

**LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE
LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)**

ESTUDO PRÉVIO

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

TOMO 2.5 - OBRAS DE ARTE CORRENTES

ÍNDICE DE PEÇAS ESCRITAS

NÚMERO DOCUMENTO	DESIGNAÇÃO
PF102B.EP.02.50.00.MDJ.00	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE DE PEÇAS DESENHADAS

NÚMERO DOCUMENTO	FOLHA	DESIGNAÇÃO	ESCALAS NUMÉRICAS
PF102B.EP.02.50.00.001	01/01	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS TRAÇADOS	S/escala
PF102B.EP.02.50.00.002	01/08	ESBOÇO COROGRÁFICO	1:12500 (A1) / 1:25000 (A3)
PF102B.EP.02.50.00.003	02/08	ESBOÇO COROGRÁFICO	1:12500 (A1) / 1:25000 (A3)
PF102B.EP.02.50.00.004	03/08	ESBOÇO COROGRÁFICO	1:12500 (A1) / 1:25000 (A3)
PF102B.EP.02.50.00.005	04/08	ESBOÇO COROGRÁFICO	1:12500 (A1) / 1:25000 (A3)
PF102B.EP.02.50.00.006	05/08	ESBOÇO COROGRÁFICO	1:12500 (A1) / 1:25000 (A3)
PF102B.EP.02.50.00.007	06/08	ESBOÇO COROGRÁFICO	1:12500 (A1) / 1:25000 (A3)
PF102B.EP.02.50.00.008	07/08	ESBOÇO COROGRÁFICO	1:12500 (A1) / 1:25000 (A3)
PF102B.EP.02.50.00.009	08/08	ESBOÇO COROGRÁFICO	1:12500 (A1) / 1:25000 (A3)
PF102B.EP.02.50.00.010	01/01	ESQUEMA DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO	S/escala
PF102B.EP.02.50.00.101	01/06	PASSAGENS SUPERIORES	P.S. - TIPO I
PF102B.EP.02.50.00.102	02/06	PASSAGENS SUPERIORES	P.S. - TIPO II
PF102B.EP.02.50.00.103	03/06	PASSAGENS SUPERIORES	P.S. - TIPO III
PF102B.EP.02.50.00.104	04/06	PASSAGENS SUPERIORES	P.S. - TIPO IV
PF102B.EP.02.50.00.105	05/06	PASSAGENS SUPERIORES	P.S. - TIPO V
PF102B.EP.02.50.00.106	06/06	PASSAGENS SUPERIORES	P.S. - MÉTODO "TOP DOWN"
PF102B.EP.02.50.00.201	01/05	PASSAGENS INFERIORES	P.I. - TIPO I
PF102B.EP.02.50.00.202	02/05	PASSAGENS INFERIORES	P.I. - TIPO II
PF102B.EP.02.50.00.203	03/05	PASSAGENS INFERIORES	P.I. - TIPO III
PF102B.EP.02.50.00.204	04/05	PASSAGENS INFERIORES	P.I. - TIPO IV
PF102B.EP.02.50.00.205	05/05	PASSAGENS INFERIORES	P.I. - TIPO V

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA

PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE

LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)



ESTUDO PRÉVIO

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

TOMO 2.5 – OBRAS DE ARTE CORRENTES

Memória Descritiva e Justificativa

Controlo de Assinaturas

Realizado	Revisto	Aprovado Coordenador Projeto
Ana Castro Carlos Vaz José Agostinho Laura Correia	João Prego	João Prego
2022-10-15	2022-10-15	2022-10-15
Data e Assinatura	Data e Assinatura	Data e Assinatura

Não necessita de assinatura se aprovado eletronicamente

Informação do Documento	
Código Documento	
Referência	PF102B.EP.02.50.00.MDJ.00
Revisão	00
Data	2022-10-01
Nome do Ficheiro	PF102B.EP.02.50.00.MDJ.00.docx

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

Tom 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 02 – INFRA-ESTRUTURA DE OBRAS DE ARTE (VIA FÉRREA)****TOMO 2.5 – OBRAS DE ARTE CORRENTES****MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA****ÍNDICE**

1	INTRODUÇÃO	1
2	NORMATIVOS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	5
3	CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO	8
3.1	AÇÕES	8
3.1.1	AÇÕES PERMANENTES.....	8
3.1.2	RETRAÇÃO.....	8
3.1.3	FLUÊNCIA.....	9
3.1.4	IMPULSO DE TERRAS.....	10
3.1.5	PRÉ-ESFORÇO.....	10
3.1.6	AÇÕES VARIÁVEIS.....	11
3.2	VERIFICAÇÃO AOS ESTADOS LIMITES ÚLTIMOS (ELU)	14
3.2.1	SITUAÇÃO GERAL.....	14
3.2.2	SITUAÇÃO SÍSMICA.....	15
3.2.3	SITUAÇÃO DE ACIDENTE.....	15
3.2.4	VERIFICAÇÃO À FADIGA.....	15
3.3	VERIFICAÇÃO AOS ESTADOS LIMITES DE SERVIÇO OU UTILIZAÇÃO (ELS)	17
3.3.1	ESTADO LIMITE DE DESCOMPRESSÃO.....	18
3.3.2	ESTADOS LIMITES DE ABERTURA DE FENDAS.....	18
3.3.3	ESTADOS LIMITES DE DEFORMAÇÃO.....	18
4	CONDICIONAMENTOS	22
5	DESCRIÇÃO GERAL DAS SOLUÇÕES	23

5.1	INTRODUÇÃO	23
5.2	PERFIS TRANSVERSAIS DAS OBRAS DE ARTE CORRENTES	23
5.3	PASSAGENS SUPERIORES	25
5.3.1	PASSAGENS SUPERIORES DOS TIPOS I A V.....	25
5.4	PASSAGENS INFERIORES	27
5.4.1	PASSAGENS INFERIORES DO TIPO I	27
5.4.2	PASSAGENS INFERIORES DO TIPO II A TIPO V	29
5.4.3	DIFERENÇA DE RIGIDEZ NA TRANSIÇÃO ATERRO / OBRA DE ARTE	30
5.5	OBRAS EM AUTO ESTRADAS	32
5.6	MÉTODOS CONSTRUTIVOS.....	35
5.7	QUADROS RESUMO DAS OBRAS DE ARTE CORRENTE.....	37
6	MATERIAIS E DURABILIDADE	47
6.1	BETÕES (CLASSIFICADOS DE ACORDO COM A NP EN 206-1)	47
6.2	AÇOS	47
6.3	CLASSIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE BETÃO.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Alçado da PS – Tipos I a V	25
Figura 2 – Tabuleiro da PS – Tipo I.....	26
Figura 3 – Tabuleiro da PS – Tipo III.....	26
Figura 4 – Alçado da PI – Tipo I	27
Figura 5 – Tabuleiro da PI – Tipo I	28
Figura 6 – Corte longitudinal da PI – Tipo II	29
Figura 7 – Corte transversal da PI – Tipo II.....	29
Figura 8 – Corte transversal da PI – Tipo IV	30
Figura 9 – Aterro Técnico em PI – Tipo I.....	31
Figura 10 – Aterro Técnico em PI – Tipos II e III.....	31
Figura 11 – Aterro Técnico em PI – Tipo IV e V	32
Figura 12 – Execução da 1ª fase da Cortina de Estacas	35
Figura 13 – Ilustração de Processo Construtivo “Top-down”	36

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Agrupamento da tipologia das Obras de Arte Correntes	23
Quadro 2 – OAC referentes às interferências com autoestradas	33
Quadro 3 – OAC – Eixo 1 e Ligação LN de Soure.....	38
Quadro 4 – OAC – Eixo 2 e Ligação LN de Soure.....	39
Quadro 5 – OAC – Eixo 3.1 e Ligações LN de Taveiro	40
Quadro 6 – OAC – Eixo 3.2 e Ligações LN de Taveiro	41
Quadro 7 – OAC – Interligação 3.2 -3.1 e Ligações LN de Taveiro	42
Quadro 8 – OAC – Eixo 4.....	43
Quadro 9 – OAC – Eixo 5.....	44
Quadro 10 – OAC – Variante de Anadia	45
Quadro 11 – OAC – Variante de Oliveira do Bairro	45
Quadro 12 – OAC – Interligação entre Variantes (ILAO).....	46
Quadro 13 – Quadro de Materiais.....	47

1 INTRODUÇÃO

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, 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.

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 encontrava-se 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, pelo que os novos nomes dos lotes passaram a ser os seguintes:

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

A atualização dos Estudos Prévios para a Fase 1 - Porto / Soure, teve por base os estudos anteriormente desenvolvidos pela ex-RAVE, respeitando todos os restantes pressupostos e requisitos do atual empreendimento, sendo um dos principais a adoção da bitola ibérica de 1668 mm, em vez da bitola de 1435 mm, adotada nos estudos da ex-RAVE.

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

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

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

Foram estudadas variantes aos traçados anteriormente desenvolvidos pela ex-RAVE, de modo a ter em conta, essencialmente, os novos conflitos territoriais, agora identificados, devidos ao crescimento da ocupação urbana e as novas condicionantes resultantes dos atuais PDM' s dos municípios atravessados.

Complementarmente, foi estudada a quadruplicação da Linha do Norte, entre Taveiro e Coimbra B, de modo a viabilizar o modelo que prevê a utilização da estação atual de Coimbra, após ser sujeita a obras de ampliação, para receber, não só o tráfego AV, mas também o restante tráfego.

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

- Trecho Sul – Eixos atuais vs Eixos do EP 2009
 - As atuais ligações em Soure apenas contemplam os movimentos LAV norte <> LN sul, que eram designadas por “ligações diretas” no EP 2007. As chamadas “ligações inversas”, LAV sul <> LN norte, não são consideradas necessárias para efeitos da exploração da LAV, o que é vantajoso do ponto de vista da redução dos impactes ambientais na zona.
 - As Ligações à LN de Soure, tanto do Eixo 1 como do Eixo 2, foram ripadas de modo a evitar a afetação da povoação de Simões.
 - Foi feito um deslocamento de 3,1 km do final norte do Trecho Sul para sudoeste, que resultou da localização dos novos traçados do Trecho Centro, que foram ripados para poente, de modo a se aproximarem de Taveiro, onde é feita uma Ligação à LN.
 - Teve que ser criada uma reta, entre os pk 4 e 6 do Eixo 2, de modo que a inserção da Ligação à LN permita as velocidades de 300 km/h na LAV e de 200 km/h no ramo desviado, o que obrigou o traçado deste eixo LAV a deslocar-se 400 m para nascente.
- Trecho Centro – Eixos atuais vs Eixos do EP 2009
 - Os eixos deste trecho foram deslocados 2 a 2,8 km para poente, de modo a permitir uma ligação LAV sul <> LN norte, em Taveiro, para os comboios que parem em Coimbra. A correspondente ligação LAV norte <> LN sul, a norte de Coimbra, será feita na Adémia. A referida ripagem do eixo LAV para poente em relação a Coimbra,

evita a afetação das manchas urbanas mais densas, situadas na margem esquerda do rio Mondego.

- A ripagem dos eixos para poente, acima referida, obrigou ao deslocamento dos limites do trecho: a ligação aos Eixos 1 e 2 deslocou-se 3,1 km para sudoeste; e a ligação aos Eixos 4 e 5 deslocou-se 2,4 km para norte.
- A utilização da Estação de Coimbra B pelo tráfego AV, obriga a uma ampliação da capacidade da Linha do Norte, entre Taveiro e Adémia, incluindo a própria estação, conforme se apresenta no Volume 12 deste estudo prévio.
- As características geométricas dos eixos diretos 3.1 e 3.2, evitam o raio de 1.850 m previsto no Eixo 3T, do EP 2009, que obrigava a uma redução da velocidade máxima de 300 km/h para 200 km/h.
- Trecho Norte – Eixos atuais vs Eixos do EP 2009
 - Na presente atualização do EP 2009 os traçados dos eixos 4 e 5 mantiveram-se dentro dos corredores iniciais, apesar das três ripagens feitas, referidas nos pontos abaixo.
 - A ripagem mais a sul, permitiu o aumento do raio de 3.100 m, previsto no EP 2009, para 4.660 m, o que resulta no incremento da velocidade máxima de 230 km/h para 300 km/h.
 - Incluem-se no presente estudo duas novas variantes ao Eixo 4 e uma interligação entre elas, a saber: a Variante de Anadia, com cerca de 15,2 km, a Variante de Oliveira do Bairro, com 10,2 km, e a interligação entre ambas, designada de ILAO, com cerca de 6,0 km.
 - As atuais ligações em Oiã apenas contemplam os movimentos LAV sul <> LN norte, já não se considerando necessário prever, do ponto de vista da exploração da LAV, os movimentos LAV norte <> LN sul, previstos no EP do Lote A da ex-Rave, o que minimiza significativamente os impactes ambientais na ZPE de Aveiro.
- Ripagem do Eixo 2 aos pk 8 e 12
 - A ripagem de 400 m do Eixo 2, já referida acima, aproximou o traçado de Alencarce de Cima, o que leva à necessidade de se prever um túnel cut & cover, de 145 m de extensão, na periferia poente desta localidade.
- Ripagem dos Eixos 3.1 e 3.2 na travessia da baixa do rio Mondego
 - O afastamento, de mais de 2 km, dos eixos LAV para poente em relação a Coimbra, evita a afetação das manchas urbanas mais densas, situadas na margem esquerda do rio Mondego, dado que o acesso à Estação de Coimbra se fará através das ligações à Linha do Norte de Taveiro e da Adémia.

- A utilização da Estação de Coimbra B para os comboios AV, evita a construção de uma nova estação AV afastada da atual, prevista no EP 2009. Aliás, no estudo da ex-Rave, considerou-se não só uma nova estação AV, localizada a cerca de 1 km a norte de Coimbra B, mas também a construção de uma nova estação para o tráfego convencional adjacente à estação AV, e adicionalmente uma variante à LN, com cerca de 4 km, que a servisse.
- Ripagem dos Eixos 4 e 5 aos pk 203 e 204
 - A ripagem dos traçados do EP 2009, em cerca de 100 m para nascente, evita uma extensa escavação com 25 m de profundidade, para além de permitir um aumento da velocidade máxima neste troço, de 230 km/h para 300 km/h, conforme já se referiu acima.
- Ripagem do Eixo 4 aos pk 224 e 226
 - O deslocamento do Eixo 4 para poente, que foi de 120 m nas proximidades da Adega da Quinta do Encontro, e de 180 m junto da Lagoa do Paúl, evita a afetação destes dois locais, conforme foi recomendado na DIA deste lote.
- Ripagem dos Eixo 4 e 5 aos pk 234 e 235
 - A ripagem destes dois eixos, que são coincidentes neste troço, afasta o traçado LAV do edifício da Kiwicoop, em cerca de 30 m para nascente. Adicionalmente rebaixou o perfil longitudinal, de modo a permitir a construção de um túnel cut & cover, com 45 m de extensão, que permite minimizar significativamente a afetação, não só das áreas já edificadas desta zona industrial, mas também das suas áreas de expansão.

O presente documento refere-se ao estudo preliminar das Obras de Arte Correntes no âmbito do Estudo Prévio da Ligação Ferroviária de Alta Velocidade do Lote B – Soure / Aveiro (Oiã), e que consiste na atualização do estudo realizado pela ex-RAVE.

Este estudo, desenvolvido sobre traçados à escala 1/5000, consiste na análise e quantificação das obras de arte correntes com o objetivo de proporcionar dados quantitativos de entrada para a análise comparativa das diversas soluções, bem como estimar o investimento associado a cada alternativa de traçado. A leitura desta memória deve ser acompanhada da consulta, não só das peças desenhadas deste tomo, mas também das peças desenhadas do Tomo 1.1- Terraplenagem e Drenagem, em que estão representados os traçados dos restabelecimentos.

Procurou-se ter uma perspetiva de conjunto em relação às obras de arte correntes, uniformizando-se as soluções propostas, o que é desejável em obras que se inserem num mesmo grupo, na expectativa de maior rentabilidade e economia na execução.

2 NORMATIVOS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Os Eurocódigos integram a maioria das normas e recomendações existentes, pelo que foram considerados como as principais diretivas para definição de ações e critérios de dimensionamento.

Sempre que aplicável, foram consideradas as especificações da documentação técnica prescrita pela Union Internationale des Chemins de Fer (UIC) e pela própria IP nas suas obras de arte e relativas a conceção, fundações, estruturas, proteções, durabilidade e equipamento diverso, como exigências mínimas a cumprir nestas obras.

