich de 80mm de espessura mínima, assegurando o mesmo nível térmico, acústico e de resistência mecânica do das paredes;
- Na posição de fechada deverá garantir a estanquicidade a águas e poeiras através de um elemento flexível da borracha;
- As dobradiças serão galvanizadas e, apresentar a robustez necessária para suportar as ações violentas de abertura e fecho. Desejavelmente, as dobradiças deverão apresentar rolamento entre o elemento fixo e o elemento dinâmico bem como, deverão ser lubrificáveis por um ponto fixo;
- Associado à porta, sobre a sua verga, deverá ser considerada uma “pingadeira” para melhor proteção contra entrada de águas pluviais mesmo em situações em que a porta tenha de ser encontrar aberta;
- Será solicitado atempadamente à IP qual o tipo de fechadura de segurança pretendido para o acesso às Salas de Sinalização e de Telecomunicações, de modo a compatibilizar as mesmas com o sistema de codificação de chaves mestras atualmente usado na generalidade dos edifícios técnicos;
- Os contentores deverão ainda dispor de aberturas para o exterior, devidamente protegidas das entradas de água e trocas de calor, destinada aos seguintes fins:
  - Montagem de equipamento do sistema de climatização, (equipamento de climatização, ventiladores, etc.). As grelhas de admissão e de extração deverão ter em atenção o carácter específico do ambiente ferroviário em termos de pequenas partículas dispersadas pelo ar. As grelhas em material, assim apropriado, deverão estar equipadas com persianas de sobreposição,

de modo a dar garantias de um bom índice de proteção contra poeiras, líquidos e, mesmo isolamento térmico, sempre que o sistema de refrigeração se encontre em *standby*;

- Entrada/saída de cabos, tanto subterrânea como aérea, através de passagens devidamente protegidas e seladas através de sistema hermético e com proteção antifogo.

1.1.3.7 Remates

- Os remates exteriores serão feitos através de perfis em chapa galvanizada posteriormente lacados na cor RAL a definir pelo Projetista/Arquiteto, os quais fecharão as uniões entre pilares da estrutura e os painéis Sandwich. O mesmo processo é efetuado na parte inferior dos contentores. O fecho da cobertura do teto será feito através do mesmo perfil acima referido;
- Os remates interiores serão efetuados através de perfis de alumínio.

1.1.3.8 Nivelamento

Os contentores serão equipados com quatro pés niveladores através dos quais será feita a ligação destes à terra.

1.1.3.9 Ensaios de Estanqueidade e de Deformação da Estrutura

Os contentores, durante o processo de fabrico e montagem, deverão ser submetidos a ensaios de estanqueidade bem como, de deformação de estrutura, quando tracionados pelo sistema que se definir.

1.1.3.10 Equipamentos Acessórios

- Os contentores deverão ser equipados com uma mesa de trabalho rebatível fazendo conjunto com uma prateleira para colocação de equipamentos informáticos. Tal deverá ser concebido de forma a deixar espaço adjacente para um sistema de fixação/suporte de documentação (ex.: painel de aglomerado de corticite);
- No projeto de esquematização do interior do contentor deverá ser salvaguardado o espaço necessário à fixação de um extintor de agente CO_2, contra fogos das classes B, C e Eletricidade, desejavelmente localizado muito próximo da porta;
- Analogamente, deverão ser pré-estabelecidos os espaços onde deverá ser colocada toda a sinalética obrigatória, por necessária em termos de segurança e higiene no local de trabalho.

1.1.3.11 Fundações

- Como base para assentamento dos quatro pés niveladores referentes a cada contentor, e também como fundação das estruturas em causa, será aplicada uma laje de betão armado a dimensionar em função do peso previsto do conjunto;
- A laje deverá apresentar uma área em planta com dimensões que excedem aproximadamente em 1.5 m as referentes a cada um dos lados da área do contentor. As larguras excedentes, servirão como uma envolvente pedonal ao Edifício Técnico, incluindo uma vedação delimitando a respetiva área;
- Sob a base desta laje de fundação dos contentores, em contacto direto com o solo de fundação, será aplicada uma camada de betão de regularização com uma espessura de 0,05 m;
- O betão a aplicar na laje base dos contentores deverá ser da classe C25/30 (B30). O aço referente às armaduras a aplicar nesta laje deverá ser do tipo A400 NR SD. O recobrimento de armaduras a adotar deverá ser de 0.05 m;
- De modo a distribuir adequadamente sobre a laje, as tensões resultantes das cargas associadas aos contentores e a evitar a ocorrência de fenómenos pontuais de punçoamento, será conveniente a aplicação de chapas de material adequado e apropriadamente aplicadas na base de cada um dos pés niveladores;
- O betão que integrará a camada de regularização, deverá ser da classe C16/20 (B20), com uma dosagem mínima de 200Kg de cimento/m^3;
- Os terrenos existentes na base da área a intervencionar no âmbito dos trabalhos mencionados, deverão, previamente à sua realização, ser devidamente compactados.

1.2 Infraestruturas a Prever

As Infraestruturas a prever são as que a seguir se indicam (sem carácter exaustivo nem limitativo):

- **Instalações Elétricas**
  - Alimentação de Energia às Instalações;
  - Rede de Quadros Elétricos;
  - Rede de Canalizações Elétricas;
  - Sistema de Proteção e Segurança de Pessoas;
  - Iluminação Normal;
  - Iluminação Exterior;

- Iluminação de Segurança;
- Tomadas de Usos Gerais;
- Alimentação de Equipamentos Específicos;

- **Instalações AVAC**
  - Ventilação;
  - Ar Condicionado.
- **Instalações de Segurança**
  - Sistema Automático de Deteção de Incêndios (SADI);
  - Sistema de Extinção de Incêndios;
  - Sistema Automático de Deteção de Intrusão e Roubo (SADIR);
  - Controlo de Acessos;
  - Sinalização Gráfica de Segurança.
- **Instalações de Telecomunicações**
  - Infraestrutura ITED;
  - Integração das Instalações na Supervisão Técnica da IP.

QUADRO RESUMO	SALA DE SINALIZAÇÃO (Energia e Encravamentos)	SALA DE COMANDO	SALA DE EQUIPAMENTOS DE TELECOMUNICAÇÕES	SALA DE EXPLORAÇÃO COMPART. QUADROS ELÉTRICOS
Quadro Elétrico	Q.SEES + Q.SV (excluído)	Q.SC	Q.SET	QGE / QG.ET
Pavimento Técnico sobrelevado, anti-estático	✓ não aplicável em contentores e nos casos de existência de constrangimentos à sua execução (devidamente justificados e validados pela IP)	✓	✓ não aplicável em contentores e eventualmente em SET's de Apeadeiros e nos casos de existência de constrangimentos à sua execução ou (devidamente justificados e validados pela IP)	-
Pavimento anti-estático	✓	✓	✓	-
Esteira do tipo varão eletro soldado (min.300x50mm) suspensas no teto	-	-	✓ montagem à cota aprox. de 2,5m, por cima e ao eixo da localização prevista para os bastidores	-

QUADRO RESUMO	SALA DE SINALIZAÇÃO (Energia e Encravamentos)	SALA DE COMANDO	SALA DE EQUIPAMENTOS DE TELECOMUNICAÇÕES	SALA DE EXPLORAÇÃO COMPART. QUADROS ELÉTRICOS
Esteira do tipo varão eletro soldado (min.300x50mm) em roda-teto (perímetro da sala), com duas ligações transversais	✓ quando não existir pavimento sobrelevado. Em contentores a esteira pode ser, em alternativa, instalada em rodapé	-	✓	-
Esteira em chapa metálica com rasgos longitudinais (500x50mm) c/separador fortes/fracas sob o pavimento técnico, em torno do perímetro da sala e com ligação transversal a meio	✓ quando existir pavimento sobrelevado **nota:** admite-se o emprego de esteira em varão electrosoldado, de mais fácil instalação e encaminhamento dos cabos	✓ quando existir pavimento sobrelevado **nota:** admite-se o emprego de esteira em varão electrosoldado, de mais fácil instalação e encaminhamento dos cabos	✓ quando existir pavimento sobrelevado **nota:** admite-se o emprego de esteira em varão electrosoldado, de mais fácil instalação e encaminhamento dos cabos	-
Calha técnica em roda-teto	✓ apenas em contentores	-	✓ apenas em contentores	-
Calha técnica em rodapé	-	✓	-	✓
Caixas de Pavimento do tipo ROXTEC (ou equivalente)	✓ apenas em contentores	-	✓ apenas em contentores	✓ apenas em contentores
Barra de cobre 50x5mm em rodapé, sob o pavimento técnico	✓	✓	✓	-
Barra de cobre 50x5mm em roda-teto	✓ quando não existir pavimento sobrelevado. Em contentores a barra poderá ser, em alternativa, instalada em rodapé	-	✓ quando não existir pavimento sobrelevado e em contentores	-
Iluminação Normal	✓	✓	✓	✓
Iluminação de Segurança	✓ do tipo Não Permanente	✓ do tipo Permanente	✓ do tipo Não Permanente	✓ do tipo Não Permanente
Iluminação Exterior	✓	-	✓	✓
Tomadas de Usos Gerais	✓ 1 tomada por parede	✓ nº de tomadas em função do nº de mesas de comando e respetivos monitores	✓ 1 tomada por parede	✓ Grupo de 4 tomadas agrupadas (posto de trabalho) + 1 tomada por parede

QUADRO RESUMO	SALA DE SINALIZAÇÃO (Energia e Encravamentos)	SALA DE COMANDO	SALA DE EQUIPAMENTOS DE TELECOMUNICAÇÕES	SALA DE EXPLORAÇÃO COMPART. QUADROS ELÉTRICOS
Tomada trifásica 3P+N exterior para ligação de Grupo Gerador	✓ apenas em contentores (tomada para 63A)	-	✓ apenas em contentores (tomada para 32A)	-
Alimentação de Equipamento Específico	✓	✓	✓	✓
AVAC - Ventilação e Ar Condicionado	✓ 2 unidades de ar condicionado mono-split R32 em redundância/alternância Apeadeiro - n.a. Estação Satélite - 2x5KW Estação Concentraç - 2x7KW	✓ 1 unidade de ar condicionado	✓ 2 unidades de ar condicionado mono-split R32 em redundância/alternância Apeadeiro - 2x3.5KW Estação Satélite - 2x7KW Estação Concentraç - 2x7KW	-
Sistema Automático de Deteção de Incêndios	✓	✓	✓ localização da Central de Deteção em Apeadeiros sem edificado	✓ localização da Central de Deteção
Extintor CO_2	✓	✓	✓	✓
Controlo de Acessos	✓	✓	✓	✓
ITED	✓ rede de pares de cobre	✓ rede de pares de cobre	✓ rede de pares de cobre	✓ rede de pares de cobre
	Bastidor de cablagem estruturada a instalar na SET			

1.3 Instalações Elétricas

1.3.1 Alimentação de Energia aos Edifícios

Nos casos em que as Salas Técnicas sejam estabelecidas nos E.P.'s, não havendo disponibilidade de potência de reserva nos respetivos quadros gerais de entrada atuais, serão incluídos todos os trabalhos de beneficiação da infraestrutura elétrica dos edifícios respetivos, necessárias ao reforço dos ramais existentes. No entanto, se a certificação (quando necessária) das instalações existentes, pela sua antiguidade, obrigar a intervenções profundas nestas, deverão nestes casos serem estudadas outras soluções alternativas (por exemplo, a constituição eventual de um Quadro de Colunas, etc.).

Se não for possível a integração das salas nos E.P.'s, e não fazendo sentido a existência de 2 ramais de entrada nas Estações/Apeadeiros (um para o Edifício de Passageiros e outro para o Edifício Técnico), deverá, sempre que possível (ressalvando-se situações pontuais como as já referidas no parágrafo

anterior), proceder-se ao reforço dos ramais existentes ou à desativação dos atuais constituindo-se novos ramais que, terminando nos Edifícios Técnicos a construir / Quadro de Colunas, alimentarão toda a Estação/Apeadeiro.

Em E.P.'s com mais do que um piso e/ou com instalações de utilização concessionadas, será sempre acautelada a autonomização destas frações, garantindo-se a sua alimentação direta do Distribuidor, de modo a se assegurar a atual separação de consumos ou, se ainda não for o caso, a implementação da mesma permitindo uma possível futura concessão dos pisos superiores.

O Projetista promoverá todos os contactos necessários a efetuar junto do Distribuidor Público no sentido de apurar a viabilidade da alimentação da potência estimada para as instalações em estudo, sendo a respetiva correspondência trocada dada a conhecer à IP.

Será igualmente da sua responsabilidade, a elaboração e instrução, quando aplicável, dos projetos de licenciamento junto das entidades competentes (DGGE).

1.3.1.1 Tipologia de Rede de Alimentação

Dada a extensão da presente intervenção, apenas será possível no presente documento definirem-se os princípios genéricos indicativos a adotar para as tipologias das redes de quadros e alimentadores, sendo estas necessariamente aferidas caso a caso pelo Projetista, para cada instalação, devendo portanto interpretar-se os esquemas a seguir apresentados como meramente orientativos.

- **Apeadeiros**

As SET's em Apeadeiros serão, na sua maioria, instaladas em pequenos edifícios técnicos em alvenaria/betão ou em contentores pré-fabricados, destinados exclusivamente para o efeito, com cerca de 16/12m2, com potências requeridas definidas no documento normativo da IP-DAT - *"Requisitos de Infraestruturas, Sistemas de Alimentação e de AVAC em Salas Técnicas de Telecomunicações"* (R3) (solicitar versão em vigor à data).

	Apeadeiro	Estação Satélite / Concentração	Contentor GSM-R	PAT com GSM-R	GSM-R - Armário plena Via	Contentor SET (GSM-R e Sistemas Complementares)	PN - Armário plena Via	PN - Casa abrigo
Área útil mínima (m^2)	12	24	12	20	-	12	-	-
Potência mínima a instalar (kVA)	10,35	13,8	6,9	13,8	6,9	10,35	(1)	(1)
Origem da Alimentação	Setor Público + Catenária	Setor Público + Catenária ou Gerador	Setor Público + Catenária	Setor Público + Catenária	Setor Público	Setor Público + Catenária	Sinalização	Sinalização
Tipo de alimentação	Trifásica	Trifásica	Trifásica	Trifásica	Monofásica	Trifásica	(1)	(1)
Alimentação proveniente de UPS Sinalização	-	2500 W	-	-	-	-	-	-
Tipo de Quadro AC	QSET Tipo I (2)	QSET Tipo I (2)	QSET Tipo I (2)	QSET Tipo I (2)	-	QSET Tipo I (2)	-	-
AVAC	2 x 3,5 KW	2 x 7 KW	1 x 5 KW	1 x 5 KW	-	1 x 5 KW	-	-
Free Cooling	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

(1) - 230 Vca socorridos – 650 W (caso a PN seja alimentada por feeder) ou 24 Vdc - 80 W e 230 Vca não socorridos - 650 W (para os restantes casos)
(2) – Quando estiver prevista a instalação de GSM-R com ETCS Nível 2, deve ser instalado um QSET Tipo III

- Potências requeridas para SET's -

A alimentação será, sempre que possível, estabelecida a partir dos respetivos Quadros Gerais existentes, sendo no entanto verificada no local a necessidade da reformulação/substituição integral dos mesmos, quer por limitações construtivas (calibre e nº de pólos do A.C.E. e do barramento, espaço suficiente para albergar os novos circuitos, etc), quer por o seu estado de conservação e/ou antiguidade o recomendar (adequação para cumprimento com a legislação em vigor).

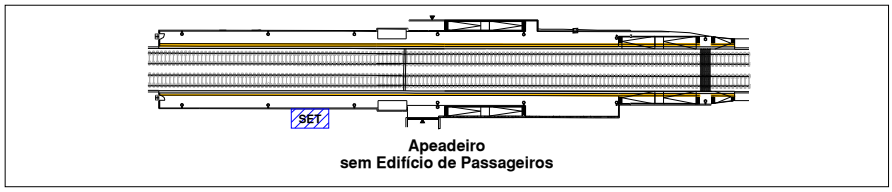
Nestes casos, será previsto um novo quadro de entrada (e respetivo ramal de entrada trifásico), a partir do qual será assegurada a alimentação dos circuitos do atual Quadro do Apeadeiro e naturalmente a alimentação da SET.

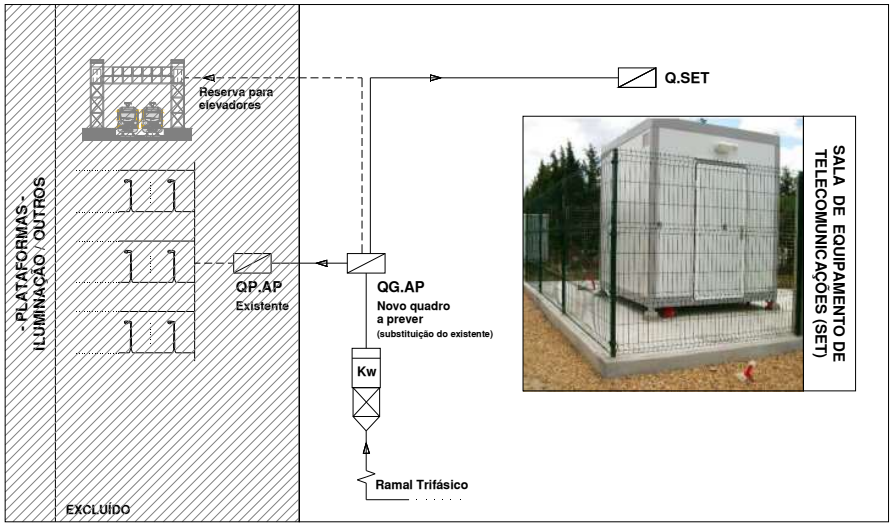
Nota: O circuito de alimentação ao Q.SET será assegurado por disjuntor tetrapolar não diferencial, com calibre sobredimensionado (mínimo 50A). Possuirá contatos secos para informação remota, via Supervisão Técnica, do estado do disjuntor (aberto/fechado).

Nas situações em que os Quadros Gerais existentes se encontrem no interior de edifícios que estejam parcialmente emparedados, sem ocupação, ou em que o seu nível de degradação seja elevado, os novos quadros serão sempre implantados no exterior, fora da área imediata dos edifícios (montagem preferencialmente em murete) de modo a permitir a sua eventual demolição ou uma possível futura concessão para reabilitação dos mesmos.

No cenário destes edifícios poderem virem a ser reabilitados para integração de SET's, nestas situações o Quadro Geral do Apeadeiro poderá ficar instalado no interior dos referidos edifícios, desde que se

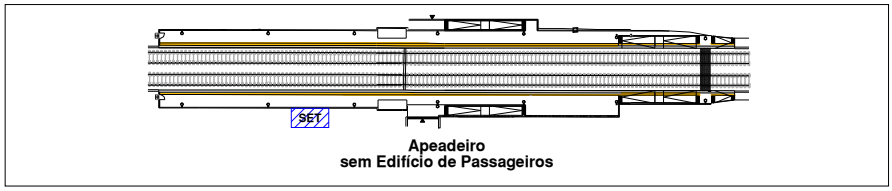
assegure o acesso independente ao mesmo pelos serviços operacionais de manutenção da IP (o acesso às SET's é exclusivo da IP DAT / IP Telecom).

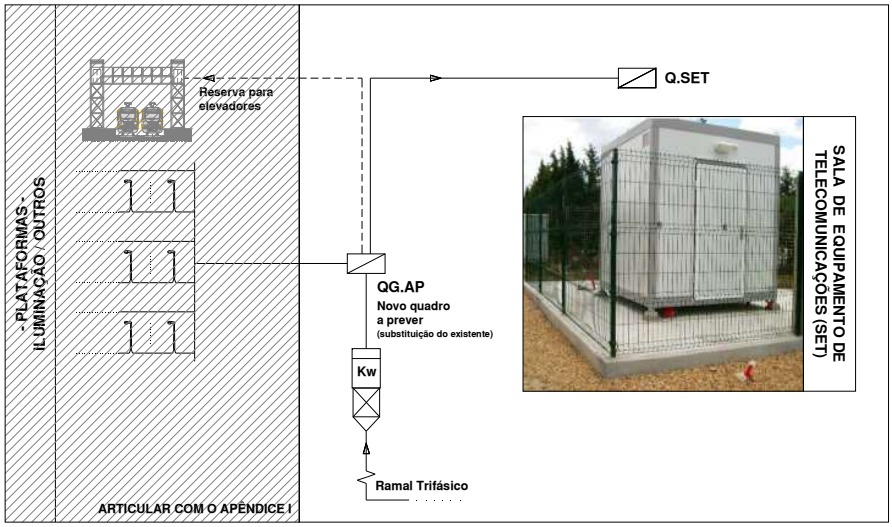




ESQUEMA DE PRINCÍPIO PARA APEADEIROS
Empreitadas / Prestação de Serviços que não incluam a construção de Salas Técnicas de S&T
(meramente ilustrativo)

Se o âmbito do empreendimento em que se insere a empreitada dos Edifícios Técnicos incluir igualmente o alteamento de plataformas (Apêndice I), a tipologia de alimentação deverá ser articulada entre as duas intervenções.





ESQUEMA DE PRINCÍPIO PARA APEADEIROS
Para Empreitadas / Prestação de Serviços que incluam Alteamento das Plataformas (e/ou remodelação da iluminação) e construção de Salas Técnicas de S&T
(meramente ilustrativo)

- **Estações com integração das Salas Técnicas nos E.P.'s existentes**

Nas Estações proceder-se-á ao levantamento das potências máximas admissíveis (PMA's) de modo a se avaliar a viabilidade de alimentação das novas salas técnicas.

Dada a previsível não disponibilidade de potência nos quadros gerais atuais, propõe-se, salvo soluções entendidas melhores verificadas pelo Projetista no decorrer do levantamento exaustivo que executará aos locais, deverá ser previsto um novo Quadro Geral de Entrada - QGE (e respetivo reforço do ramal / coluna), a partir do qual será assegurada a alimentação do atual Quadro de Edifício de Passageiros e naturalmente a alimentação das salas técnicas.

Este novo quadro, Classe II, distribuirá para quadros parciais, numa topologia radial e arborescente, de modo a estabelecer-se uma rede de quadros e alimentadores que assegure, além da exploração segura, eficiente e autónoma, a mínima intervenção das proteções a montante.

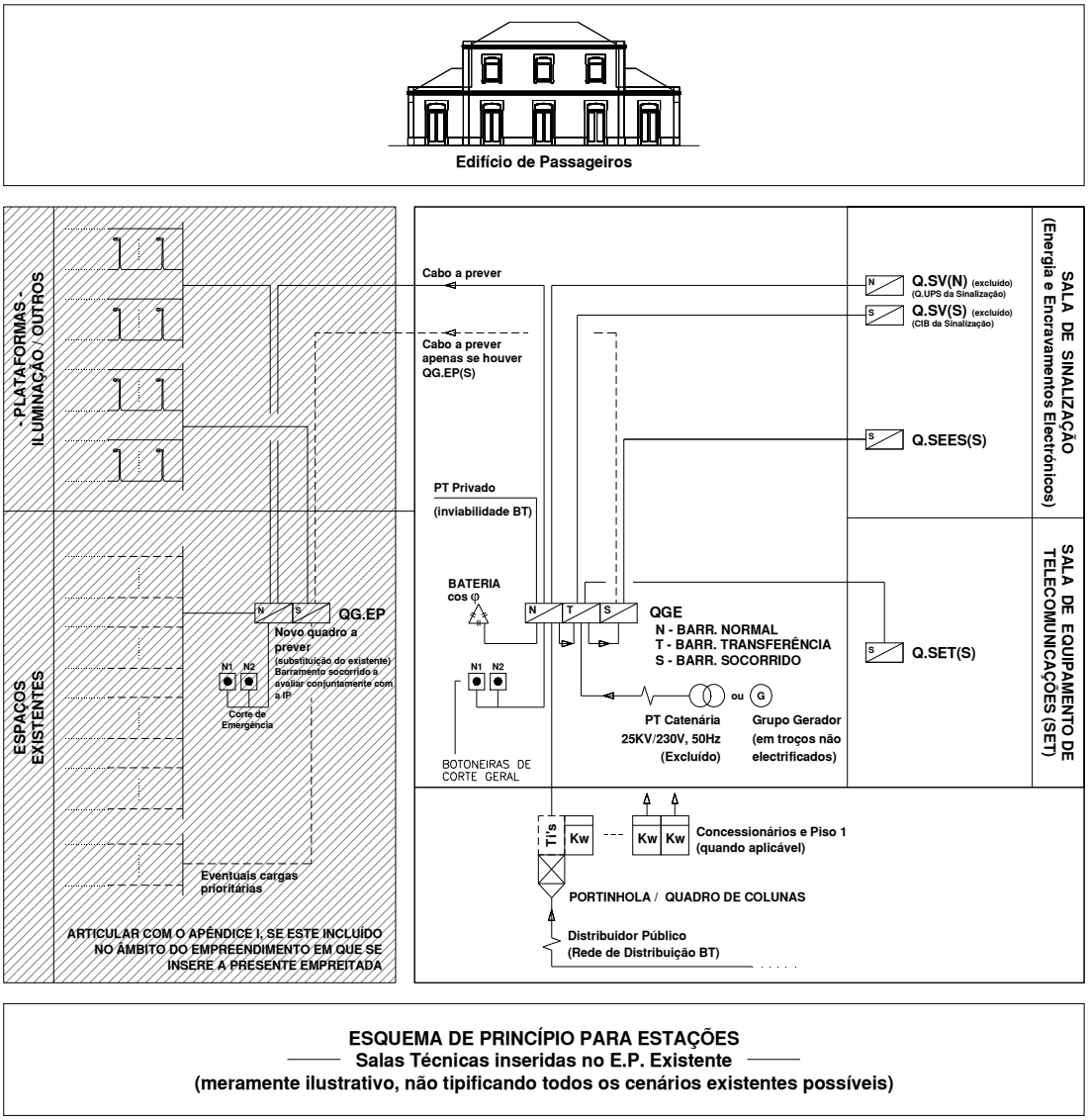
Neste quadro convergirão duas entradas de energia, comutadas automaticamente através de um inversor de redes dotado de encravamento mecânico e elétrico:

- **Rede Normal -** assegurada pela rede de distribuição pública de baixa tensão;

- **Rede Socorrida -** provinda de um transformador de potência monofásico (25KV/230V) alimentado pela catenária de tração ferroviária (nos troços não eletrificados a alimentação socorrida será assegurada por um grupo eletrogéneo). Esta entrada assegurará as condições de fiabilidade e segurança fundamentais à exploração das instalações ferroviárias, socorrendo todas as salas técnicas em caso de falha de energia na rede pública.

O transformador de catenária referido será excluído da especialidade de Instalações Elétricas, sendo objeto de estudo e respetivo fornecimento no Projeto de Catenária.

Devido a razões que se prendem com a segurança e especificidade dos sistemas de sinalização ferroviários, a comutação Rede Normal / Rede Socorrida far-se-á igualmente num quadro a instalar na Sala de Sinalização (Q.SV/CIB), que alimentará os equipamentos do sistema de sinalização (a instalar posteriormente pelo Fornecedor deste), pelo que este quadro (excluído) será alimentado por duas saídas do QGE - uma normal alimentada pelo "Barramento Normal" e outra socorrida (embora não comutada pelo inversor do QGE). **Nota: Este quadro possuirá igualmente um inversor de redes dotado de encravamento mecânico e elétrico, cumprindo com todas as disposições de segurança em vigor**.

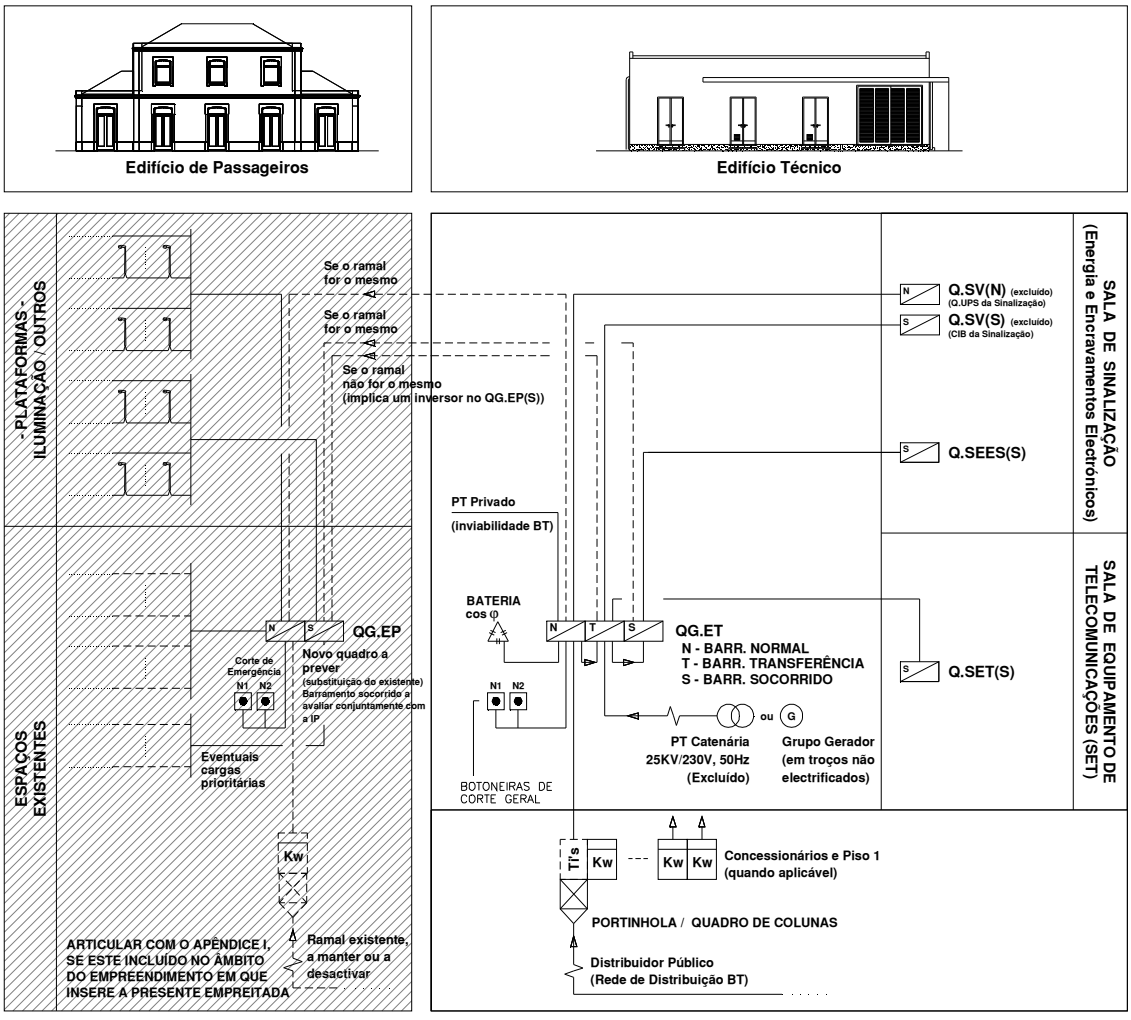


ESQUEMA DE PRINCÍPIO PARA ESTAÇÕES
Salas Técnicas inseridas no E.P. Existente
(meramente ilustrativo, não tipificando todos os cenários existentes possíveis)

Nota: Conforme já referido, em E.P.'s com mais do que um piso e/ou com instalações de utilização concessionadas, será sempre acautelada a autonomização destas frações, garantindo-se a sua alimentação direta do Distribuidor, de modo a se assegurar a atual separação de consumos ou, se ainda não for o caso, a implementação da mesma e permitir uma possível futura concessão dos pisos superiores.

- **Estações com Salas Técnicas em Edifícios Técnicos autónomos**

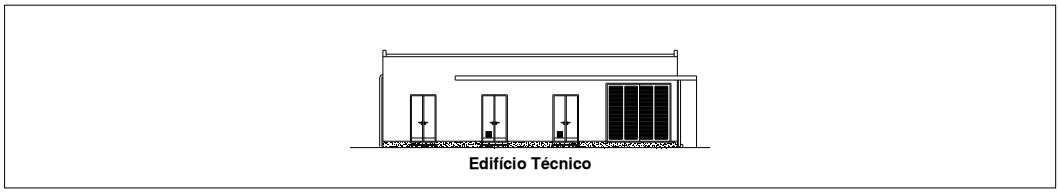
De igual modo, dada a previsível não disponibilidade de potência nos quadros gerais atuais, salvo exceções, a alimentação de energia aos edifícios técnicos será feita, ou através de ramal próprio (se por dificuldades de certificação dos E.P.'s ou se por distanciamento excessivo deste) ou através da instalação de um Quadro de Colunas (e respetivo reforço do ramal existente) que alimente as várias instalações de utilização atuais.

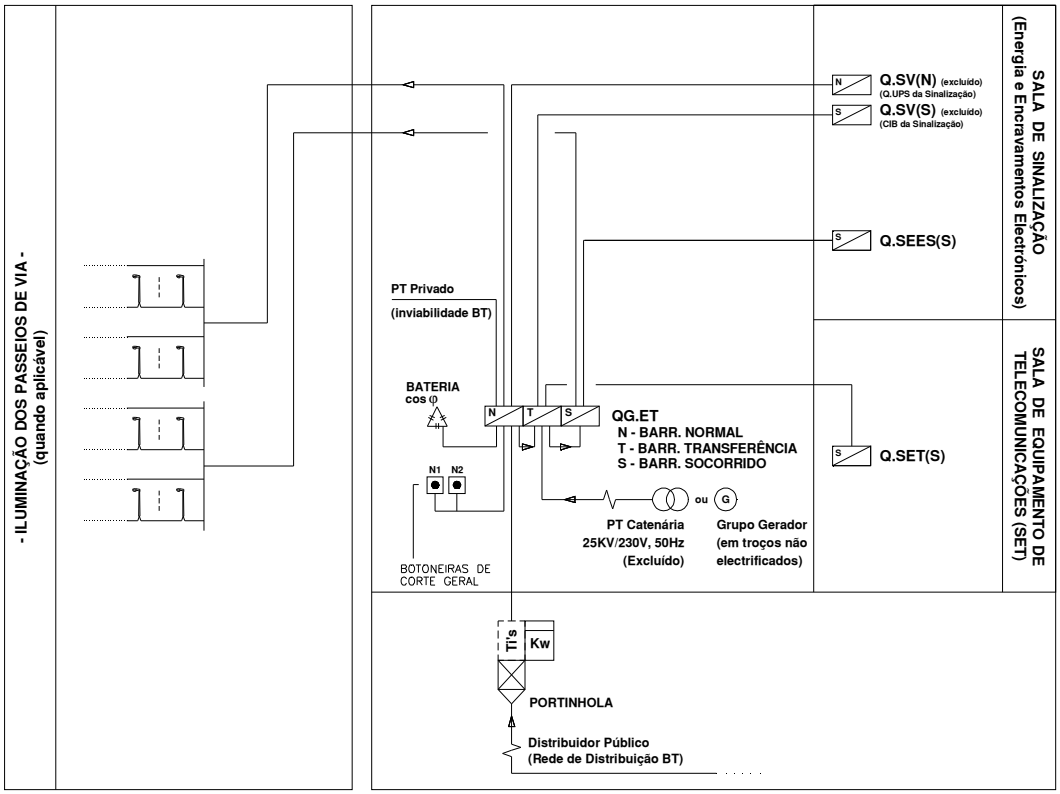


ESQUEMA DE PRINCÍPIO PARA ESTAÇÕES
Edifício Técnico Autónomo e Existência de E.P.
(meramente ilustrativo, não tipificando todos os cenários existentes possíveis)

Nota: Conforme já referido, em E.P.'s com mais do que um piso e/ou com instalações de utilização concessionadas, será sempre acautelada a autonomização destas frações, garantindo-se a sua alimentação direta do Distribuidor, de modo a se assegurar a atual separação de consumos ou, se ainda não for o caso, a implementação da mesma e permitir uma possível futura concessão dos pisos superiores.

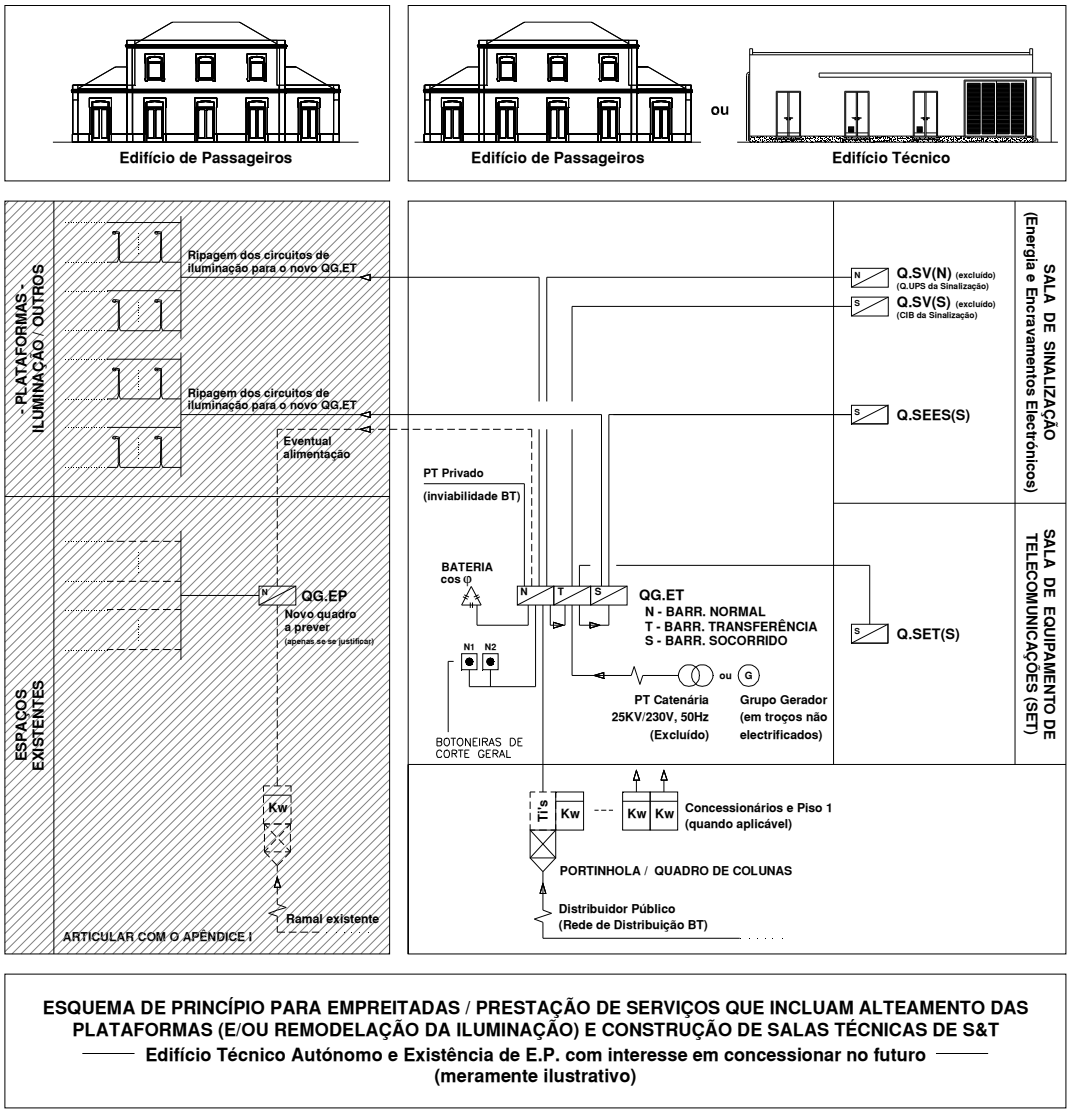
- **Edifícios Técnicos em Plena Via**



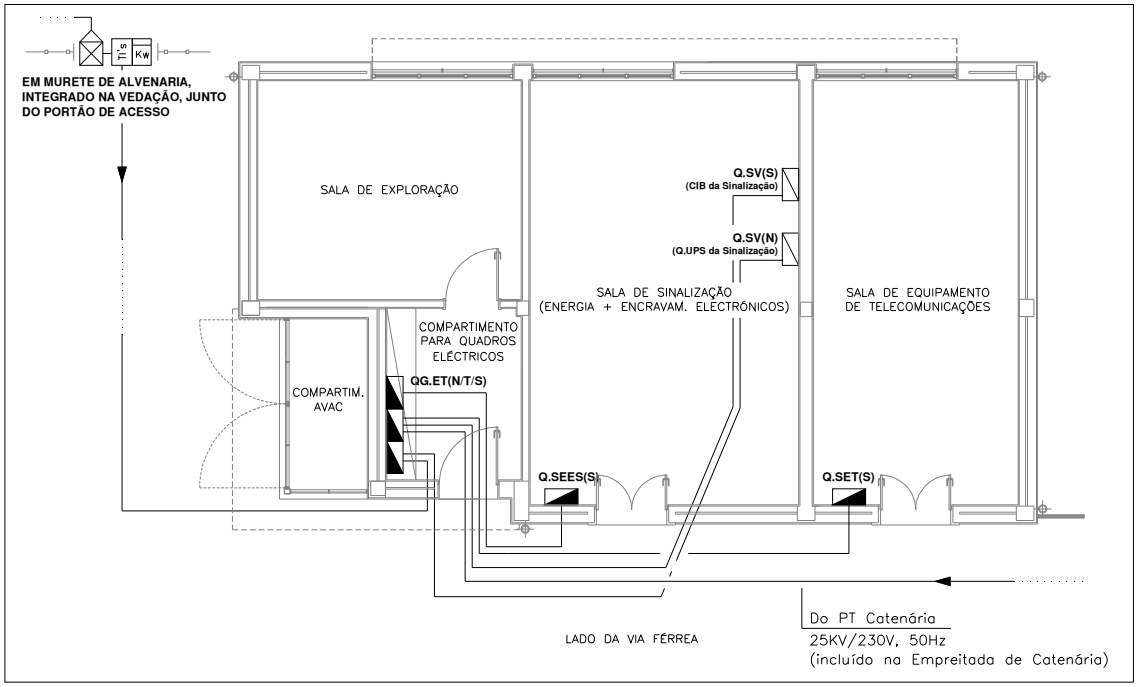


ESQUEMA DE PRINCÍPIO PARA EDIFÍCIOS TÉCNICOS EM PLENA VIA
(meramente ilustrativo)

- **Empreitadas / Prestação de Serviços que incluam Alteamento das Plataformas (e/ou remodelação da Iluminação) e construção de Salas Técnicas de S&T**



ESQUEMA DE PRINCÍPIO PARA EMPREITADAS / PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS QUE INCLUAM ALTEAMENTO DAS PLATAFORMAS (E/OU REMODELAÇÃO DA ILUMINAÇÃO) E CONSTRUÇÃO DE SALAS TÉCNICAS DE S&T
Edifício Técnico Autónomo e Existência de E.P. com interesse em concessionar no futuro
(meramente ilustrativo)



ESQUEMA DE PRINCÍPIO DA REDE DE ALIMENTADORES PARA UM EDIFÍCIO TÉCNICO DE UMA "ESTAÇÃO SATÉLITE"
Meramente ilustrativo

Notas informativas:

1. A localização de implantação dos quadros elétricos Q.SEES / Q.SET deverá ser escolhida de modo a minimizar a ocupação de área útil de paredes para a montagem de bastidores/UPS/armário de baterias/CIB, devendo para tal ficarem na parede da porta de acesso ao interior das salas.

2. Na Sala de Sinalização (Energia e Encravamentos Eletrónicos) ficará instalada uma UPS exclusivamente dedicada aos equipamentos/bastidores de Sinalização (o seu fornecimento e montagem encontra-se incluída em empreitada específica). Para efeitos de dimensionamento dos respetivos cabos de alimentação e aparelhagem de corte e protecção a montante, será atempadamente solicitada à IP a potência prevista para a mesma.

3. O QG.ET poderá dispor de 2 ou 3 barramentos, conforme preferência do Projetista:

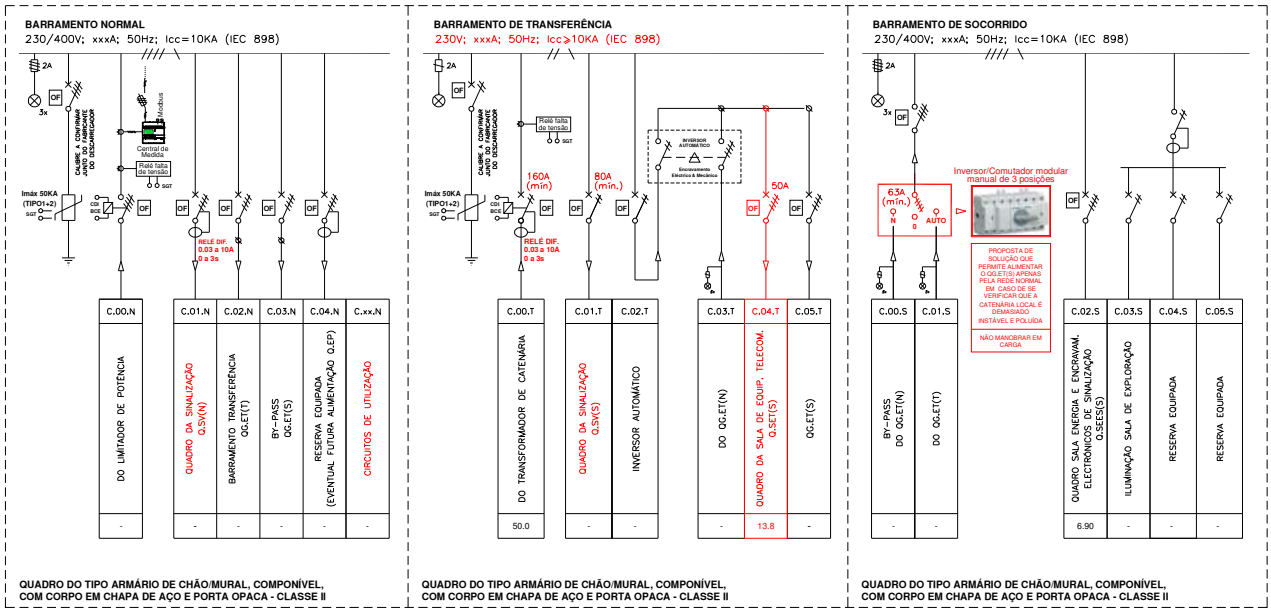
- QG.ET (N) - Barramento trifásico alimentado pela rede pública do Distribuidor;
- QGE (T) (facultativo, embora se recomende a sua previsão) - Barramento monofásico destinando a facilitar a chegada do cabo do transformador de catenária e a saída (não comutada pelo inversor Rede Normal/Rede Socorrida) do cabo de alimentação (monofásico) para o Q.SV(S). Este barramento alimentará ainda, via inversor automático, o Q.SET(S) e o QG.ET(S).
- QG.ET (S) - Barramento trifásico alimentado pelo inversor Rede Normal/Rede Socorrida (catenária). Este barramento é geralmente trifásico para uma melhor repartição das cargas pelas fases em modo Rede Normal (a avaliar pelo Projetista).

  De referir que não existem equipamentos trifásicos o Q.SET(S) nem a jusante do QG.ET(S).

O novo Quadro Geral do Edifício Técnico (QG.ET) (a implantar na Sala de Exploração / Hall de Entrada) terá em conta que em certos locais da rede ferroviária a qualidade da onda de tensão da Catenária pode revelar-se muito poluída e instável, podendo danificar os equipamentos mais sensíveis. Deste modo, deverão os mesmos permitir,

através de aparelhagem de corte, retirar os circuitos do QG.ET(S) da alimentação de catenária comutada pelo inversor automático, passando estes apenas a ser alimentados pela rede normal.

Para o efeito anexa-se solução de princípio, empregando um comutador manual de 3 posições que permite, caso se verifique posteriormente necessário, passar a alimentar o QG.ET(S) directamente pelo barramento normal. O novo esquema deverá assegurar que o Q.SET seja sempre alimentado pelo inversor automático, independentemente da atuação do comutador.



ESQUEMA DE PRINCÍPIO PARA O QG.ET

Meramente ilustrativo, não devendo ser entendido como peça de projeto. A adequar pelo Projetista ao pretendido e às RTIEBT

Nota: O circuito C.04N (reserva para eventual alimentação do QG.EP), só deverá ser previsto nos casos aplicáveis.

Exemplo de um QG.ET(N+T+S)
- Meramente ilustrativo -

4. O Q.SV poderá, dependendo da arquitetura de alimentação adoptada pelo Fornecedor do sistema de Sinalização, ser constituído por dois Quadros distintos (fornecimento e montagem no âmbito da empreitada específica de Sinalização) - Q.UPS (alimentado pelo barramento da rede normal do QG.ET) e o bastidor Q.CIB (alimentado pelo barramento de "transferência" do QG.ET - alimentação não comutada pelo inversor Rede Normal/Rede Socorrida).

Deste modo "sairão" do QG.ET duas alimentações para o Q.SV (não sendo conhecido o seu exacto posicionamento na Sala de Sinalização, deverá ser previsto comprimento dos cabos que viabilize qualquer localização no interior desta):

- Do QG.ET (N) sairá 1 cabo de alimentação trifásico (potência a solicitar à IP) para o Q.SV(N) (destinado a alimentar a UPS);
- Do QG.ET (T) sairá 1 cabo de alimentação monofásico (potência a solicitar à IP), não comutado pelo inversor Rede Normal/Rede Socorrida, para o Q.SV(S) (este quadro, habitualmente designado por CIB, é um bastidor equipado com rectificadores DC que carregam o banco de baterias quando falha a Rede Normal, sendo igualmente dotado de um inversor).

Deve ser tido especial cuidado no dimensionamento das alimentações dos quadros Q.SV referidos, dada a existência nesta sala de um sistema de alimentação específico do Fornecedor dos equipamentos de sinalização, constituído por um "bloco" UPS/Baterias/CIB (carregador de baterias industrial), cuja arquitetura de ligações e inerente funcionamento dos seus equipamentos constituintes é gerador de elevadas correntes de fuga.

O aparelho de corte de entrada do QG.ET(T) deve ser assegurado por um disjuntor (limitador da corrente de curto-circuito) e não por interruptor. Este aparelho (ou o disjuntor da saída para o Q.SV(S)) deve ser equipado com proteção diferencial regulável (o invólucro do Q.SV(S) / CIB pode não ser Classe II).

5. O quadro parcial Q.SEES(S) alimentará todos os circuitos de utilização genérica da Sala de Sinalização, nomeadamente iluminação, tomadas de usos gerais, ar condicionado, etc. (a alimentação dos equipamentos específicos de sinalização (bastidores ou outros) que serão instalados provirá directamente do Q.SV).

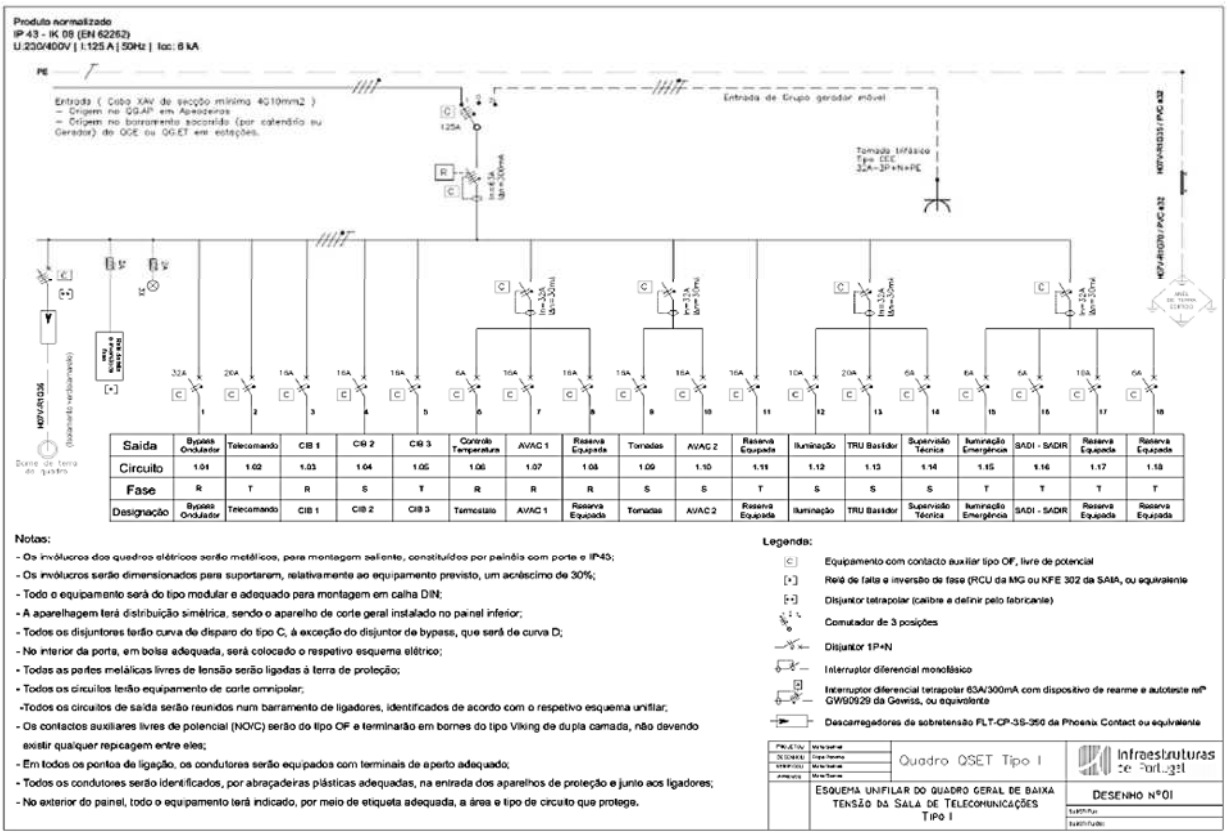
Sendo salas técnicas, a instalação deste quadro parcial permitirá uma maior funcionalidade e facilidade de ligação/expansão de eventuais novos circuitos de utilização futuros, além de assegurarem o acesso diferenciado

que se pretende para as salas e equipamentos - Prestador de Serviços de Sinalização / IP-Manutenção de Sinalização / Prestador de Serviços de BT.

6. A Sala de Equipamento de Telecomunicações possuirá igualmente quadro elétrico próprio, com esquema unifilar normalizado (à data) pela IP DAT (documento normativo "*Requisitos de Infraestruturas, Sistemas de Alimentação e de AVAC em Salas Técnicas de Telecomunicações"* (R3) (solicitar versão em vigor à data)).

A título meramente orientativo, apresenta-se um exemplo deste quadro.

De referir que o inversor manual de 3 posições do Q.SET destina-se à ligação de um pequeno grupo gerador de socorro (transportado para o local em situação de emergência), exclusivo para as telecomunicações, sendo o quadro para o efeito equipado com uma tomada trifásica, fixa lateralmente no exterior do invólucro.



Deverá ser contabilizado em MQT, para todos os Edifícios Técnicos, quer implantados em Estações, quer em plena via, o fornecimento e montagem de um cabo do tipo XV/XAV3G4mm2 entre a Sala de Sinalização e a SET (prever comprimento que viabilize a ligação das extremidades em qualquer ponto das respetivas salas).

Este cabo (secção a dimensionar em função da distância entre as duas salas, nunca inferior a 4mm^2) destinar-se-á a assegurar a alimentação socorrida pela futura UPS da Sinalização aos equipamentos da Rede de Suporte à Exploração (2500W/16A) localizados na SET.

O cabo ficará acondicionado no interior destas salas (com as pontas isoladas), sendo posteriormente ligado no âmbito das empreitadas/trabalhos de Sinalização e Telecomunicações nos correspondentes

equipamentos (Quadro de Distribuição socorrido por UPS da Sala de Energia de Sinalização e Bastidor/TRU da SET).

1.3.1.2 Contagem de Energia

A contagem de energia pelo Distribuidor será feita diretamente da via pública, sem necessidade de aceder ao interior do edifício/zona vedada/plataforma de passageiros.

Sempre que se verifique a existência de contadores de energia no interior dos Edifícios de Passageiros, proceder-se-á à transferência dos mesmos para o exterior dos respetivos edifícios, sendo para o efeito previstos todos os trabalhos necessários associados.

Em Estações, será prevista a montagem no barramento do QG.ET(N) de uma equipa electrónica de contagem, própria para montagem em calha DIN, dotada com transmissão Modbus RTU ou TCP/IP, devidamente interligada à rede de dados Supervisão Técnica da IP-DAT, de modo a permitir a monitorização remota dos consumos de energia.

Nos Apeadeiros, em particular quando não existirem Passagens Desniveladas Pedonais equipadas com ascensores, tendo em conta que se preveem consumos reduzidos e curvas de regime de carga estáveis, acrescido do facto dos QG.AP's poderem vir a não possuir linha de comunicação para leitura remota, não haverá necessidade da instalação da equipa de contagem de energia ModBus (avaliar caso a caso, consoante dimensão do Apeadeiro e cargas que alimenta).