Assim, no desenvolvimento dos estudos e projetos foi observado o estipulado na seguinte regulamentação:

- a) Normas Europeias e Eurocódigos Estruturais (utilizadas as versões em vigor)
- Eurocódigo 0 – Bases para o Projeto de Estruturas
 - Bases para o Projeto de Estruturas (NP EN1990)
 - Anexo A2 – Aplicação para Pontes (EN1990-AnnexA2)
 - Eurocódigo 1 – Ações em Estruturas
 - Parte 1-1 – Pesos Específicos, Pesos Próprios e Sobrecargas (NP EN1991-1-1)
 - Parte 1-3 – Ação da Neve (NP EN1991-1-3)
 - Parte 1-4 – Ação do Vento (NP EN1991-1-4)
 - Parte 1-5 – Ação da temperatura (NP EN1991-1-5)
 - Parte 1-6 – Ações durante a execução (NP EN1991-1-6)
 - Parte 1-7 – Ações de acidente (NP EN1991-1-7)
 - Parte 2 – Ações de Tráfego em Pontes (NP EN1991-2)
 - Eurocódigo 2 – Projeto de Estruturas de Betão
 - Parte 1-1 – Regras Gerais e Regras para Edifícios (NP EN1992-1-1)
 - Parte 2 – Pontes de Betão (NP EN1992-2)
 - Eurocódigo 3 – Projeto de Estruturas de Aço
 - Parte 1-1 – Regras Gerais e Regras para Edifícios (NP EN1993-1-1)
 - Parte 1-5 – Elementos Estruturais constituídos por Placas (NP EN1993-1-5)

- Parte 1-6 – *Strength and Stability of Shell Structures* (Resistência e Estabilidade de Estruturas Laminares) (EN1993-1-6)
 - Parte 1-8 – Projeto de Ligações (NP EN1993-1-8)
 - Parte 1-9 – Fadiga (NP EN1993-1-9)
 - Parte 1-10 – Tenacidade dos Materiais e Propriedades Segundo a Espessura (NP EN1993-1-10)
 - Parte 2 – *Steel Bridges* (Pontes de Aço) (EN1993-2)
 - Eurocódigo 4 – Projeto de Estruturas Mistas Aço-Betão
 - Parte 1-1 – *General Rules and Rules for Buildings* (Regras Gerais e Regras para Edifícios) (EN1994-1-1)
 - Parte 2 – *General Rules and Rules for Bridges* (Regras Gerais e Regras para Pontes) (EN1994-2)
 - Eurocódigo 7 – Projeto Geotécnico
 - Parte 1 – Regras Gerais (NP EN1997-1)
 - Eurocódigo 8 – Projeto de Estruturas para Resistência aos Sismos
 - Parte 1 – Regras Gerais e Regras, Ações Sísmicas e Regras para Edifícios (NP EN1998-1)
 - Parte 2 – *Bridges* (Pontes) (EN1998-2)
 - Parte 5 – Fundações, estruturas de suporte e aspetos geotécnicos (NP EN1998-5)
 - NP EN 206-1 - Betão. Parte 1: Desempenho, especificação, produção e conformidade;
 - NP EN 13670 – Execução de Estruturas em Betão.
 - EN 1337-1, EN 1337-2 e EN 1337-3 – *Structural Bearings* (Aparelhos de Apoio)
 - EN 15129 – *Seismic Devices* (Dispositivos Sísmicos)
- b) UIC – Union Internationale des Chemins de Fer – Recomendações
- UIC 717 - Recommendations for the design of bridges to satisfy track requirements and reduce noise emissions;
 - UIC 719 - Earthworks and track bed construction for railway lines;

- UIC 772-1 - Standard principles for the use of bearings made from various materials for railway bridges;
- UIC 772-2 - Code for the use of rubber bearings for rail bridges;
- UIC 774-1 - Recommendations for the fatigue design of railway bridges in reinforced and prestressed-concrete;
- UIC 774-2 - Distribution of axle-loads on ballasted railway bridges;
- UIC 774-3 - Track - bridge Interaction. Recommendations for calculations;
- UIC 776-1 - Loads to be considered in railway bridge design;
- UIC 776-2 - Design requirements for rail-bridges based on interaction phenomena between train, track and bridge;
- UIC 776-3 - Deformation of bridges;
- UIC 777-1 - Measures to protect railway bridges against impacts from road vehicles, and to protect rail traffic from road vehicles fouling the track;
- UIC 777-2 - Structures built over railway lines - Construction requirements in the track zone;
- UIC 779-1 - Effect of the slipstream of passing trains on structures adjacent to the track.

c) Instruções Técnicas IP

- IT.OAP.001 - Impermeabilização de Tabuleiros em Pontes e Viadutos;
- IT.OAP.002 - Condicionamentos para Projetos de Passagens Inferiores Rodoviárias ao Caminho-de-ferro;
- GR.IT.GER.002-v6 – Retorno da Corrente de Tração, Terras e Proteções.

d) Especificações Técnicas de Interoperabilidade, designadamente a ETI para o subsistema “infraestrutura” do sistema ferroviário da União Europeia.

3 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

3.1 Ações

As ações permanentes e variáveis foram quantificadas a partir dos valores constantes do Eurocódigo 1.

Resumem-se seguidamente as ações mais relevantes a considerar no projeto para a plataforma tipo com 14m de largura.

3.1.1 Ações Permanentes

▪ Pesos específicos:

Peso específico do betão armado	25 kN/m ³
Peso específico do betão leve	18 kN/m ³
Peso específico do aço em estruturas	77 kN/m ³
Peso específico do betão betuminoso	24 kN/m ³
Peso específico do balastro	18 kN/m ³
Peso específico do solo.....	19 kN/m ³

▪ Restantes cargas permanentes:

Balastro - 9.1m x 0.5m x 18kN/m ³	82.0 kN/m
Impermeabilização - 9.1m x (0.2 kN/m ² +0.04mx24 kN/m ³).....	11.0 kN/m
Via férrea.....	12.5 kN/m
Guarda-corpos metálicos + cornijas	10.0 kN/m
Enchimento passeios 2 x 0.9m x 0.2m x 18 kN/m ³	6.5 kN/m
Muretes caleiras	10.0 kN/m
Tampas caleiras	2.0 kN/m
Total.....	134.0 kN/m

3.1.2 Retração

O efeito da retração será contabilizado de acordo com o preconizado no Anexo 1 do EC2:

i) Extensão uniforme:

$$\varepsilon_{cs}(t-t_s) = \varepsilon_{cso} \beta(t-t_s)$$

ii) Retração de referência (ε_{cso}):

$$\varepsilon_{cso} = [160 + \beta_{sc} (90-f_{cm})] \times 10^{-6} [-1.55 (1-(RH/100)^3)], p/ 40\% < RH < 99\%$$

com $\beta_{sc} = 5$

iii) Evolução da retração no tempo:

$$\beta_s(t - t_s) = \left(\frac{t - t_s}{0.035h_0^2 + t - t_s} \right)^{0.5}, \text{ com } h_0 = \frac{2A_c}{u}$$

Para o cálculo dos esforços devidos à retração, considera-se que, por se tratar de uma ação lenta, será utilizado um módulo de elasticidade ajustado igual a metade do valor do módulo utilizado na análise elástica ($E_c = 50\% \times E_{c,28}$).

3.1.3 Fluência

As ações devidas à fluência serão quantificadas de acordo com o preconizado no Anexo 1 do EC2. A extensão do betão $\varepsilon_{co}(t, t_0)$ no instante t devido à aplicação de uma tensão σ_c no instante t_0 é obtida por:

$$\varepsilon_{co}(t-t_0) = \sigma_c(t_0) F(t, t_0)$$

em que se designa $F(t, t_0)$ a função de fluência, dada por:

$$\Phi(t, t_0) = \frac{1}{E_c(t_0)} + \frac{\phi(t, t_0)}{E_c}, \text{ sendo:}$$

$E_c(t_0)$ = módulo de elasticidade à idade do carregamento;

E_c = módulo de elasticidade do betão aos 28 dias;

$f(t, t_0)$ = coeficiente de fluência dado por:

$$f(t, t_0) = f_0 \beta_c(t, t_0), \text{ com } \phi_0 = \left(1 + \frac{1 - \frac{RH}{100}}{0.10 \sqrt[3]{h_0}}\right) \frac{16.8}{\sqrt{f_{cm}}} \frac{1}{0.1 + t_0^{0.20}}$$

$$\beta_c(t, t_0) = \left(\frac{t - t_0}{\beta_h + (t - t_0)} \right)^{0.3}, \text{ sendo } \beta_h = 1.5 \times \left(1 + (0.012 \text{ HR})^{18}\right) \times h_0 + 250 \leq 1500 \text{ dias}$$

onde: f_0 é o coeficiente de fluência de referência;

$\beta_c(t, t_0)$ representa a evolução da fluência no tempo.

Para o cálculo dos esforços devidos à fluência, considera-se que, por se tratar de uma ação lenta, será utilizado um módulo de elasticidade ajustado igual a metade do valor do módulo utilizado na análise elástica ($E_c = 50\% \times E_{c,28}$).

3.1.4 Impulso de Terras

Os impulsos de terras, utilizados no cálculo dos elementos estruturais adjacentes à OA, deverão ser avaliados com base nos coeficientes de impulso ativo ou em repouso, consoante a possibilidade de deformação do elemento em estudo.

Para a verificação das seções em betão armado, deve considerar-se o coeficiente de repouso.

Para o solo envolvente da obra, admite-se os seguintes parâmetros:

$$\gamma_{\text{solo}} = 20 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi' = 30^\circ$$

3.1.5 Pré-esforço

As ações hiperstáticas dos cabos deverão ser quantificadas a partir dos valores do pré-esforço/pós-esforço útil.

Os valores do pré-esforço aplicados devem ser considerados a partir dos valores máximos do pré-esforço na origem P_o , tendo em conta as limitações de tensão nos cabos indicadas pela regulamentação em vigor:

- Limitação das tensões de pós-esforço na origem com o macaco em serviço:

$$\sigma_{po} \leq 0.75 f_{puk}$$

$$\sigma_{po} \leq 0.85 f_{p0.1k}$$

- Limitação das tensões de pós-esforço iniciais após a retirada do macaco:

$$\sigma_{po} \leq 0.70 f_{puk}$$

$$\sigma_{po} \leq 0.80 f_{p0.1k}$$

- Após a dedução de todas as perdas de pós-esforço:

$$\sigma_{po} \geq 0.50 f_{puk}$$

em que f_{puk} e $f_{p0.1k}$ são respectivamente as tensões características de rotura e o limite convencional de proporcionalidade a 0.1% do aço de pós-esforço.

As perdas instantâneas e diferidas nas armaduras de pós-esforço deverão ser recalculadas após conhecimento do sistema de pré-esforço específico a adoptar.

Para as estimativas preliminares pode considerar-se que: $P_o \approx 1.15 \times P_\infty$.

3.1.6 Ações Variáveis

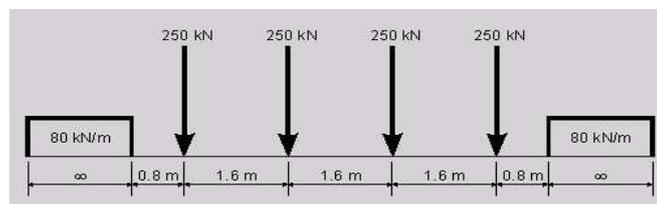
3.1.6.1 Sobercarga Ferroviária

Nesta fase, não estando ainda definidos os tipos de comboios que irão circular na linha, devem considerar-se três tipos de comboio, de acordo com o preconizado para este tipo de obras:

- O comboio representativo de um tráfego normal, e correspondente ao Load Model 71 do EC1, para análises estáticas ou pseudo-estáticas considerado com os respectivos coeficientes dinâmicos;
- Os comboios tipo de alta velocidade definido no EC1 (Load Model HSLM-A e HSLM-B) correspondentes a composições de passageiros de velocidade mais elevada mas mais leves, a considerar nas análises dinâmicas com as limitações impostas no Anexo E;
- Os dois comboios definidos no Anexo D (Tipo 3 e 4 para comboios de passageiros de alta velocidade) para a verificação à fadiga.

Conhecidas as composições que irão circular na linha as análises dinâmicas deverão incluir essas composições, com coeficientes dinâmicos calculados em conformidade com o Anexo C do EC1.

No Estudo Preliminar, a sobrecarga ferroviária admitida é basicamente o comboio-tipo LM71.



Essa carga é afetada do coeficiente dinâmico, definido de acordo com o EC1 que é função do vão e das exigências de manutenção da linha. Considera-se nesta fase uma linha com manutenção standard.

a) Fator de Classificação

Na aplicação do nº 6.3.2 – Modelo de carga LM71 e nº 6.3.3 – Modelo de carga SW/0 2, o valor característico das cargas verticais deverá ser multiplicado pelo fator de classificação $\alpha = 1,33$. Para o Modelo de carga SW/2, da EN 1991 este fator não se aplica.

b) Coeficiente Dinâmico

Para efeitos da definição do coeficiente dinâmico de acordo com o nº 6.4.5.2 da EN 1991-2 deverá considerar-se o coeficiente Φ_3 correspondente à “manutenção corrente”.

Foram ainda consideradas as restantes ações específicas de pontes ferroviárias indicadas no EC1, aplicadas em simultâneo com as cargas verticais, nomeadamente:

- Força centrífuga força horizontal, atuando em direção normal ao eixo da via em curva, atuando 1.80 m acima da cabeça do carril e considerando o raio máximo da curva, velocidade de 350km/h e o fator de redução preconizado para o LM71;
- Força de lacete força horizontal, atuando em direção normal ao eixo da via, ao nível do carril, com o valor de 100 kN, na posição e sentido mais desfavorável;
- Força de arranque força longitudinal uniformemente distribuída ao longo do carril, com o valor de 33kN/m para os comboios tipo com um valor total máximo de 1000 kN;
- Força de frenagem força longitudinal uniformemente distribuída ao longo do comprimento carregado com o valor de 20kN/m para os comboios tipo LM71 e HSLM com um valor total máximo de 6000 kN.

Tratando-se de uma linha com vias múltiplas, a sobrecarga ferroviária deve ser ainda considerada nos impulsos de terras como uma carga uniformemente distribuída na plataforma com o valor de 30 kN/m².

3.1.6.2 Variações Térmicas Uniforme e Diferencial

Obras de betão

Em fase de estudo preliminar considerou-se:

Variação uniforme no tabuleiro± 15°C

Variação diferencial no tabuleiro.....+ 10°C (valor nominal)

Coefficiente de dilatação térmica $10 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

3.1.6.3 Ação do Vento Transversal sobre a Obras de Arte e sobre o material Circulante

- O vento atua nas três direções:
 - A direção X corresponde à direção transversal;
 - A direção Y corresponde à direção longitudinal;
 - A direção Z corresponde à direção vertical, perpendicular ao tabuleiro e com sentido inverso ao da gravidade.
- Não se consideram simultaneamente as duas direções horizontais, pelo que se tem:
 - Vento X + Vento Z
 - Vento Y + Vento Z
- A ação do vento é definida de acordo com:
 - Tipo de Terreno a determinar obra a obra
 - $v_b = 27.0 \text{ m/s}$ – vento de referência para a Zona A

3.1.6.4 Ações Sísmicas

- Zonas sísmicas consoante o concelho em que se localiza a obra (Anexo nacional do EC8);
- Coeficientes de comportamento (nas análises simplificadas) a avaliar de acordo com o sistema estrutural;
- Devem considerar-se os impulsos adicionais que podem gerar-se nos encontros e muros (diagramas invertidos) devidos às ações sísmicas.

3.1.6.5 Ações em Passeios e Guarda-corpos

Carga vertical uniformemente distribuída com 2 kN/m^2 ou carga concentrada de 10 kN nos passeios e carga horizontal uniformemente distribuída aplicada ao nível superior da guarda com 1 kN/m .

3.1.6.6 Ações de Acidente

Para contemplar situações de acidente evitando o colapso de parte substancial da estrutural deverão verificar-se duas situações:

- **Descarrilamento de um comboio que se mantém entre muros guarda-balastro (Verif. dos ELU de Resistência):**

Esta ação deve ser simulada através da ação simultânea de dois grupos de cargas hipotéticas (pontuais e lineares) correspondentes à ação do comboio LM71 multiplicado por 1.4 atuando fora dos carris em qualquer ponto entre muros nos termos e cumprindo os limites indicados no EC1 (§ 6.7).

- **Descarrilamento de um comboio que atinge o bordo do tabuleiro (Verif. do ELU de Estabilidade da estrutura ou de colapso do bordo do tabuleiro):**

Para a verificação da estabilidade da estrutura, no todo ou em parte, e evitar o colapso do bordo do tabuleiro numa situação de descarrilamento, deve considerar-se uma carga vertical linear de 112 kN/m atuando em 20m no bordo do tabuleiro, conforme especifica o EC1 (§ 6.7).

3.2 Verificação aos Estados Limites Últimos (ELU)

Os Estados Limites Últimos visam garantir a segurança da estrutura, dos equipamentos e dos utilizadores.

De acordo com a regulamentação nacional, a verificação da segurança em relação aos Estados Limites Últimos (ELU) deve ser feita em termos de esforços com base na condição:

$$S_d \leq R_d$$

em que S_d e R_d designam respetivamente os valores de dimensionamento do esforço atuante e do esforço resistente.

No que se refere à análise sísmica devem considerar-se as disposições do Eurocódigo 8.

3.2.1 Situação Geral

De um modo geral, para a verificação aos ELUs utiliza-se a seguinte combinação fundamental:

$$S_d = \sum_{i=1}^n \gamma_{gi} S_{Gi,k} + \gamma_q \left[S_{Qi,k} + \sum_{j=1}^m \psi_{0j} S_{Qj,k} \right]$$

em que:

$S_{Gi,k}$ - esforços resultantes de ações permanentes consideradas com os seus valores característicos.

$S_{Qi,k}$ - esforço resultante da ação variável base tomada com o seu valor característico.

S_{Qjk} - esforços resultantes das restantes ações variáveis tomadas com os seus valores característicos.

3.2.2 Situação Sísmica

No caso da ação variável de base ser a ação sísmica a combinação obtém-se da expressão:

$$S_d = \sum_{i=1}^n S_{Gik} + S_{EK} + \sqrt{\sum_{j=1}^m \psi_{2j} S_{Qjk}}$$

em que:

S_{EK} - valor do esforço da ação sísmica;

ψ_{2j} são os coeficientes associados aos valores quase permanentes ($\psi_{2j} S_{Qjk}$) das restantes ações variáveis.

3.2.3 Situação de Acidente

No caso de se tratar de uma combinação de acidente:

$$S_d = \sum_{i=1}^n S_{Gik} + S_{Fa} + \sum_{j=2}^m \psi_{2j} S_{Qjk}$$

3.2.4 Verificação à Fadiga

A verificação à fadiga é particularmente importante nas obras ferroviárias. De um modo geral e para todo o tipo de obras (em betão, em aço ou mistas) a verificação consiste em balizar a flutuação de tensões na estrutura, dentro de limites perfeitamente definidos nos regulamentos ou Eurocódigos aplicáveis a esse tipo de obras.

Uma verificação rigorosa obriga uma análise dinâmica recorrendo aos comboios definidos para o efeito no Anexo D do EC1. Caso se conheçam as composições a circular na via deverão adicionalmente considerar-se também os comboios reais, com efeitos ampliados pelos coeficientes dinâmicos calculados a partir da velocidade de projeto (majorada) nos termos do Anexo C do EC1. A verificação consiste em comparar para o nº de ciclos associado à vida útil da estrutura, o valor da flutuação da tensão na obra com o valor resistente obtido de curvas logarítmicas S-N do material (que nos dão o intervalo de tensão resistente em função do nº de ciclos) dividido por um coeficiente minorativo γ_{fat} .

O cálculo simplificado do intervalo de tensões permitido (ou do coeficiente de dano equivalente) para a fadiga em pontes ferroviárias e cada material é definido nos Eurocódigos EC2, EC3 e EC4 e seus anexos, respetivamente para as estruturas de betão armado pré-esforçado, aço e mistas, a partir:

- do tipo de estrutura – sistema estrutural e geometria;
- do volume de tráfego;
- do nº de vias;
- da vida útil a considerar.

A verificação é normalmente feita admitindo 100 anos de vida útil.

No caso das estruturas de betão, por exemplo, é proposta uma forma simplificada de verificação no capítulo 3 do Anexo NN (NN.3).