1.3.2 Quadros Elétricos

Os quadros elétricos serão construídos de acordo com o disposto na EN 61439-1/3/5, com invólucros Classe II, metálicos ou em material plástico autoextinguível, próprios para montagem saliente.

O seu dimensionamento será feito de modo a suportar todos os circuitos previstos para a sua área de influência e ainda um adicional de 30% de reservas não equipadas, prevendo futuras ampliações.

Todos os circuitos de saída disporão de proteção térmica e eletromagnética individual, garantida por disjuntores com poder de corte adequado, face à corrente de curto-circuito prevista no local, não sendo inferiores a 6KA (IEC898).

Toda a aparelhagem de proteção de circuitos vitais para a exploração ferroviária, tais como disjuntores de quadros parciais e aparelhagem diferencial afecta aos circuitos das unidades de ar condicionado, etc, serão dotados de contactos auxiliares livres de tensão (do tipo OF) para sinalização remota de avaria (via Supervisão Técnica/SCADA). Estes contactos serão devidamente cablados e reunidos em régua de bornes nos respetivos quadros, sendo a correspondente informação de alarmística encaminhada para a SET através de cablagem de sinal dotada de blindagem CEM, terminada na referida sala em armário/bastidor ou em repartidor mural de blocos Krone (ver Cap. 1.9).

O número de pontos de alarmística deverá ser parcimonioso.

Serão equipados com relés de falta de tensão (QG.ET(N) e QG.ET(T)), devidamente interligados à Supervisão Técnica.

O esquema unifilar do quadro elétrico da Sala de Equipamento de Telecomunicações deve ser o tipificado, à data, pela IP DAT (documento normativo - *Requisitos de Infraestruturas, Sistemas de Alimentação e de AVAC em Salas Técnicas de Telecomunicações"* (R3) (versão em vigor à data)*,* devendo o mesmo ser solicitado à IP.

Todos os quadros montados no exterior serão equipados com sistema de regulação térmica ativa (resistências de aquecimento) ou passiva (grelhas/respiradouros para ventilação natural), de modo a impossibilitar o desenvolvimento de condensações no seu interior. Serão igualmente equipados com uma tomada de painel, monofásica com pólo de terra.

1.3.3 Rede de Canalizações Elétricas

Os condutores, cabos, tubos, ductos, caleiras ou outro tipo de canalização elétrica, assim como os materiais que os constituem e a sua instalação, deverão obedecer aos princípios fundamentais definidos na secção 13 e 520 das RTIEBT.

Os caminhos de cabos serão separados consoante a função a que se destinam, devendo existir um caminho para circuitos de "correntes fortes" (energia) e outro para circuitos de "correntes fracas" (telecomunicações, comandos, alarmes, etc.).

Deverão ser previstas as seguintes infraestruturas para caminho de cabos (quadro resumo, não exaustivo, aplicável a novos edifícios técnicos de construção em alvenaria/betão):

SALAS	INFRAESTRUTURA PARA CAMINHO DE CABOS	INTERLIGAÇÕES COM O EXTERIOR
Compartimento de Quadros Elétricos	Pavimento Técnico ou Caleira Técnica 30x30cm	6 tubos PEADØ90 [1]
Compartimento de AVAC	Esteiras/calhas para o correcto encaminhamento da tubagem de gás/liquido e cablagem	-
Sala de Sinalização (Energia + Encrav. Electrónicos)	Pavimento Técnico (ou, a não existir, Caleira Técnica 30x30cm) Poço de Cabos 1.0x1.0x1.20m Esteira metálica com rasgos longitudinais sob o pavimento (em torno do perímetro da sala e com ligação transversal a meio)	8 tubos PEADØ110 [2] + 2 PEADØ90 [3]
Sala de Comando	Pavimento Técnico Calha técnica em rodapé	4 tubos PEADØ110 à Sala de Sinalização + 4 tubos PEADØ110 [2]

SALAS	INFRAESTRUTURA PARA CAMINHO DE CABOS	INTERLIGAÇÕES COM O EXTERIOR
Sala de Exploração	Calha técnica em rodapé	2 tubos PEADØ32 [1]
Sala de Equipamento de Telecomunicações	Pavimento Técnico [5] Poço de Cabos 1.0x1.0x1.20m Esteira do tipo varão electrozincado suspensa no tecto (em torno do perímetro da sala e com duas ligações transversais ou ao eixo dos bastidores se conhecido o layout de ocupação) Esteira metálica com rasgos longitudinais, ou do tipo varão electrozincado, sob o pavimento [5] (em torno do perímetro da sala e com ligação transversal a meio) 1 tubo ∅25mm entre a esteira da SET e a parede da Sala de Exploração para ligação de relógio 2 tubos ∅25mm entre a esteira/pav.técnico da SET e a calha técnica da Sala de Exploração para ligação de telefone da Rede de Exploração / outros	8 tubos PEADØ110 [2] + 2x (3 Mono PEADØ40) [2])
Exterior	2 caixas de visita do tipo A (1.50 x 1.50 x >1.50m) [4] + 1 caixa de visita do tipo C (1.00 x 1.00 x >0.80m) [4]	8 tubos PEADØ110 + 3 Mono PEADØ40 (entre as caixas do tipo A) + 4 tubos PEADØ110 (entre a caixa do tipo C e A)

Notas:

[1] Interligação com caixa de visita do "Caminho de Cabos Local" no exterior (caminho de cabos destinado aos circuitos de "correntes fortes").

[2] Interligação com caixa de visita do "Caminho de Cabos de Sinalização e Telecomunicações" no exterior (caminho de cabos destinado exclusivamente a cabos de sinalização e telecomunicações). Nota: Os 3 monotubos PEAD∅40 serão enfiados em 1 dos tubos PEAD∅110 previstos.

[3] Interligação com a Sala de Equipamento de Telecomunicações contígua. Os tubos serão instalados sob o chão falso ou no interior da caleira, sendo selados (depois de passados todos os cabos) com dispositivo corta fogo (mínimo CF90), pelo que o fornecimento deste deverá ser previsto no Mapa de Quantidades de Trabalho.

[4] As caixas de visita do tipo A serão afetas ao "Caminho de Cabos de Sinalização e Telecomunicações", sendo uma delas localizada no alinhamento com a Sala de Sinalização e outra com a Sala de Equipamento de Telecomunicações. As caixas de visita do tipo C serão afetas ao "Caminho de Cabos Local", sendo uma delas localizada no alinhamento com o Compartimento de Quadros Elétricos.

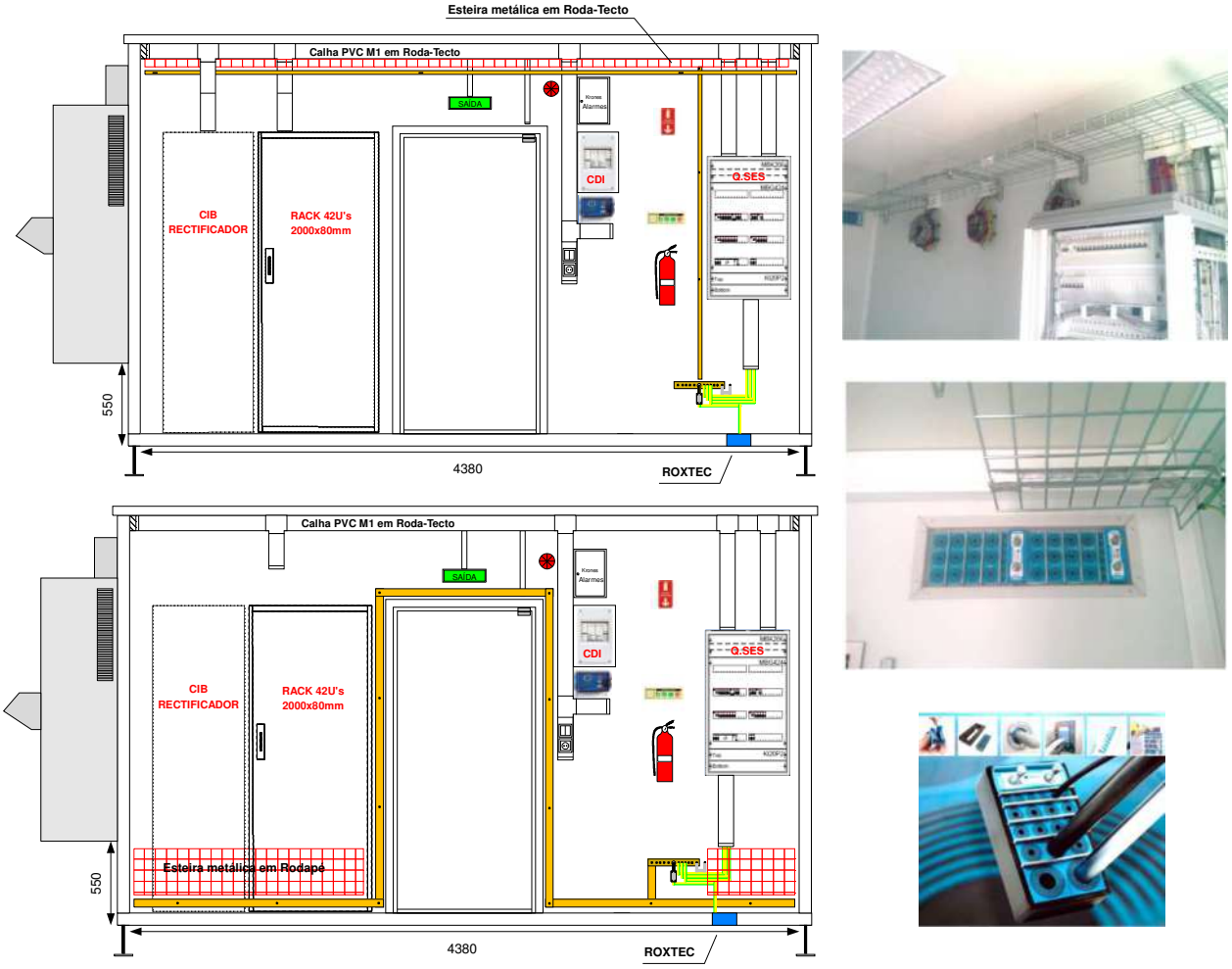
[5] Nos casos em que a dimensão das salas não o justificar (SET's de Apeadeiros), ou quando inseridas em E.P.'s existentes, por questões de exequibilidade ao nível dos pavimentos, poder-se-á prescindir da instalação de pavimento sobrelevado (submeter à decisão da IP / IP DAT).

Exemplo da montagem de esteiras suspensas no tecto
- Meramente ilustrativo -

Exemplo da montagem de esteiras sob o pavimento técnico para devido encaminhamento e acondicionamento da cablagem (separação de correntes fortes/fracas)
- Meramente elucidativo e não ilustrativo do correcto acondicionamento pretendido -

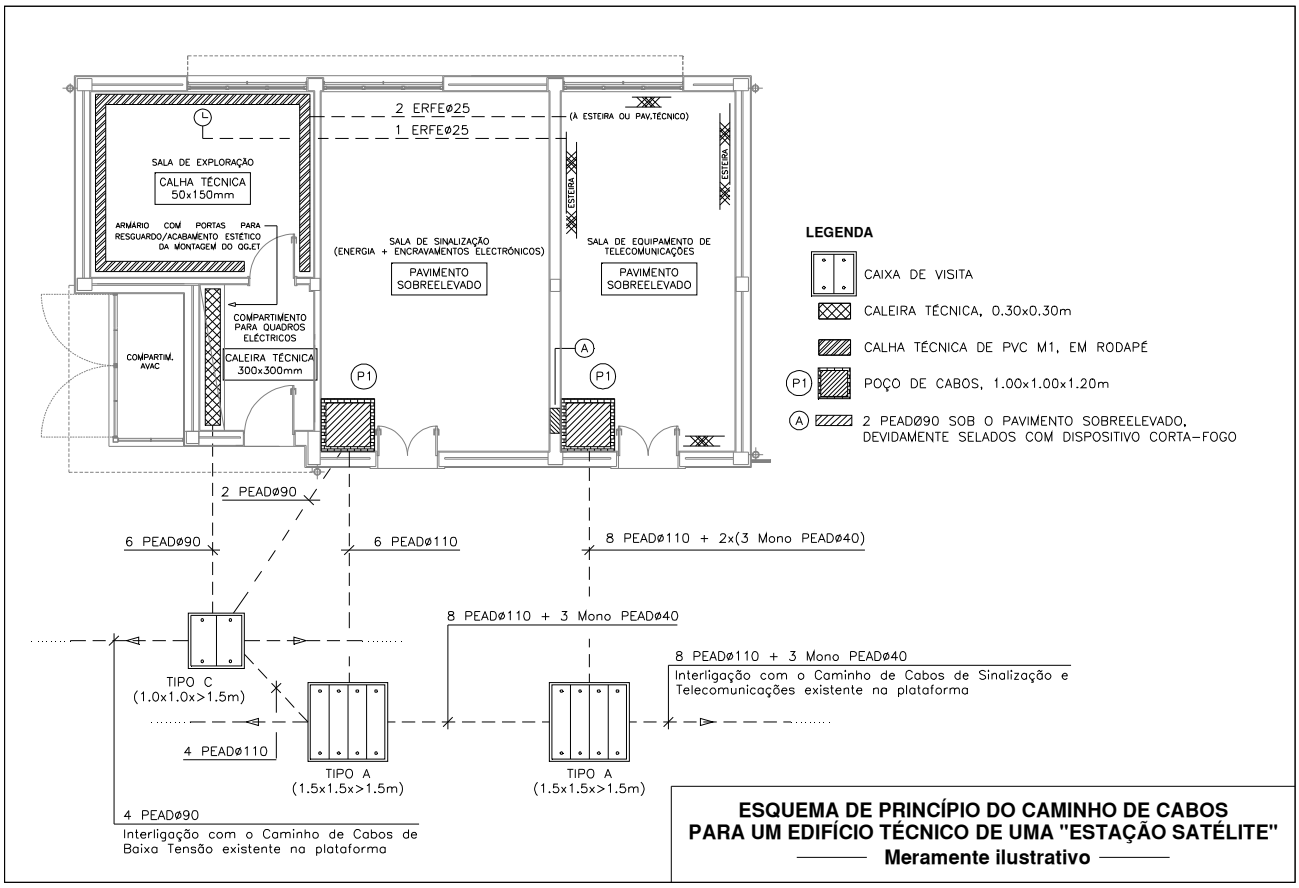
Exemplo da montagem de pavimento técnico e poço de cabos para interligação com o exterior
- Meramente ilustrativo -

Para edifícios executados por meio de contentores técnicos, serão empregues soluções simplificadas, habitualmente empregues neste tipo de instalações, dimensionadas e adequadas aos mesmos.



Exemplo da montagem de Calhas e Esteiras em Contentores Técnicos
- Meramente ilustrativo -

Toda a tubagem que interligue caixas de visita da plataforma com o interior do Edifício, será selada após a instalação de toda a cablagem, em ambos os lados da intercomunicação, com poliuretano injetável.



- **Poços de Cabos**

Os poços de cabos deverão ser construídos em blocos de betão, com fundo selado a argamassa de betão, sendo dotados de tampa amovível em chapa de aço de 4mm de espessura, revestida com o mesmo material do pavimento sobrelevado (vinílico anti-estático).

Possuirão cota inferior no mínimo 0.30m superior à cota inferior da caixa de visita exterior, sendo a tubagem de ligação entre as duas caixas executada em declive, por forma a evitar a entrada de água no interior do poço.

A transição entre os poços de cabos e a cota do pavimento/caleiras técnicas deverá ser rampeada, sendo as arestas boleadas.

- **Caleiras Técnicas**

As caleiras técnicas deverão ser construídas em blocos de betão, a uma distância de 0.10m das paredes e com dimensões de 0.30x0.30m (larg. x prof.).

As paredes interiores deverão ter acabamento em reboco de argamassa ligeira, possuindo todas as quinas boleadas e protegidas por chapa de aço inox com o formato de meia cana.

As mudanças de direção deverão ser efetuadas por ângulos não superiores a 45º, sendo as mudanças de cota e entradas no poço de cabos rampeadas.

Possuirão cota inferior no mínimo 0.30m superior à cota inferior da caixa de visita exterior, sendo a tubagem de ligação entre as duas caixas executada em declive, por forma a evitar a entrada de água no interior do poço.

As tampas deverão ser em chapa de aço xadrez estriada, com 4mm de espessura e comprimento máximo de 1 (um) metro. Numa das pontas deverão ter uma abertura para facilitar o seu manuseamento.

Todas as peças metálicas deverão ser metalizadas e pintadas na cor cinza.

- **Esteiras Metálicas**

Serão previstas esteiras de cabos tanto ao nível superior (suspensas no tecto) como ao nível inferior (sob o pavimento técnico), de modo a permitir o correto encaminhamento e acondicionamento da cablagem de S&T no interior das respetivas salas.

As esteiras a empregar deverão ser de qualidade não inferior às das seguintes indicadas:

➢ **Esteira de cabos em PC+ABS livre de halogéneos, com rasgos longitudinais:**

- Classificação de comportamento ao fogo: Classe I3 F2, segundo a NF F 16-101 (1998);
- Ensaios de inflamabilidade UL: Grau UL94: V0, segundo a ANSI/UL 94 (1990);
- Índice de Oxigénio L.O.I. - ≥ 34%, de acordo com a ISO 4589 (1999);
- Coeficiente de dilatação linear: 0,07 mm/°C m;
- Certificação ambiental RoHS (2002/95/EC);
- Não propagador de chama, segundo a E365 e E367 (LNEC);
- Temperatura de Serviço - -20ºC a +60ºC;
- Ensaio do “Fio Incandescente” - Grau de severidade de 960ºC, segundo a EN 60695-1-2/1;
- Proteção contra Ações Mecânicas - Proteção contra o impacto IK10 (EN50102).

➢ **Esteira em chapa de aço galvanizada (montagem interior):**

- Galvanização por processo Sendzimir (EN10326/10327);
- Espessura mínima da chapa de 1.0mm;
- Rasgos longitudinais para melhoria da compatibilidade eletromagnética (CEM) e da ventilação dos cabos;

- Separador central para separação de correntes fortes/fracas.

➢ **Esteira em chapa de aço galvanizada (montagem exterior):**

- Galvanização a quente após fabricação (EN-ISO1461), com camada de zinco de espessura mínima de 50µm;
- Espessura mínima da chapa de 1.0mm;
- Rasgos longitudinais para melhoria da compatibilidade eletromagnética (CEM) e da ventilação dos cabos;
- Separador central para separação de correntes fortes/fracas;
- Tampa do mesmo material da esteira, com dispositivo de fecho antivandálico.

➢ **Esteira do tipo varão de aço electrozincado (montagem interior):**

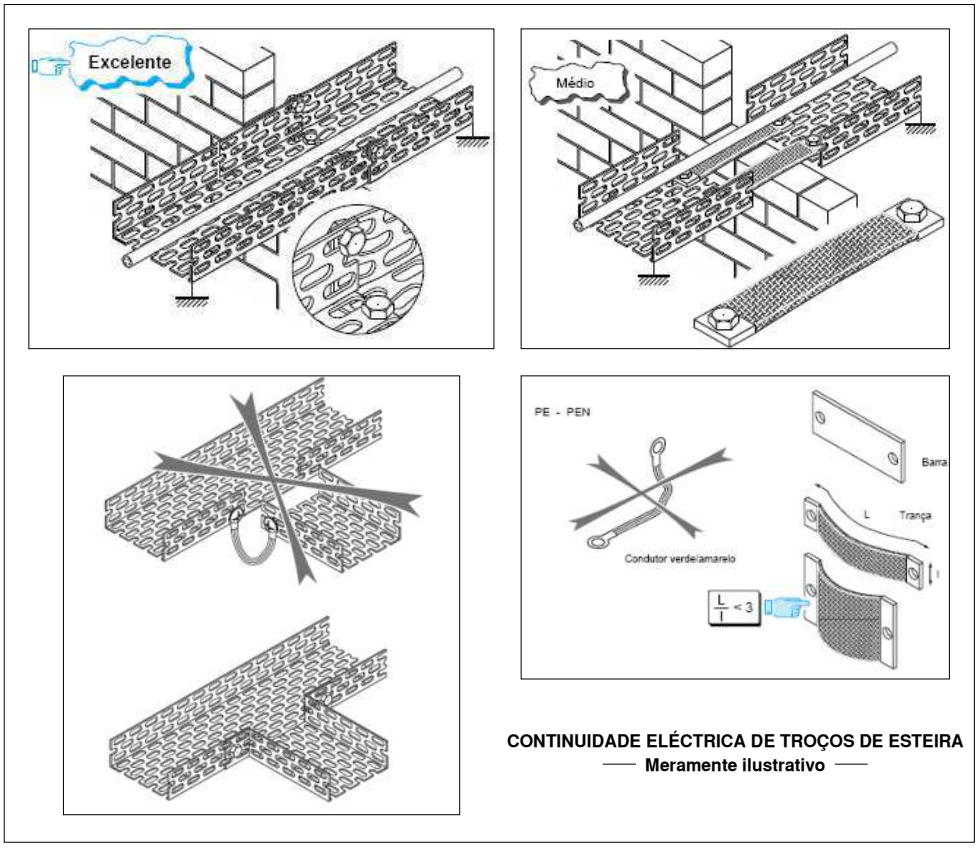
- Varão de aço eletrozincado após fabricação (EN12329), com camada adicional de crómio para uma melhor protecção;
- Fixação por acessórios de suspensão próprios para o efeito (de preferência do tipo consola) recomendados pelo Fabricante das mesmas.

Todos os acessórios de ligação e fixação possuirão galvanização igual ou superior à da respetiva esteira, sendo obrigatoriamente do mesmo tipo e Fabricante.

Quando for necessário proceder *in situ* ao corte das esteiras, as respectivas superfícies serão galvanizadas a frio com tinta anti-corrosão.

Será assegurada a ligação à terra de proteção de todas as esteiras metálicas, através de um cabo do tipo H07Z1(zh)1G16 (mesmo nos casos de esteiras com acessórios de ligação que dispensem dessa ligação paralela), estabelecido ao longo de todo o comprimento destas, com interligações à chapa metálica a cada 6m.

Serão ainda cumpridas todas as regras da arte e recomendações técnicas CEM.



CONTINUIDADE ELÉCTRICA DE TROÇOS DE ESTEIRA
Meramente ilustrativo

1.3.4 Iluminação

Serão previstos os seguintes tipos de iluminação:

- Iluminação Normal;
- Iluminação de Segurança;
- Iluminação Exterior.

A escolha das características dos equipamentos de iluminação obedecerá aos seguintes objetivos:

- Utilização de equipamentos com bom rendimento e elevado conforto visual;
- Fontes luminosas de elevada longevidade e fiabilidade;
- Luminárias de elevada eficiência lm/W;
- Temperatura de cor da fonte luminosa e índice de restituição de cores adequado ao local e às atividades nele desenvolvidas;
- Índice de proteção adequado às influências externas do local;
- Emprego, sempre que possível, de equipamentos de fabrico Nacional (desde que possuam um rácio qualidade/custo equiparável, ou melhor, ao de outras marcas) ou, em alternativa, e se enquadrável,

de igual marca e referência das restantes instaladas nas Estações/Apeadeiros do troço, de modo a se minimizarem os stocks de peças para manutenção preventiva e corretiva.

1.3.4.1 Iluminação Normal

De uma forma genérica deverá optar-se pelo emprego de armaduras de iluminação próprias para fontes luminosas LED.

Na Sala de Sinalização (Energia e Encravamentos Eletrónicos) e na Sala de Equipamento de Telecomunicações, embora sendo salas classificadas com Locais afetos a Serviços Técnicos, as armaduras de iluminação a empregar deverão ser equipadas com refletor/difusor de alto rendimento anti-irisão, visto que os trabalhos de montagem e de manutenção dos equipamentos previstos nestas salas exigem um elevado nível de qualidade de iluminação e baixos níveis de encandeamento.

A conceção da iluminação da Sala de Comando deverá ser adequada à utilização deste tipo de salas, assegurando um elevado nível de acuidade e conforto visual aos utilizadores que nela operam, especialmente no tocante ao encadeamento e sensibilidade ao contraste, de acordo com a ISO 11064-6:2003. Deverá ser dotada de regulação de fluxo luminoso.

O estudo luminotécnico será desenvolvido tendo em conta os valores recomendados pela Comissão de Iluminação Internacional - CIE, recorrendo-se a software específico de cálculo para a determinação não só do número de aparelhos a empregar, como dos respetivos afastamentos.

Os níveis de iluminação considerados (plano de trabalho a 0.80m) não deverão ser inferiores aos a seguir enunciados:

EDIFÍCIO TÉCNICO / SALAS TÉCNICAS	
Sala de Sinalização	400 a 500 lux
Sala de Comando	400 a 500 lux
Sala de Equipamento de Telecomunicações	400 a 500 lux
Sala de Exploração	400 a 500 lux
Compartimento de Quadros Elétricos	300 lux
Compart. de AVAC / Sala de Manutenção	200 a 300 lux

1.3.4.2 Iluminação de Segurança

A iluminação de segurança deverá assegurar, em caso de avaria na instalação elétrica ou de falta de tensão na rede, a evacuação das pessoas e permitir a execução de manobras respeitantes à segurança e à eventual intervenção de socorros.

Os aparelhos de iluminação de segurança obedecerão à EN 60598-2-22, respeitando as suas partes constituintes (tais como invólucros dos dispositivos de fixação, difusores, dispositivos de ocultação,

suportes de lâmpadas e terminais desses aparelhos) ao ensaio do fio incandescente para uma temperatura de 850ºC, com um tempo de extinção das chamas, após retirada do fio incandescente, não superior a 5seg.

A iluminação de segurança de circulação (evacuação) será assegurada por armaduras específicas, dotadas de pictogramas regulamentares e equipadas com blocos autónomos, do tipo não permanente, com uma autonomia de 2 horas. Na Sala de Comando serão empregues blocos autónomos do tipo permanente, com fonte de luz a LED's.

1.3.4.3 Iluminação Exterior

A iluminação exterior deverá ser projetada para proporcionar uma leitura correta das diferentes volumetrias do edifício, e do seu espaço envolvente, aumentando assim a notoriedade do mesmo, realçando os seus detalhes arquitetónicos (se justificável).

Deverá ter-se sempre presente a preocupação em assegurar a proteção das luminárias contra ações de vandalismo, através nomeadamente dos seguintes mecanismos:

- Emprego de luminárias construídas com materiais resistentes que lhes confiram um índice de proteção contra ações mecânicas (IK) elevado;
- Montagem das luminárias a cotas que proporcionem a maior inacessibilidade possível ao público, não inviabilizando no entanto futuras ações de manutenção;
- Colocação (quando não for possível a adoção das medidas acima referidas) de anteparos ou grelhas metálicas de proteção que confiram às luminárias um maior índice de proteção contra ações mecânicas (IK).

1.3.4.4 Iluminação de Estações Técnicas / Linhas de resguardo

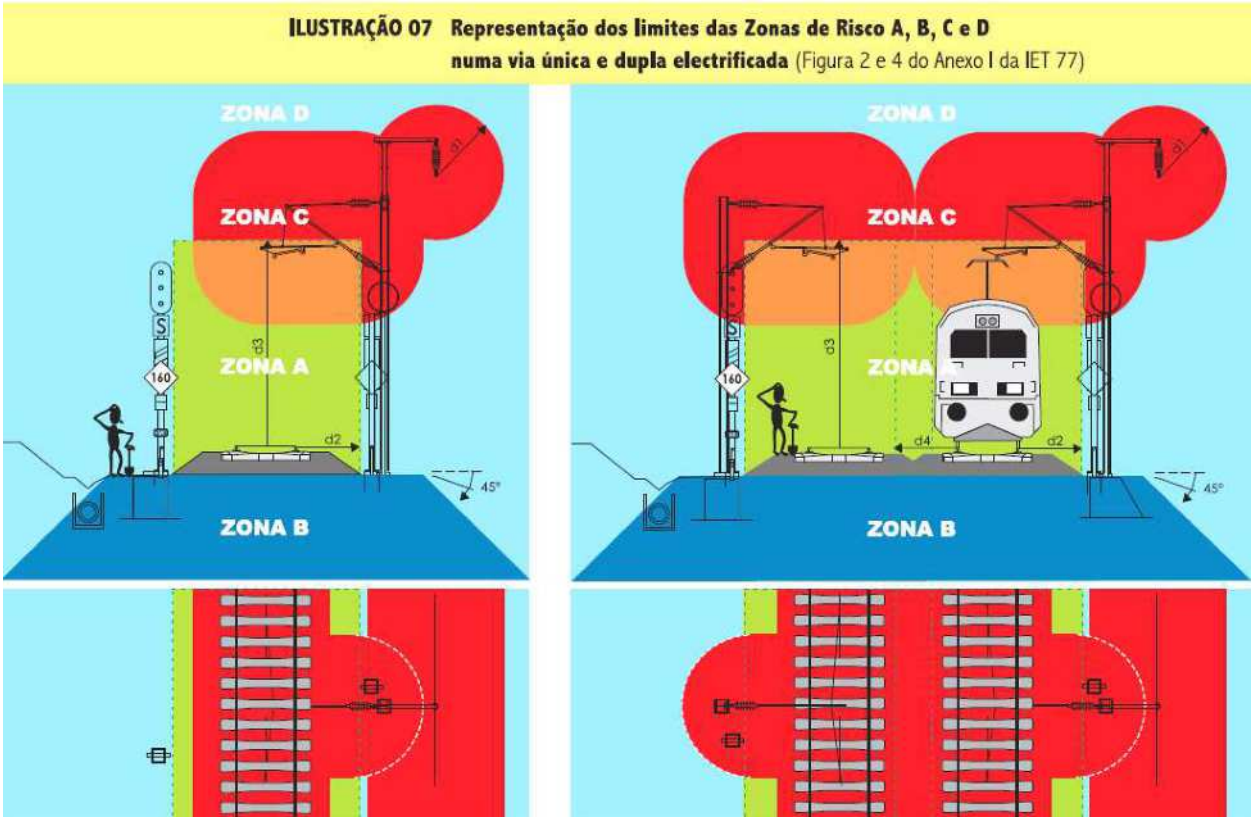
Em Estações Técnicas com feixes de linhas de resguardo onde se preveja que venham a ser realizadas operações de acoplamento/formação de comboios e acções de inspeção ligeira a material circulante, e em Estações onde existam aparelhos de mudança de via (AMV's) manuais e/ou linhas de resguardo para parqueamento de material circulante, será projetada uma infraestrutura de iluminação em plena via que assegure a circulação em condições de segurança nos caminhos pedonais de via (lajetas pré-fabricadas de betão).

A instalação de iluminação será constituída por colunas equipadas com luminárias estanques, construídas com materiais resistentes a atos de vandalismo e à intempérie, adotando-se preferencialmente soluções empregando fontes luminosas a LED's, de elevada eficiência energética (não inferior a 110lm/W), com temperatura de cor Branco-Neutro (4000ºK), Ra > 70% e mínimo 60.000h de vida útil

As luminárias escolhidas serão de marca de qualidade devidamente reconhecida e que assegure uma garantia mínima do Fabricante de 5 anos para os mesmos.

Serão montadas preferencialmente em colunas metálicas basculantes (sempre que a altura for superior a 5m) ou em torres com coroa móvel “sob e desce”.

A implantação das colunas será feita de forma a serem asseguradas, em qualquer momento da manobra de basculamento das colunas ou das coroas, as distâncias de segurança aos componentes em tensão da infraestrutura de tração elétrica (catenária) definidas na IET77.



- Zonas de Risco e Distâncias de Segurança (IET77) -

O Projetista assegurará a compatibilização dos layouts de implantação com a localização dos postes de catenária e com o sistema de drenagem longitudinal da via, devendo para isso ser solicitar atempadamente a piquetagem destes elementos.

A infraestrutura de iluminação deverá assegurar os seguintes níveis de iluminância:

LOCAL		NÍVEL DE ILUMINÂNCIA (Em)	UNIFORMIDADE (Emin/Em)	OBSERVAÇÕES
Caminhos Pedonais de Via	Para acesso a AMV's e de linhas de resguardo	**10lux < Em ≤ 20lux**	**0.40**	Em cumprimento com o disposto na EN12464-2 (Tabela 5.12.2 e 5.12.6)
	Para operações de acoplamento/formação de comboios e inspeção ligeira de material circulante	**30 lux**	**0.40**	Em cumprimento com o disposto na EN12464-2 (Tabela 5.12.13)

1.3.5 Tomadas de Usos Gerais. Alimentação de Equipamento Específico

Com o objetivo de permitir a ligação de aparelhos de utilização de energia elétrica de pequena potência serão instaladas tomadas para usos gerais, em número mínimo de uma por parede.

Na Sala de Exploração, prevendo-se a existência de um posto de trabalho, deverá ser previsto um bloco de 4 tomadas agrupadas numa das paredes laterais e 1 tomada nas restantes paredes.

Na Sala de Comando deverão ser previstas, por posto de trabalho, 5 tomadas agrupadas (2 para usos gerais e 3 para equipamento informático, socorridas pela UPS da Sinalização) e ainda, no mínimo, 1 tomada para usos gerais em cada parede.

As tomadas deverão ser, na sua generalidade, do tipo "Schuko", com pólo de terra, 10/16A, próprias para montagem em caixa de aparelhagem embebida de fundo duplo ou simples, com índices de proteção adequados aos locais onde forem instaladas, sendo montadas a 0.30m do pavimento, com exceção dos seguintes casos:

- No Compartimento de Quadros Elétricos (no interior do armário técnico que alberga o QG.ET) e no Compartimento de AVAC, onde serão do tipo "Schuko", monofásicas, estanques IP55/IK07, com pólo de terra, 10/16A, próprias para montagem saliente, instaladas a 1.10m do pavimento;
- Na Sala de Exploração, onde serão do tipo "Schuko", com pólo de terra, 10/16A, próprias para montagem em calha técnica plástica;
- Na Sala de Comando, onde serão do tipo "Schuko", com pólo de terra, 10/16A, próprias para montagem em caixa de pavimento ou em calha técnica plástica (na inexistência de pavimento sobrelevado);
- Outras, a definir pelo Projetista.

No exterior da Sala de Sinalização e da Sala de Equipamentos de Telecomunicações, quando instaladas em contentores técnicos, será prevista uma tomada trifásica do tipo industrial (CEE), com pólo de terra, 63A (Sinalização) / 32A (SET), estanque IP66/IK09, tampa e saída inclinada, de acordo com as normas EN IEC 60309-1/2, interligada à tomada do respetivo quadro da sala (Q.SV(N) / Q.SET), de modo a

permitir a ligação de um grupo gerador de recurso em caso de falha da catenária e descarga completa das baterias.

Exemplo de montagem, em contentores pré-fabricados, de tomada para ligação de grupo gerador

Todas as tomadas serão dotadas de alvéolos protegidos (“tomadas com obturadores”), de acordo com as secções 801.2.1.6 e 801.5.6.4 das RTIEBT.

Serão previstos circuitos independentes para a alimentação de equipamentos específicos ou com consumos elevados. Os respetivos alimentadores serão dimensionados de acordo com as potências requeridas pelos mesmos e serão realizados, na sua generalidade, a cabo do tipo XV (0.6/1KV). Estes circuitos/alimentadores terminarão, conforme os casos, em tomada de corrente ou em ponta de cabo devidamente isolada, no qual será ligado ao correspondente equipamento.

1.3.6 Sistemas de Proteção e Segurança das Pessoas

1.3.6.1 Terra de Proteção

Em Edifícios Técnicos / Contentores autónomos, será prevista uma rede geral de terras única, garantindo no seu conjunto um valor óhmico da resistência de terra inferior a 1Ω em qualquer altura do ano.

Para isso será estabelecido um anel de terra exterior, que circundará os edifícios / contentores, enterrado diretamente no solo a 1,0m do mesmo, de modo a minimizar as tensões de passo, executado em fita de aço cobreado 30x3.5mm com 70µm de recobrimento, reforçado pontualmente por varões de aço cobreado (elétrodos) com 2000x15mmx250µm (comp. x diâm. x espess. de recobrimento).

Em casos particulares (a submeter à aprovação da IP), admite-se, em alternativa ao coletor em fita, o emprego de varão de aço cobreado de secção equivalente (105mm^2) e igual espessura de recobrimento (70µm), que poderá proporcionar uma maior facilidade de manuseamento e instalação.

Quando as salas forem inseridas no interior dos E.P.'s onde não seja exequível a execução de um anel exterior, proceder-se-á ao estudo caso a caso, devendo ser previstos todos os trabalhos necessários para a beneficiação dos valores de terra de proteção, de modo a que este não seja, na medida do possível, superior a 2.5Ω.

O anel e a terra de proteção dos E.P.'s serão interligados, em caixa de visita, com o coletor de terra longitudinal das plataformas (quando existente) ou com o CDTE - Cabo de Terra Enterrado do Retorno de Corrente de Tração.

O fecho das valas será feito na presença da Fiscalização e só depois da vistoria de todas as ligações por parte desta.

Em ligações exteriores enterradas não acessíveis deverão utilizar-se sempre soldaduras aluminotérmicas.

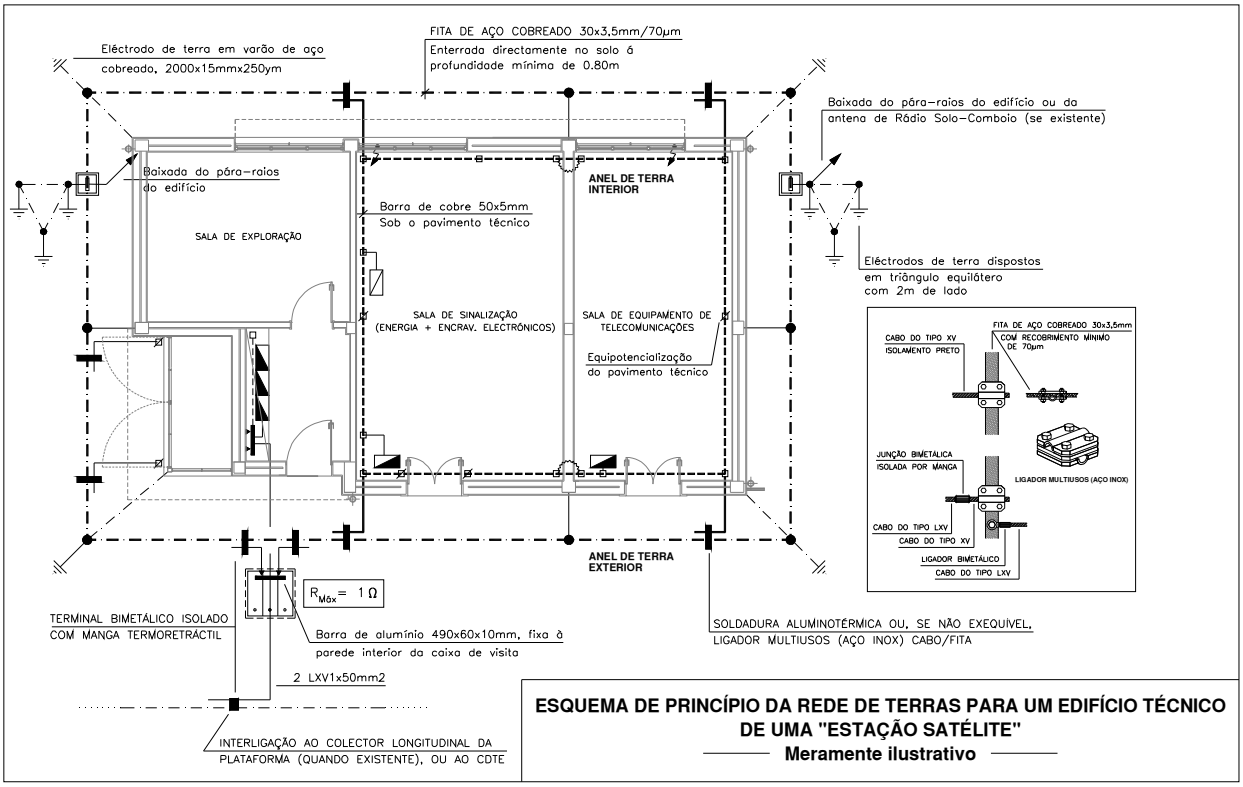
No interior da Sala de Sinalização (Energia e Encravamentos Eletrónicos), da Sala de Comando e da Sala de Equipamento de Telecomunicações será estabelecido igualmente um anel de terra (de acordo com o disposto na IT.GER.002-8.05 - "*Retorno da Corrente de Tração, Terras e Proteções - Edifícios e Subestações*"), executado a barra de cobre com 50x5mm fixa nas paredes sob o pavimento técnico (em roda-teto ou rodapé no caso de contentores) por suportes isolantes, ou braçadeiras apropriadas, ao qual serão ligadas todas as peças metálicas existentes nestas salas. Este anel será interligado ao anel exterior / CDTE / coletor longitudinal das plataformas, através de cabo do tipo XV1x50mm^2 0.6/1KV.

Exemplo da montagem de Ecrã CEM sob o pavimento técnico e em contentores pré-fabricados
- Meramente ilustrativo -

O sistema de terras descrito permitirá escoar/minimizar o efeito de eventuais correntes vagabundas geradas pela Corrente de Retorno de Tração que possam propagar-se para o interior da instalação.

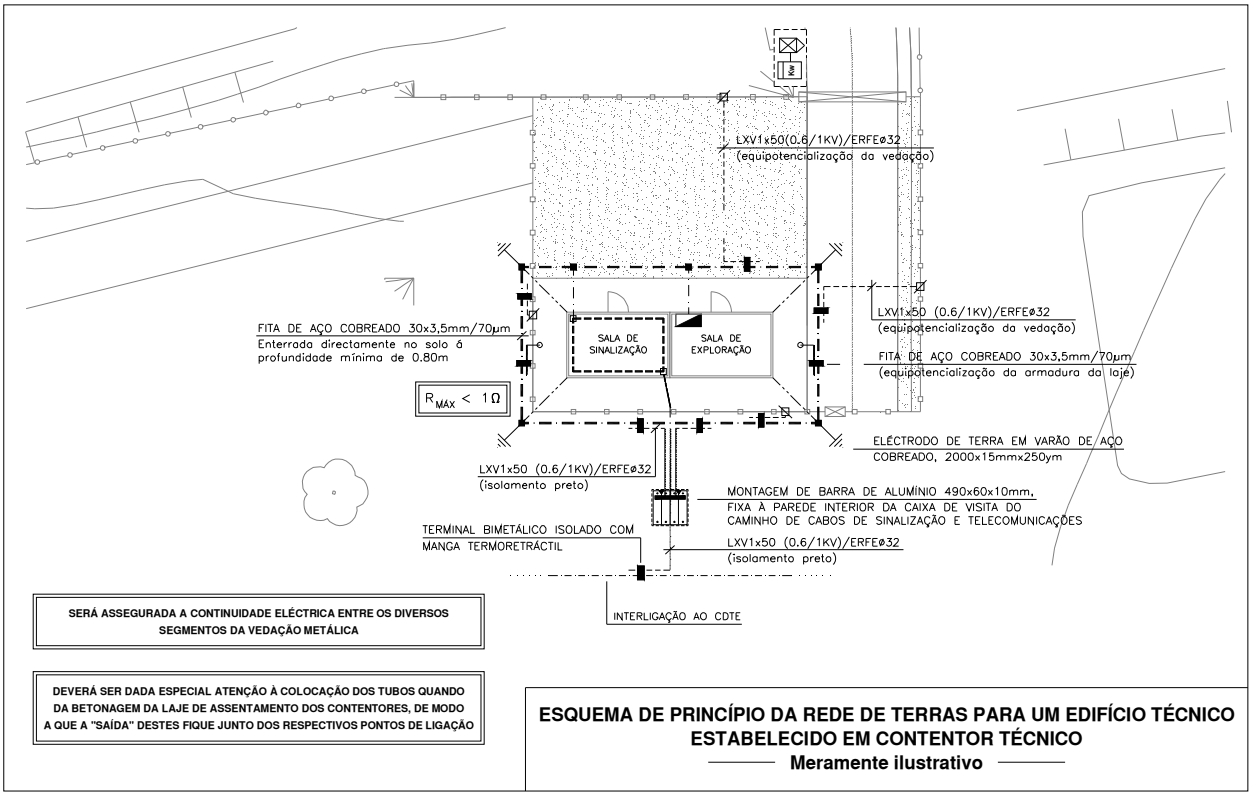
A jusante do QGE, a rede de terra de proteção será assegurada pelos condutores de proteção que integram todas as canalizações afetas aos circuitos de utilização, sendo estes devidamente identificados com isolamento na cor verde/amarelo.

No estabelecimento das instalações serão adotadas todas as disposições destinadas a garantir uma adequada proteção das pessoas contra contactos diretos ou indiretos.



ESQUEMA DE PRINCÍPIO DA REDE DE TERRAS PARA UM EDIFÍCIO TÉCNICO DE UMA "ESTAÇÃO SATÉLITE"

Meramente ilustrativo



ESQUEMA DE PRINCÍPIO DA REDE DE TERRAS PARA UM EDIFÍCIO TÉCNICO ESTABELECIDO EM CONTENTOR TÉCNICO

Meramente ilustrativo

PORMENOR DE MONTAGEM DO ANEL COLECTOR INTERIOR (ECRÃN C.E.M.) EM CONTENTORES TÉCNICOS

Meramente ilustrativo

1.3.6.2 Ligação à Terra de Proteção de Massas Metálicas

Todas as peças metálicas interiores livres de potencial, nomeadamente portas, janelas, canalizações de água, esteiras, etc, suscetíveis de serem tocadas pelas pessoas, serão ligadas à terra de proteção através de condutor do tipo H07V-R (verde/amarelo) de secção não inferior a 10mm2.

Os objetos metálicos exteriores, nomeadamente, vedações/portões, colunas de iluminação, etc., serão ligados ao anel de terra do edifício através de chicotes de cabo de alumínio isolado do tipo LXV 1x50mm^2 (isolamento preto), de acordo com o normalizado na Instrução Técnica da IP nº IT.GER.002 - "*Retorno da Corrente de Tração, Terras e Proteções*" (RCT+TP).

Será ainda assegurada a ligação à terra de outros elementos metálicos, mesmo que não empunháveis, como é o caso das armaduras metálicas das estruturas de betão, com vista a se garantir a maior equipotencialização possível e minimizar eventuais fenómenos de corrosão eletrolítica nas armações de ferro.

1.3.6.3 Proteção das Pessoas Contra Contactos Acidentais

- **Proteção Contra Contactos Diretos**

A proteção contra contactos diretos será assegurada pelo afastamento e isolamento funcional das partes ativas da instalação, no cumprimento das prescrições de segurança das RTIEBT.

- **Proteção Contra Contactos Indiretos**

A proteção contra contactos indiretos será assegurada por:

- Emprego de aparelhos de corte automático sensíveis à corrente diferencial/residual de alta sensibilidade (30mA), a instalar nos circuitos de tomadas e de alimentação de equipamentos específicos;
- Emprego de aparelhos de corte automático sensíveis à corrente diferencial/residual de média ou alta sensibilidade (300mA / 30mA), a instalar nos circuitos de iluminação. **Nota: Ter em conta o disposto na secção 481.3.1.2 das RTIEBT**;
- Ligação ao circuito de terra de todas as massas metálicas não ativas que constituem a instalação e que podem ser inadvertidamente tocadas por pessoas.

A tensão de contacto em qualquer massa ou elemento condutor estranho à instalação elétrica não será nunca superior a 50V.

Em locais classificados, quanto às influências externas, por AD3 ou superior, ou nos abrangidos pelo disposto na secção 481.3.1.1 das RTIEBT, a tensão de contacto não será superior a 25V.

1.3.6.4 Proteção Contra Sobretensões

A proteção contra sobretensões deverá compreender duas vertentes:

- Uma exterior à instalação, destinada a captar e a conduzir à terra qualquer raio incidente proveniente de uma descarga atmosférica (não aplicável se o edifício inserido no raio de proteção da antena de Rádio Solo-Comboio / GSM-R);
- Uma interior à instalação, contra sobretensões induzidas que se propaguem pelas canalizações elétricas. Para o efeito serão empregues descarregadores de sobretensões do Tipo 1+2 (se o edifício for dotado pára-raios) ou do Tipo 2 (na inexistência deste), para nível de risco de exposição elevado, dotados de base integrando um contacto auxiliar para tele-sinalização (devidamente interligado com a Supervisão Técnica) e cartuchos extraíveis com indicador de reserva de proteção que permitirão, em fim de vida, a troca simples e sem necessidade de corte da alimentação da instalação.

1.4 Instalações AVAC

O conjunto das instalações de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC) deverá ser idealizado tendo em atenção os seguintes aspetos:

- Decreto Lei nº78/2006, 79/2006 e 80/2006 de 4 de Abril;
- Aplicação do regulamento geral de higiene e segurança do trabalho nos estabelecimentos comerciais, escritórios e serviços, segundo Decreto Lei nº243/86;
- A necessidade de se criarem artificialmente condições ambientais de permanência nos locais considerados, de forma a que estas sejam equilibradas ao longo do ano, independentemente das variações naturais do ar exterior e dos agentes poluentes da atmosfera circundante;
- Satisfazer as exigências definidas em matéria de qualidade do ar, executando o sistema adotado todas as funções inerentes ao tratamento deste, tal como, renovação, filtragem, controlo de pureza, controlo de temperatura e humidade;
- Garantir o conforto acústico, não só ao nível dos ocupantes internos, mas também minimizar a propagação de ruído ao espaço circundante;
- Implementação de um sistema de elevada fiabilidade e eficiência energética, permitindo o fácil acesso aos seus componentes (condutas, equipamentos, etc.) para manutenção corretiva/preventiva;
- Integração harmoniosa na Arquitetura dos espaços.

1.4.1 Ventilação

As Instalações Sanitárias, quando desprovidas de ventilação natural (janelas com abertura para o exterior), serão dotadas de ventilação forçada, através de uma rede de condutas isoladas acusticamente, associadas a ventiladores de extração montados em sala técnica destinada exclusivamente para esse fim (Compartimento de AVAC) ou localmente por cima dos tetos falsos (quando existentes), ou ainda aplicados diretamente nas paredes confinantes com o exterior (ventiladores helicoidais do tipo mural).

As renovações de ar serão as adequadas ao tipo de utilização, sendo a compensação dos caudais de ar extraídos feita através de grelhas de passagem a montar nas respetivas portas de acesso ou através das frechas inferiores destas.

A rede de extração do ar viciado das Instalações Sanitárias será independente de todas as outras.

1.4.2 Ar Condicionado

O controlo da temperatura ambiente da generalidade das salas será efetuada por unidades de ar condicionado do tipo "*split system*" do tipo Inverter, a gás R32, equipadas com bomba de calor, que trabalhando simultaneamente ou individualmente, afetarão o arrefecimento ou o aquecimento, de forma a corrigir os desequilíbrios térmicos provocados, ou pelas cargas geradas pelo equipamento instalado nas respetivas salas, ou por trocas de calor com o exterior, via superfícies envolventes.

Devido à existência de bastidores com equipamento elétrico/eletrónico em torno de praticamente todo o perímetro das salas referidas, as unidades interiores de ar condicionado (evaporadores) deverão, preferencialmente, ser montadas sobre a porta de acesso das salas.

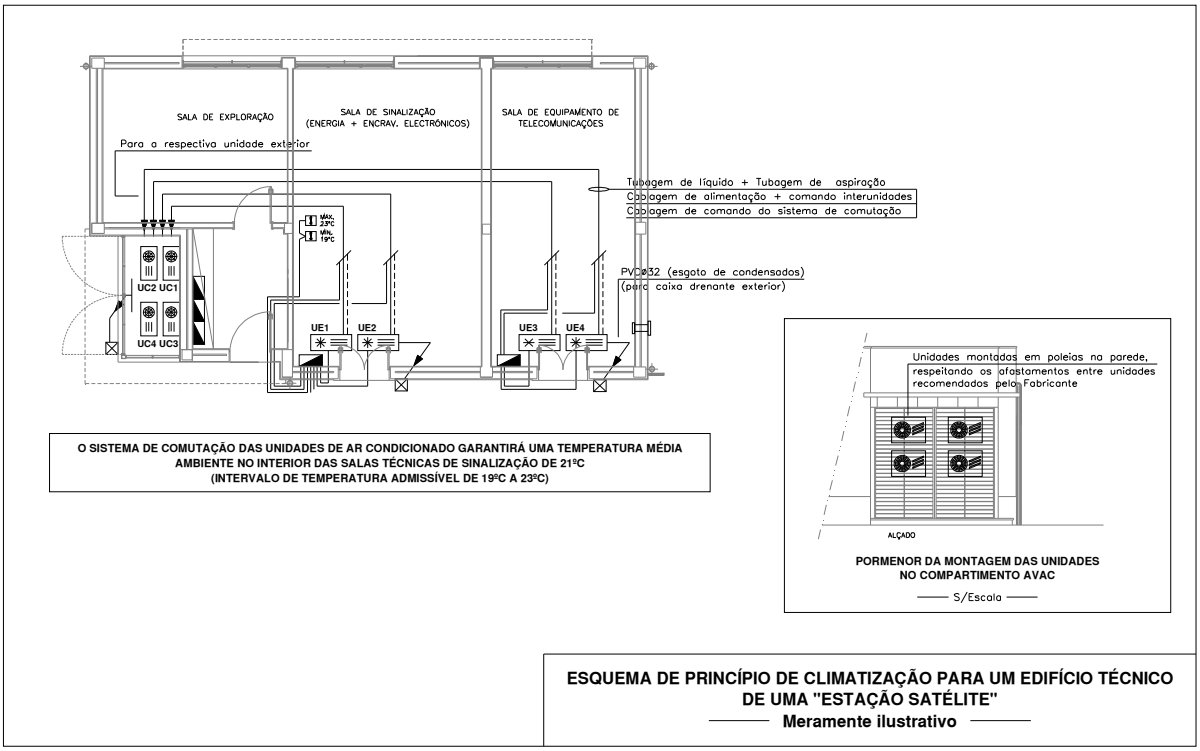
Todas as unidades possuirão comutação automática frio/calor e rearme automático após falha de energia.

Os telecomandos individuais serão, sempre que possível, do tipo "por cabo", de modo a que não haja recurso à utilização de pilhas, fixos nas paredes à cota de 1,60 m.

Todas as unidades exteriores (condensadores) deverão ser instaladas preferencialmente em compartimento próprio gradeado (para protecção suplementar contra vandalismo/furto), conforme esquema ilustrativo, ou na cobertura quando esta for do tipo acessível, sendo em qualquer dos casos montadas em poleias sob apoios anti vibráteis.

As portas de acesso do Compartimento AVAC serão, em toda a sua dimensão, do tipo grade/veneziana, com espaçamento e inclinação entre grelhas que permita a correta dissipação do calor gerado pela insuflação das unidades, minimizando-se os turbilhões de ar quente responsáveis por perda de rendimento das unidades de ar condicionado. Nota: As portas de acesso deverão ser equipadas com contatos magnéticos ligados ao bastidor da alarmística da SET.

Todas as unidades, tanto interiores como exteriores, possuirão esgoto de condensados devidamente encaminhados para ralos/caixas de escoamento.



Sala de Sinalização (Energia e Encravamentos Eletrónicos)

A Sala de Sinalização será equipada com duas unidades de ar condicionado do tipo “split mural” Inverter, a gás R32, comandadas por um sistema automático de comutação que garantirá nestas salas uma temperatura ambiente de 21ºC, regulável, e o funcionamento alternado e redundante das unidades.

Em situação normal as unidades funcionam alternadamente, por períodos de 6 ou 8 horas cada (regulável através de pequeno autómato/controlador).

Se a temperatura da sala sair do intervalo admissível (21ºC ± 2ºC, monitorizado por duas sondas de temperatura reguláveis a instalar nestas salas), quer por avaria de uma das unidades, quer por solicitação térmica, o sistema atuará a segunda unidade, de modo a compensar mais rapidamente a anormal elevação ou a diminuição da temperatura interior, disponibilizando simultaneamente, em régua de bornes no respetivo quadro elétrico da sala (contatos secos), a respetiva informação de alarme de avaria/temperatura excessiva (encaminhada para a SET através de cablagem dotada de blindagem CEM e ligada no bastidor / repartidor mural de blocos Krone da alarmística previsto instalar nesta sala (ver Cap. 1.6.2)).

As potências caloríficas das unidades de climatização a instalar na Sala de Sinalização (Energia e de Encravamentos) deverão ser as seguintes:

- Estações de Concentração: duas unidades de 7KW (24.000BTU);

- Estações Satélite: duas unidades de 5KW (18.000BTU.)

As peças desenhadas do Projeto de Execução farão referência a que as localizações finais das unidades interiores de ar condicionado serão definidas em fase de execução da obra, junto da IP / Fiscalização, de modo a serem ajustadas e compatibilizadas com o layout de ocupação das salas.