A combinação para a verificação da fadiga obtém-se de:

$$S_d = \sum_{i=1}^n S_{Gik} + \gamma_q \psi_1 S_{Q1k} + \sum_{j=2}^m \psi_{2j} S_{Qjk} + S_{Fat}$$

em que S_{Fat} é o valor condicionante associado do esforço associado à ação variável cíclica considerada para a fadiga (valor raro) e as restantes siglas tem o significado expresso nos parágrafos anteriores.

Na Verificação aos ELU, Os coeficientes de segurança γ_{gi} e γ_q , a aplicar respetivamente para ações permanentes e variáveis são:

- peso próprio da estrutura _____ $\gamma_g=1.35$ ou 1.00 (conforme mais desfavorável)
- pré-esforço _____ $\gamma_g=1.00$
- restantes cargas permanentes _____ $\gamma_g=1.35$ ou 1.00 (conforme mais desfavorável)
- impulsos (laterais) de terras _____ $\gamma_q=1.5$ ou 0.0
- ação devido ao tráfego ferroviário _____ $\gamma_q=1.45$ ou 0.0
- restantes ações variáveis _____ $\gamma_q=1.5$ ou 0.0
- ações de acidente _____ $\gamma_q=1.0$ ou 0.0

Os coeficientes de redução ψ_0 , ψ_1 e ψ_2 devem ser considerados de acordo com o preconizado no Eurocódigo 0.

Ação	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecargas ferroviárias	0.8	0.6	0.4 ou 0
Sobrecargas em passeios	0.8	0.6	0.4 ou 0
Ações Térmicas	0.6	0.6	0.5
Ações do vento	0.75	0.5	0

3.3 Verificação aos Estados Limites de Serviço ou Utilização (ELS)

Os Estados Limites de Serviço ou Utilização (ELS) visam garantir:

- A funcionalidade dos elementos estruturais e equipamentos durante a sua vida útil e por inerência a sua durabilidade;
- O conforto dos utilizadores;
- Uma adequada aparência à obra.

De acordo com a regulamentação, a verificação da segurança em relação aos ELS deve ser feita em termos da grandeza física (ação ou efeito) em causa, por forma a garantir que esteja balizada entre os limites impostos pela norma ou recomendação.

Em relação aos Estados Limites de Serviço (ELS) ou de Utilização, devem ser considerados os seguintes estados:

- Estado Limite de Descompressão (estruturas de BAP);
- Estado Limite de Abertura de Fendas (estruturas de BA, BAP e mistas aço/betão);
- Estados Limites de Deformação
 - flecha vertical absoluta;
 - deslocamento longitudinal (interação estrutura-via);
 - rotações absolutas;
 - empenamento;
- Estados Limites de Vibração
 - frequências de vibração vertical, transversal e longitudinal;
 - aceleração vertical;
- Estado Limite de Compressão.

3.3.1 Estado Limite de Descompressão

A combinação a considerar na Verificação da Descompressão de acordo com os Eurocódigos deve ser definida nos documentos de aplicação nacional.

Em Portugal, nas obras ferroviárias tradicionais de B.A.P. impõe-se para a Combinação Frequente de Ações, de acordo com as diretivas da REFER, o que corresponde a um nível de exigência acima do preconizado.

Complementarmente deve exigir-se pelo menos que, quando a sobrecarga considerada é o comboio de Alta Velocidade (comboio real ou Load Model HSLM), a verificação da Descompressão seja feita considerando a combinação rara, opção essa que garantirá desde logo um melhor comportamento à fadiga e de um modo geral à deformação.

3.3.2 Estados Limites de Abertura de Fendas

Para a Verificação da Abertura de Fendas impõe-se a:

- Combinação frequente de ações nos elementos em B.A.P. limitando a abertura a um valor máximo de 0.2 mm por razões de durabilidade da obra ferroviária;
- Combinação quase-permanente de ações nos elementos em BA limitando a abertura a 0.3 mm.

3.3.3 Estados Limites de Deformação

3.3.3.1 Deformação Vertical (Flecha)

A verificação da deformação vertical para tabuleiros ferroviários é feita, nesta fase, impondo a compensação da flecha a longo prazo para as ações permanentes (considerando a ação do pré-esforço+contra-flechas) e uma flecha instantânea inferior ao preconizado no EC0 e EC1 para obras com tabuleiro em viga contínua à passagem de um único veículo LM71, garantindo-se assim o conforto dos passageiros.

Em termos práticos, a aplicação da regra nesta fase preliminar corresponde à limitação da flecha devida à sobrecarga a **L/2500**, nas condições expostas. Nas fases seguintes o valor poderá ser afinado considerando um comboio real (a afinar nas fases seguintes dos estudos).

3.3.3.2 Deslocamento Longitudinal (Interação Estrutura-Via)

O deslocamento longitudinal permitido à estrutura é ditado pelo estudo da interação estrutura-via, que se admite por ora seja balizada pela Recomendação UIC 774-3. Devem limitar-se

- a variação da amplitude das juntas de dilatação;
- o movimento de translação relativo entre carris e tabuleiro;
- os movimentos absolutos de translação e rotação do tabuleiro nas juntas;
- as tensões nos carris, por efeito indireto da estrutura através do balastro.

Face à complexidade do comportamento de alguns dos elementos envolvidos, nomeadamente do balastro e dos aparelhos de apoio, é imperativa a consideração de um modelo não linear, com integração passo a passo, que permita uma adequada simulação do comportamento real daqueles elementos considerando as ações mais significativas que interessam ao problema e anteriormente explicitadas nomeadamente:

- frenagem – considerada numa das vias de acordo com o EC1);
- arranque – considerada em simultâneo com a frenagem de acordo com o EC1;
- temperatura – considera-se uma variação de temperatura de ± 35 °C para quantificar o diferencial carris-tabuleiro;
- ação vertical – considerou-se o esquema de cargas Load Model 71 do EC1.

Em termos práticos e, de acordo com o exposto no capítulo 1.7.2 da UIC774-3, os resultados desta análise informática devem provar que:

- o deslocamento horizontal relativo entre carris e tabuleiro devido à ação conjunta da frenagem e arranque não deve exceder 4mm;
- o deslocamento horizontal absoluto do tabuleiro devido à ação conjunta da frenagem e arranque não deve exceder 5mm;
- o deslocamento horizontal relativo entre as arestas superiores da extremidade do tabuleiro e do estribo devido à flexão vertical gerada pela passagem dos comboios tipo considerando o coeficiente dinâmico não deve exceder 8mm;
- a tensão de compressão nos carris devida à variação de temperatura, à frenagem + arranque e à flexão do tabuleiro devida ao comboio tipo não deve exceder 72N/mm²;
- a tensão de tração nos carris devida à variação de temperatura, à frenagem + arranque e à flexão do tabuleiro devida ao comboio tipo não deve exceder 92N/mm².

3.3.3.3 Rotações Absolutas e Mínimo Raio de Curvatura

Cumprindo os Eurocódigos, a deformação angular relativa entre 2 vãos do tabuleiro na zona dos apoios devida à sobrecarga ferroviária não deve exceder 0.0015 rad.

Por outro lado, a deformada não deve apresentar raios de curvatura superiores a 9500m para vãos simplesmente apoiados e 17500m para vãos contínuos.

3.3.3.4 Empenamento

A deformação vertical relativa (empenamento ou *'twist'*) entre as duas fibras longitudinais subjacentes aos 2 carris de uma via (afastadas de 1,668m corresponde à bitola) devida à s/c ferroviária não deve exceder os 1.5mm por cada 3m de via.

3.3.3.5 Frequências de Vibração

Os critérios definidos no EC0 e no EC1, correspondentes a exigências de conforto e estabilidade da via, consistem em impor que a frequência de vibração vertical do tabuleiro estivesse dentro dos limites impostos no EC1, que para a velocidade de 350 km/h e um vão equivalente (L_φ) dependente do vão e do tipo e geometria da seção transversal recomenda-se o cumprimento da condição:

$$23.58 \times L_\varphi^{-0.592} \leq f(\text{Hz}) \leq 94.76 \times L_\varphi^{-0.748}$$

Para um módulo tipo de 180m com 50m de vão máximo a frequência deveria ficar contida entre aprox. entre 2 e 4 Hz.

Por outro lado, e ainda por razões de estabilidade da via, a frequência transversal da obra não deve exceder 1.2Hz.

3.3.3.6 Aceleração Vertical

Por análise dinâmica, a elaborar nos termos definidos no Ec1 por razões de conforto e estabilidade da via, deve comprovar-se que a aceleração vertical do tabuleiro não excede os 3.5m/s² à passagem das composições.

3.3.3.7 Compressão Máxima

Por fim, na Verificação à compressão máxima, para além de se impor que a tensão máxima de compressão no betão não exceda $0.60 f_{ck}$ para a combinação característica de ações, recomenda-se, para evitar deformações excessivas por fluência, que o valor da tensão máxima no betão não exceda os $0.45 f_{ck}$ para o valor quase permanente das ações.

4 CONDICIONAMENTOS

Os condicionamentos que balizaram e nortearam a conceção das obras de arte correntes foram, essencialmente, os seguintes:

- condicionamentos ferroviários;
- condicionamentos rodoviários, nomeadamente os relativos às vias existentes e em funcionamento;
- condicionamentos urbanos, em termos de ocupação de edificações e de rede viária
- condicionamentos geotécnicos;
- condicionamentos topográficos;
- condicionamentos construtivos, nomeadamente os relativos a acessibilidades, equipamentos e prazos de execução;
- condicionamentos económicos;
- condicionamentos de qualidade e durabilidade;
- condicionamentos estéticos e de integração paisagística.

Salienta-se que se procurou tipificar as obras em estrito acordo com a numeração da tipologia adotada para as designações rodoviárias de cada tipo de restabelecimento, como se indica no Quadro 1, abaixo.

Quanto ao critério para a designação das obras de arte correntes foram utilizadas as duas categorias seguintes:

- PI - Obra em que a via-férrea se desenvolve superiormente à via a transpor;
- PS - Obras em que a via-férrea se desenvolve inferiormente ao restabelecimento a transpor.

A escolha da categoria de obra – passagem superior ou inferior - foi ditada por aspetos relacionados sobretudo com o traçado, orografia e ocupação marginal da zona do restabelecimento rodoviário.

5 DESCRIÇÃO GERAL DAS SOLUÇÕES

5.1 INTRODUÇÃO

Na escolha do tipo de soluções estruturais das obras de arte, nesta fase do estudo, foi preocupação fundamental a adoção de soluções padronizadas por forma a conseguir-se uniformidade e, conseqüentemente, economia nas obras a construir. Aliás, qualquer abordagem que não passasse por uma tipificação de soluções careceria de sentido, face à escala em que o estudo se encontra neste ponto de desenvolvimento do projeto.

Não foi identificada, nesta fase do estudo, a necessidade de passagens pedonais pelo que não foram incluídas obras deste tipo neste estudo.

O resumo da tipologia particular das obras de arte correntes consta do Quadro 1, abaixo, no qual também se apresenta a que tipo de restabelecimento respeitam.

Quadro 1 – Agrupamento da tipologia das Obras de Arte Correntes

Categoria de Obra	Restabelecimento	Tipologia
Passagem Superior	Estradas Nacionais Mais Importantes	Tipo I
	Estradas Nacionais e Municipais Mais Importantes	Tipo II
	Estradas Municipais	Tipo III
	Caminhos Municipais e Rurais Mais Importantes	Tipo IV
	Caminhos Rurais	Tipo V
Passagem Inferior	Estradas Nacionais Mais Importantes	Tipo I
	Estradas Nacionais e Municipais Mais Importantes	Tipo II
	Estradas Municipais	Tipo III
	Caminhos Municipais e Rurais Mais Importantes	Tipo IV
	Caminhos Rurais	Tipo V

No quadro das obras de arte correntes apresentados adiante, indicam-se as soluções adotadas para cada uma das obras nas várias soluções de traçado.

No ponto seguinte descrevem-se os perfis transversais tipo considerados. Nos pontos posteriores descrevem-se as soluções consideradas e justifica-se a opção em cada caso específico.

5.2 PERFIS TRANSVERSAIS DAS OBRAS DE ARTE CORRENTES

Os perfis transversais tipo rodoviários propostos são função da categoria da estrada a restabelecer. Assim, foram considerados cinco perfis tipo para obras de arte correntes:

- **Tipo I** - Para o restabelecimento de estradas nacionais mais importantes, considerou-se um perfil transversal com 12,00 m de largura, correspondendo a uma faixa de rodagem bidirecional com 7,00 m de largura e duas bermas de 2,50 m. Em passagens inferiores ao caminho de ferro este perfil completa-se com uma valeta reduzida de 1,20 m, resultando assim em 14,40 m de largura total. No caso de passagens superiores ao caminho de ferro o perfil indicado é completado com passeios laterais de 2,10 m de largura, resultando uma plataforma elevada de 16,20 m.
- **Tipo II** - Para o restabelecimento das estradas nacionais e das municipais mais importantes considerou-se um perfil transversal com 10,00 m de largura, correspondendo a uma faixa de rodagem bidirecional com 7,00 m de largura e duas bermas de 1,50 m. Em passagens inferiores ao caminho de ferro este perfil completa-se com faixas adicionais de 1,30 m de largura (1) relativamente à berma, resultando assim em 12,60 m de largura total. No caso de passagens superiores ao caminho de ferro o perfil indicado é completado com passeios laterais de 2,10 m de largura, resultando uma plataforma elevada de 14,20 m.
- **Tipo III** - Para o restabelecimento das estradas municipais considerou-se um perfil transversal com 8,00 m de largura, correspondendo a uma faixa de rodagem bidirecional com 6,00 m de largura e duas bermas de 1,00 m. Em passagens inferiores ao caminho de ferro este perfil completa-se com faixas adicionais de 1,30 m de largura (2) relativamente à berma, resultando assim em 10,60 m de largura total. No caso de passagens superiores ao caminho de ferro o perfil indicado é completado com passeios laterais de 2,10 m de largura, resultando uma plataforma elevada de 12,20 m.
- **Tipo IV** - Para o restabelecimento dos caminhos municipais e dos rurais mais importantes, considerou-se um perfil transversal com 6,50 m de largura, correspondendo a uma faixa de rodagem bidirecional com 5,50 m de largura e duas bermas de 0,50 m. Em passagens inferiores ao caminho de ferro este perfil completa-se com passeios laterais de 0,75 m de largura, resultando assim em 8,00 m de largura total. No caso de passagens superiores ao caminho de ferro o perfil indicado é completado com passeios laterais de 2,10 m de largura, resultando uma plataforma elevada de 10,70 m.
- **Tipo V** - Para o restabelecimento de caminhos rurais considerou-se um perfil transversal com 5,00 m de largura, correspondendo a uma faixa de rodagem bidireccional com 4,00 m de largura e duas bermas de 0,50 m. Em passagens inferiores ao caminho de ferro este perfil completa-se com passeios de 0,75 m de largura, resultando assim em 6,50 m de largura total. No caso de passagens superiores ao caminho de ferro o perfil indicado é completado com passeios laterais de 2,10 m de largura, resultando uma plataforma elevada de 9,20 m.

(1) Estas faixas serão utilizadas como passeios em obras de vão único, podendo ser reduzidas a 1,20 m em obras de vãos múltiplos sem passeios.

(2) Estas faixas serão utilizadas como passeios em obras de vão único, podendo ser reduzidas a 1,20 m em obras de vãos múltiplos sem passeios.

O gabarito vertical rodoviário mínimo considerado será em todos os casos de 5,00 m, de acordo com a regulamentação, e 5,50 m em autoestradas, sendo que estes valores terão igualmente que ser assegurados durante a fase de obra.

5.3 PASSAGENS SUPERIORES

5.3.1 PASSAGENS SUPERIORES DOS TIPOS I A V

As passagens superiores são, na sua generalidade, constituídas por pórticos de três tramos, conforme se mostra na figura seguinte. Apresentam vãos centrais da ordem dos 17,5 m e vãos extremos da ordem dos 11,25 m. Estes pequenos vãos permitem a adoção de tabuleiros em betão armado pré-esforçado em laje nervurada com um comprimento total de 40 m, em obras sem viés. No caso de haver enviesamento superior a 20 graus e/ou de a altura da obra ser elevada, considerou-se um comprimento total de 45 m.

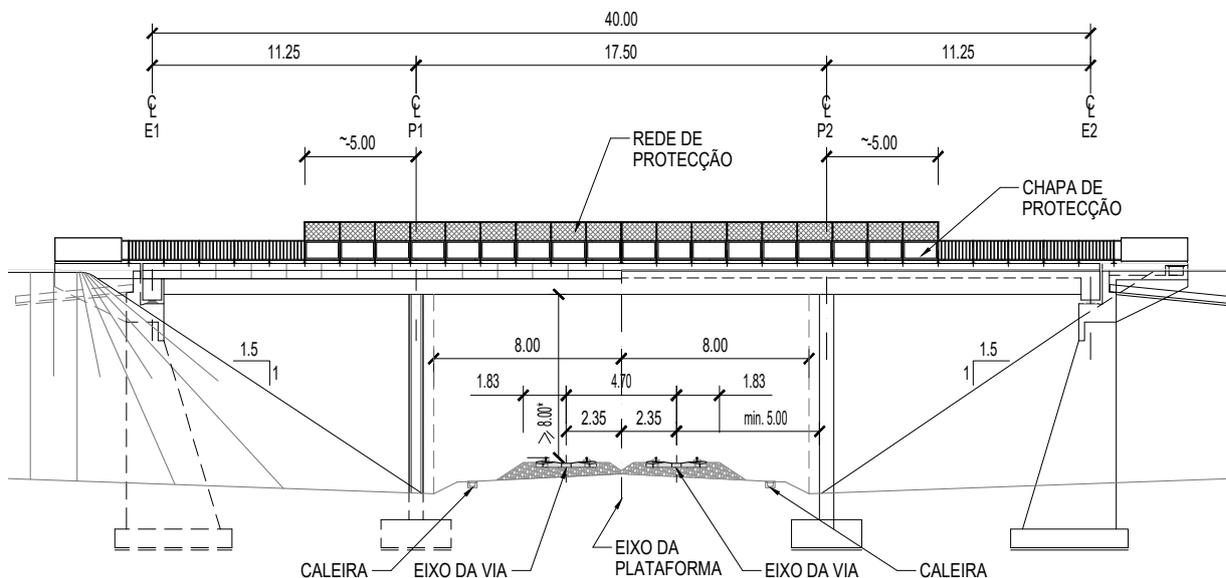


Figura 1 – Alçado da PS – Tipos I a V

Os pilares serão em betão armado de secção constante em toda a sua altura. Os encontros são do tipo corrente, constituídos por gigantes encimados pela viga de estribo sobre a qual descarrega o tabuleiro. Inferiormente são solidarizados pela respetiva sapata de fundação.

Em todos os tipos de obra, os passadiços, sobrelevados em relação à face superior dos tabuleiros, serão em betão de agregados leves limitado entre o soco de apoio do perfil de segurança e a viga de bordadura pré-fabricada. Serão incorporados tubos de polietileno semirrígidos destinados a eventual passagem de cabos.

Na figura seguinte representa-se o corte transversal do tabuleiro da PS – Tipo I, que apresenta duas nervuras.

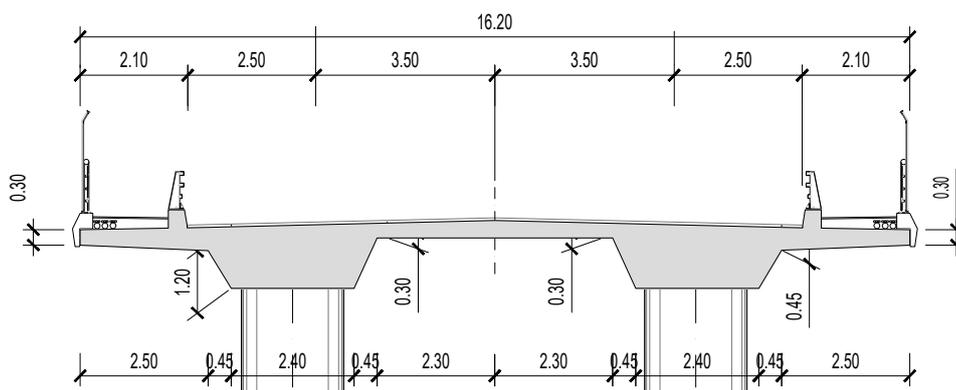


Figura 2 – Tabuleiro da PS – Tipo I

Na figura seguinte representa-se o corte transversal do tabuleiro da PS – Tipo III, que tal como os Tipos IV e V, apresenta uma nervura apenas.

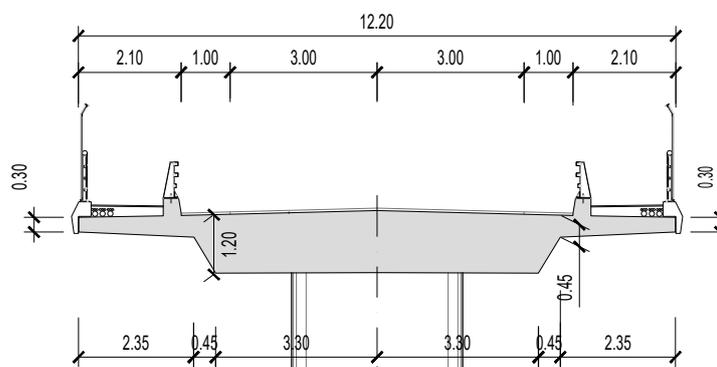


Figura 3 – Tabuleiro da PS – Tipo III

As faixas de rodagem e bermas têm inclinação transversal variável de acordo com o seu traçado em planta. A superfície dos passadiços será inclinada a 2% para o interior dos tabuleiros. Estes serão dotados dos dispositivos de drenagem necessários para evitar que se formem sobre eles toalhas de água nocivas, quer à conservação, quer à circulação rodoviária.

5.4 PASSAGENS INFERIORES

5.4.1 PASSAGENS INFERIORES DO TIPO I

Estas passagens inferiores Tipo I são constituídas por pórticos de três tramos em betão armado e pré-esforçado. Estas obras, consoante a via que transpõem, têm vão central na ordem dos 17,0 m e vãos laterais de 11,0 m.

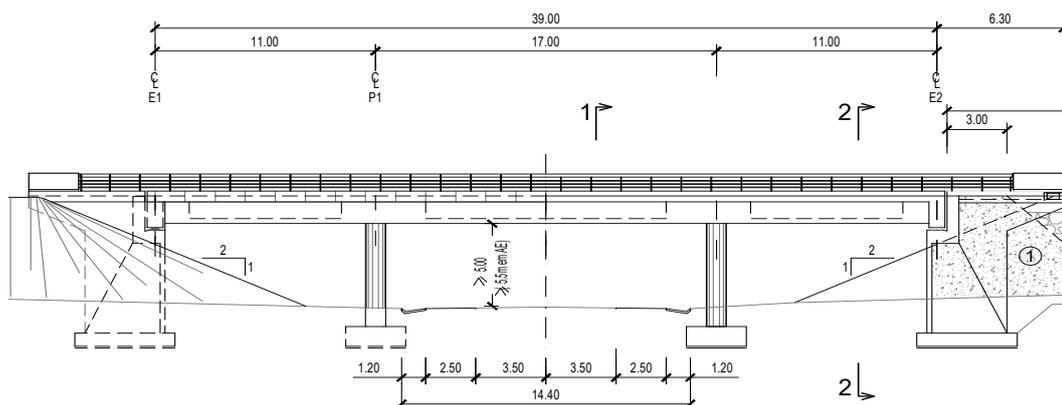


Figura 4 – Alçado da PI – Tipo I

O perfil transversal é idêntico ao da plena via, apresentando uma largura total de 14,00 m. Esta largura comporta duas vias com bitola 1,668 m e com uma distância entre eixos de 4,70 m, assente sobre balastro com bermas de 1,10 m associadas a pendentes de balastro de 3H/2V. A largura total para implantação do balastro e da via propriamente dita é de 10,0 m e é limitada pelos muretes guarda-balastro. A plataforma completa-se, em cada um dos lados, com um murete guarda-balastro, o soco para apoio dos postes de catenária, a caleira, o passadiço de serviço e o guarda-corpos, totalizando cada conjunto 2,00 m de largura e perfazendo-se assim os 14,00 m de largura total do tabuleiro.

A secção estrutural comportará deste modo, a via dupla ferroviária, bem como a estrutura da própria catenária. As zonas das consolas permitem acomodar os passadiços, os quais são ladeados exteriormente pela viga de bordadura encimada por um guarda-corpos e interiormente, por uma caleira na qual poderão ser incorporados tubos de polietileno semirrígidos destinados a eventual passagem de cabos.

A superfície dos passadiços será inclinada a 2% para o interior dos tabuleiros. Estes serão dotados dos dispositivos de drenagem e impermeabilização necessários para evitar que se formem sobre eles toalhas de água nocivas à sua conservação.

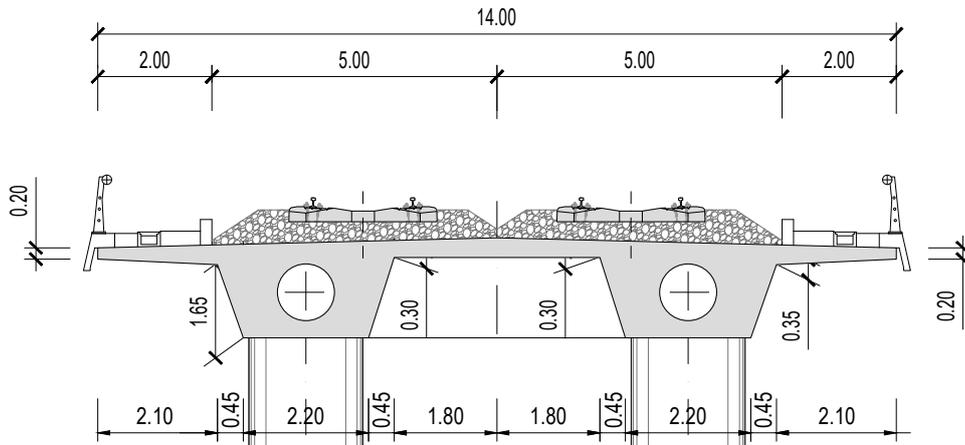


Figura 5 – Tabuleiro da PI – Tipo I

Os encontros são constituídos por uma viga de estribo apoiada em montantes que serão ligados entre si pela sapata de fundação. Incluem ainda acrotérios e pequenos muros para contenção dos aterros de acesso à obra e cunhas de transição de rigidez descritas no ponto 4.4.3.

A espessura dos montantes alarga em cunha, sendo a carga vertical transmitida diretamente à fundação, mesmo na situação de substituição dos aparelhos de apoio, a qual está acautelada pela adopção de dimensões e reforços compatíveis com essa operação.

5.4.2 PASSAGENS INFERIORES DO TIPO II A TIPO V

As passagens inferiores tipo II e III são constituídas por uma estrutura em pórtico de vão único, apoiada em sapatas de fundação, e inserida no aterro da via, tendo muros de ala em cada extremidade da obra para contenção do aterro. O vão é de 12,60 m, no tipo II e de 10,60 m, no tipo III. Apresentam-se nas duas figuras seguintes os cortes longitudinal e transversal da PI – Tipo II, como exemplo deste tipo de estrutura.

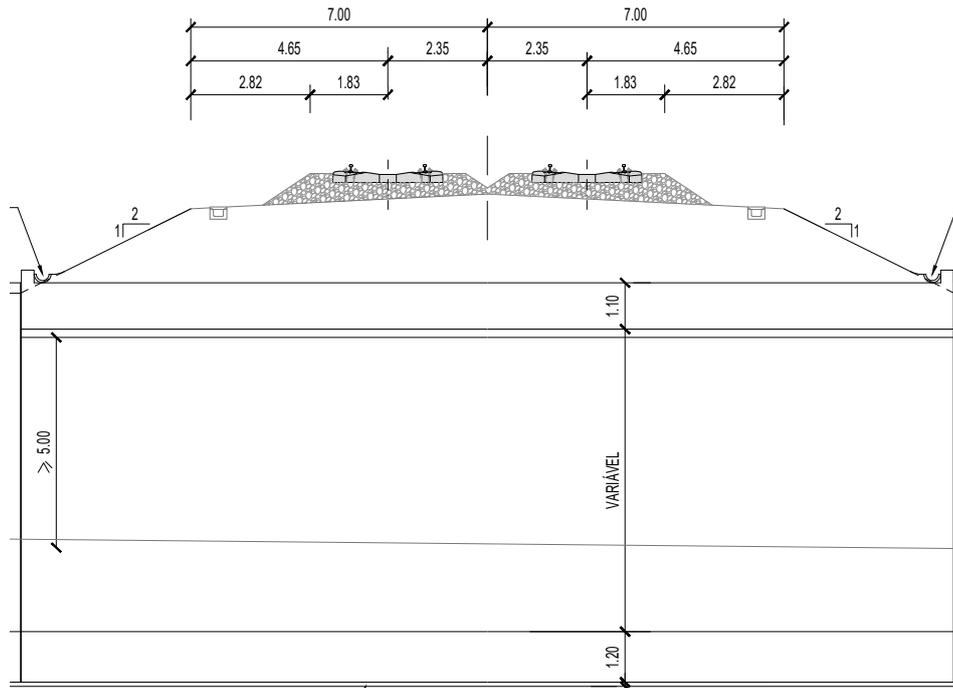


Figura 6 – Corte longitudinal da PI – Tipo II

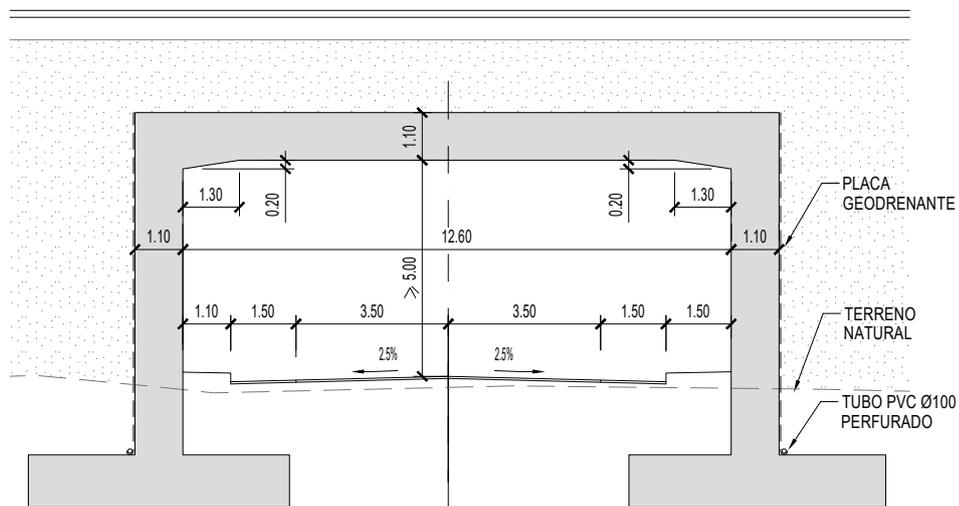


Figura 7 – Corte transversal da PI – Tipo II

As passagens inferiores do tipo IV e V são estruturas em quadro fechado, tendo muros de ala em cada extremidade da obra para contenção do aterro. O vão é de 8,0 m, no tipo IV e de 6,5 m, no tipo V. Apresentam-se nas duas figuras seguintes a planta e o corte transversal da PI – Tipo IV, que exemplificam este tipo de obra.

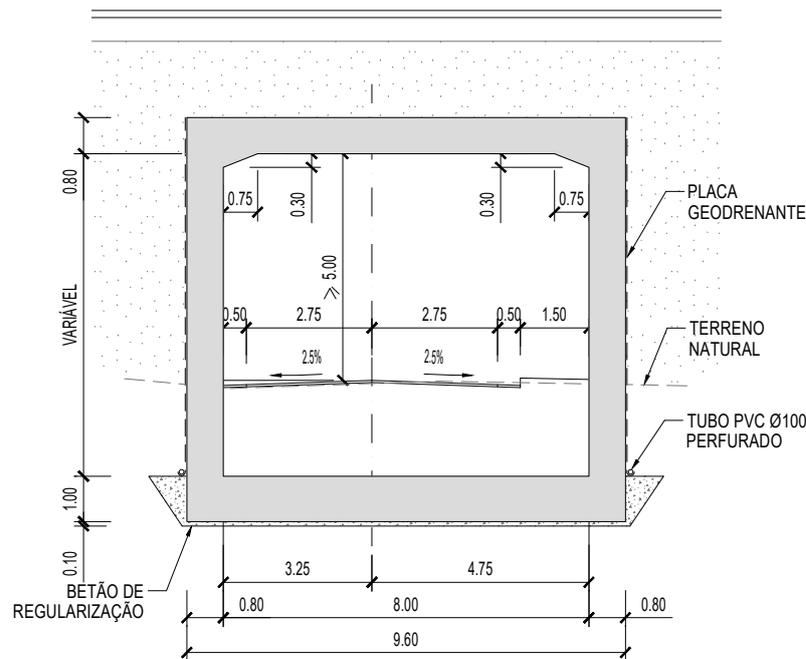


Figura 8 – Corte transversal da PI – Tipo IV

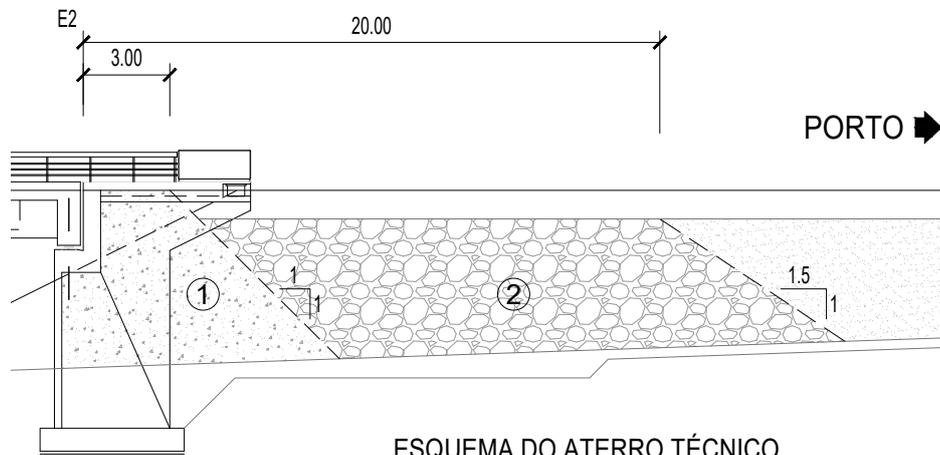
5.4.3 DIFERENÇA DE RIGIDEZ NA TRANSIÇÃO ATERRO / OBRA DE ARTE

A correta transição de rigidez entre a superestrutura apoiada em obra de arte e em aterro é, sem dúvida, um dos pontos chave para a correta exploração e conservação da via. Neste sentido haverá que implementar soluções técnicas apropriadas entre a obra de arte e os aterros de aproximação, de modo a reduzir os assentamentos diferenciais e assegurar a variação progressiva da rigidez da fundação da via.

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

Assim, dum modo geral, pode, nesta fase dos estudos, prever-se uma solução constituída por uma cunha de aterro técnico de transição com duas zonas de transição de rigidez até ao aterro corrente da via: uma primeira cunha a partir do tardoz do encontro constituída por materiais tratados com ligantes hidráulicos, seguida de uma segunda zona em cerca de 20 m de extensão com materiais granulares do leito da via-férrea, na qual, por fim, encaixa o aterro corrente da via. Esta solução vai

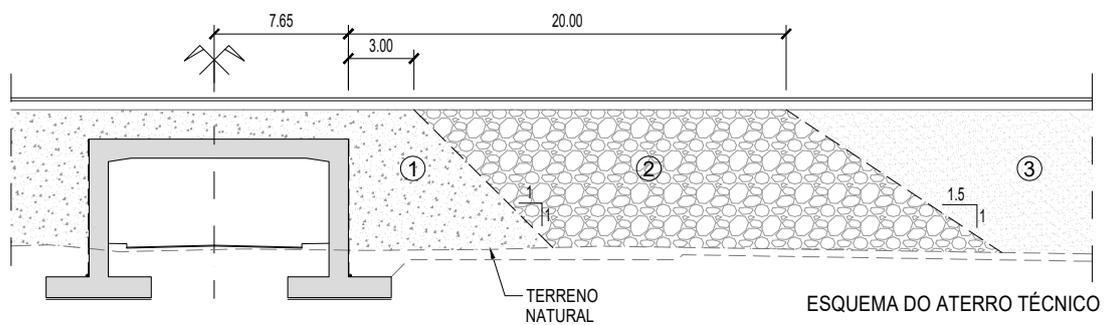
apontada nas peças desenhadas deste estudo, indicando-se nas três figuras seguintes as situações habituais de passagens inferiores à LAV.