Salas de Equipamentos de Telecomunicações (SET's)

A climatização da Sala de Equipamentos de Telecomunicações será garantida por dois aparelhos de ar condicionado do tipo "split mural" Inverter, a gás R32, debitando cada um uma potência frigorífica mínima de 3.5KW e 7KW, conforme a SET seja respetivamente em Apeadeiro ou em Estação Satélite / Concentração.

Quando instaladas em contentores técnicos pré-fabricados será prevista apenas uma unidade de ar condicionado, com uma potência frigorífica de 5KW, funcionando em conjunto com um ventilador de *free-cooling*.

As potências dos equipamentos a instalar poderão vir a ser alteradas mediante indicação da IP, caso se verifiquem alguns dos seguintes fatores:

- Elevada densidade de equipamento instalado;
- Elevada exposição solar da SET;
- Baixa eficiência energética do edifício.

Quando implantadas em zonas com forte propensão a atos de vandalismo, as unidades de ar condicionado a instalar deverão ser do tipo compactas (*close-control*), sem unidade exterior dedicada.

- **Comando e Gestão**

O sistema de comando e gestão das unidades de ar condicionado das SET's deverá cumprir com os requisitos descritos nos documentos normativos da IP-DAT:

- SET's em edifícios de alvenaria/betão: "*Requisitos de Infraestruturas, Sistemas de Alimentação e de AVAC em Salas Técnicas de Telecomunicações"* (R3) (solicitar versão em vigor à data);

- SET's em contentores técnicos pré-fabricados: "*Requisitos de Infraestruturas, Sistemas de Alimentação e AVAC para SET tipo Contentor"* (R4) (solicitar versão em vigor à data).

A gestão e o comando das unidades de AVAC será realizada remotamente, através do Sistema de Supervisão Técnica.

As unidades terão um funcionamento redundante e alternado (períodos reguláveis), sendo que em caso de avaria de um deles, o outro deverá assumir individualmente a climatização da sala.

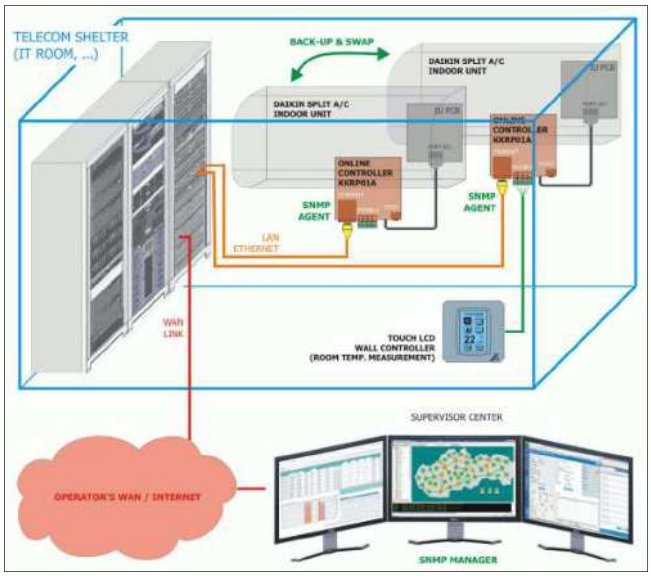
Em situação normal as unidades funcionam alternadamente, por períodos reguláveis. Se a temperatura da sala sair do intervalo admissível, quer por avaria de uma das unidades, quer por solicitação térmica, o sistema atuará a segunda unidade, de modo a compensar mais rapidamente a anormal elevação ou a diminuição da temperatura interior.

- **Interface de Comando Local**

Cada um dos sistemas de ar condicionado, à exceção das unidades tipo compacto, possuirá 4 interfaces de comando:

- Um comando embutido na face da unidade interior, permitindo a ativação ou desativação do ar condicionado;
- Um comando por Infravermelhos (IR), com display, que permita, no mínimo, a ativação e desativação do ar condicionado, seleção de modo de funcionamento, da temperatura desejada, da velocidade e direção do fluxo de ar;
- Um comando local mural (se a unidade interior de AC possuir entradas suficientes que o permitam), que permita a ativação e desativação do ar condicionado, controlo de temperatura e velocidade de fluxo de ar da unidade interior. Será fixo à cota 1,60 m relativamente ao limpo do pavimento;
- Um interface de comando remoto, acessível através de Ethernet, por protocolo Modbus ou SNMP, através da qual seja possível executar, pelo menos, as mesmas funções do comando por infravermelhos, e que permita a recolha e consulta dos alarmes e códigos de erros da unidade, assim como a recolha de diversos parâmetros da unidade.

- **Interface de Comando Remoto**



Os sistemas de AVAC das SET's serão monitorizados e comandados remotamente (NOC da IP DAT), através de protocolo SNMP ou Modbus TCP/IP, e parametrizados através de *Webserver*. Todas as parametrizações estarão protegidas por palavra-passe.

As comunicações entre o centro de comando e as unidades de AVAC serão estabelecidas através da Rede de Transmissão de Dados / Supervisão Técnica, por ligação Ethernet. Para o efeito deverá ser entregue, junto com a documentação técnica, a respetiva MIB, no caso do SNMP, e endereços no caso do Modbus.

A placa eletrónica do interface remoto deverá ser devidamente acondicionada em caixa de PVC exterior à unidade de climatização, de modo a não pôr em causa a garantia do respetivo Fabricante.

É da responsabilidade do adjudicatário a verificação da compatibilidade entre o comando remoto e a unidade de ar condicionado.

A título meramente de referência, poderão ser utilizados os seguintes equipamentos já empregues em SET's da IP:

- Unidades de ar condicionado (gás R32): refª FTXM-M / RXM-M da DAIKIN;
- Controladores online: refª KKRP01A da COLTBURG. **Nota:** estes controladores possibilitam igualmente a comunicação Modbus RTU Slave (RS 485), podendo portanto serem integráveis em sistemas GTC com os autómatos, sendo deste modo preferíveis aos controladores refª RTD-RA da DAIKIN);
- Comandos por cabo: Touch LCD refª KBRC01A ou Easy Wall refª KBRCS01A, da COLTBURG;

O sistema de comando das unidades tipificado pela IT-DAT (interface refª KKRP01A da COLTBURG), não necessita da instalação de sondas de temperatura, visto que recolhe já por si os parâmetros (temperatura, etc.), alarmes e códigos de erros de cada unidade, sendo a parametrização de funcionamento, comutação, alternância, etc. feita através de programação em plataforma *WebServer*/Supervisão Técnica.

- **Características Gerais**
  - Cumprimento das normas europeias em vigor, sendo apenas constituídos por elementos disponíveis no mercado, não podendo conter peças "feitas por encomenda" de custo não negligenciável na sua constituição;
  - Equipamentos de marca e modelos de referência com representação e assistência à reparação em Portugal;
  - A disposição dos componentes dos sistemas permitirão ligar e desligar os cabos de alimentação e comunicação das suas saídas, bem como substituir os seus elementos constituintes, em segurança. O mesmo se aplica às ligações mecânicas constituintes do circuito de fluido frigorigéneo e ligações mecânicas de suporte;
  - Todos os componentes e terminais de condutores e de cabos terão de ser etiquetados com sistema de etiquetagem adequado, de longa duração e identificados de acordo com os esquemas do Fabricante;
  - O sistema terá de funcionar sem influência de comando externo (sem o módulo de comando - controlador), com o modo de funcionamento por defeito do Fabricante;
  - O sistema terá que estar dotado de comutação automática frio/calor e rearme automático após falha de energia;
  - Caso exista uma falha de alimentação, o sistema terá de voltar a ligar automaticamente após a reposição da energia.

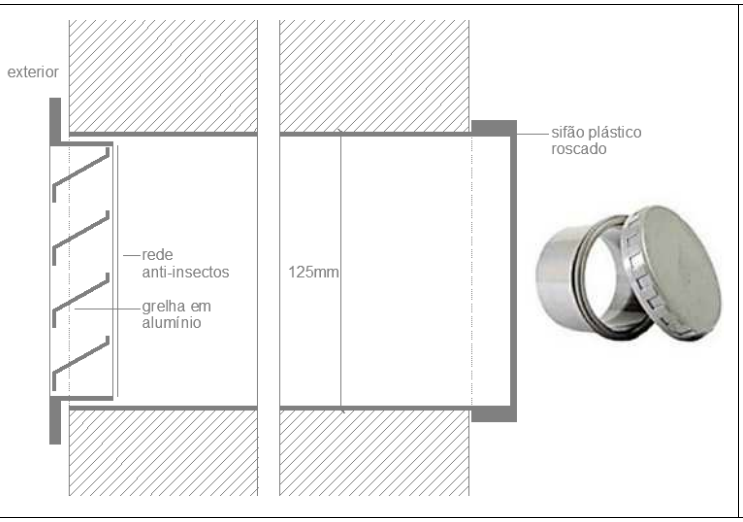
- **Sistema de Refrigeração de Recurso**

A fim de ser possível a instalação de um ar condicionado portátil de recurso (excluída), todas as salas de telecomunicações, incluindo as instaladas em contentores pré-fabricados, serão equipadas com o seguinte conjunto de negativos/apliques de ligação ao exterior:

- Um negativo/aplique na parede com 120mm de diâmetro, sensivelmente a 1,20m de altura, que viabilize a montagem pontual de conduta de escoamento de ar de uma unidade de AC portátil.

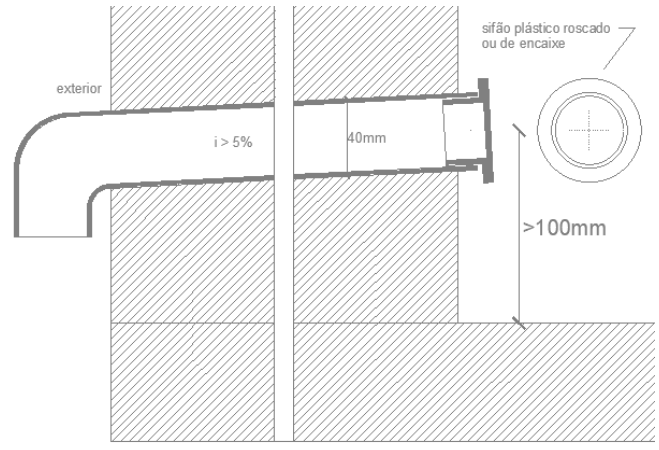
  Este negativo/aplique deverá possuir do lado interior da sala um dispositivo de tamponamento, fechado em situação normal, para que não haja circulação de ar pela abertura/negativo para/do exterior assegurando o correto comportamento térmico da sala (climatizada). Do lado exterior será terminado em grelha com rede anti-insectos (as alhetas da grelha terão espaçamento e inclinação de modo a minimizar a perda de caudal insuflado).

A título meramente ilustrativo, anexa-se exemplo esquemático do aplique pretendido para ligação da unidade de ar condicionado portátil, não dispensando a análise técnica e crítica do Projetista, devendo este efetuar as alterações que entender necessárias para o correto funcionamento que se pretende para este sistema, cabendo a si a total responsabilidade das soluções implementadas.



- Exemplo esquemático do pretendido (meramente ilustrativo) -

- Um aplique de parede para conexão de mangueira de 3/4" para drenagem de condensados. Este aplique servirá para escoar os condensados do ar condicionado portátil, pelo que será instalado ao nível do solo, e terá uma inclinação mínima de 5% na conduta que atravessa a parede em que está instalado. Poderá ser utilizada uma solução semelhante à do exemplo ilustrativo atrás indicado, ou seja um tubo com curva no lado exterior da sala e uma tampa de rosca no lado interior.



- Exemplo esquemático do pretendido (meramente ilustrativo) -

Os negativos/apliques a executar deverão ser localizados de modo a que não sejam futuramente obstruídos por equipamentos, sendo a parede da porta de acesso a preferencial para o efeito. As peças desenhadas do Projeto de Execução deverão incluir uma nota referindo que a localização final dos mesmos será definida em fase de obra, junto da Fiscalização / IP DAT, de modo a serem compatibilizados com o layout de ocupação da sala.

1.5 Instalações de Segurança

1.5.1 Sistema Automático de Deteção de Incêndios - SADI

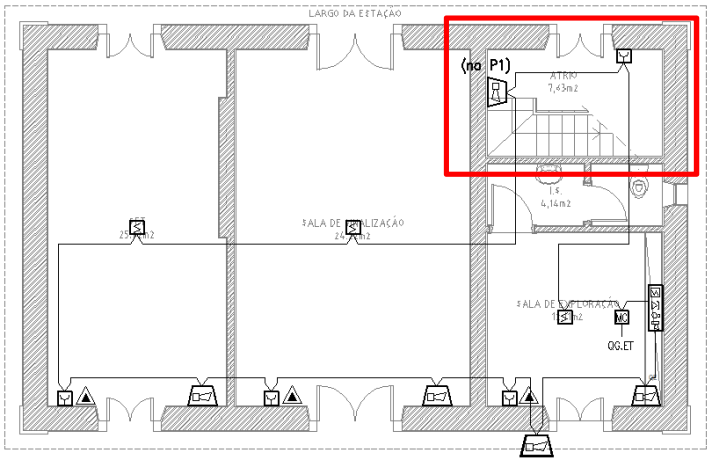
Para o dimensionamento e caracterização deste sistema deverá ser observada a seguinte documentação:

- Regime Jurídico Segurança Contra Incêndio - Dec. Lei nº220, de 2008;
- Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE) - Portaria nº1532, de 2008;
- RT4 - SADI (adaptada a sistemas da atual tecnologia analógica/endereçável);
- EN 54-14 - Fire Detection and Fire Alarm Systems;
- Os códigos e recomendações NFPA (National Fire Protection Association);
- Os princípios de Engenharia aceites na prática corrente;
- Demais regulamentação e legislação aplicável, incluindo os Eurocódigos.

O sistema a implementar deverá ser projetado de modo a se alcançarem os seguintes objetivos:

- Vigilância contínua de todos os locais do Edifício;
- Deteção precoce de focos de incêndio;
- Sinalização de alarme local, acústica e luminosa;
- Sinalização de alarme/avaria remota;
- Execução automática de funções auxiliares;
- Assegurar uma eventual evacuação em condições mínimas de segurança, antes de se atingirem níveis perigosos de temperatura e/ou densidade de fumos.

O sistema fará uso de uma pequena Central de Deteção de Incêndios, prevista montar na Sala de Exploração (ou no Compartimento de Quadros Elétricos do Edifício Técnico, quando esta sala ficar instalada no E.P.), associada a detetores ópticos de fumos de aplicação pontual de elevada sensibilidade, os quais assegurarão a máxima precocidade na deteção de um eventual incêndio.



Quando as salas técnicas forem inseridas em E.P.'s, o loop de deteção será integrado nas Centrais existentes. No caso de inexistência destas ou de impossibilidade de expansão, será implementado um novo SADI (detetores/botoneiras) que abranja todos os compartimentos dos respetivos E.P.'s. (excepto nas Salas de Espera onde não deverão ser previstas botoneiras de alarme). Quando os E.P.'s possuírem pisos superiores concessionados, deverá ser prevista uma botoneira de alarme de incêndio no interior do vão de escadas de acesso a estes (junto da porta ao nível do piso térreo), assim como um sinalizador acústico/luminoso de alarme de incêndio no patamar das escadas junto à entrada (Piso 1) das frações autónomas/concessionadas existentes.

Em Apeadeiros sem edificado existente, as Centrais serão instaladas nos edifícios/contentores técnicos das SET's.

Em soluções empregando contentores técnicos e/ou se as áreas das salas o justificarem (por poderem virem a ser espaços de dimensão reduzida, onde o caudal de ar injetado pela(s) unidade(s) de ar condicionado prejudique o bom funcionamento dos detetores óticos de fumos), poderão ser empregues sensores termovelocimétricos.

Além destes elementos de atuação automática será prevista a instalação de botoneiras de alarme, de operação manual.

As Centrais de deteção serão dotadas de saídas programáveis para a realização de comandos e alarmes que lhe estão adstritos, consoante a zona e/ou local em alarme, destacando-se nomeadamente o desencadeamento automático dos seguintes comandos:

- Sinalização local de alarme (interior e exterior), acústica/luminosa;
- Acionamento dos equipamentos de desenfumagem mecânica (se aplicável);
- Fecho de registos corta-fogo (se aplicável);
- Corte da(s) electroválvula(s) de gás (se aplicável);
- Colocação dos ascensores no piso térreo com as portas abertas;
- Desativação do Sistema de Controlo de Acessos (abertura de testas elétricas);
- Corte geral/parcial de energia ao edifício;
- Sinalização remota de alarme e avaria, via supervisão técnica da IP, das seguintes ocorrências:

- Avaria da Central;
- Alarme de incêndio;
- Falha da alimentação 230V;
- Falha da bateria;
- Avaria de dispositivos de deteção.

As Centrais permitirão ainda a execução de um controlo remoto (a partir do CCO / Direção de Segurança da IP) para repor o seu normal funcionamento no caso de, por exemplo, não existir reposição automática de funcionamento depois de uma falha de alimentação.

Todas as ordens serão realizadas sequencialmente por fases, de acordo com a gravidade do alarme recebido, mediante temporização prévia que permita a comparência de um vigilante no local para comprovação do alarme e tentativa de anulação da causa que o provocou.

Todos os comandos e sinalizações despoletadas pela CDI serão executados a cabo resistente ao fogo e isento de halogéneos, do tipo JE-H(St)H FE180/E30.

A sinalização de alarme local será feita por sinalizadores acústicos/luminosos eletrónicos exteriores, instalados fora do alcance dos ocupantes, a uma altura mínima de 2,25m do pavimento. Possuirão potência sonora na ordem dos 100dB a 1m, de modo a serem claramente audíveis em qualquer ponto do edifício, sendo os sinalizadores interiores (apenas quando necessários) dotados de dois toques distintos programáveis, para alarme e evacuação.

Nos E.P.'s onde sejam instaladas as salas técnicas de S&T e nos Edifícios Técnicos que estejam implantados junto das plataformas com circulação/presença de passageiros, deverá ser previsto um sinalizador acústico/luminoso de alarme exterior (do lado da plataforma) de modo a permitir a perceção imediata e afastamento do local em segurança das pessoas, em caso de ocorrência de incêndio.

A transmissão remota de alarmes e avarias será feita à Central de Segurança 24h/24h da IP, via plataforma SCADA da supervisão técnica, sendo para tal estabelecido um cabo do tipo JE-H(St)H nx2x0.8mm^2 FE180/E30 entre a CDI e a SET (numero de pares em função dos comandos necessários, no mínimo 8, incluindo dois pares para reposição remota da central). O referido cabo será terminado no bastidor / repartidor mural de blocos Krone da alarmística, previsto instalar na SET (ver. Cap.1.6.2).

As Centrais possuirão autonomia "*standard*" de 24 horas, sendo no entanto fornecidas com carregador/alimentador e módulo de baterias com capacidade para garantir todas as funções do sistema em vigília durante um período de tempo mínimo de 72h e, em qualquer momento, o acionamento de todos os dispositivos de alarme e comando durante um tempo mínimo de 30min. A recarga dos acumuladores será automática.

Serão ainda cumpridas as disposições patenteadas no documento normativo da IP (ex-REFER Telecom) - "*Especificação Técnica para integração dos Sistemas SADI e SADIR na Plataforma da Supervisão Técnica*", de 04 Out. 2013.

1.5.2 Extinção de Incêndios

Os meios de 1ª intervenção em caso de fogo serão assegurados por extintores portáteis de CO_2, para classes de fogos BC e Eletricidade com 5Kg de capacidade, instalados em cada uma das Salas.

1.5.3 Selagens Corta-Fogo

Serão aplicados dispositivos corta-fogo tanto nas aberturas previstas sob o pavimento sobreelevado, como nos locais em que as esteiras atravessem paredes. Os dispositivos de selagem abrangerão uma extensão não inferior a 50cm para cada lado da face do septo, garantindo o mesmo grau de resistência ao fogo (ou superior) dos elementos construtivos atravessados, não sendo no entanto nunca inferior a 90minutos.

As barreiras deverão ser constituídas por materiais que permitam caso necessário, e em qualquer altura, a realização de novos atravessamentos de cabos.

As barreiras não emitirão fumos ou gases, durante a sua decomposição (fogo), que afetem a saúde humana.

Todos os materiais a aplicar deverão apresentar certificado de conformidade passado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) ou, na sua falta, por laboratórios europeus ou americanos análogos e igualmente reconhecidos.

1.5.4 Sistema Automático de Deteção de Intrusão e Roubo - SADIR

A proteção contra intrusão indevida nas salas será assegurada por meios passivos de construção (grades, portas de segurança, etc.).

A existirem (habitualmente não necessárias), as Centrais de Intrusão cumprirão a generalidade dos requisitos atrás especificados para as CDI's, nomeadamente:

- Possibilidade de reposição remota do normal funcionamento das centrais em caso de, por exemplo, não existir rearme automático de funcionamento depois de uma falha de alimentação;
- A transmissão remota de alarmes e avarias à Central de Segurança 24h/24h da IP, via plataforma SCADA da Supervisão Técnica, sendo para tal estabelecido um cabo do tipo JE-H(St)H nx2x0.8mm^2 FE180/E30 entre a CDIR e a SET (numero de pares em função dos comandos necessários, no mínimo 8, incluindo dois pares para reposição remota da central). O

referido cabo será terminado no bastidor / repartidor mural de blocos Krone da alarmística, previsto instalar na SET (ver Cap.1.6.2).

- Autonomia "*standard*" de 24 horas, sendo no entanto fornecidas com carregador/alimentador e módulo de baterias com capacidade para garantir todas as funções do sistema em vigília durante um período de tempo mínimo de 72h e, em qualquer momento, o acionamento de todos os dispositivos de alarme e comando durante um tempo mínimo de 30min. A recarga dos acumuladores será automática.
- Cumprimento das disposições patenteadas no documento normativo da IP (ex-REFER Telecom) - "*Especificação Técnica para integração dos Sistemas SADI e SADIR na Plataforma da Supervisão Técnica*", de 04 Out. 2013.

Visto que o Sistema de Controlo de Acessos tem associado ao seu funcionamento contactos magnéticos de porta, os elementos de detecção do SADIR (quando implementado) devem ser, preferencialmente, do tipo sensor volumétrico, de modo a evitar-se a instalação de múltiplos dispositivos nos vãos de porta (Nota: Todos os acessos, devidos ou indevidos, feitos pelos vãos de porta, serão reportados à Supervisão Técnica (CCO/Central de Segurança da IP) pela central do Sistema de Controlo de Acessos que disponibilizará ela própria a informação de porta aberta, através da espelhagem dos seus alarmes no repartidor krone da alarmística, previsto instalar na Sala de Equipamento de Telecomunicações (ver Cap. 1.6.2).

1.5.5 Sistema de Controlo de Acessos

Tendo como objetivo melhorar o controlo e segurança aos espaços técnicos e a redução de custos de deslocação de Colaboradores da IP e IPT para acompanhamento de prestadores de serviço e clientes, é fundamental dotar os espaços técnicos com sistema de controlo de acessos. Dada a dispersão geográfica da IP, a instalação deste tipo de sistema é fundamental para garantir o controlo e acesso remoto às instalações.

Pretende-se assim ampliar este sistema a todos os espaços técnicos, nomeadamente:

- Salas técnicas de Telecomunicações;
- Salas técnicas de Sinalização;
- Salas de Exploração;
- Salas de Quadros Elétricos;
- Subestações de Energia;
- Postos de Catenária, de Auto Transformação e de Zonas Neutras;
- Sites de RSC/GSM-R.

O sistema atualmente utilizado nas instalações da IP é de tecnologia da SALTO SYSTEMS, sendo constituído por controladoras de portas, leitores de cartões, fechaduras, unidades de controlo, botoneiras de abertura de emergência, depósitos de chaves locais e uma plataforma de gestão e operação centralizada integrada com o sistema de videovigilância.

- **Normalização de Fechaduras/Chaves**

Deverá ser prevista a normalização (mestragem) de todas as fechaduras/chaves, de acordo com a funcionalidade das instalações (já com código atribuído a disponibilizar pela IP DAT quando solicitado):

- Telecomunicações (SET, RSC/GSM-R): refª TEL;
- Sinalização: refª SIN;
- Exploração: refª EXP;
- Sala de Quadros Elétricos (quando aplicável): refª ENE;
- Entrada principal acesso edifícios (quando aplicável): refª GE;
- Energia de Tração (Subestações, Postos Catenária, Auto Transformação e Zonas Neutras): refª ET.

- **Disposições Gerais**

As empreitadas incluirão o fornecimento, montagem, configuração e integração de todo o equipamento ativo/passivo necessário ao correto funcionamento do sistema, devendo as referências indicadas serem entendidas a título orientativo, podendo na altura da orçamentação das propostas ser utilizadas outras da mesma Marca, ou de outras se tecnologicamente mais evoluídas.

As unidades de controlo de acesso têm de ser ligadas à rede de dados de suporte à exploração.

As distâncias máximas entre as unidades de controlo, os leitores e as fechaduras não devem ser superiores a 200 metros.

As fechaduras de segurança eletromecânicas já possuem sensor de abertura integrado, não havendo necessidade de se preverem contatos magnéticos auxiliares de sinalização do estado da porta. Caso exista necessidade de informação complementar para outros sistemas (supervisão e/ou telecomando) do estado da porta, este é assegurado por relé auxiliar existente na central de controlo de acessos.

Os equipamentos a fornecer têm obrigatoriamente de ser integráveis e compatíveis com a plataforma de gestão de controlo de acessos existente "*SALTO Pro Access Space*", em exploração na IP.

É necessário incluir o licenciamento “Milestone XProtect® Access Door License” de integração na plataforma de gestão de vídeo/controlo de acesso, assim como a licença de plugin de gestão de controlo de acesso “Salto-Milestone Integration Plugin License”.

A infraestrutura de tubagem habitualmente necessária para suporte deste sistema é a que a seguir se descreve:

- Tubo (∅20mm) para a fechadura. Na transição entre a porta e a parede, deverá utilizar-se elemento de ligação flexível;
- Tubo (∅0mm) para os leitores de proximidade, instalados ao lado da porta, pelo interior e exterior;
- Os tubos para os leitores devem ser terminados a uma cota de 1,20m de altura e serão interligados com a sala de telecomunicações, onde serão instaladas as unidades de controlo.

- **Configurações Tipo**

Em função do tipo de edifício (Edifícios Técnicos autónomos de S&T em zona de Estações ou em plena via, salas integradas em E.P’s, edifícios SET/Sites GSM-R/PAT’s/etc, vedados ou não, etc), serão adoptadas as configurações tipo e demais requisitos definidos do documento normativo da IP-DAT - “*Controlo de Acessos Centralizado em Espaços técnicos*” (R2) (solicitar versão em vigor à data):

- **Cenário 1**: Salas técnicas com acesso exterior comum e um acesso interior independente para cada uma das salas;
- **Cenário 2**: Salas técnicas com acesso exterior independente para cada uma das salas;
- **Cenário 3**: Postos de Catenária, Sites de RSC/GSM-R e outras salas em plena via com acesso exterior sem parque fechado;
- **Cenário 4**: Postos de Catenária (Auto Transformação e Zonas Neutras), Sites de RSC/GSM-R e outras Salas em Plena Via com parque fechado;
- **Cenário 5**: Subestações de Energia de Tração.

As fechaduras das portas controladas pelo SCA possuirão mestragem diferenciada em função do tipo de sala (Sinalização / SET’s / Exploração), a indicar pela IP em fase de obra.

As fechaduras de segurança a utilizar serão da marca ASSA ABLOY (ou equivalente), do tipo eletromecânicas, mono controlo exterior (quando o acesso for direto do exterior), incluindo cabo de ligação e chapa testa ou equivalente, preparadas para receber cilindro modelo Europeu Mestrado patenteado para a IP.

Nota: Nos locais onde, por razões de *layout* de compartimentação e/ou exploração, existam portas com controlo nos dois sentidos (à entrada e à saída - *anti-passback pelo interior*), estas possuirão, junto ao leitor de saída, uma botoneira com vidro de quebrar albergando no seu interior a chave da respetiva fechadura (por questões de ordem regulamentar

esta botoneira deverá ser preferencialmente de cor VERDE e integrar o símbolo de saída de emergência). Nestes casos haverá também comando de desbloqueio por parte do Sistema Automático de Deteção de Incêndio.

Em recintos vedados (Edifícios Técnicos, Sites SET GSM-R, PC's-Postos de Catenária, Subestações de Tração, etc), as fechaduras dos portões dos respetivos recintos devem ser do tipo "duplo controlo", sendo nestes casos instalado apenas um leitor, acessível tanto do lado de fora como do lado de dentro.

O Mapa de Quantidades deverá fazer distinção entre fechaduras do tipo "mono" e "duplo controlo", pois estas são específicas e não convertíveis.