ESQUEMA DO ATERRO TÉCNICO

- ① - ABGE TRATADO COMO CIMENTO
- ② - MATERIAL GRANULAR BRITADOS (ABGE)
- ③ - ATERRO CORRENTE PARA ALTA VELOCIDADE

Figura 9 – Aterro Técnico em PI – Tipo I



ESQUEMA DO ATERRO TÉCNICO

- ① - ABGE TRATADO COMO CIMENTO
- ② - MATERIAL GRANULAR BRITADOS (ABGE)
- ③ - ATERRO CORRENTE PARA ALTA VELOCIDADE

Figura 10 – Aterro Técnico em PI – Tipos II e III

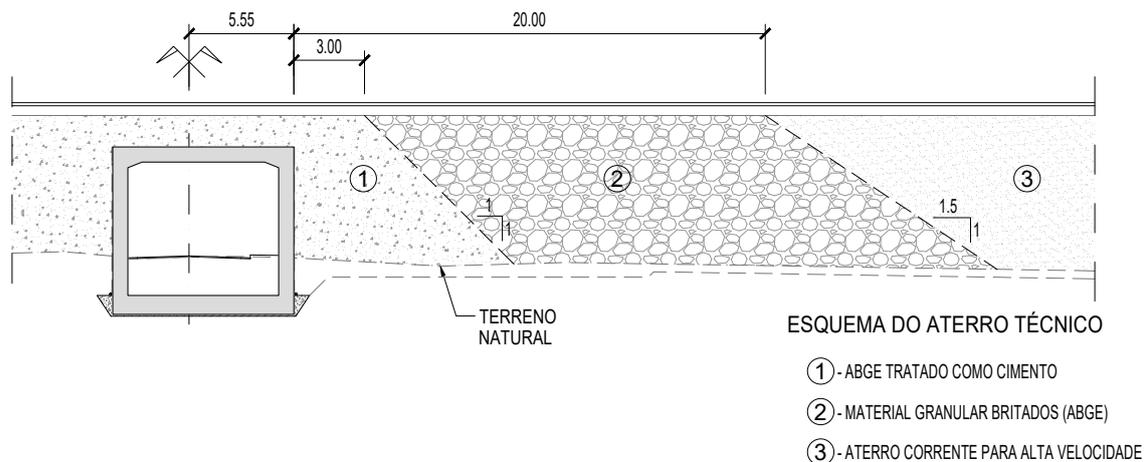


Figura 11 – Aterro Técnico em PI – Tipo IV e V

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

Do ponto de vista de custos, as cunhas de transição têm um peso mais significativo nas obras de arte especiais de menor dimensão, pelo que na análise de custos este aspecto é tido em consideração.

A campanha de prospeção geotécnica específica para cada obra deverá ter em conta o reconhecimento dos terrenos numa distância, antes e depois dos encontros, equivalente de 3H a 5H, sendo H, a altura da estrutura na zona de transição.

5.5 OBRAS EM AUTO ESTRADAS

Neste Lote B os traçados da LAV interferem algumas vezes com a rede de autoestradas, verificando-se que, em algumas situações, a LAV se encontra em viaduto, pelo que as respetivas obras são apresentadas no respetivo tomo deste estudo prévio.

Há, no entanto, dois casos em que as estruturas necessárias para desnivelar a LAV nos pontos de interferência com as autoestradas se enquadram na categoria das obras de arte correntes.

Estas obras, apesar de estarem incluídas no quadro geral das Obras de Arte Correntes, são objeto do quadro seguinte, que sintetiza os principais aspetos relacionados com as cinco obras referentes às interferências com as autoestradas, que se podem resumir da seguinte forma:

- 2 PS para desnivelamento da LAV sob a A14/IP3 e sob a A1/IP1, através do método top-down, a primeira com pouco viés e a segunda com um viés acentuado;
- 3 PS sobre a A1 e LAV para restabelecimento de rodovias locais, no extremo norte dos Eixos 4 e 5, num trecho em que a LAV está muito próxima da autoestrada A1.

Quadro 2 – OAC referentes às interferências com autoestradas

Eixo	PK	Auto estrada	Obra de Arte	Perfil Transversal da Ferrovia	Perfil transversal do restabelecimento	Perfil Transversal da Autoestrada	Viés (gr)	Descrição e Comentários
LAV- Eixo 4 e Eixo 5	204+044-E4 204+008-E5	A14/IP3	PS: LAV sob a A14 / IP3	Via dupla LAV:14,0 m	–	2x2 = 27,0 m (separador 3 m) – futuro alargamento para 34,0m	80	- Método construtivo top-down, vão da obra 14,0m
LAV- Eixo 4	223+173	A1/IP1	PS: LAV sob a A1	Via dupla LAV:14,0 m	–	2x2 = 28,0 m (separador 4m) – futuro alargamento para 36,6m	45	- Método construtivo top-down, vão da obra 14,0m. - A passagem da LAV sob a A1 vai obrigar à demolição da PS existente, que permite a transposição da EM 612 sobre a A1. - O restabelecimento da EM 612 será feito sobre a A1, cerca de 250 m a sul da PS atual, e sobre a LAV ao pk 222+953
LAV- Eixo 4 e Eixo 5	236+135-E4 234+630-E5	A1	PS-Tipo III: restabelecimento sobre a LAV e A1	Via dupla LAV:14,0 m	Tipo III (1,0-6,0-1,0 = 8,0 m)	2x2 = 28,0 m (separador 4m) – futuro alargamento para 36,6m	121	- A PS existente sobre a A1 terá que ser demolida -A construção da nova PS sobre a LAV e a A1 terá que ser articulada

Eixo	PK	Auto estrada	Obra de Arte	Perfil Transversal da Ferrovia	Perfil transversal do restabelecimento	Perfil Transversal da Autoestrada	Viés (gr)	Descrição e Comentários
								com a construção das duas novas PS's indicadas abaixo
LAV- Eixo 4 e Eixo 5	238+035-E4 236+525-E5	A1	PS-Tipo II: restabelecimento sobre a LAV e A1	Via dupla LAV:14,0 m	Tipo II (1,5-7,0-1,5 = 10,0 m)	2x2 = 28,0 m (separador 4m) – futuro alargamento para 36,6m	127	- A PS existente sobre a A1 terá que ser demolida - A construção da nova PS sobre a LAV e a A1 terá que ser articulada com a construção das duas novas PS's indicadas acima e abaixo
LAV- Eixo 4 e Eixo 5	238+453-E4 236+941-E5	A1	PS-Tipo IV: restabelecimento sobre a LAV e A1	Via dupla LAV:14,0 m	Tipo IV (0,5-5,5-0,5 = 6,5 m)	2x2 = 28,0 m (separador 4m) – futuro alargamento para 36,6m	69	- A PS existente sobre a A1 terá que ser demolida - A construção da nova PS sobre a LAV e a A1 terá que ser articulada com a construção das duas novas PS's indicadas acima

5.6 MÉTODOS CONSTRUTIVOS

Os processos de execução de tabuleiros, pilares e encontros das passagens superiores e das inferiores acima descritas, são os habituais em obras de arte correntes. Deve-se, no entanto, dar especial atenção à execução das cunhas de transição encontro / aterro das Passagens Inferiores.

Contudo, o atravessamento sob as autoestradas, pela linha de alta velocidade implica um tratamento particular destas obras ao nível das soluções estruturais adotadas, assim como dos respetivos processos construtivos. A impossibilidade de redefinição de traçados assim como as limitações impostas à interrupção do tráfego obrigam a considerar soluções faseadas, com recurso a desvios provisórios dos fluxos rodoviários. Foram identificadas 2 obras nestas condições, para as quais foi definida a tipologia estrutural abaixo descrita.

A tipologia adotada para estas obras foi a de um pórtico simples, em betão armado, executado pelo método invertido, descrito abaixo. A adequabilidade desta tipologia advém do facto de poder ser implementada de forma faseada, sem interrupção total do trânsito, procedendo-se ao basculamento provisório e alternado, conforme ilustrado.

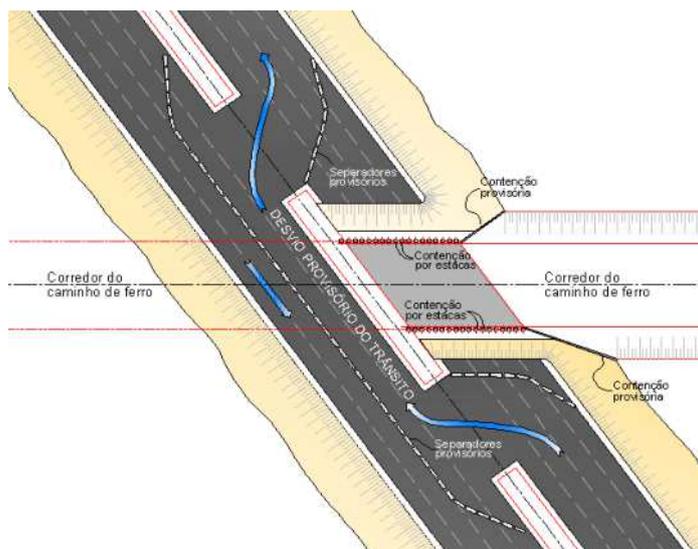


Figura 12 – Execução da 1ª fase da Cortina de Estacas

A secção corrente do pórtico será composta por uma laje maciça de cobertura e uma laje de ensoleiramento geral, ambas com 0,75 m de espessura, monoliticamente ligadas às paredes laterais. Estas serão constituídas por uma cortina de estacas, solidarizadas entre si por intermédio de uma viga de encabeçamento, a nível superior, e, posteriormente, revestidas por uma parede de forro, pelo interior do pórtico. As estacas, que foram consideradas como contenção provisória com vista a limitar a área de escavação, apresentarão 0,80 m de diâmetro e serão afastadas de 1,20 m entre eixos, enquanto a parede de forro possuirá 0,40 m de espessura.

A transição das lajes de cobertura e de ensoleiramento para as paredes verticais será uma transição através de esquadros, elementos estes que permitem o reforço das secções de apoio.

A contenção dos aterros nos emboquilhamentos será realizada através de muros de ala, definidos nas extremidades das paredes laterais dos quadros.

Os muros serão ligados de forma monolítica às extremidades das paredes laterais. Estruturalmente, serão do tipo parede em consola, o que, face às alturas máximas de terras a suportar, constitui a solução economicamente mais adequada. Os principais aspetos do faseamento construtivo são os indicados na figura seguinte:

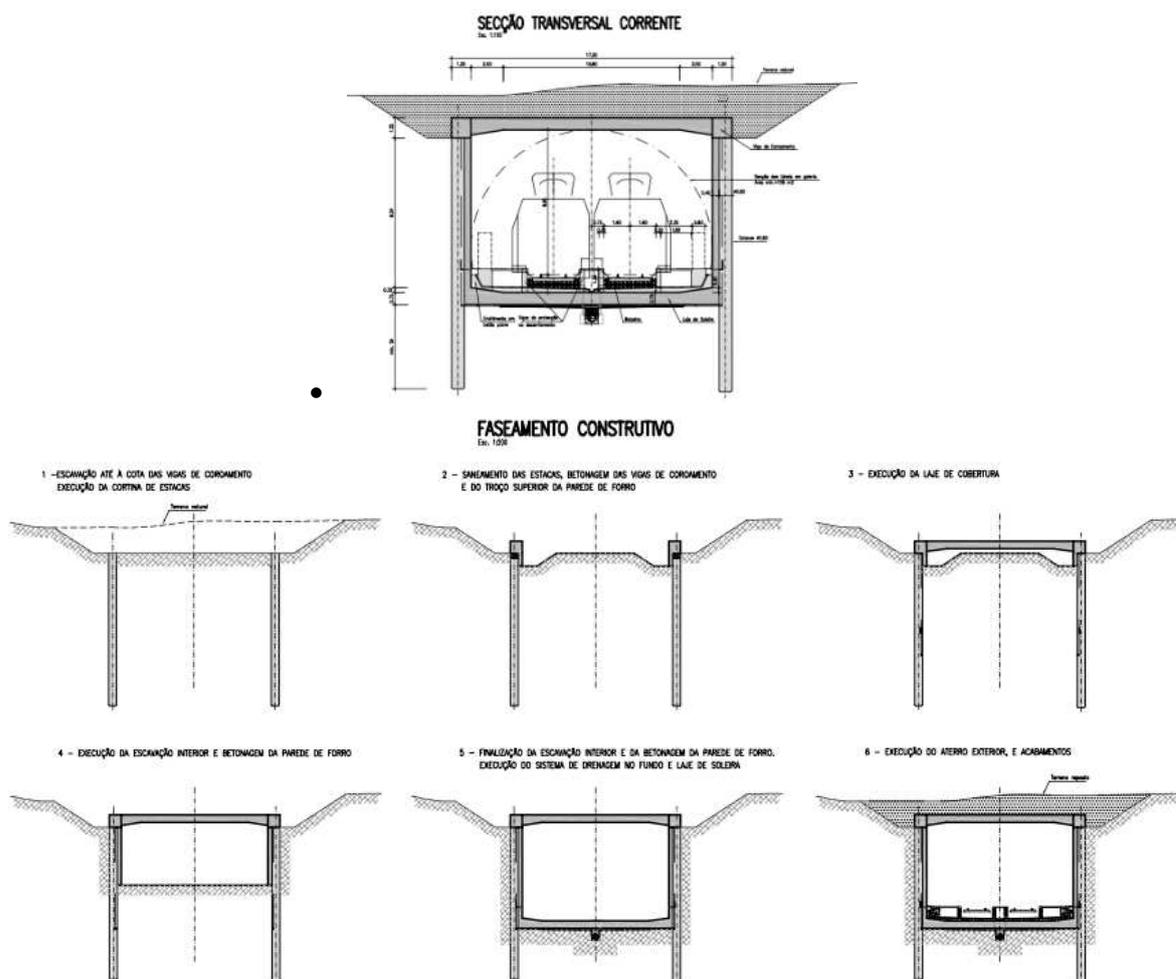


Figura 13 – Ilustração de Processo Construtivo “Top-down”

5.7 QUADROS RESUMO DAS OBRAS DE ARTE CORRENTE

Os quadros seguintes apresentam as obras de arte correntes previstas no estudo, agrupadas por solução de traçado.

Quadro 3 – OAC – Eixo 1 e Ligação LN de Soure

LOTE B - EIXO 1													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
0+562	RUA PRINCIPAL	5.00	PK +562-REST-EIXO 1	V	191.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK +562-EIXO 1	PI	V	104	
0+840	RUA DO SERRADINHO	3.00	PK +840-REST-EIXO 1	V	262.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK +840-EIXO 1	PS	V	100	
1+829	CAMINHO RURAL	3.00	PK 1+829-REST-EIXO 1	V	203.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 1+829-EIXO 1	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
4+538	CAMINHO MUNICIPAL	5.50	PK 4+538-REST-EIXO 1	IV	355.00	6.50							Restabelecimento sob viaduto
6+400	ESTRADA MUNICIPAL	5.80	PK 6+400-REST-EIXO 1	IV	536.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 6+400-EIXO 1	PI	IV	100	
7+130	CAMINHO MUNICIPAL	4.50	PK 7+130-REST-EIXO 1	V	315.00	5.00							Restabelecimento sob viaduto
7+400	CAMINHO MUNICIPAL 1117-1	4.50	PK 7+400-REST-EIXO 1	V	352.00	5.00							Restabelecimento sob viaduto
8+217	CAMINHO MUNICIPAL 1117	5.00	PK 8+217-REST-EIXO 1	IV	119.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 8+217-EIXO 1	PS	IV	100	
8+218	CAMINHO MUNICIPAL	5.00	PK 8+218-REST-EIXO 1	IV	160.00	6.50							Rest. Paralelo a norte da LAV
8+285	CAMINHO MUNICIPAL	5.00	PK 8+285-REST-EIXO 1	IV	340.00	6.50							Rest. Paralelo a sul da LAV
8+610	EN342	12.00	PK 8+610-REST-EIXO 1	I	875.00	12.00	Via dupla	14.00	PS-PK 8+610-EIXO 1	PS	I	100	
11+635	CAMINHO RURAL	3.00	PK 11+635-REST-EIXO 1	V	430.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 11+635-EIXO 1	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
12+943	CAMINHO RURAL	3.20	PK 12+943-REST-EIXO 1	V	200.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 12+943-EIXO 1	PI	V	100	Estrada existente não pavimentada
13+557	CAMINHO RURAL	3.50	PK 13+557-REST-EIXO 1	V	475.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 13+557-EIXO 1	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
14+833	CAMINHO RURAL	3.50	PK 14+833-REST-EIXO 1	V	250.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 14+833-EIXO 1	PI	V	100	Estrada existente não pavimentada
15+861	CAMINHO MUNICIPAL 1113	5.30	PK 15+861-REST-EIXO 1	IV	400.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 15+861-EIXO 1	PS	IV	100	

LOTE B - EIXO 1 - LIGAÇÃO DE SOURE													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
1+214	CAMINHO MUNICIPAL 1119	5.30	PK 1+214-REST-E1-SOURE ASC	IV	65.00	6.50	Via única	8.70	PI-PK 1+214-E1-SOURE ASC	PI	IV	56	REST interseta também a Lig Desc ao km 1+197
0+788	RUA SÃO CRISTOVÃO	5.60	PK 0+788-E1-SOURE ASC/DESC	IV	80.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 0+788-E1-SOURE ASC/DESC	PI	IV	97	
1+657	CAMINHO MUNICIPAL 1119	5.50	PK 1+657-E1-SOURE ASC/DESC	IV	275.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 1+657-E1-SOURE ASC/DEC	PI	IV	141	

Quadro 4 – OAC – Eixo 2 e Ligação LN de Soure

LOTE B - EIXO 2													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
0+475	RUA PRINCIPAL	5.60	PK 4+75-REST-EIXO 2	IV	286.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 4+75-EIXO 2	PI	IV	129	
1+764	CAMINHO RURAL	-	PK 1+764-REST-EIXO 2	V	300.00	5.00							Restabelecimento paralelo
2+803	CAMINHO RURAL e RUA LAGAR	4.30	PK 2+803-REST-EIXO 2	V	185.00	5.00							Restabelecimento sob viaduto
3+815	CAMINHO MUNICIPAL 1119	5.50	PK 3+815-REST-EIXO 2	IV	260.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 3+815-EIXO 2	PI	IV	60	
4+252	CAMINHO RURAL	4.60	PK 4+252-REST-EIXO 2	V	775.00	5.00							Restabelecimento paralelo
4+276	CAMINHO ACESSO LUSIAVES	4.00	PK 4+276-REST-EIXO 2	V	398.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 4+276-EIXO 2	PI	V	100	Rest tem também uma PI na Lig Soure Desc PK3+670
5+621	RUA PRINCIPAL	6.50	PK 5+621-REST-EIXO 2	IV	265.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 5+621-EIXO 2	PI	IV	100	A obra transpõe também as lig. de Soure D - via asc e desc
6+498	ESTRADA MUNICIPAL 589	7.30	PK 6+498-REST-EIXO 2	III	350.00	8.00	Via dupla	14.00	PI-PK 6+498-EIXO 2	PI	III	100	
6+823	CAMINHO RURAL	3.00	PK 6+823-REST-EIXO 2	V	185.00	5.00							Restabelecimento sob viaduto - estrada existente não pavimentada 140m+45m
9+649	CAMINHO RURAL	3.50	PK 9+649-REST-EIXO 2	V	495.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 9+649-EIXO 2	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
12+358	CAMINHO RURAL	3.50	PK 12+358-REST-EIXO 2	V	275.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 12+358-EIXO 2	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
12+849	EN342	12.00	PK 12+849-REST-EIXO 2	I	330.00	12.00	Via dupla	14.00	PI-PK 12+849-EIXO 2	PI	I	100	
13+795	CAMINHO RURAL	3.80	PK 13+795-REST-EIXO 2	V	320.00	5.00	Via dupla	14.00	PA-PK 13+795-EIXO 2	PA	V	100	Estrada existente não pavimentada
14+651	CAMINHO RURAL	3.60	PK 14+651-REST-EIXO 2	V	575.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 14+651-EIXO 2	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
15+759	CAMINHO RURAL	3.50	PK 15+759-REST-EIXO 2	V	180.00	5.00	Via dupla	14.00	PA-PK 15+759-EIXO 2	PA	V	100	Estrada existente não pavimentada
16+780	CAMINHO MUNICIPAL 1113	5.30	PK 16+780-REST-EIXO 2	IV	400.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 16+780-EIXO 2	PS	IV	100	

LOTE B - EIXO 2 - LIGAÇÃO DE SOURE													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
1+919	CAMINHO MUNICIPAL 1119	5.30	PK 1+919-REST-E2-SOURE ASC	IV	46.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 1+919-E1-SOURE ASC	PI	IV	105	REST interseta também a Lig Desc ao km 0+993
3+330	NOVO CAMINHO PARALELO	4.00	PK 3+330-REST-E2-SOURE DESC	V	310.00	5.00							Caminho paralelo à direita que liga dois acessos da lusiaves
3+670	CAMINHO ACESSO LUSIAVES		PK 3+670-REST-E2-SOURE DESC	V	275.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 3+670-E2-SOURE DESC	PI	V	100	

Quadro 5 – OAC – Eixo 3.1 e Ligações LN de Taveiro

LOTE B - EIXO 3.1													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
2+868	CM1096	5.35	PK 2+868-REST-EIXO 3.1	IV	325.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 2+868-EIXO 3.1	PS	IV	100	
4+300	EM605	5.00	PK 4+300-REST-EIXO 3.1	IV	630.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 4+300-EIXO 3.1	PI	IV	100	
5+638	CAMINHO RURAL	3.50	PK 5+638-REST-EIXO 3.1	V	385.00	5.00	Via dupla	14.00	PA-PK 5+638-EIXO 3.1	PA	V	100	
6+229	RESTABELECIMENTO PARALELO	5.00	PK 6+229-REST-EIXO 3.1	V	650.00	5.00							Caminho paralelo que liga 2 caminhos rurais
6+268	CAMINHO RURAL	3.50	PK 6+268-REST-EIXO 3.1	V	500.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 6+268-EIXO 3.1	PS	V	100	
9+907	RUA SANTA EUFÉMIA	5.95	PK 9+907-REST-EIXO 3.1	IV	430.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 9+907-EIXO 3.1	PS	IV	100	
10+000	CAMINHO RURAL	5.00	PK 10+000-REST-EIXO 3.1	V	350.00	5.00							Restabelecimento paralelo

LOTE B - EIXO 3.1 - LIGAÇÃO DE TAVEIRO													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
2+840	NOVO CAMINHO PARALELO	3.50	PK 2+840-REST-E3.1-TAV. VA	V	275.00	5.00							Caminho paralelo que liga rua Patameiro e cam rural
3+077	RUA PATAMEIRO E CAM. RURAL	5.00	PK 3+077-REST-E3.1-TAV. VA	V	285.00	5.00	Via dupla	8.70	PI-PK 3+077-E3.1-TAV. VA	PI	V	100	REST interseta também a Lig Desc ao km 3+500
0+405	RUA MÁRTIR E RUA BAIXO	4.90	PK +405-REST-E3.1-TAV. VB	V	140.00	5.00							sob viaduto

Quadro 6 – OAC – Eixo 3.2 e Ligações LN de Taveiro

LOTE B - EIXO 3.2													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
2+744	CM1096	5.15	PK 2+744-REST-EIXO 3.2	IV	260.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 2+744-EIXO 3.2	PS	IV	100	
5+300	BECO DE SÃO PEDRO E CAMINHO RURAL	3.50	PK 5+300-REST-EIXO 3.2	V	285.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 5+300-EIXO 3.2	PI	V	100	PI também abrange a Lig Taveiro Asc e Desc
8+986	CAMINHO RURAL	2.50	PK 8+986-REST-EIXO 3.2	V	450.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 8+986-EIXO 3.2	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
9+741	CAMINHO MUNICIPAL	5.00	PK 9+741-REST-EIXO 3.2	IV	500.00	6.50							Restabelecimento paralelo
9+838	CAMINHO MUNICIPAL	5.70	PK 9+838-REST-EIXO 3.2	IV	285.00	6.50							Restabelecimento paralelo
10+067	CAMINHO MUNICIPAL	5.70	PK 10+067-REST-EIXO 3.2	IV	135.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 10+067-EIXO 3.2	PS	IV	100	

LOTE B - EIXO 3.2 - LIGAÇÃO DE TAVEIRO													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
1+358	CAMINHO RURAL	5.00	PK 1+358-REST-E3.2-TAV. VA	V	170.00	5.00	Via única	8.70	PS-PK 1+358-E3.2-TAV. VA	PS	V	100	
1+400	NOVO CAMINHO PARALELO	4.00	PK 1+400-REST-E3.2-TAV. VA	V	275.00	5.00							Caminho paralelo
1+717	CAMINHO RURAL	3.50	PK 1+717-REST-EIXO 3.1	V	500.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 1+717-EIXO 3.1	PS	V	100	
2+500	RUA MORAIS	5.00	PK 2+500-REST-E3.2-TAV. VA	V	170.00	5.00	Via única	8.70	PI-PK 2+500-E3.2-TAV. VA	PI	V	100	REST interseta também a Lig Desc ao km 2+580 com nova PI
3+500	NOVO CAMINHO PARALELO	4.00	PK 3+500-REST-E3.2-TAV. VA	V	275.00	5.00							Caminho paralelo que liga rua Patameiro e cam rural
3+672	RUA PATAMEIRO E CAM. RURAL	5.00	PK 3+672-REST-E3.2-TAV. VA	V	210.00	5.00	Via única	8.70	PI-PK 3+672-E3.2-TAV. VA	PI	V	100	REST interseta também a Lig Desc ao km 3+740
3+500	NOVO CAMINHO PARALELO	4.00	PK 3+500-REST-E3.2-TAV. VA	V	275.00	5.00							Caminho paralelo que liga rua Patameiro e cam rural
2+717	RUA MORAIS	5.00	PK 2+717-REST-E3.2-TAV. VD	V	170.00	5.00	Via única	8.70	PI-PK 2+717-E3.2-TAV. VD	PI	V	100	REST interseta também a Lig Asc ao km 2+500 com nova PI
0+405	RUA MÁRTIR E RUA CIMA	4.90	PK +405-REST-E3.2-TAV. VB	V	140.00	5.00							sob viaduto

Quadro 7 – OAC – Interligação 3.2 -3.1 e Ligações LN de Taveiro

LOTE B - INTERLIGAÇÃO 3.2-3.1													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
1+506	EM605	5.00	PK 1+506-REST-INTER 3.2-3.1	IV	150.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 1+506-INTER 3.2-3.1	PS	IV	128	
2+850	CAMINHO RURAL	3.50	PK 2+850-REST-INTER 3.2-3.1	V	370.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 2+850-INTER 3.2-3.1	PS	V	100	
3+460	RESTABELECIMENTO PARALELO	5.00	PK 3+460-REST-INTER 3.2-3.1	V	650.00	5.00							Caminho paralelo que liga 2 caminhos rurais
3+518	CAMINHO RURAL	3.50	PK 3+518-REST-INTER 3.2-3.1	V	500.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 3+518-INTER 3.2-3.1	PS	V	100	

LOTE B - INTERLIGAÇÃO 3.2-3.1 - LIGAÇÃO DE TAVEIRO													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
3+245	RUA PATAMEIRO E CAM. RURAL	5.00	PK 3+245-REST INTER-E3.2-3.1-TAV. VA	V	530.00	5.00	Via única	8.70	PI-PK 3+245-E3.1-TAV. VA	PI	V	100	
0+405	RUA MÁRTIR E RUA BAIXO	4.90	PK +405-REST-E3.1-TAV. VB	V	140.00	5.00							sob viaduto

Quadro 8 – OAC – Eixo 4

VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE (m)	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
204+044	A14/IP3	27.00	PK 204+044-REST-EIXO 4	AE	60.00	34.00	Via dupla	14.00	PS -PK 204+044-EIXO 4	PS	AE	80	(Top-down)
204+140	LARGO ALMAS	5.60	PK 204+140-REST-EIXO 4	V	DI	5.00	Via dupla	14.00	PS -PK 204+140-EIXO 4	PS	V	100	
204+866	CAMINHO RURAL	3.50	PK 204+866-REST-EIXO 4	V	375.00	5.00	Via dupla	14.00	PI -PK 204+866-EIXO 4	PI	V	100	Estrada existente não pavimentada
205+134	CAMINHO RURAL	3.50	PK 205+134-REST-EIXO 4	V	310.00	5.00	Via dupla	14.00	PI -PK 205+134-EIXO 4	PI	V	100	Estrada existente não pavimentada
206+500	CAMINHO RURAL	3.50	PK 206+500-REST-EIXO 4	V	440.00	5.00	Via dupla	14.00	PS -PK 206+500-EIXO 4	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
207+836	CAMINHO RURAL	5.00	PK 207+836-REST-EIXO 4	V	295.00	5.00	Via dupla	14.00	PS -PK 207+836-EIXO 4	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
208+189	CAMINHO RURAL	5.00	PK 208+189-REST-EIXO 4	V	340.00	5.00			--PK 208+189-EIXO 4	-	V	-	Restabelecimento sob viaduto
210+600	CAMINHO RURAL	3.50	PK 210+600-REST-EIXO 4	V	175.00	5.00	Via dupla	14.00	PA -PK 210+600-EIXO 4	PA	V	100	Estrada existente não pavimentada
211+555	CAMINHO MUNICIPAL 618	5.00	PK 211+555-REST-EIXO 4	IV	150.00	6.50	Via dupla	14.00	PI -PK 211+555-EIXO 4	PI	IV	65	
213+350	RUA CAPELA	4.00	PK 213+350-REST-EIXO 4	V	425.00	5.00						-	Restabelecimento sob viaduto
214+600	N234-2	5.80	PK 214+600-REST-EIXO 4	III	625.00	8.00	Via dupla	14.00	PS -PK 214+600-EIXO 4	PS	III	116	
214+550	CAMINHO RURAL	4.30	PK 214+550-REST-EIXO 4	V	255.00	5.00						-	liga à N234-2
215+455	RUA MAÇARICA	3.20	PK 215+455-REST-EIXO 4	V	297.00	5.00	Via dupla	14.00	PS -PK 215+455-EIXO 4	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
216+010	N234	6.35	PK 216+010-REST-EIXO 4	II	515.00	10.00	Via dupla	14.00	PS -PK 216+010-EIXO 4	PS	II	100	
218+015	CAMINHO MUNICIPAL 1036	5.00	PK 218+015-REST-EIXO 4	V	547.00	5.00	Via dupla	14.00	PS -PK 218+015-EIXO 4	PS	V	100	
219+000	RUA SERRADO	2.90	PK 219+000-REST-EIXO 4	V	305.00	5.00	Via dupla	14.00	PS -PK 219+000-EIXO 4	PS	V	100	
219+575	RUA CAPELA	4.75	PK 219+575-REST-EIXO 4	IV	380.00	6.50	Via dupla	14.00	PS -PK 219+575-EIXO 4	PS	IV	100	
220+150	CAMINHO RURAL	3.90	PK 220+150-REST-EIXO 4	V	600.00	5.00	Via dupla	14.00	PI -PK 220+150-EIXO 4	PI	V	100	Estrada existente não pavimentada
221+316	RUA DR AMÉRICO P. COUTO	6.00	PK 221+316-REST-EIXO 4	IV	487.00	6.50	Via dupla	14.00	PI -PK 221+316-EIXO 4	PI	IV	100	
221+726	EM614	5.00	PK 221+726-REST-EIXO 4	IV	345.00	6.50	Via dupla	14.00	PI -PK 221+726-EIXO 4	PI	IV	100	
222+800	RUA DAS ALMAS	5.00	PK 222+800-REST-EIXO 4	V	210.00	5.00						-	Restabelecimento paralelo
222+953	EM612	6.00	PK 222+953-REST-EIXO 4	IV	800.00	6.50	Via dupla	14.00	PS -PK 222+953-EIXO 4	PS	IV	100	LAV
223+173	A1	28.00	PK 223+173-REST-EIXO 4	AE	110.00	36.60	Via dupla	14.00	PS -PK 223+173-EIXO 4	PS	AE	43	(Top-down)
223+828	RUA KIWIS e RUA DA FONTE	4.00	PK 223+828-REST-EIXO 4	V	390.00	5.00	Via dupla	14.00	PS -PK 223+828-EIXO 4	PS	V	100	
223+550	RUA KIWIS e RUA DA FONTE	4.00	PK 223+550-REST-EIXO 4	V	275.00							-	Restabelecimento paralelo
226+327	ESTRADA SÃO LOURENÇO DO BAIRRO	4.50	PK 226+327-REST-EIXO 4	V	378.00	5.00	Via dupla	14.00	PS -PK 226+327-EIXO 4	PS	V	100	
227+555	EN 333-1	5.00	PK 227+555-REST-EIXO 4	III	401.00	8.00	Via dupla	14.00	PI -PK 227+555-EIXO 4	PI	III	100	
228+455	CAMINHO RURAL	3.00	PK 228+455-REST-EIXO 4	V	245.00	5.00	Via dupla	14.00	PI -PK 228+455-EIXO 4	PI	V	100	
228+975	RUA DO CRUZEIRO (EM603-2)	5.00	PK 228+975-REST-EIXO 4	IV	400.00	6.50	Via dupla	14.00	PS -PK 228+975-EIXO 4	PS	IV	100	
229+951	CAMINHO RURAL	4.00	PK 229+951-REST-EIXO 4	V	75.00	5.00	Via dupla	14.00	PS -PK 229+951-EIXO 4	PS	V	100	
231+058	RUA DA GÂNDARA (EM603)	5.00	PK 231+058-REST-EIXO 4	IV	775.00	6.50	Via dupla	14.00	PS -PK 231+058-EIXO 4	PS	IV	100	
232+238	RUA PRINCIPAL DE PORTÚLIO (EM603-3)	5.30	PK 232+238-REST-EIXO 4	IV	575.00	6.50						-	Restabelecimento sob viaduto
234+200	ESTRADA VILA VERDE - EM596	7.20	PK 234+200-REST-EIXO 4	III	200.00	8.00	Via dupla	14.00	PS -PK 234+200-EIXO 4	PS	III	72	
234+426	RUA KIWICOOP	7.00	PK 234+426-REST-EIXO 4	III	400.00	8.00						-	Restabelecimento sobre túnel
236+148	RUA PRINCIPAL e RUA SANTO AMARO	6.00	PK 236+148-REST-EIXO 4	III	275.00	8.00	Via dupla	14.00	PS -PK 236+148-EIXO 4	PS	III	121	Obra sobre a A1 e LAV a substituir a existente
236+943	RUA AREIRO e CAMINHO RURAL	3.50	PK 236+943-REST-EIXO 4	V	318.00	5.00	Via dupla	14.00	PS -PK 236+943-EIXO 4	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
238+049	EN333	7.00	PK 238+049-REST-EIXO 4	II	325.00	10.00	Via dupla	14.00	PS -PK 238+049-EIXO 4	PS	II	127	Obra sobre a A1 e LAV a substituir a existente
238+465	RUA DAS CRUZES	4.75	PK 238+465-REST-EIXO 4	IV	155.00	6.50	Via dupla	14.00	PS -PK 238+465-EIXO 4	PS	IV	69	Obra sobre a A1 e LAV a substituir a existente