Os cilindros patenteados para a IP foram desenvolvidos em conjunto com a empresa ACESSWAY, Lda, que desenvolveu a mestragem e a patenteou.

As fechaduras de segurança podem ser adquiridas livremente por qualquer Empreiteiro ou Subempreiteiro. Para os cilindros mestrados e ou chaves mestras é necessário solicitar à IP que dê autorização à ASSA ABLOY o fornecimento dos respetivos equipamentos mediante a apresentação de "Certificados Master Key" por cada tipo de cilindro/chave mestra a fornecer.

As chaves são patenteadas, não sendo permitido a sua cópia, apenas poderão ser feitas pelo fabricante ASSA ABLOY.

Durante o período de obra, enquanto não for operacionalizado o sistema de Controlo de Acessos, deverão ser colocados cilindros provisórios para apenas abertura de forma manual.

1.6 Instalações de Telecomunicações

1.6.1 Infraestrutura ITED

O Projeto das Instalações de Telecomunicações deverá ser elaborado tendo em conta os seguintes Regulamentos e Normas:

- Dec. Lei 59/2000, de 19 de Abril - "Instalação de Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios";
- Prescrições e Especificações Técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios - Manual ITED 3ª Edição;
- Prescrições e Especificações Técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjunto de Edifícios - Manual ITUR 2ª Edição;
- Normas Portuguesas NP e Normas Europeias EN;
- Recomendações Técnicas da CEI;
- Recomendações e normativos da ANACOM e dos Operadores Públicos;

- Demais regulamentação aplicável.

Serão ainda consideradas as especificações da IP, nomeadamente da IP DAT / IP Telecom.

Tendo em conta as necessidades para este tipo de edifícios, apenas deverá ser considerada a Rede de Tubagem e de Pares de Cobre, com ligação ao Bastidor da Rede Corporativa de Dados/Voz da IP DAT, localizado na Sala de Equipamento de Telecomunicações (SET).

A rede de cablagem estruturada será devidamente terminada em painéis patch-panel, cujo fornecimento e respetivos trabalhos de montagem no Bastidor da SET serão incluídos no Mapa de Quantidades de Trabalho do projeto.

Serão empregues cabos com blindagem, do tipo S/FTP.

Quando as SET's estiverem inseridas em zona urbana, deverá ser prevista uma caixa de visita e tubagem para interligação às redes exteriores dos Operadores de Telecomunicações, de modo a permitir a disponibilização a estes de serviços (backbone de fibra ótica / espaços técnicos / outros) por parte da IP Telecom.

1.6.2 Integração das Instalações na Supervisão Técnica da IP

As instalações e equipamentos serão concebidos de modo a que a sua monitorização e eventualmente comando seja possível através da integração no Sistema de Supervisão Técnica da IP, assegurando assim a supervisão e o comando dos sistemas vitais para a exploração ferroviária das Estações/Apeadeiros, com vista a:

- Permitir a supervisão e controlo (parcial) remoto das instalações em tempo real;
- Facilitar e coadjuvar a manutenção, tanto preventiva como corretiva;
- Reduzir os custos de exploração, nomeadamente no tocante aos consumos energéticos e afetação de recursos humanos.

Terá como principais funções, e de uma forma não exaustiva nem limitativa, as seguintes:

- Supervisão (e eventualmente comando) da iluminação das plataformas;
- Supervisão dos quadros elétricos;
- Supervisão dos circuitos vitais para a exploração ferroviária, tais como circuitos de alimentação de máquinas de venda automática de bilhetes, obliteradores, etc;
- Supervisão dos equipamentos de climatização/ventilação das salas técnicas (se aplicável);
- Supervisão e comando dos grupos geradores (se aplicável);
- Supervisão dos sistemas e equipamentos de segurança eletrónica (Centrais de Deteção, etc.);

- Supervisão do equipamento de bombagem de esgotos e águas (se aplicável);
- Supervisão dos ascensores de eventuais futuras Passagens Superiores Pedonais;
- Receção de alarmes técnicos diversos;
- Medição do consumo de energia da instalação (à "cabeça" do Quadro Geral de Entrada).

O sistema a conceber agrupará o conjunto de comandos e sinalizações de estado/alarme referidos, comunicando posteriormente com o Sistema de Supervisão Técnica da presente linha/troço ferroviário, supervisionado no NOC da IP-DAT / CCO da respetiva área onde se insere.

As soluções projetadas (plataforma tecnológica, protocolos de comunicação, etc.) serão desenvolvidas em estreita articulação com a IP DAT, de modo a se assegurar a efetiva compatibilização destas com a rede de supervisão da IP.

Os projetos de execução a desenvolver contemplarão, para os circuitos aplicáveis atrás enumerados (e outros entendidos como relevantes), a montagem nos quadros elétricos do respetivos contactos auxiliares livres de tensão para sinalização remota de avaria e/ou unidades de controlo/comunicação/endereçamento necessários ao pretendido, apresentando nas peças escritas uma listagem resumida dos pontos de ligação disponibilizados à gestão técnica, com a respetiva descrição do equipamento supervisionado/comandado.

Toda a cablagem associada deverá ser encaminhada para a SET, sendo nesta devidamente terminada em armário bastidor.

Sempre que os quadros elétricos / centrais de detecção / unidades de controlo/endereçamento / outros estejam demasiado distanciados da SET, e/ou o número de informações a recolher / comandar o justificar, recomenda-se a instalação de 1 (ou mais) pequenos autómato(s), com capacidade para recolha e transmissão da totalidade das informações e comandos da instalação via comunicação RS485 - Modbus RTU ou Modbus TCP/IP.

Para protocolos Modbus RTU, o(s) cabo(s) a empregar entre o(s) autómato(s) e a SET deverão, em geral, ser do tipo S-FTP LSZH 4PX23 AWG CAT.6, ou outro mais adequado em função das influências externas locais, sendo terminado nos blocos Krone do armário bastidor da alarmística na SET.

Para protocolos Modbus TCP/IP, o(s) cabo(s) de comunicações Cat.6 serão terminados nos painéis patch-panel do bastidor da alarmística referido. Para distâncias a superar superiores a 100m deverá ser utilizada a solução RS-485 ou Fibra Óptica.

Nos casos em que não haja necessidade de empregar autómatos (solução que será sempre a ideal), a cablagem a adoptar será adequada à transmissão de sinais de alarmística/comando, dotada de blindagem CEM e com características de isolamento e proteção em função das influências externas locais e do modo de instalação dos cabos. Serão terminados nos blocos Krone do armário bastidor da alarmística, na SET.

Todos os contadores de energia a instalar para contabilização de consumos deverão ser dotados de interface RS485 - Modbus RTU ou Modbus TCP/IP, sendo a respetiva cablagem, à semelhança do anteriormente referido, encaminhada para a SET para integração na supervisão técnica.

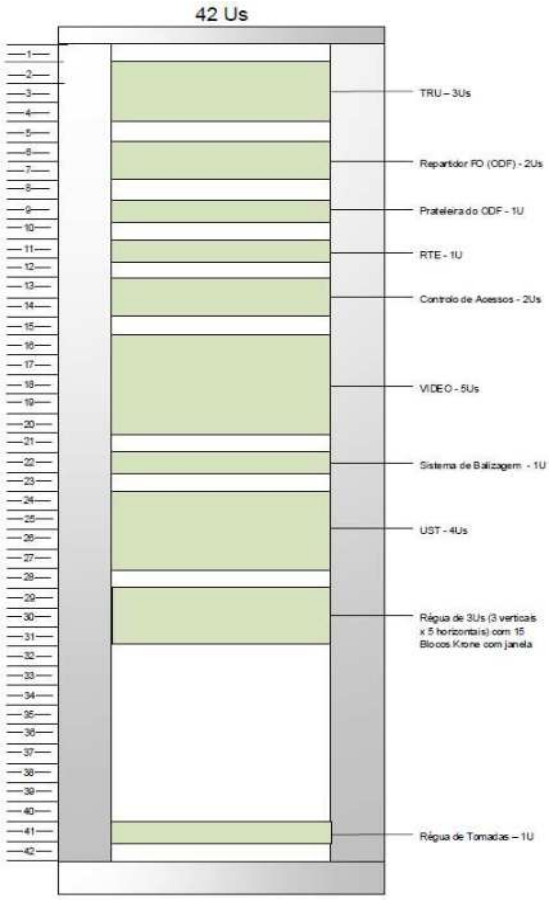
Quando não for possível ligar diretamente os contatos auxiliares dos quadros ao repartidor/bastidor da SET (solução que será sempre a ideal), dar-se-á preferência a soluções empregando pequenos controladores/autómatos concentradores ligados diretamente à Supervisão, devendo evitar-se soluções baseadas em plataformas *WebServer* específicas de Fabricantes.

A existirem, os equipamentos de supervisão técnica dos quadros elétricos deverão ser alimentados pela energia ininterrupta dos sistemas de alimentação das Telecomunicações (230Vac ou 48Vdc), devendo ser previstos os respetivos cabos de alimentação até aos CIB/UPS/TRU's da SET's. Nestes casos, deverá ser instalado nos quadros a supervisionar um aparelho de proteção para corte/proteção da entrada e colocada junto do mesmo uma etiqueta de aviso de 2ª entrada de energia (o Projetista deverá avaliar se esta 2ª entrada implica a previsão de medidas adicionais de protecção à luz das RTIEBT).

Sempre que o espaço disponível nas SET's o permita, como é o caso das dos novos Edifícios Técnicos, deverá ser previsto um bastidor de 42U's / 800x800x2000m que concentre todos os equipamentos ativos/passivos, e respetiva cablagem, do sistema de Controlo de Acessos, Alarmística, Supervisão Técnica e Rede de Voz/Dados. Este bastidor concentrador deverá cumprir com as especificações técnicas e plano de ocupação tipificados pela IP-DAT, sendo fornecido totalmente equipado com painéis patch-panels, rack/blocos krone, réguas de tomadas, e todos os activos e passivos necessários para receber os referidos cabos e posterior integração na Supervisão da IP.

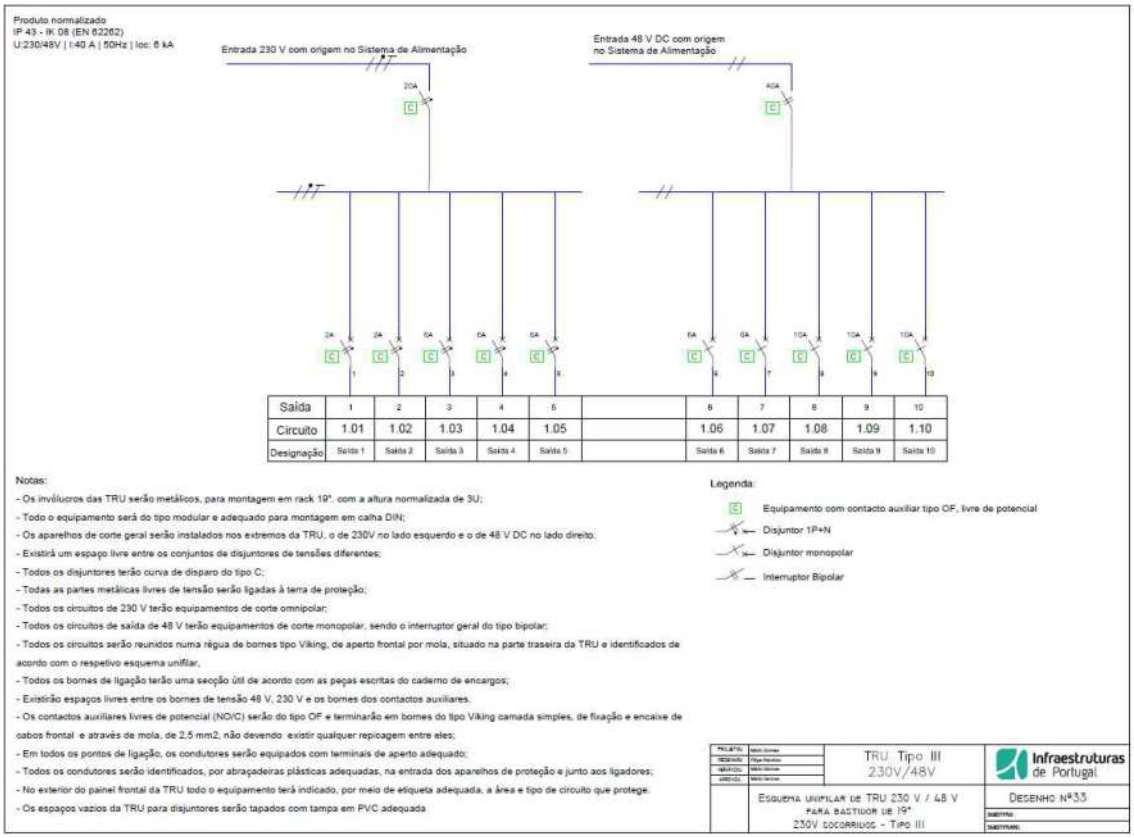
Exemplo de especificação de Bastidor Tipo 1:

- Dimensões: 800mm(L) x 800mm(P) x 2000mm(A);
- Perfis traseiros e frontais de 19”/42U;
- 2 Meias portas traseiras e frontal em metal perfurado com fechadura;
- Painéis laterais amovíveis;
- Teto e fundo com passa cabos (com escovas);
- Passador de cabos horizontal por cada subrack de 4Us;
- Passador de cabos vertical por cada 5Us;
- Arrumador vertical instalado no interior de uma lateral acessível;
- Terminais com ligadores de terra entre todas as partes amovíveis, com ligação à terra da SET;
- 1 Régua de 6 tomadas do tipo shuko de 19” para 230VAC com terra, a fornecer e a instalar na parte inferior frontal do bastidor e ligação à TRU (Terminal Remote Unit) de 230VAC (com cabo RV-K 3G 1,5mm² a fornecer e fixado com abraçadeiras);
- Pés com regulação de altura;
- Pintura eletrostática de todas as peças metálicas na cor RAL 7035 (ou outra a indicar pela IP antes da sua aquisição);
- Os equipamentos serão fixos aos perfis do bastidor ou, em caso de necessidade serão colocados em prateleiras de 19” adequadas (deverão ser incluídas duas prateleiras com o fornecimento do bastidor);
- Os bastidores devem ser numerados de forma sequencial (Bastidor 1; Bastidor 2; …). A etiqueta deve ficar colada na parte superior da porta frontal.



Em determinados casos poderão ser indicadas outras dimensões para o bastidor dependendo do espaço disponível no interior da SET.

A alimentação destes equipamentos será feita através de um TRU Tipo III (conforme esquema unifilar a seguir apresentado), instalado no interior do bastidor.



- Exemplo ilustrativo de um TRU -

(módulo com altura de 3U para montagem em rack 19')

Nos casos em que as SET's fiquem integradas nos E.P.'s, com áreas mais reduzidas, em que o espaço disponível não seja suficiente, poderão, salvo indicação em contrário pela IP-DAT, ser utilizados os repartidores Krone murais, próprios das Telecomunicações, existentes nestas salas, para a conectorização da cablagem da alarmística e da Rede de Voz/Dados, sendo as unidades de Controlo de Acessos (de todas as salas) instaladas em gavetas 19'' nos bastidores existentes (das SET's) e alimentadas pelos respetivos sistemas de alimentação 48VDC das Telecomunicações (prever respetiva cablagem).

Identificação	IT.SIN.053
Designação	Especificações Relativas a Cabos e Instalação de Cabos
Versão	01
Data	01.04.2008
Ficheiro	It_sin_053.doc
Classificação	EXT

Aprovado pelo Sr. Director de Engenharia e Intervenções Especiais

José Carlos Abrantes dos Santos Clemente

Aprovado pelo Sr. Director Geral de Engenharia e Construção

José Castro Cunha Alves Monteiro

Índice:

	Pág.
Índice	**II**
Índice de tabelas	**III**
Participantes na elaboração do documento normativo	**IV**
Histórico do Documento	**IV**
1. Introdução	**1**
1.1. Âmbito	1
1.2. Documentos normativos revogados	1
1.3. Abreviaturas, siglas e símbolos	1
1.4. Documentos de referência (Lista de Desenhos Anexos)	1
2. Especificações Relativas ao Projecto e Instalação	**1**
2.1. Generalidades	1
2.2. Instalação de Cabos no interior de Salas Técnicas e de edifícios	2
2.3. Instalação de Cabos em Armários e Caixas de Ligação no Exterior	3
2.4. Instalação de Cabos Longitudinais e Atravessamentos – Condições Gerais	5
2.5. Caminho Geral de Cabos em Multitubulares enterrados	7
2.6. Caminho Geral de Cabos em Canalete	10
2.7. Caminho Geral de Cabos apenas com tritubo para Fibra Óptica	11
2.8. Caminho de Cabos em Vala	12
2.9. Caminho de Cabos em plataformas de passageiros	12
2.10. Caixas de Visita	13
2.11 Atravessamentos	15
2.12. Identificação dos caminhos de cabos exteriores	16
2.13 Manutenção das condições da Plataforma de Via	16
2.14. Cabo de terra enterrado (CdTE) e Ligações nas Caixas de Visita	16
3. Especificações Relativas a Materiais e Equipamentos	**17**
3.1. Especificações relativas aos tubos de PEAD	17
3.2. Especificações dos tritubos	17
3.3. Especificações relativas a canaletes	18
3.4. Especificações relativas a caixas de visita	18
3.5. Especificações gerais relativas a cabos e condutores	18
ANEXO A – DESENHOS	**A1**
A1- Caminho de Cabos Geral – Multitubos / Tritubo / CDTE	2

A2 - Caminho de Cabos Geral – Canalete com Septo / Tritubo / CDTE 3
A3 - Caminho de Cabos Geral – Canalete sem Septo / Tritubo / CDTE 4
A4 - Caminho de Cabos Geral – Tritubo em Vala 5
A5 - Caminho de Cabos Geral – Caixas de Visita – Plataformas 6
A6 - Caminho de Cabos Geral – Caixas de Visita – Fora de Plataformas 7
A7 - Caminho de Cabos Geral – Marcos Sinalizadores 8

Índice de tabelas

Nº	Designação	Capítulo	Pág.
Tabela 1	Instalação de Cabos Longitudinais e Atravessamento de Vias	2.4	5

Participantes na elaboração do documento normativo:

Nome	Empresa	Cargo / Órgão
Carlos Frade	REFER	DE - Sinalização e Compatibilidade Electromagnética
José Coutinho Guerra	REFER	DE - Sinalização e Compatibilidade Electromagnética
António Moniz Barreto	REFER	Asses. Director-Geral Planeamento Cont. Estratégico
Nuno Girão	REFER	DE - Sinalização e Compatibilidade Electromagnética
Ricardo Costa	REFER	DGEI/UON – Gestão Técnica
Nuno Martinho	REFER	DE - Sinalização e Compatibilidade Electromagnética

Histórico do Documento:

Versão	Descrição	Data
01	Versão inicial	01.04.2008

1. Introdução

1.1. Âmbito

A presente norma será aplicada em toda a Rede Ferroviária da REFER para todas as instalações novas e em reformulações de instalações existentes.

1.2. Documentos normativos revogados

EI.01.014 – Cabos / Instalação de Cabos e Desenhos Anexos – Edição 01 de 01.08.1999

1.3. Abreviaturas, siglas e símbolos

REFER	Rede Ferroviária Nacional
CdTE	Cabo de Terra Enterrado
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
RCT+TP	Retorno de Corrente de Tracção + Terras de Protecção

1.4. Documentos de referência (Lista de Desenhos Anexos)

Nº SAP	Designação
10002126024	Caminho de Cabos Geral – Multitubos+Tritubo+CdTE – Desenho Tipo
10002126021	Caminho de Cabos Geral – Canalete com septo+Tritubo+CdTE - Desenho Tipo
10002126022	Caminho de Cabos Geral – Canalete sem septo+Tritubo+CdTE - Desenho Tipo
10002126023	Caminho de Cabos Geral – Tritubo em vala – Desenho Tipo
10002126020	Caminho de Cabos Geral – Caixas de Visita – Pormenor das caixas de visita nas plataformas de estação/apeadeiro
10002126019	Caminho de Cabos Geral – Caixas de Visita – Pormenor das caixas de visita na plataforma de via
10002126201	Caminho de Cabos Geral – Marcos Sinalizadores de Caminho de Cabos

2. Especificações Relativas ao Projecto e Instalação

2.1. Generalidades

O presente documento destina-se a definir a base normativa a aplicar no Projecto e Instalação de Cabos e Caminhos de Cabos, nas instalações de Sinalização, bem como os materiais a utilizar.

No âmbito de Consultas que contenham o fornecimento e/ou instalação de cabos e caminhos de cabos, devem os proponentes calcular e apresentar os preços de instalação de canalizações/meios de guia dos cabos (nos casos em que estes impliquem trabalhos de

construção civil), com base num preço unitário, por metro linear, independente de factores específicos de cada localização, nomeadamente:

- Tipo de terreno envolvido;
- Trabalhos preparatórios de desmatação ou remoção de resíduos;
- Trabalhos de remoção e reposição de balastro e/ou terras;
- Trabalhos de desbaste de taludes.

2.2. Instalação de Cabos no interior de Salas Técnicas e de edifícios

2.2.1. A instalação de cabos no interior de salas técnicas/edifícios poderá ser efectuada com recurso a um dos seguintes meios de acondicionamento, dependente das características dos mesmos:

1. Em caleiras "escavadas" no pavimento do edifício. Estas canalizações serão ser dotadas de tampas adequadas à instalação e à posterior movimentação dos cabos (em caso de alterações na instalação). Caso a cobertura do chão seja efectuada com "chão falso", não existe a necessidade de montar tampas específicas para estas canalizações, funcionando as placas de chão falso como tampas;
2. Sob chão falso, desde que:

- A altura disponível entre o piso e a parte inferior do chão falso seja a suficiente para a sua instalação e manuseamento;
- Os cabos sejam devidamente acondicionados sobre guias/esteiras metálicas ou de material plástico e cintados às mesmas.

3. Em calhas técnicas ou esteiras fixadas à estrutura do edifício (pavimento, paredes ou tectos), apenas se não for possível a sua instalação de uma das formas anteriormente indicadas. Neste caso devem os cabos ser devidamente cintados e acondicionados nas mesmas.

2.2.2. A instalação de cabos no interior dos edifícios, qualquer que seja a forma de montagem, respeitará sempre as regras indicadas no ponto 2.4.2, exceptuando-se apenas as indicações exclusivamente dedicadas a instalações exteriores.

2.2.3. Nas entradas/saídas dos cabos das canalizações para as serventias necessárias (acesso a bastidores, repartidores, mesas de comando, etc...), devem os cabos:

1. Ser devidamente tamponados no acesso às canalizações, para evitar a entrada de objectos, poeiras e animais;

2. Ser devidamente acondicionados desde o ponto de entrada/saída das canalizações principais até aos pontos de apoio nos equipamentos que servem, privilegiando-se o uso de calhas técnicas para este efeito.

A transição dos cabos do interior dos edifícios para o exterior (caminhos de cabos exteriores) será efectuada:

1. Com recurso a caixas de visita de dimensão adequada (ver dimensões das caixas em capítulo próprio) que permitam a montagem de folgas nos cabos que entram no edifício;
2. Protegendo as entradas do edifício com a tamponagem adequada, de forma a evitar a entrada de objectos, poeiras e animais vindos do exterior para o interior do edifício.

2.3. Instalação de Cabos em Armários e Caixas de Ligação no Exterior

2.3.1. A instalação de cabos de cobre (os cabos de fibra óptica poderão, nalguns casos, obrigar a medidas específicas de instalação, não cobertas pelo presente documento) em armários ou caixas de ligação no exterior deve ter em linha de conta as seguintes regras:

1. Preferencialmente, os armários exteriores e as caixas de visita serão instalados na proximidade uns dos outros, com vista a facilitar a montagem /desmontagem/ manuseamento dos cabos que os interligam;
2. Na impossibilidade de aplicação da alínea anterior, devem os cabos ser conduzidos, entre as caixas de visita e os armários pelo caminho de cabos geral, evitando-se a criação de caminhos diversos para a interligação. Exceptuam-se os casos em que o posicionamento geográfico dos dois equipamentos não permita a utilização desta regra;
3. Na entrada dos cabos nos armários, devem, sempre que possível, ser separados os cabos de potência (alimentação) dos restantes cabos, usando o mesmo critério para o percurso longitudinal;
4. Todos os cabos devem ser colocados de tal forma que não colidam mutuamente, nem se encontrem embaraçados ou entrelaçados com cabos vizinhos;
5. Todos os cabos são etiquetados de acordo com as designações que lhes estão atribuídas no Projecto;
6. Todos os cabos são "terminados" de acordo com a quantidade de bainhas isolantes/protectoras que possuírem, sendo sempre colocada fita vulcanizada ou manga termorectráctil na terminação;
7. A ligação das bainhas de terra dos cabos será sempre efectuada de acordo com o Normativo de RCT+TP, tanto quanto à localização da ligação, como à forma física da sua execução;
8. Todos os condutores dos cabos serão ser identificados de acordo com o plano de cablagem de Projecto;

9. Todos os bornes de ligação serão identificados de acordo com o projecto de electrificação de cada armário;
10. Dentro de caixa de visita ou na entrada do armário, deverá sempre existir uma reserva de comprimento de cabo (folga), com vista a precaver futuras necessidades de pequenas modificações ou ripagens (por regra, essa folga não deve ser inferior a 5 metros);
11. Os fios condutores de cada cabo (após serem separados das camadas protectoras) devem ser agrupados (caso a dimensão do cabo o justifique) e antes de serem ligados nos respectivos pontos de apoio, devem ser alvo de uma reserva (folga).
    Essa folga deve ser a necessária e suficiente para permitir, em caso de quebra na respectiva ponta, a sua fácil reparação e re-ligação, sem qualquer desmontagem do cabo;
12. A reserva mencionada na alínea anterior, deve ser, sempre que possível acondicionada em calhas técnicas (que deverão ser preferencialmente usadas em detrimento de outras soluções, tais como fita espiral, abraçadeiras de serrilha, etc..) não sendo nunca permitida a amarração de condutores com abraçadeiras metálicas;
13. Os bornes usados em cada armário, serão dimensionados em função das secções dos cabos usados em cada caso, devendo ser colocadas ponteiras nos fios nos casos justificáveis;
14. É permitida a utilização bornes de aperto mecânico ou de mola, devendo sempre que possível, os mesmos ser seccionáveis, com vista a facilitar o despiste de avarias e as acções de manutenção.
15. É expressamente proibida a ligação de dois condutores de secção diferente num mesmo borne;
16. Para a ligação dos condutores nos bornes respectivos, deve ser respeitada a regra da entrada/saída, isto é, os cabos que entram devem ser ligados à esquerda ou por baixo, efectuando-se as saídas à direita ou por cima, respectivamente;
17. Podem ser utilizados bornes duplos (com vista a atenuar os problemas de contacto defeituoso de condutores), podendo ser usados "shunts tipo pente" nos casos em que tal se justifique, tendo sempre em conta que a secção destes pode ser diferente da secção do fio condutor a ser replicado;
18. Como protecção contra a entrada de qualquer tipo de objectos, poeiras e animais, deve a entrada de cabos no armário ser vedada com areia, argila expandida (vulgo leca) ou espuma expansível em função de cada caso;
19. A realização de empalmes em cabos é admitida, desde que por razões de necessidade imperiosa, estes sejam em quantidade reduzida, com o acordo prévio da REFER e devidamente mencionados nos planos de cabos;

20. Os cabos subterrâneos deverão ser devidamente etiquetados nas caixas de visita, de forma a permitir a sua fácil identificação, em conformidade com a referência que lhes é atribuída nos projectos de cada especialidade.