Quadro 9 – OAC – Eixo 5

VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE (m)	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
204+008	A14/IP3	27,00	PK 204+008-REST-EIXO 5	AE	60,00	34,00	Via dupla	14,00	PS -PK 204+008-EIXO 5	PS	AE	79	(Top-down)
204+105	LARGO ALMAS	5,00	PK 204+105-REST-EIXO 5	V	121,00	5,00	Via dupla	14,00	PS -PK 204+105-EIXO 5	PS	V	96	
204+817	CAMINHO RURAL	3,00	PK 204+817-REST-EIXO 5	V	373,00	5,00	Via dupla	14,00	PI -PK 204+817-EIXO 5	PI	V	100	Estrada existente não pavimentada
205+085	CAMINHO RURAL	3,50	PK 205+085-REST-EIXO 5	V	320,00	5,00			--PK 205+085-EIXO 5	-	V	-	Estrada existente não pavimentada
206+268	CAMINHO RURAL	3,50	PK 206+268-REST-EIXO 5	V	352,00	5,00	Via dupla	14,00	PS -PK 206+268-EIXO 5	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
206+815	CAMINHO RURAL	6,50	PK 206+815-REST-EIXO 5	IV	430,00	6,50	Via dupla	14,00	PS -PK 206+815-EIXO 5	PS	IV	100	
207+388	CAMINHO	3,50	PK 207+388-REST-EIXO 5	V	345,00	5,00	Via dupla	14,00	PI -PK 207+388-EIXO 5	PI	V	100	Estrada existente não pavimentada
209+695	CAMINHO MUNICIPAL 1344	5,00	PK 209+695-REST-EIXO 5	V	355,00	5,00	Via dupla	14,00	PI -PK 209+695-EIXO 5	PI	V	100	
211+445	CAMINHO RURAL	2,60	PK 211+445-REST-EIXO 5	V	200,00	5,00	Via dupla	14,00	PA-PK 211+445-EIXO 5	PA	V	100	Estrada existente não pavimentada
211+753	CF	7,50	PK 211+753-REST-EIXO 5	III	45,00	8,00	Via dupla	14,00	PI-PK 211+753-EIXO 5	PI	III	90	Linha de caminho de ferro desativada
212+150	RUA DA ESCOLA	5,00	PK 212+150-REST-EIXO 5	IV	360,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 212+150-EIXO 5	PS	IV	100	
213+166	ESTRADA MUNICIPAL 615	6,45	PK 213+166-REST-EIXO 5	IV	265,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 213+166-EIXO 5	PS	IV	130	
214+815	CAMINHO RURAL	3,60	PK 214+815-REST-EIXO 5	V	275,00	5,00	Via dupla	14,00	PA-PK 214+815-EIXO 5	PA	V	100	Estrada existente não pavimentada
215+201	RUA CORREDOURA	5,00	PK 215+201-REST-EIXO 5	V	315,00	5,00	Via dupla	14,00	PI-PK 215+201-EIXO 5	PI	V	100	
215+724	N234	7,50	PK 215+724-REST-EIXO 5	II	478,00	10,00	Via dupla	14,00	PI-PK 215+724-EIXO 5	PI	II	100	
216+578	RUA MÁRIO NAVEGA E RUA VÁRZEA	6,50	PK 216+578-REST-EIXO 5	IV	687,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 216+578-EIXO 5	PI	IV	114	
216+578	RUA VÁRZEA E RUA 23 ABRIL	6,00	PK 216+578-REST-EIXO 5	IV	197,00	6,50			--PK 216+578-EIXO 5	-	IV	-	Restabelecimento paralelo
217+113	RUA SORTE	5,00	PK 217+113-REST-EIXO 5	V	430,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 217+113-EIXO 5	PS	V	100	
217+641	RUA FERRUGENS e RUA FONTE	5,40	PK 217+641-REST-EIXO 5	IV	415,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 217+641-EIXO 5	PS	IV	100	
218+100	CAMINHO RURAL	2,80	PK 218+100-REST-EIXO 5	V	400,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 218+100-EIXO 5	PS	V	100	
218+990	RUA AREIA	4,40	PK 218+990-REST-EIXO 5	di	330,00	5,00	Via dupla	14,00	--PK 218+990-EIXO 5	-	V	-	Restabelecimento sob viaduto
220+404	ESTRADA MUNICIPAL 611	4,70	PK 220+404-REST-EIXO 5	IV	290,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 220+404-EIXO 5	PI	IV	128	
221+040	ESTRADA MUNICIPAL 611-2	5,80		IV	360,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 221+040-EIXO 5	PS	IV	100	
221+730	ESTRADA MUNICIPAL 612	5,85	PK 221+730-REST-EIXO 5	IV	380,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 221+730-EIXO 5	PI	IV	79	
222+270	RUA CENTRO CULTURAL	6,40	PK 222+270-REST-EIXO 5	IV	185,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 222+270-EIXO 5	PS	IV	93	
222+745	RUA DA FONTE	4,00	PK 222+745-REST-EIXO 5	IV	270,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 222+745-EIXO 5	PS	IV	100	
223+234	RUA SANTO ANDRÉ	6,40	PK 223+234-REST-EIXO 5	IV	395,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 223+234-EIXO 5	PS	IV	100	
223+790	N334	7,40	PK 223+790-REST-EIXO 5	II	230,00	10,00	Via dupla	14,00	PI-PK 223+790-EIXO 5	PI	II	100	
224+710	CAMINHO RURAL	3,00	PK 224+710-REST-EIXO 5	V	155,00	5,00	Via dupla	14,00	PA-PK 224+710-EIXO 5	PA	V	100	Estrada existente não pavimentada
225+197	ESTRADA SÃO LOURENÇO DO BAIRRO	4,50	PK 225+197-REST-EIXO 5	V	520,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 225+197-EIXO 5	PS	V	100	
226+185	N333-1	5,80	PK 226+185-REST-EIXO 5	III	555,00	8,00	Via dupla	14,00	PI-PK 226+185-EIXO 5	PI	III	62	
227+459	RUA DO CRUZEIRO (EM603-2)	5,00	PK 227+459-REST-EIXO 5	IV	395,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 227+459-EIXO 5	PI	IV	100	
229+546	RUA DA GÂNDARA (EM603)	5,00	PK 229+546-REST-EIXO 5	IV	775,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 229+546-EIXO 5	PS	IV	100	
230+727	RUA PRINCIPAL DE PORTULIO (EM603-3)	5,30	PK 230+727-REST-EIXO 5	IV	355,00	6,50						-	Restabelecimento sob viaduto
232+690	ESTRADA VILA VERDE - EM596	7,20		III	240,00	8,00	Via dupla	14,00	PS-PK 232+690-EIXO 5	PS	III	72	
232+920	RUA KIWICOOP	7,00	PK 232+920-REST-EIXO 5	III	400,00	8,00							Restabelecimento sobre túnel
234+640	RUA PRINCIPAL e RUA SANTO AMARO	6,00	PK 234+640-REST-EIXO 5	III	275,00	8,00	Via dupla	14,00	PS-PK 234+640-EIXO 5	PS	III	121	Obra sobre a A1 e LAV a substituir a existente
235+430	RUA AREIRO e CAMINHO RURAL	3,50	PK 235+430-REST-EIXO 5	V	318,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 235+430-EIXO 5	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
236+540	EN333	7,00	PK 236+540-REST-EIXO 5	II	325,00	10,00	Via dupla	14,00	PS-PK 236+540-EIXO 5	PS	II	127	Obra sobre a A1 e LAV a substituir a existente
236+960	RUA DAS CRUZES	4,75	PK 236+960-REST-EIXO 5	IV	155,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 236+960-EIXO 5	PS	IV	69	Obra sobre a A1 e LAV a substituir a existente

Quadro 10 – OAC – Variante de Anadia

VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE (m)	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
0+825	CAMINHO MUNICIPAL 1036	5.00	PK 0+825-REST-VAR ANADIA	V	230.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 0+825-VAR ANADIA	PS	V	100	
1+834	RUA SERRADO	2.90	PK 1+834-REST-VAR ANADIA	V	290.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 1+834-VAR ANADIA	PS	V	100	
2+385	RUA CAPELA	4.75	PK 2+385-REST-VAR ANADIA	IV	375.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 2+385-VAR ANADIA	PS	IV	100	
2+862	CAMINHO RURAL	3.90	PK 2+862-REST-VAR ANADIA	V	260.00	5.00							Restabelecimento sob viaduto
3+900	CAMINHO RURAL	5.00	PK 3+900-REST-VAR ANADIA	V	200.00	5.00							Restabelecimento paralelo
4+084	RUA SRA DO AMPARO	6.00	PK 4+084-REST-VAR ANADIA	IV	140.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 4+084-VAR ANADIA	PS	IV	100	
4+841	CAMINHO RURAL	4.00	PK 4+841-REST-VAR ANADIA	V	175.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 4+841-VAR ANADIA	PI	V	100	
5+528	EM612	6.00	PK 5+528-REST-VAR ANADIA	IV	40.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 5+528-VAR ANADIA	PI	IV	100	
5+764	EN334	28.00	PK 5+764-REST-VAR ANADIA	III	70.00	8.00	Via dupla	14.00	PI-PK 5+764-VAR ANADIA	PI	III	110	
6+482	RUA ALVALADE	6.00	PK 6+482-REST-VAR ANADIA	IV	65.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 6+482-VAR ANADIA	PI	IV	131	
6+864	RUA CENTRAL	5.50	PK 6+864-REST-VAR ANADIA	IV	40.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 6+864-VAR ANADIA	PI	IV	100	
7+342	RUA BARRIO	5.50	PK 7+342-REST-VAR ANADIA	IV	200.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 7+342-VAR ANADIA	PI	IV	100	
8+016	RUA PRINCIPAL	6.00	PK 8+016-REST-VAR ANADIA	IV	40.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 8+016-VAR ANADIA	PI	IV	100	
8+852	RUA PÓVOA PRETA	6.50	PK 8+852-REST-VAR ANADIA	V	55.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 8+852-VAR ANADIA	PI	IV	110	
9+978	RUA AREEIRO	5.00	PK 9+978-REST-VAR ANADIA	V	370.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 9+978-VAR ANADIA	PI	V	100	
10+670	EN333-1	5.00	PK 10+670-REST-VAR ANADIA	III	75.00	8.00	Via dupla	14.00	PI-PK 10+670-VAR ANADIA	PI	III	100	
12+640	EM603	5.00	PK 12+640-REST-VAR ANADIA	IV	75.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 12+640-VAR ANADIA	PS	IV	100	

Quadro 11 – OAC – Variante de Oliveira do Bairro

LOTE B - VARIANTE DE OLIVEIRA DO BAIRRO													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE (m)	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
0+021	CAMINHO RURAL	3.50	PK 0+021-REST-VAR O BAIRRO	V	190.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 0+021-VAR O BAIRRO	PI	V	100	
0+545	EM603-2	5.50	PK 0+545-REST-VAR O BAIRRO	IV	180.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 0+545-VAR O BAIRRO	PS	IV	100	
1+400	CAMINHO RURAL	3.50	PK 1+400-REST-VAR O BAIRRO	V	400.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 1+400-VAR O BAIRRO	PS	V	100	
2+382	EM603	5.00	PK 2+382-REST-VAR O BAIRRO	IV	180.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 2+382-VAR O BAIRRO	PS	IV	100	
2+980	RUA ALMINHAS	5.00	PK 2+980-REST-VAR O BAIRRO	IV	320.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 2+980-VAR O BAIRRO	PS	IV	100	
3+397	RUA PRINCIPAL DA SERENA	6.50	PK 3+397-REST-VAR O BAIRRO	III	190.00	8.00	Via dupla	14.00	PS-PK 3+397-VAR O BAIRRO	PS	III	100	
7+575	RUA VASCA	5.00	PK 7+575-REST-VAR O BAIRRO	V	90.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 7+575-VAR O BAIRRO	PI	V	100	
7+824	RUA PRINCIPAL	6.00	PK 7+824-REST-VAR O BAIRRO	III	175.00	8.00	Via dupla	14.00	PI-PK 7+824-VAR O BAIRRO	PI	III	100	
9+593	EN333	7.00	PK 9+593-REST-VAR O BAIRRO	II	325.00	10.00	Via dupla	14.00	PS-PK 9+593-VAR O BAIRRO	PS	II	127	Obra sobre a A1 e LAV a substituir a existente
10+010	RUA DAS CRUZES	4.75	PK 10+010-REST-VAR O BAIRRO	IV	155.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 10+010-VAR O BAIRRO	PS	IV	69	Obra sobre a A1 e LAV a substituir a existente

Quadro 12 – OAC – Interligação entre Variantes (ILAO)

VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE (m)	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
0+652	RUA PÓVOA PRETA	6.50	PK 0+652-REST-ILAO	V	55.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 0+652-ILAO	PI	IV	110	
1+800	RUA AREIRO	5.00	PK 1+800-REST-ILAO	V	420.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 1+800-ILAO	PI	V	100	
4+590	EM603	5.00	PK 4+590-REST-ILAO	IV	180.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 4+590-ILAO	PI	IV	120	
5+203	RUA ALMINHAS	5.00	PK 5+203-REST-ILAO	IV	315.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 5+203-ILAO	PS	IV	100	
5+591	RUA PRINCIPAL DA SERENA	6.50	PK 5+591-REST-ILAO	III	190.00	8.00	Via dupla	14.00	PS-PK 5+591-ILAO	PS	III	72	

6 MATERIAIS E DURABILIDADE

Neste capítulo descrevem-se os materiais a empregar na parte resistente principal da obra. Os materiais a empregar em elementos secundários apresentam-se nos desenhos de projeto.

6.1 Betões (classificados de acordo com a NP EN 206-1)

Quadro 13 – Quadro de Materiais

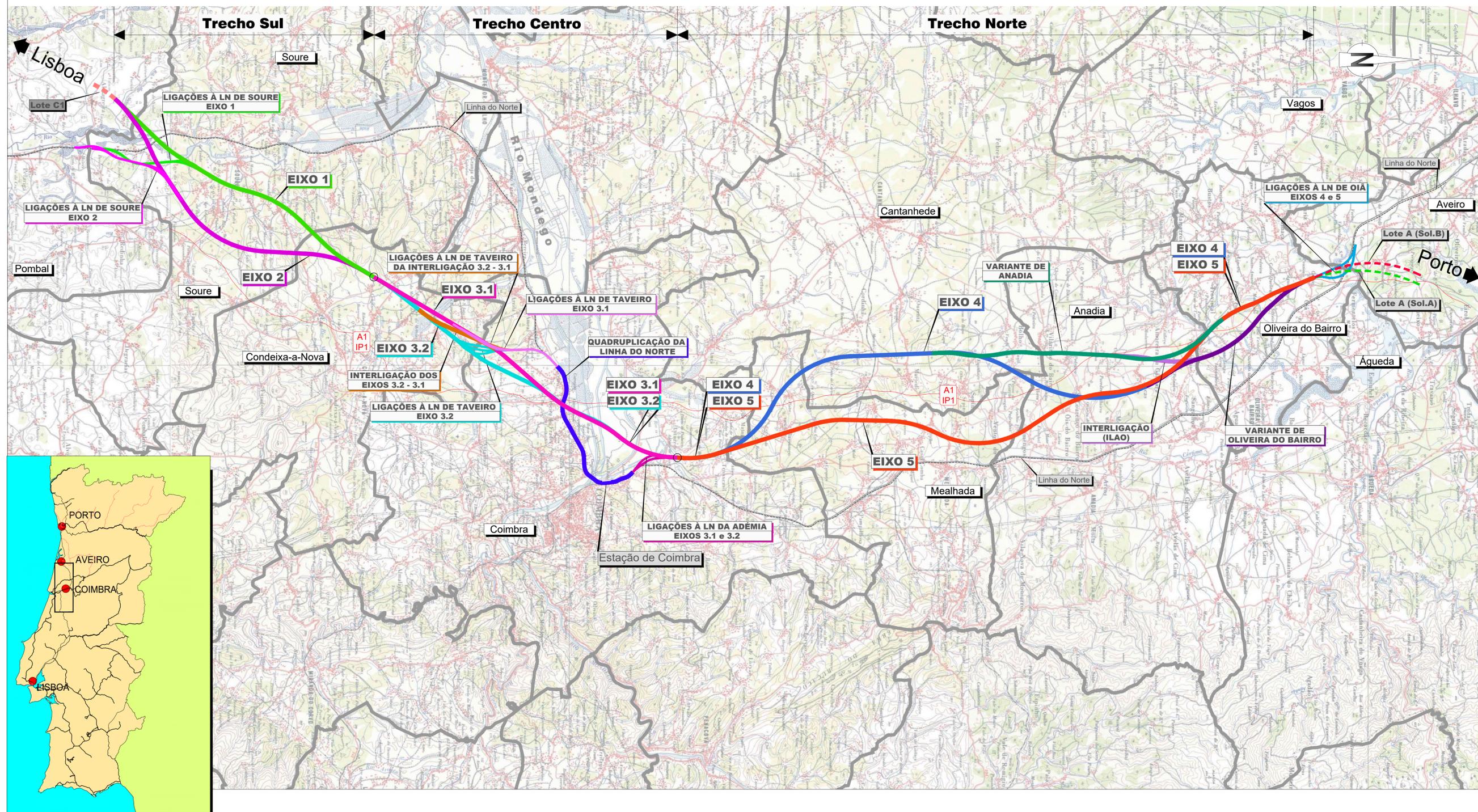
ELEMENTO	CLASSE DE RESISTÊNCIA	CLASSE DE EXPOSIÇÃO	TEOR DE CLORETOS	D _{MAX} (mm)	CLASSE CONSIST.	REC. (mm)
Regularização de fundações	C 16/20				S3	
Estacas	C 30/37	XC2	Cl 0.40	20	S3/S4	75
Encontros - Fundações	C 30/37	XC2	Cl 0.40	20	S3/S4	45
Encontros - Elevação	C 30/37	XC4	Cl 0.40	20	S3/S4	50
Encontros – Laje de Transição	C 30/37	XC2	Cl 0.40	20	S3/S4	45
Pilares - Fundações	C 30/37	XC2	Cl 0.40	20	S3/S4	45
Pilares - Elevação	C 35/45	XC4	Cl 0.40	20	S3/S4	50
Tabuleiros e Carlingas	C 40/50	XC4	Cl 0.20	20	S3/S4	55
Viga de Bordadura	C30/37	XC4	Cl 0.40	12,5	S3/S4	40

6.2 Aços

- Armaduras para betão armado: A500 NR SD
- Armaduras de pré-esforço: $f_{pk} \geq 1860$ MPa; $f_{p0.1k} \geq 1600$ MPa

6.3 Classificação das Estruturas de Betão

- Vida Útil da Estrutura (NP EN 206-1 - DNA 5.3.1): Categoria 5 (100 anos)
- Classe Estrutural (EC 2): S6
- Classe de Inspeção (NP EN 13670-1 – Quadro G.1): 3