2.4. Instalação de Cabos Longitudinais e Atravessamentos – Condições Gerais

2.4.1. O suporte de instalação de cabos longitudinais será definido, para cada Projecto específico, nas suas Cláusulas Técnicas Particulares, utilizando uma ou mais opções das que se indicam na Tabela seguinte:

Zona de Instalação:	**Suportes de Instalação passíveis de ser utilizados:**
Plena Via e Estações (fora das zonas de plataforma) (Instalação longitudinal)	Multitubos Enterrados
	Canaletes
	Canaletes e Tritubos
	Tritubos
	Vala
Plataformas	Multitubos
Atravessamentos transversais à via e atravessamentos rodoviários em PNs	Multitubos
Outras situações (pontes, túneis, viadutos..)	Multitubos
	Utilização de canalizações existentes na estrutura
	Esteiras

Tabela 1: Instalação de Cabos Longitudinais e Atravessamento de Vias

2.4.2. Qualquer que seja o suporte de instalação a utilizar, devem ser seguidos os seguintes princípios gerais:

1. Em instalações novas as canalizações a prever no Projecto deverão contemplar as seguintes reservas de capacidade:
   - 30%, nos casos de canalizações longitudinais e atravessamentos rodoviários e ferroviários;
   - 20%, nos casos de canalizações locais, excepto atravessamentos;
   - 40%, nos casos de canalizações em plataformas;
2. No caso das canalizações materializadas em multitubos (excepto ligações locais) a reserva mínima deverá corresponder a 2 tubos vazios, para eventual utilização futura;

3. Nos caminhos de cabos longitudinais (paralelos à via) a distância horizontal entre o eixo da via e os cabos instalados deve ser de pelo menos 3.3 metros (aproximadamente equivalente a 2.4 metros no bordo exterior do carril).
   NOTA: Excepcionalmente, e apenas se não houver espaço físico suficiente, pode essa distância ser reduzida para 2.2 m, nos troços onde tal seja necessário;
4. Em linhas electrificadas, a instalação longitudinal do caminho de cabos será preferencialmente prevista pelo exterior dos postes de catenária, isto é, os postes de catenária situar-se-ão de preferência entre o caminho de cabos e a via.
5. Nos extremos e pontos de derivação e/ou ligação dos caminhos de cabos serão previstas caixas de visita (detalhadas mais adiante). Nas caixas e nos pontos de entrada/saída dos cabos dos edifícios e/ou armários serão previstas folgas nos cabos com o comprimento necessário à execução futura de alterações, desmontagens ou ripagens de cabos (utilizando-se como referência média uma folga de 5 metros em cada um dos pontos indicados e para cada cabo);
6. A instalação das canalizações de cabos deverá ter os raios de curvatura mínimos admitidos pelos tipos de cabo a instalar. Para auxiliar a execução de curvaturas apertadas (nomeadamente em caixas de visita) durante a fase de instalação, poderá ser necessária a montagem de mecanismos de redução do atrito (por exemplo, rolos de deslizamento);
   NOTA: Os valores mínimos admissíveis para os raios de curvatura no caso de cabos armados são os seguintes:
   - Armadura helicoidal: 15 vezes o diâmetro exterior do cabo;
   - Armadura corrugada: 10 vezes o diâmetro exterior do cabo.
7. Se para a instalação for necessário o recurso a meios auxiliares de tracção ou outros, deverão os mesmos garantir adequadamente a montagem, sem danificar os cabos ou ultrapassar as forças máximas de tracção definidas pelo Fabricante dos mesmos;
8. Não é permitida a utilização de produtos químicos ou outros para o auxílio na instalação de cabos em canalizações fechadas (tipo tubular);
9. Em todos os pontos de apoio de cabos (armários repartidores ou outros, bastidores, salas técnicas, etc.) os condutores serão individual e convenientemente etiquetados, em conformidade com as designações atribuídas na Documentação de Projecto;
10. Em localizações expostas ou sujeitas à erosão de agentes atmosféricos (por exemplo, armários exteriores) deve a etiquetagem ser efectuada de forma a que esta não seja afectada pelas amplitudes de temperatura e humidade. A etiquetagem dos cabos deve resistir às seguintes gamas de variação:
    - Em edifícios técnicos de alvenaria ou contentores climatizados:

Temperatura: -5 a 35 graus Celsius

Humidade Relativa: 10 a 80 %.

- Nas restantes localizações:

  Temperatura: -20 a +80 graus Celsius

  Humidade Relativa: 20 a 100%

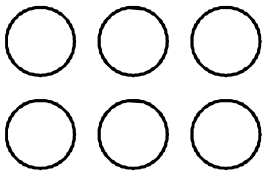
11. Para além da etiquetagem dos condutores nos pontos de apoio, será efectuada a etiquetagem dos cabos, nas condições ambientais e de referenciação definidas na alínea anterior, pelo menos nos extremos de apoio dos mesmos (entrada e/ou saída de armários, salas técnicas, etc.);
12. A ligação das bainhas de terra dos cabos nos extremos será sempre efectuada de acordo com o Normativo de RCT+TP, tanto no que respeita à sua localização como à sua execução física;
13. Os cabos de distribuição de energia poderão ser instalados na mesma canalização em que se encontram os cabos de sinalização, desde que possam ser respeitados os seguintes princípios:
    - O meio de instalação (por exemplo, canalete) possua um mecanismo de separação física, e os cabos de energia sejam instalados em separador distinto dos de sinalização;
    - Não se podem verificar em caso algum influências electromagnéticas sobre os cabos de sinalização, que possam afectar a segurança ou a disponibilidade das informações de sinalização transmitidas nos mesmos;
    - O distanciamento físico dentro do mesmo meio de instalação (por exemplo canalete) deve ser o maior possível, por forma a minimizar os riscos de deterioração dos cabos de sinalização no caso de aquecimento dos cabos de energia;
    - Os cabos de energia deverão ser facilmente identificáveis distinguindo-se visualmente dos restantes cabos presentes no mesmo meio físico.

2.5. Caminho Geral de Cabos em Multitubulares enterrados

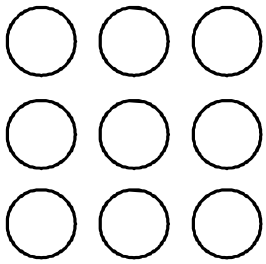
2.5.1 Os caminhos de cabos efectuados com recurso a multitubos enterrados cumprirão os seguintes requisitos mínimos:

1. Os tubos serão de PEAD, com as características detalhadas no capítulo 2 do presente documento;
2. A quantidade de tubos será a adequada às necessidades (incluíndo reservas), devendo no entanto ser sempre montados em múltiplos de 3;
3. A montagem efectua-se por camadas, tendo cada uma delas 3 tubos montados lado a lado, como se indica na Figura seguinte:

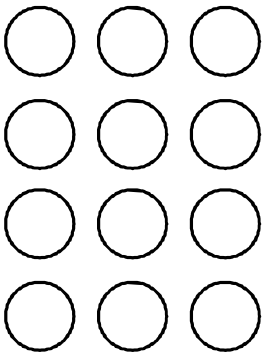
FIGURA 1: DISPOSIÇÃO RELATIVA NA INSTALAÇÃO DE MULTITUBOS:



Exemplo para 6 tubos



Exemplo para 9 tubos



Exemplo para 12 tubos

4. Os tubos serão sempre envolvidos em betão pobre (C12/C15), com as dimensões mínimas indicadas nos desenhos anexos.

2.5.2. Os tubos serão dotados de uma marcação bem visível ao longo do tubo, em intervalos regulares não superiores a 2 metros, contendo as seguintes informações:

- Identificação do fabricante;
- Identificação ou símbolo da REFER;
- Identificação do tubo: material de fabrico e referência;
- Diâmetro Nominal do tubo em milímetros;
- Espessura do tubo em milímetros;
- Classe de pressão do tubo;
- Data de Fabricação: Ano/Mês (formato AA/MM)
- Comprimento.

A marcação deve ser duradoura e facilmente legível, executada na parte longitudinal do tubo, sendo os elementos dela constantes gravados em baixo ou alto-relevo e pintados com uma cor contrastante com a dos tubos.

2.5.3. Nas uniões entre tubos serão utilizados os acessórios adequados, fabricados com material de características equivalentes às dos tubos, possuindo sempre uma junta autoblocante com anel de estanquicidade.

2.5.4. Os tubos de protecção que permitam o acesso dos cabos eléctricos a edifícios, caixas de visita, etc., serão protegidos/selados individualmente após a montagem dos cabos, de forma a evitar a entrada de roedores ou de outros agentes biológicos.

2.5.5. Na instalação de caminhos de cabos em multitubos deverão ser previstas caixas de visita com os seguintes espaçamentos típicos:

- Plena via e estações fora de plataformas: 100 m;
- Plataformas: 40 m.

2.5.6. Este caminho de cabos será construído de acordo com o desenho em anexo.

A sequência de construção deverá ser a seguinte:

1. Escavação de trincheira com cerca de 45 cm de largura (a suficiente para colocação de 3 tubos ∅ 110 e estruturas de fixação ou pente alinhador para o conjunto dos 6 tubos) e profundidade adequada dependendo da quantidade de tubos a instalar;
2. Regularização do fundo e colocação de terra escolhida e isenta de pedras, resultante dos produtos de escavação da trincheira;
3. Instalação de tritubo PEAD 3x40mm com 3,2 mm de espessura (caso seja necessária a sua instalação);
4. Colocação do cabo de terra enterrado (CdTE) com as características definidas no Projecto de Retorno de Tracção, Terras e Protecção das Instalações;
5. Colocação de terra resultante da escavação, sem pedras, envolvendo o tritubo e o CdTE, devidamente compactada;
6. Instalação de estruturas de fixação para tubos PEAD ∅ 110 (pente alinhador), com espaçamento especificado pelos fabricantes, ou no mínimo 1.5 m;
7. Instalação dos tubos PEAD ∅ 110 na estrutura referida anteriormente, numa configuração de 3xN tubos;
8. Envolvimento dos tubos por uma camada de betão pobre (C12/15, dosagem mínima 300Kg/m3), de forma a obter uma fixação solidária com o terreno circundante, evitando-se assim a possibilidade do seu deslocamento;
9. Colocação de camada final de sub-balastro nas espessuras definidas no Projecto de Terraplenagens, devidamente compactado e com uma inclinação para o exterior (5%, ou a definida pelo Projecto de Terraplenagens) para facilitar o escoamento das águas pluviais, ou,
10. Em instalações existentes, onde não exista montagem de "tout-venant", deverá ser reposto o passeio de via nas condições em que se encontrava antes da instalação do caminho de cabos.

2.6. Caminho Geral de Cabos em Canalete

2.6.1. Este caminho de cabos será constituído por canaletes de betão (do tipo C30/37), com tampas armadas, resistentes aos meios de compactação. Poderá ser utilizado o canalete com ou sem septo central (de acordo com os desenhos anexos).

2.6.2. Nos casos em que for requerida a sua instalação serão ainda colocados na mesma abertura de vala, os seguintes elementos:

- Tritubo PEAD 3x40/3,2mm (3 monotubos interligados em Polietileno de Alta Densidade, com diâmetro nominal exterior de 40 mm e 3,2 mm de espessura mínima);
- Cabo de Terra Enterrado, segundo especificação do Normativo de Retorno, Terras e Protecções.

2.6.3. Este caminho de cabos será construído de acordo com um dos desenhos anexos (dependente do tipo de canalete a adoptar).

A sequência de construção deverá ser a seguinte:

1. Escavação de trincheira com cerca de 40/45 cm de largura (a suficiente para colocação do canalete com 31/35 cm de largura);
2. Regularização do fundo e colocação de terra escolhida e isenta de pedras, resultante dos produtos de escavação da trincheira;
3. Instalação de tritubo PEAD 3x40mm com 3,2 mm de espessura mínima (caso seja necessária a sua instalação);
4. Colocação do cabo de terra enterrado (CdTE) com as características definidas no projecto de Retorno de Tracção, Terras e Protecção das Instalações;
5. Colocação de terra resultante da escavação, sem pedras, envolvendo o tritubo e o CdTE, devidamente compactada;
6. Instalação de canalete;
7. Enchimento completo do canalete com areia (após colocação de todos os cabos) e colocação da tampa;
8. Colocação de camada final de sub-balastro nas espessuras definidas no Projecto de Terraplenagens, devidamente compactado e com uma inclinação para o exterior (5%, ou a definida pelo Projecto de Terraplenagens) para facilitar o escoamento das águas pluviais, ou,
9. Em instalações existentes, onde não exista montagem de "tout-venant", deverá ser reposto o passeio de via nas condições em que se encontrava antes da instalação do caminho de

cabos, cobrindo a face superior das tampas dos canaletes com pelo menos 10 cm de terra escolhida.

2.7. Caminho Geral de Cabos apenas com tritubo para Fibra Óptica

2.7.1. Este caminho de cabos será constituído por um tritubo PEAD 3x40/3,2 mm de espessura mínima enterrado, destinado à passagem exclusiva de cabos ópticos.

2.7.2. Este caminho de cabos será construído de acordo com o desenho respectivo anexo.

A sequência de construção deverá ser a seguinte:

1. Abertura de trincheira com cerca de 20 cm de largura e regularização do fundo;
2. Instalação de tritubo PEAD 3x40mm e 3,2 mm de espessura;
3. Envolvimento do tritubo com terra resultante da escavação, sem pedras, devidamente compactada;
4. Colocação de Dalos em betão com cerca de 3 cm de espessura;
5. Tapamento da vala com terra resultante da escavação devidamente limpa de pedras e compactada;
6. Colocação de camada final de sub-balastro nas espessuras definidas no Projecto de Terraplenagens (22 cm de "tout-venant"), devidamente compactado e com uma inclinação para o exterior (5%, ou a definida pelo Projecto de Terraplenagens) para facilitar o escoamento das águas pluviais, ou,
7. Em instalações existentes, onde não exista montagem de "tout-venant", deverá ser reposto o passeio de via nas condições em que se encontrava antes da instalação do caminho de cabos.
8. Os monotubos e uniões deverão possuir características de resistência adequadas ao enfiamento dos cabos ópticos através da Técnica de "blowing" (pressão interior mínima de 8 bar);
9. Os monotubos devem ter a sua superfície interior estriada de forma a facilitar o enfiamento dos cabos;
10. Quando houver necessidade de realizar uniões de prolongamentos de tritubo, estas deverão apresentar criteriosa qualidade, garantir total estanquicidade e não podem dificultar de forma alguma a passagem dos cabos, assim como devem ficar ligeiramente afastadas umas das outras para evitar uma espessura muito elevada no local da uniões. A localização de todas uniões deve ser indicada em Cadastro/Telas Finais;
11. Nas caixas de visita e nos edifícios técnicos os tubos vagos deverão ser tamponados com acessórios adequados de forma a impedir a entrada de água, lamas e outros detritos;

12. Quando a colocação do tritubo é difícil devido a condicionalismos locais, admite-se a utilização de três monotubos individuais (as características de fabrico devem ser idênticas às do tritubo).

2.8. Caminho de Cabos em Vala

2.8.1. Este caminho de cabos será efectuado pelo simples lançamento dos cabos no leito de uma vala aberta no terreno, com posterior tapamento e sinalização de protecção da instalação dos cabos.

2.8.2. Conjuntamente com a instalação dos cabos em vala, se requerido, serão instalados tritubo e cabo de terra enterrado, respeitando as posições indicadas em desenho anexo.

2.8.3. Este caminho de cabos será construído de acordo com o desenho anexo.
A sequência de construção deverá ser a seguinte:

1. Depois da vala aberta até à profundidade necessária, deverá o seu leito ser regularizado, removendo-se todas as pedras, rochas ou quaisquer outros corpos que devido à sua dureza possam vir a originar danos nos cabos;
2. O fundo será cuidadosamente preparado com uma camada de terra cirandada de 0.10 m. Depois de colocados os cabos, estes serão recobertos com uma camada de terra idêntica com 0.20 m. A vala será então completada com a terra retirada durante a abertura;
3. Vinte centímetros (0.20 m) acima dos cabos será colocada uma rede plastificada de cor vermelha, como dispositivo de aviso, cuja largura ultrapassará a abrangida pelos cabos em pelo menos, 0.10 m para cada lado;
4. A compactação do aterro das valas deverá ser feita por camadas cuja espessura não ultrapasse os 0.20 m e devidamente regadas. À superfície, o terreno deverá apresentar-se perfeitamente compactado e bem nivelado.

2.9. Caminho de Cabos em plataformas de passageiros

2.9.1. Na instalação de cabos em plataformas, os tubos devem ser em PEAD enterrados a uma profundidade de 40 cm referida à parte superior dos tubos e colocados com uma inclinação mínima de cerca de um por mil para drenagem de água.

2.9.2. A sequência de construção deverá ser a seguinte:

1. Escavação de trincheira com cerca de 45 cm de largura (a suficiente para colocação de x+x+x tubos ∅ 110 e estruturas de fixação ou pente alinhador para o conjunto de tubos a instalar);
2. Regularização do fundo e colocação de terra escolhida e isenta de pedras, resultante dos produtos de escavação da trincheira, formando cama para o tritubo;
3. Colocação do cabo de terra enterrado (CdTE) com as características definidas no Projecto de Retorno de Tracção, Terras e Protecção das Instalações;
4. Colocação de terra resultante da escavação, sem pedras, envolvendo o CdTE, devidamente compactada;
5. Instalação de estruturas de fixação para os tubos PEAD ∅ 110 (pente alinhador), com espaçamento especificado pelos fabricantes, ou no mínimo 1,5 m;
6. Instalação dos tubos PEAD ∅ 110 na estrutura referida no ponto anterior numa configuração de x+x+x tubos;
7. Instalação de tritubo PEAD 3x40mm com 3.2 mm de espessura;
8. Envolvimento dos tubos por uma camada de betão pobre (C12/15, dosagem mínima 300Kg/m3), de forma a obter uma fixação solidária com o terreno circundante, evitando-se assim a possibilidade do seu deslocamento;
9. Colocação de terra devidamente compactada e com uma inclinação a definir pelo projecto da especialidade, para facilitar o escoamento das águas pluviais;
10. Acabamento do pavimento da plataforma com placas de tipo semelhante às restantes que compõem o seu pavimento.

2.10. Caixas de Visita

2.10.1. As caixas de visita serão fabricadas em betão, paredes de tijolos rebocados, blocos de betão pré-fabricados ou em material plástico, destinando-se a ser intercaladas nas canalizações subterrâneas.

Nos desenhos anexos definem-se as dimensões e pormenores das caixas de visita.

2.10.2. As paredes e as tampas serão dimensionadas de modo a poderem suportar as cargas previsíveis no local onde forem implementadas.

2.10.3. As tampas serão simples ou múltiplas dependendo da dimensão das caixas a que respeitam (ver quadro com tipos de caixas possíveis) e terão dispositivos para prender ganchos de elevação e um aro de reforço que, juntamente com o aro análogo na boca da caixa, evitará

deterioração das bordas durante a movimentação, devendo a concepção dos aros impedir a calcinação.
Nas plataformas de passageiros, o acabamento da tampa será concordante com o do pavimento circundante.

2.10.4. Todas as peças metálicas (aros e tampas) serão galvanizadas a quente, com espessura de 80 microns, e de acordo com a Norma NF EN ISO 1461.

2.10.5. As caixas possuirão as dimensões e classificação que se passam a indicar, dependendo das necessidades de aplicação:

TIPO	Comprimento	Largura	Altura	Obs.
A	150 cm	150 cm	> 120 cm	Tampa constituída por 4 elementos
B	100 cm	150 cm	> 80 cm	Tampa constituída por 4 elementos
C	100 cm	100 cm	> 80 cm	Tampa constituída por 3 elementos
D	60 cm	60 cm	> 60 cm	Tampa constituída por 2 elementos

2.10.6. A distância da geratriz inferior dos tubos que entram na caixa e o fundo da mesma será de pelo menos 15 cm.

2.10.7. Todas as caixas devem ter o fundo roto, com uma camada de brita para drenagem de águas pluviais. Em zonas onde o nível freático ou o desnível dos terrenos favoreça a acumulação de águas e a natureza do terreno não permita o seu escoamento, deve ser prevista uma solução de drenagem das caixas.

2.10.8. Todas as caixas com altura superior a 60 cm deverão ser dotadas de perfis aligeirados em aço embutidos numa das paredes e espaçados na vertical em 30 cm, de forma a servirem de escadas para facilitar o acesso ao seu interior, ou na junção de duas paredes a 45º, com as mesmas.

2.10.9. As zonas da caixa de visita abertas para a passagem de tubos ou para a entrada/saída do canalete de betão deverão ser devidamente rematadas e boleadas.

2.10.10. As caixas de visita deverão ser dotadas de tomadas de terra (Barra Colectora de Terra) de acordo o Normativo de Retorno, Terras e Protecção.

2.11 Atravessamentos

2.11.1. Os atravessamentos da via-férrea serão realizados utilizando tubos PEAD ∅ 110 e efectuados perpendicularmente a esta. A distância mínima entre a base inferior da travessa e o extradorso do tubo será de 1.30 m.

2.11.2. A marcação nos tubos deverá ser feita da forma indicada no presente documento, ponto 2.5.2. e as uniões entre os mesmos serão efectuadas de acordo com o indicado no ponto 2.5.3.

2.11.3. A execução dos atravessamentos da via férrea a céu aberto deverá ocorrer na fase construtiva da plataforma de via, ou seja, antes da conclusão da camada de coroamento de modo que, aquando da colocação do sub-balastro não sejam criados pontos que possam influenciar a qualidade final da plataforma de via.
Caso seja necessário executar atravessamentos em plataforma existente que não será renovada, ou em plataforma nova, já renovada, deverá ser utilizado o método construtivo através de toupeira orientada ou broca.

2.11.4. De ambos os lados do atravessamento existirão caixas de visita com dimensões interiores a definir no projecto de caminhos de cabos, e de profundidade igual à do tubo mais profundo, acrescida de pelo menos 0.15 m.

2.11.5. Nos atravessamentos de vias de circulação rodoviária, ou de pavimentos rígidos deverão as travessias manter uma profundidade mínima de 1 metro, em relação ao nível do pavimento. Estas serão constituídas por tubos PEAD ∅ 110, envolvidos por uma camada de betão pobre (C12/15).
Deverá ser previsto a reposição do pavimento nas mesmas condições.

2.11.6. Nas travessias onde venha a existir tritubo, o mesmo deverá ficar sempre por cima dos restantes tubos.

2.11.7. Os tubos de protecção que permitam o acesso dos cabos eléctricos a edifícios, caixas de visita, etc., serão protegidos/selados individualmente após a montagem dos cabos, de forma a evitar a entrada de roedores ou de outros agentes biológicos.

2.12. Identificação dos caminhos de cabos exteriores

2.12.1. Todos os caminhos de cabos gerais em canalete tubos e/ou tritubo, bem como as canalizações ou condutas enterradas estabelecidas em vala, deverão ser sinalizadas ao nível do solo por marcos de betão implantados com um espaçamento da ordem dos 100 metros, sobrelevados relativamente ao solo de 0.15 m, em caso de alinhamento recto. As mudanças de direcção serão obrigatoriamente sinalizadas.

2.12.2. Os marcos sinalizadores serão efectuados de acordo com o desenho respectivo em anexo.

2.12.3. Nos casos de zonas de passagem ou de circulação, os marcos serão enterrados ficando a sua face superior ao nível do solo.
A instalação dos marcos far-se-á no decurso dos acabamentos do caminho de cabos e passeio de via e de acordo com o representado nas peças desenhadas.

2.13 Manutenção das condições da Plataforma de Via

2.13.1. Todos os trabalhos de aberturas de canalizações deverão ser realizados de forma a não poluir o balastro nem desconsolidar a via e não contaminar o dreno, devendo o adjudicatário criar as condições de isolamento que evitem essas condições e/ou contaminação, e retirar os materiais excedentes para vazadouro de modo a que os locais fiquem completamente limpos.

2.13.2. Após a instalação de cabos, colocação de areia e tampa deverá o adjudicatário repor o passeio da via ou outros locais afectados pelos trabalhos de aberturas de canalizações em perfeitas condições de utilização.

2.13.3. A reposição será feita de acordo com o indicado anteriormente para cada tipo de caminho de cabos e nos casos onde não se preveja a renovação da plataforma de via, com a colocação de uma camada de sarrisca com 10 cm de espessura, com uma inclinação para o exterior de 5%, para acabamento do passeio de via.

2.14. Cabo de terra enterrado (CdTE) e Ligações nas Caixas de Visita

2.14.1. As Especificações técnicas do Cabo de Terra Enterrado (CdTE), bem como as que definem os modos, meios, materiais e regras de ligação das terras em caixas de visita, será sempre efectuada de acordo com o Normativo específico de RCT+TP.

3. Especificações Relativas a Materiais e Equipamentos

3.1. Especificações relativas aos tubos de PEAD

3.1.1. Os tubos de PEAD a instalar serão de 110 mm de diâmetro, podendo ser utilizados tubos de faces exteriores lisas ou corrugadas.

3.1.2. As paredes dos tubos terão uma espessura mínima de 5 mm e deverão suportar uma pressão nominal nunca inferior a 6 Kgf/cm2, ou seja, garantir uma protecção contra acções mecânicas não inferior à da classe de pressão 0.6, de acordo com a definição de classes de pressão referidas na Norma Portuguesa NP-253: "Materiais plásticos – Tubos de Materiais Termoplásticos para Transporte de Fluidos".
Deve ser fornecida pelo adjudicatário a especificação técnica, assim como o protocolo de ensaios em fábrica.

3.1.3. A marcação nos tubos deverá ser feita de forma indelével e de modo bem visível ao longo do tubo distanciada de metro a metro, com a seguinte informação: identificação do fabricante, da REFER, do material – PEAD, a tensão de segurança, diâmetro/espessura, classe de pressão, mês e ano de fabrico e ainda a gravação do comprimento;
A proposta deverá conter completa especificação técnica do material a fornecer e referir ainda o protocolo de ensaios em fábrica.

3.1.4. As uniões entre tubos, ou entre eles e os seus acessórios, far-se-ão por junta autoblocante com anel de estanquicidade.
Os tubos de protecção que permitam o acesso dos cabos eléctricos a edifícios, caixas de visita, etc., serão protegidos/selados individualmente após a montagem dos cabos, de forma a evitar a entrada de roedores ou de outros agentes biológicos.

3.2. Especificações dos tritubos

3.2.1. O tritubo será de PEAD 3x40, (3 monotubos interligados em Polietileno de Alta Densidade, com diâmetro nominal exterior de 40 mm e 3.2 mm de espessura mínima), podendo ser utilizados tubos de faces exteriores lisas ou corrugadas.

3.2.2. As paredes dos tubos terão uma espessura mínima de 3.2 mm e deverão suportar uma pressão nominal nunca inferior a 10 Kgf/cm2, ou seja, garantir uma protecção contra acções mecânicas não inferior à da classe de pressão 1.0, de acordo com a definição de classes de

pressão referidas na Norma Portuguesa NP-253: "Materiais plásticos – Tubos de Materiais Termoplásticos para Transporte de Fluidos".

3.3. Especificações relativas a canaletes

3.3.1. As canaletes a usar serão de betão cuja classe de resistência à compressão é C30/37, com tampas armadas, resistentes aos meios de compactação.
Poderá ser utilizado o canalete com ou sem septo central (de acordo com os desenhos anexos).

3.3.2. Deve ser observada a norma NP ENV 13670-1: «Execução de estruturas em betão. Parte 1: Regras gerais».

3.4. Especificações relativas a caixas de visita

3.4.1. As caixas de visita serão fabricadas em betão, blocos de betão pré-fabricados ou em material plástico, destinando-se a ser intercaladas nas canalizações subterrâneas.

3.4.2. Nos desenhos anexos definem-se as dimensões e pormenores das caixas de visita.

3.5. Especificações gerais relativas a cabos e condutores

3.5.1. Os cabos a utilizar serão os definidos em Projecto, de acordo com as necessidades e especificações de cada sistema de sinalização e aplicação particular.

3.5.2. O adjudicatário deve fornecer as especificações técnicas do fabricante do cabo a usar, de forma a ser aprovada pela REFER, assim como a certificação de fabrico que ateste a conformidade com as características definidas pelos normativos do sistema de sinalização em utilização.
Deve ser observada nomeadamente a norma SNCF CT 445 (ou norma equivalente) para os cabos específicos para uso em instalações de sinalização usualmente em linhas de caminho de ferro electrificadas.

3.5.3. Nos cabos principais deverá ser prevista uma reserva mínima de 25% do número de condutores efectivamente utilizados, não podendo, em caso algum, essa reserva ser inferior a 2 pares.
Os cabos secundários deverão ter também um número de condutores de reserva adequado às suas funções, que será proposto pelo Adjudicatário, ficando sujeito a aprovação pela REFER.

3.5.4. Como regra geral, os valores de isolamento dos condutores dos cabos entre si e dos condutores em relação à massa deve ser superior a 100 MΩ/Km. Exceptuam-se os casos em que as Normas relativas ao sistema de sinalização imponham valores distintos do indicado, prevalecendo sempre estes últimos, como os aplicáveis.

3.5.5. Os acessórios exteriores dos cabos tais como caixas de junção e derivação devem ser de construção robusta e estanque.

3.5.6. Não é admitida a utilização de braçadeiras de amarração de material condutor, nem de qualquer tipo de metal.

3.5.7. Os condutores eléctricos que forem utilizados para a ligação dos circuitos nos bastidores e armários obedecerão a especificação proposta pelo Adjudicatário, a qual deverá merecer o acordo prévio da REFER.

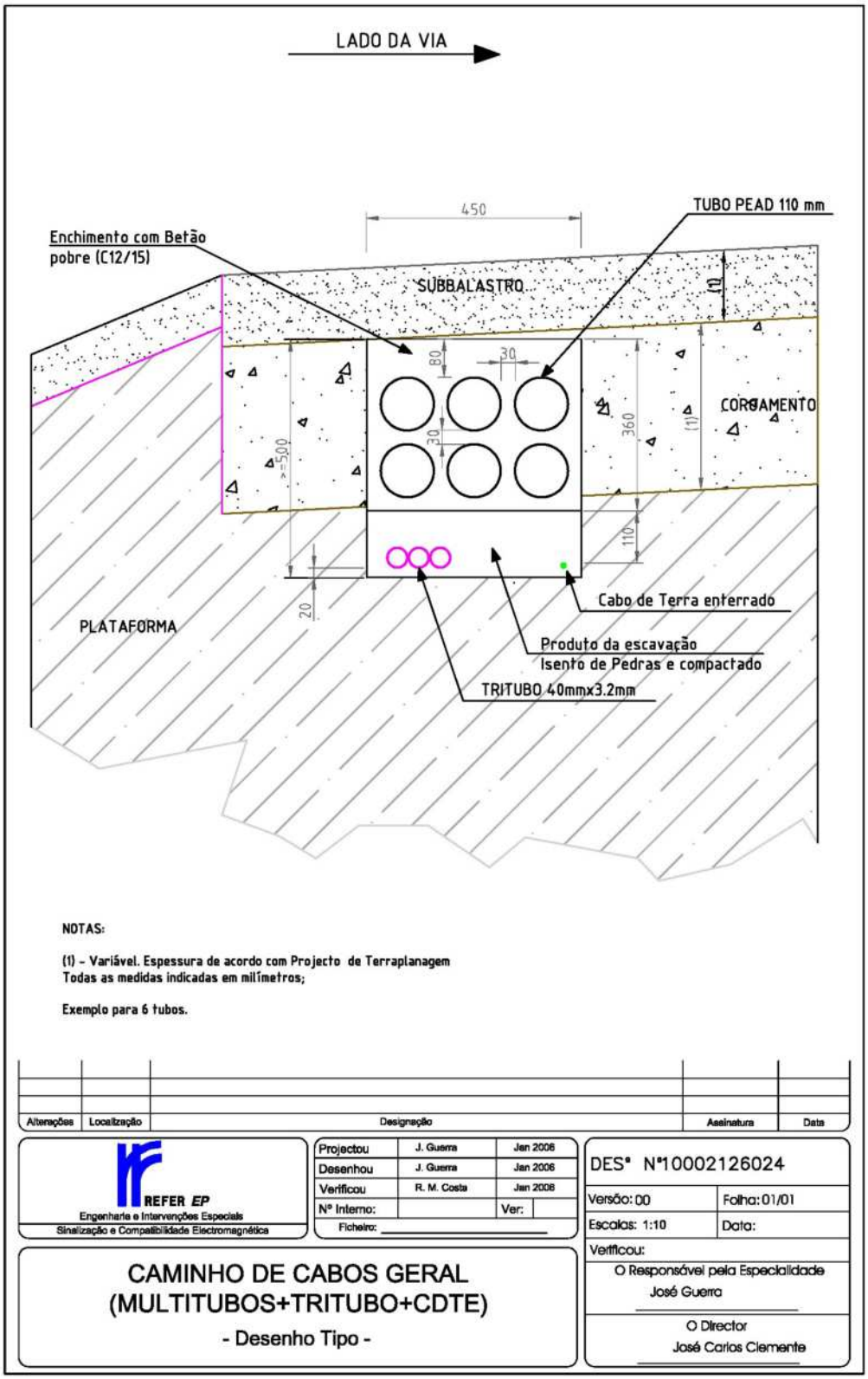
3.5.8. Os condutores serão dispostos e referenciados de modo a que possa identificar-se facilmente o circuito a que pertencem, facilitando os ensaios e as acções de manutenção posteriores.
O sistema de referenciação a adoptar depende das necessidades e normas específicas de cada sistema, devendo em qualquer dos casos:

- Ser coerente e uniforme ao longo de toda a instalação;
- Ser, em sede de Projecto, devidamente explicitado e documentado;
- Ter a aprovação previa da REFER, quanto à validade de aplicação (em sede de Projecto de Execução).

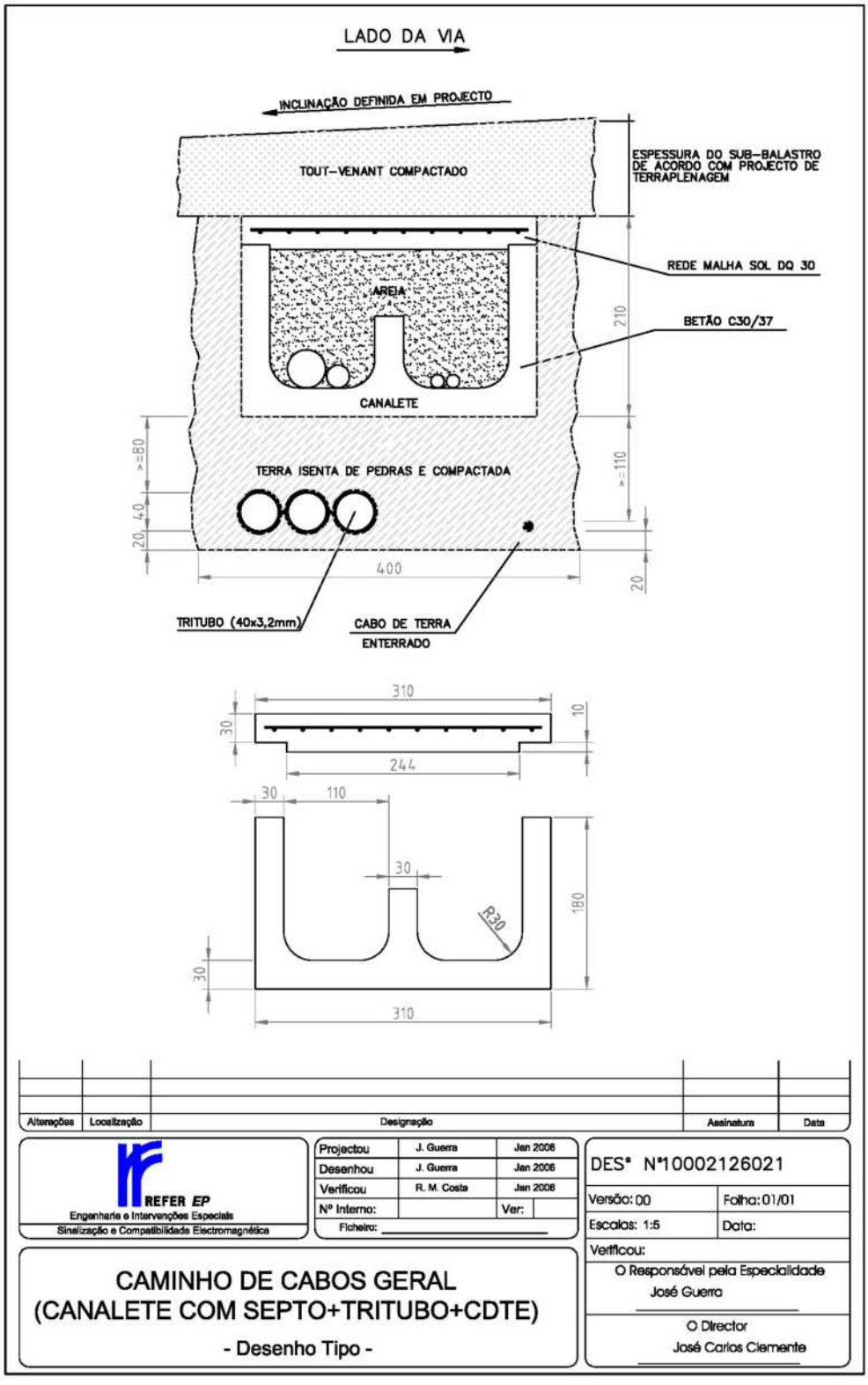
3.5.9. Pelo menos os cabos montados no interior de salas técnicas (e entre estas e a primeiro armário e/ou caixa) e nos túneis deverão possuir caracteríscas não propagadores de fogo nem propagadores de chama e possuir a certificação de ensaios respectiva, nomeadamente a definida pelas Normas EN 60332-1 e EN 50266-2-2 Categoria A.
NOTA: Preferencialmente todos os cabos a instalar deverão possuir características não propagadoras de chama e não propagadoras de fogo.

ANEXO A – DESENHOS

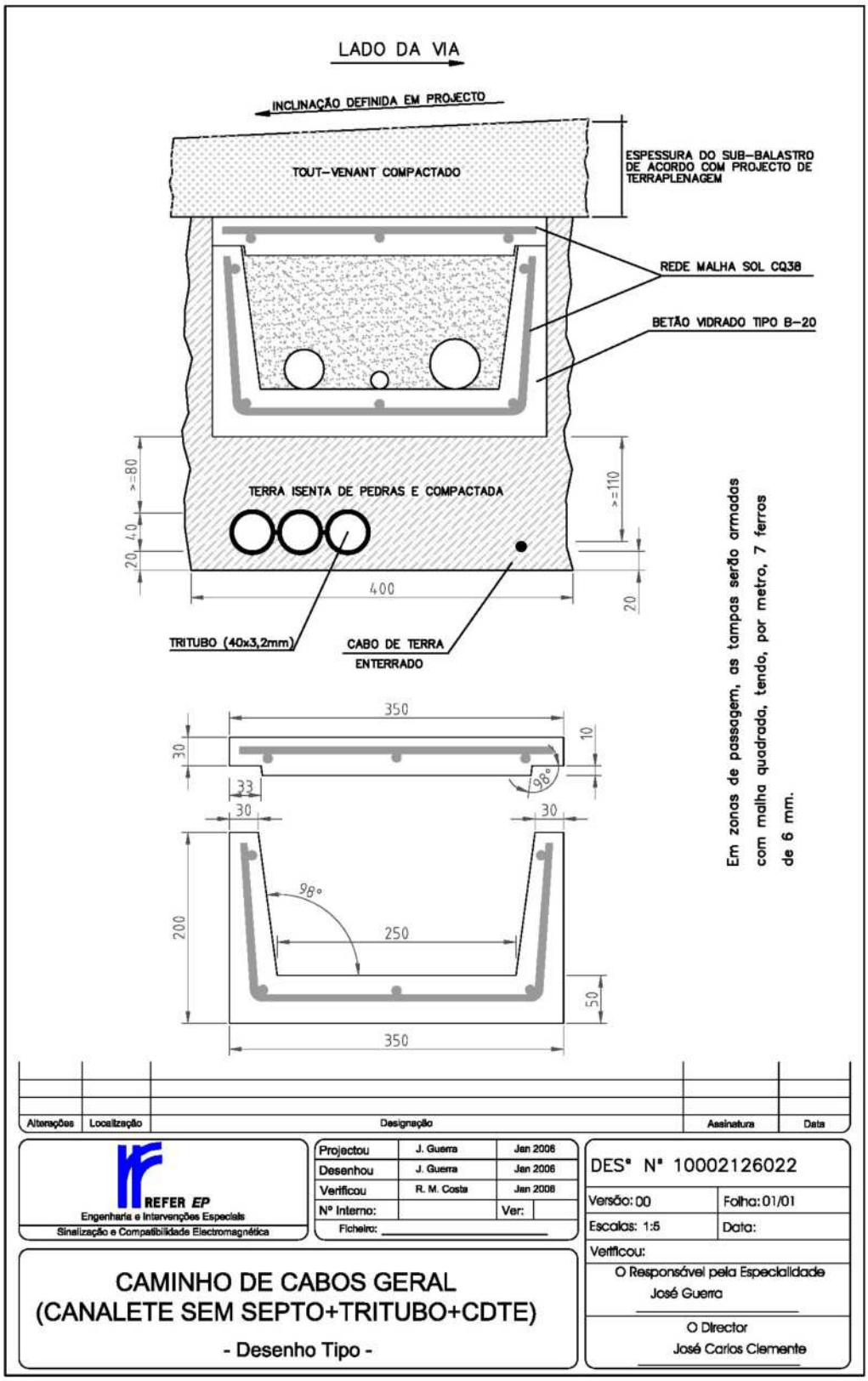
A1- Caminho de Cabos Geral – Multitubos / Tritubo / CDTE



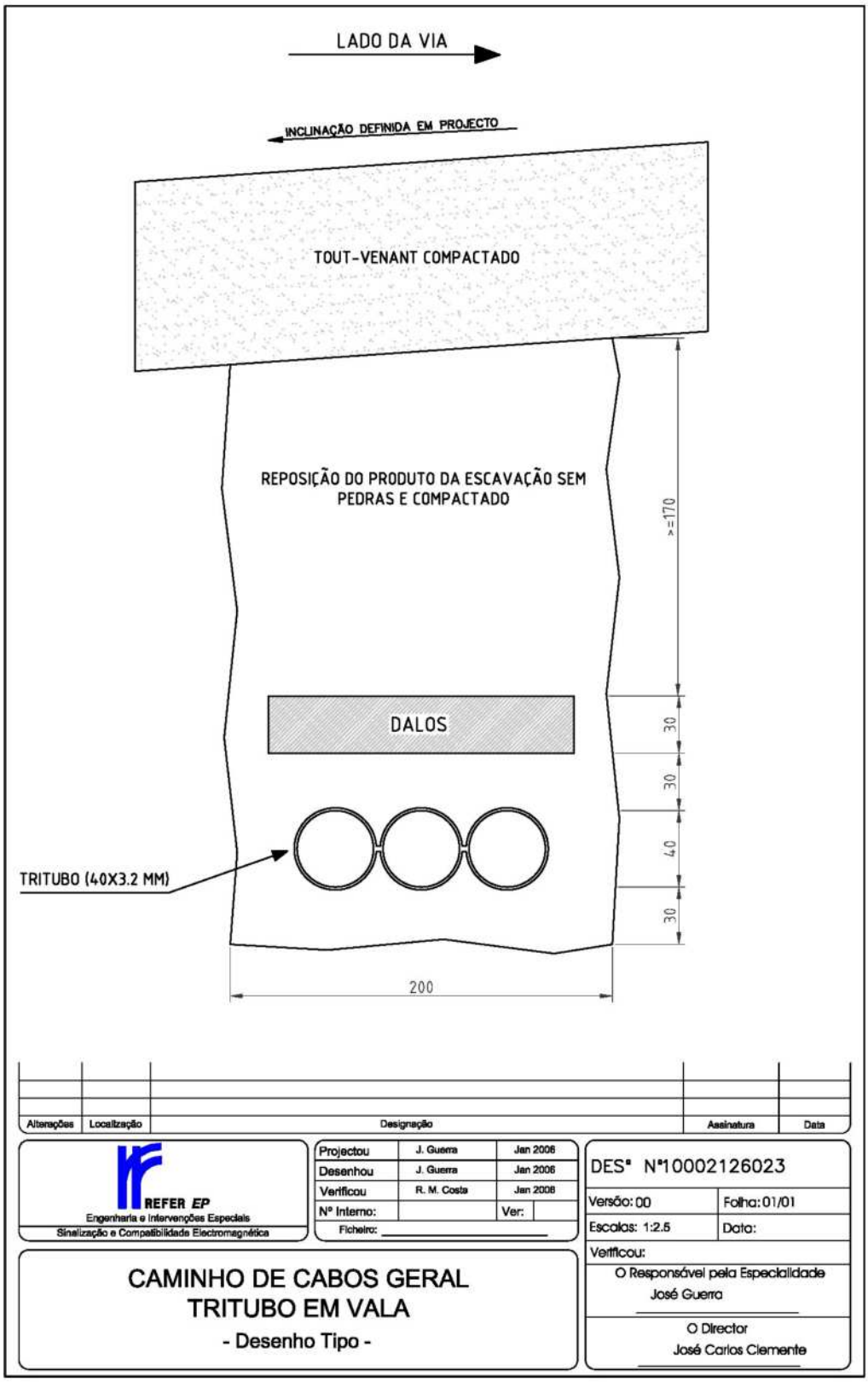
A2 - Caminho de Cabos Geral – Canalete com Septo / Tritubo / CDTE



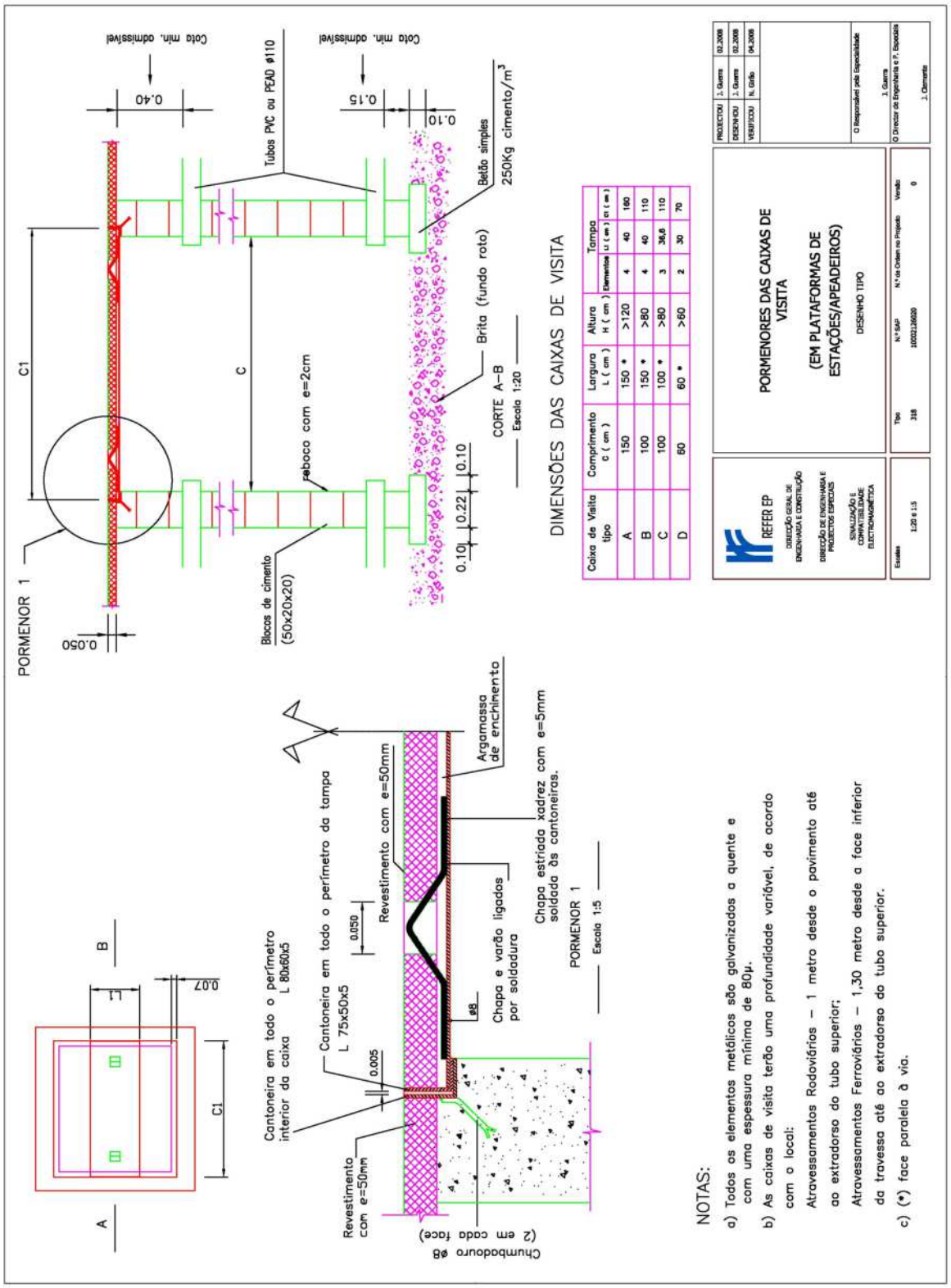
A3 - Caminho de Cabos Geral – Canalete sem Septo / Tritubo / CDTE



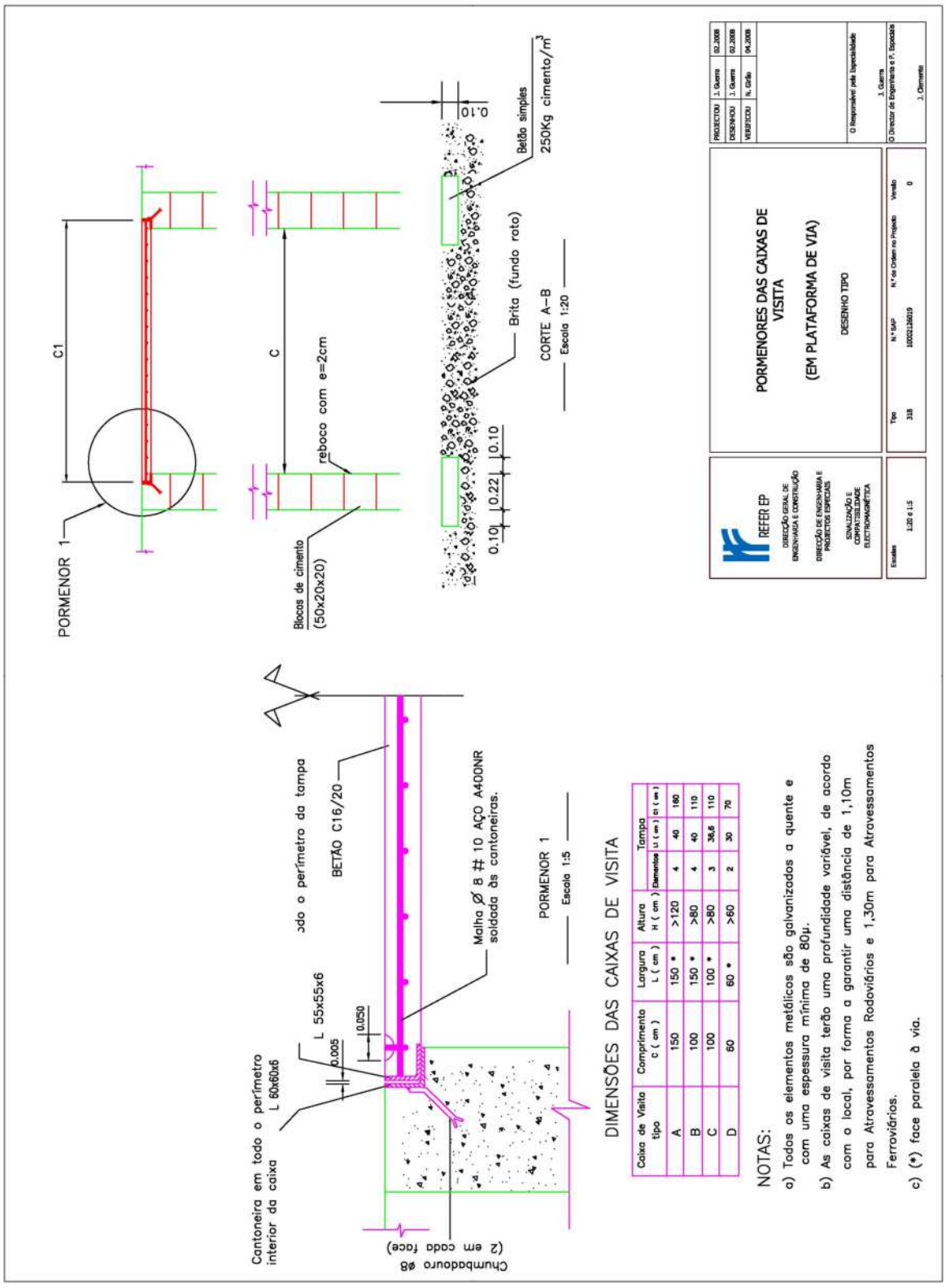
A4 - Caminho de Cabos Geral – Tritubo em Vala



A5 - Caminho de Cabos Geral – Caixas de Visita – Plataformas



A6 - Caminho de Cabos Geral – Caixas de Visita – Fora de Plataformas



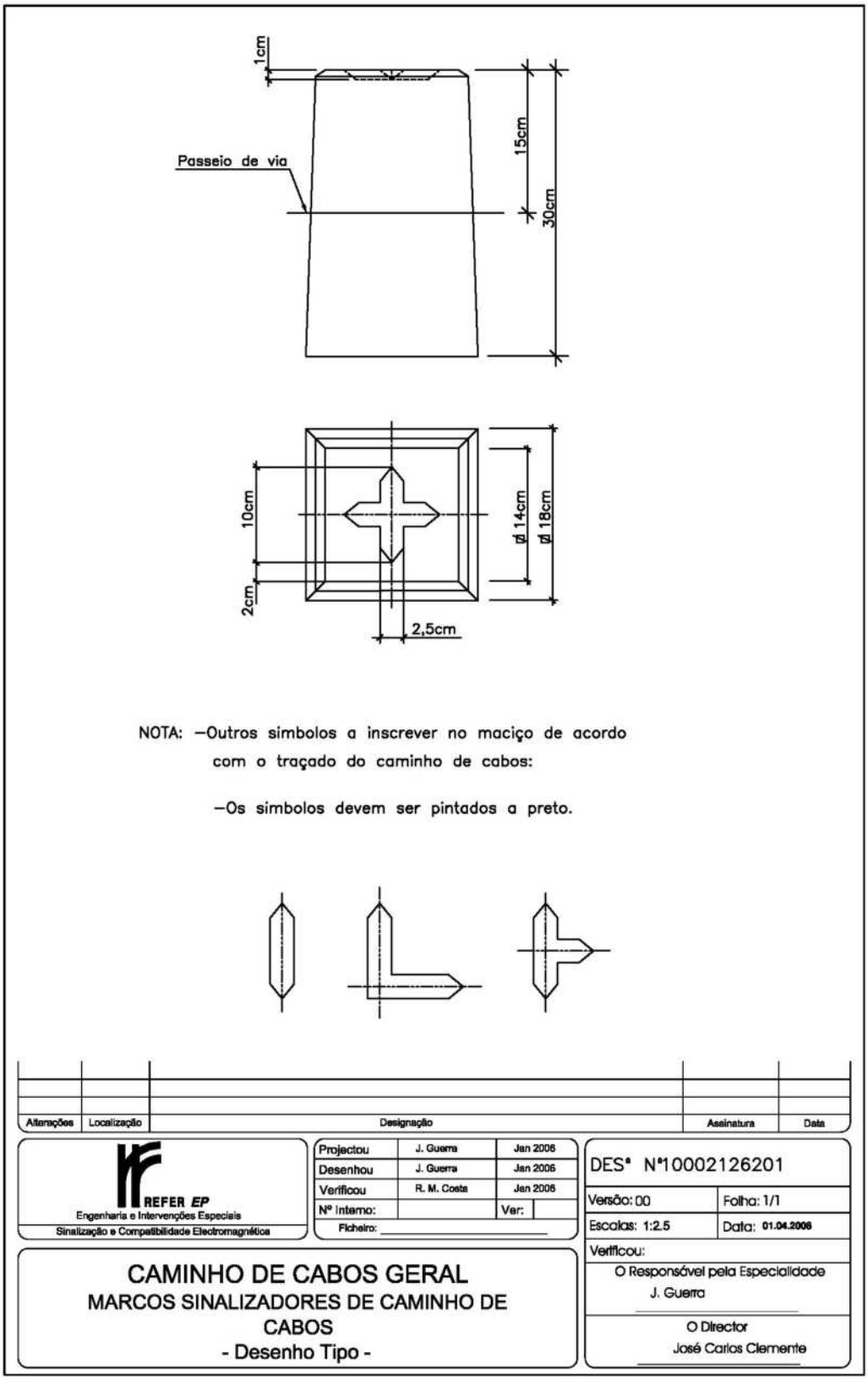
DIMENSÕES DAS CAIXAS DE VISITA

Caixa de Visita tipo	Comprimento C (cm)	Largura L (cm)	Altura H (cm)	Tampa Elementos	Tampa u (cm)	Tampa m (cm)
A	150	150 *	>120	4	40	160
B	100	150 *	>80	4	40	110
C	100	100 *	>80	3	36,6	110
D	60	60 *	>60	2	30	70

NOTAS:

a) Todos os elementos metálicos são galvanizados a quente e com uma espessura mínima de 80µ.

b) As caixas de visita terão uma profundidade variável, de acordo com o local, por forma a garantir uma distância de 1,10m para Atravessamentos Rodoviários e 1,30m para Atravessamentos Ferroviários.

c) (*) face paralela à via.

A7 - Caminho de Cabos Geral – Marcos Sinalizadores