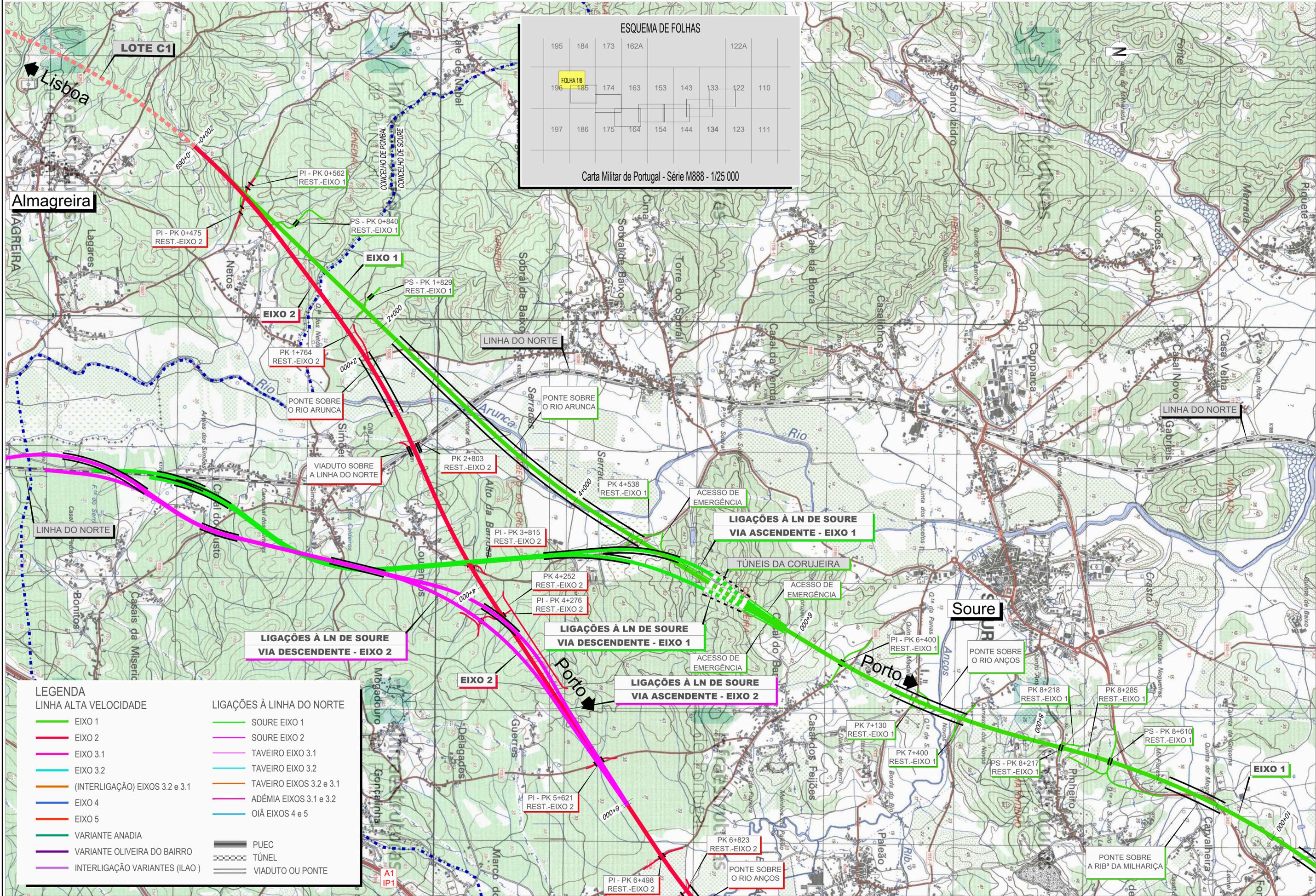


REV	DESCRIÇÃO	ASS	DATA

PROJETO	NOME	RUB.	DATA

Nº SAP	VERSÃO

Nº de Projeto	ESCALAS	FOLHA



ESQUEMA DE FOLHAS

195	184	173	162A	122A
196	185	174	163	153
197	186	175	164	154
				143
				133
				122
				110
				134
				123
				111

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

LEGENDA

LINHA ALTA VELOCIDADE		LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE	
—	EIXO 1	—	SOURE EIXO 1
—	EIXO 2	—	SOURE EIXO 2
—	EIXO 3.1	—	TAVEIRO EIXO 3.1
—	EIXO 3.2	—	TAVEIRO EIXO 3.2
—	(INTERLIGAÇÃO) EIXOS 3.2 e 3.1	—	TAVEIRO EIXOS 3.2 e 3.1
—	EIXO 4	—	ADÉMIA EIXOS 3.1 e 3.2
—	EIXO 5	—	OIÁ EIXOS 4 e 5
—	VARIANTE ANADIA		PUEC
—	VARIANTE OLIVEIRA DO BAIRRO		TÚNEL
—	INTERLIGAÇÃO VARIANTES (ILAO)		VIADUTO OU PONTE

2022/10/21

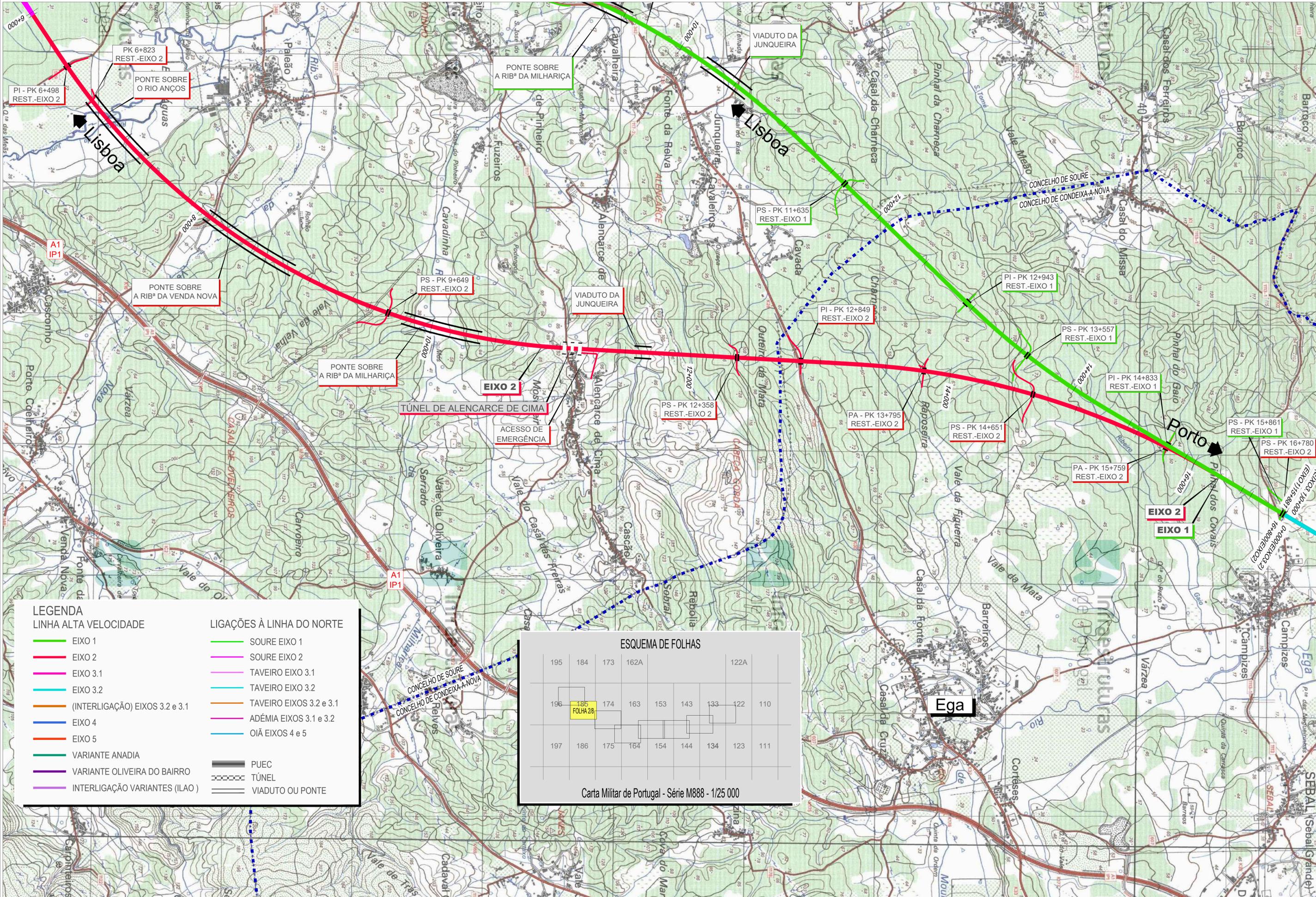


LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÁ)

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

ESTUDO PRÉVIO
OBRAS DE ARTE CORRENTES
ESBOÇO COROGRÁFICO

Nº SAP:	VERSÃO:
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.02.50.00.002.00	
Nº do Ficheiro:	FOLHA:
1/2500(A1)	01/08
1/2500(A3)	



LEGENDA

LINHA ALTA VELOCIDADE		LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE	
—	EIXO 1	—	SOURCE EIXO 1
—	EIXO 2	—	SOURCE EIXO 2
—	EIXO 3.1	—	TAVEIRO EIXO 3.1
—	EIXO 3.2	—	TAVEIRO EIXO 3.2
—	(INTERLIGAÇÃO) EIXOS 3.2 e 3.1	—	TAVEIRO EIXOS 3.2 e 3.1
—	EIXO 4	—	ADÉMIA EIXOS 3.1 e 3.2
—	EIXO 5	—	OIÁ EIXOS 4 e 5
—	VARIANTE ANADIA		PUEC
—	VARIANTE OLIVEIRA DO BAIRRO		TÚNEL
—	INTERLIGAÇÃO VARIANTES (ILAO)		VIADUTO OU PONTE

ESQUEMA DE FOLHAS

195	184	173	162A		122A	
196	185	174	163	153	143	133
	FOLHA 28					122
197	186	175	164	154	144	134
						123
						111

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

12/10/2022

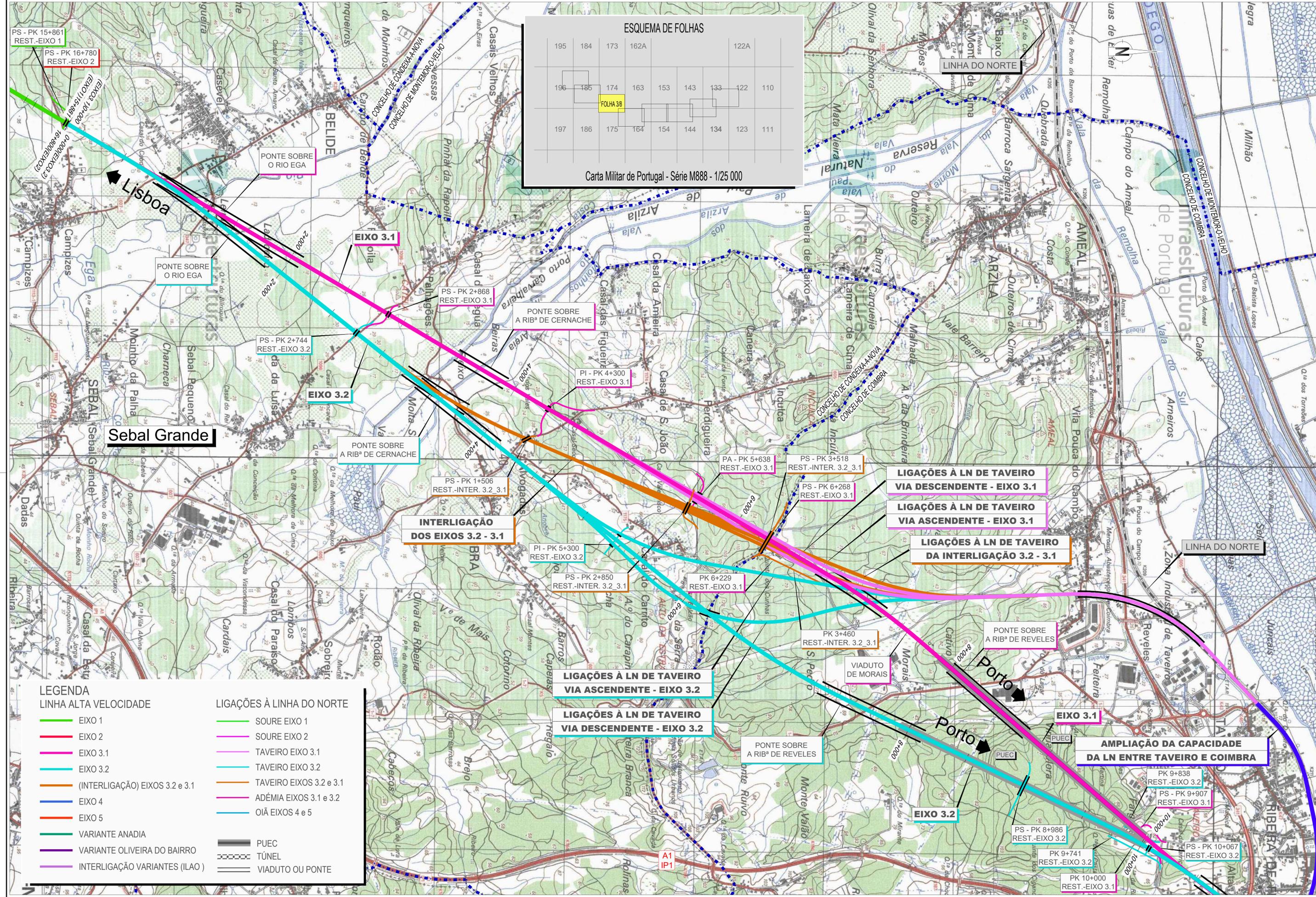


LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURCE / AVEIRO (OIÁ)

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

ESTUDO PRÉVIO
OBRAS DE ARTE CORRENTES
ESBOÇO COROGRÁFICO

Nº SAP:	VERSÃO:
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.02.50.00.003.00	
ESCALAS:	FOLHA:
1/12500(A1)	02/08
PF102B.EP.02.50.00.003.00.dwg	



ESQUEMA DE FOLHAS

195	184	173	162A	122A				
196	185	174	163	153	143	133	122	110
197	186	175	164	154	144	134	123	111

FOLHA 308

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

LEGENDA

LINHA ALTA VELOCIDADE	LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE
EIXO 1	SOURCE EIXO 1
EIXO 2	SOURCE EIXO 2
EIXO 3.1	TAVEIRO EIXO 3.1
EIXO 3.2	TAVEIRO EIXO 3.2
(INTERLIGAÇÃO) EIXOS 3.2 e 3.1	TAVEIRO EIXOS 3.2 e 3.1
EIXO 4	ADÉMIA EIXOS 3.1 e 3.2
EIXO 5	OIÁ EIXOS 4 e 5
VARIANTE ANADIA	PUEC
VARIANTE OLIVEIRA DO BAIRRO	TÚNEL
INTERLIGAÇÃO VARIANTES (ILAO)	VIADUTO OU PONTE

LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO VIA DESCENDENTE - EIXO 3.1

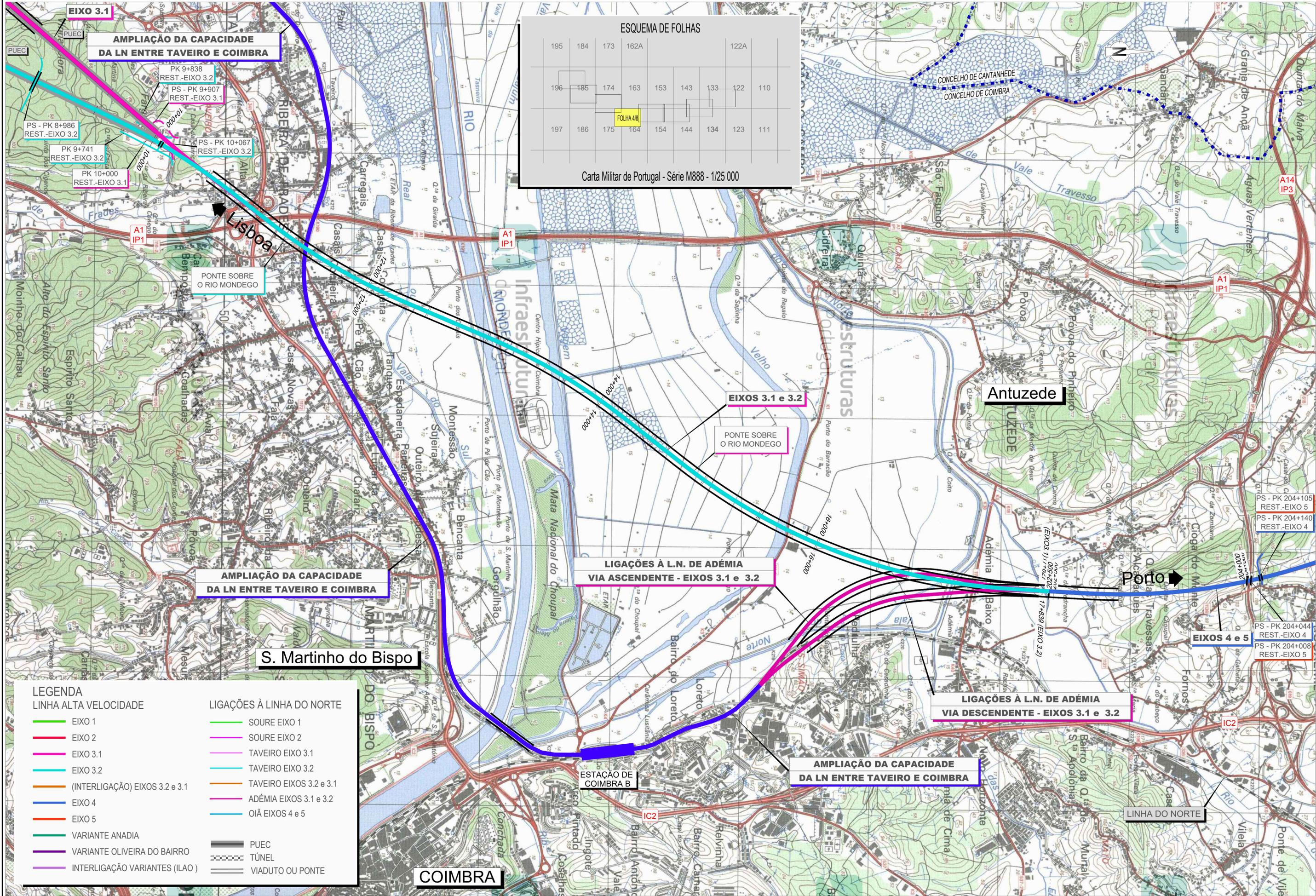
LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO VIA ASCENDENTE - EIXO 3.1

LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO DA INTERLIGAÇÃO 3.2 - 3.1

LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO VIA ASCENDENTE - EIXO 3.2

LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO VIA DESCENDENTE - EIXO 3.2

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA LN ENTRE TAVEIRO E COIMBRA



ESQUEMA DE FOLHAS

195	184	173	162A	122A
196	185	174	163	153
197	186	175	164	154
				143
				133
				122
				110
				134
				123
				111

FOLHA 4/8

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

LEGENDA

LINHA ALTA VELOCIDADE		LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE	
	EIXO 1		SOUR EIXO 1
	EIXO 2		SOUR EIXO 2
	EIXO 3.1		TAVEIRO EIXO 3.1
	EIXO 3.2		TAVEIRO EIXO 3.2
	(INTERLIGAÇÃO) EIXOS 3.2 e 3.1		TAVEIRO EIXOS 3.2 e 3.1
	EIXO 4		ADÉMIA EIXOS 3.1 e 3.2
	EIXO 5		OIÁ EIXOS 4 e 5
	VARIANTE ANADIA		PUEC
	VARIANTE OLIVEIRA DO BAIRRO		TÚNEL
	INTERLIGAÇÃO VARIANTES (ILAO)		VIADUTO OU PONTE

2022/10/21



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

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

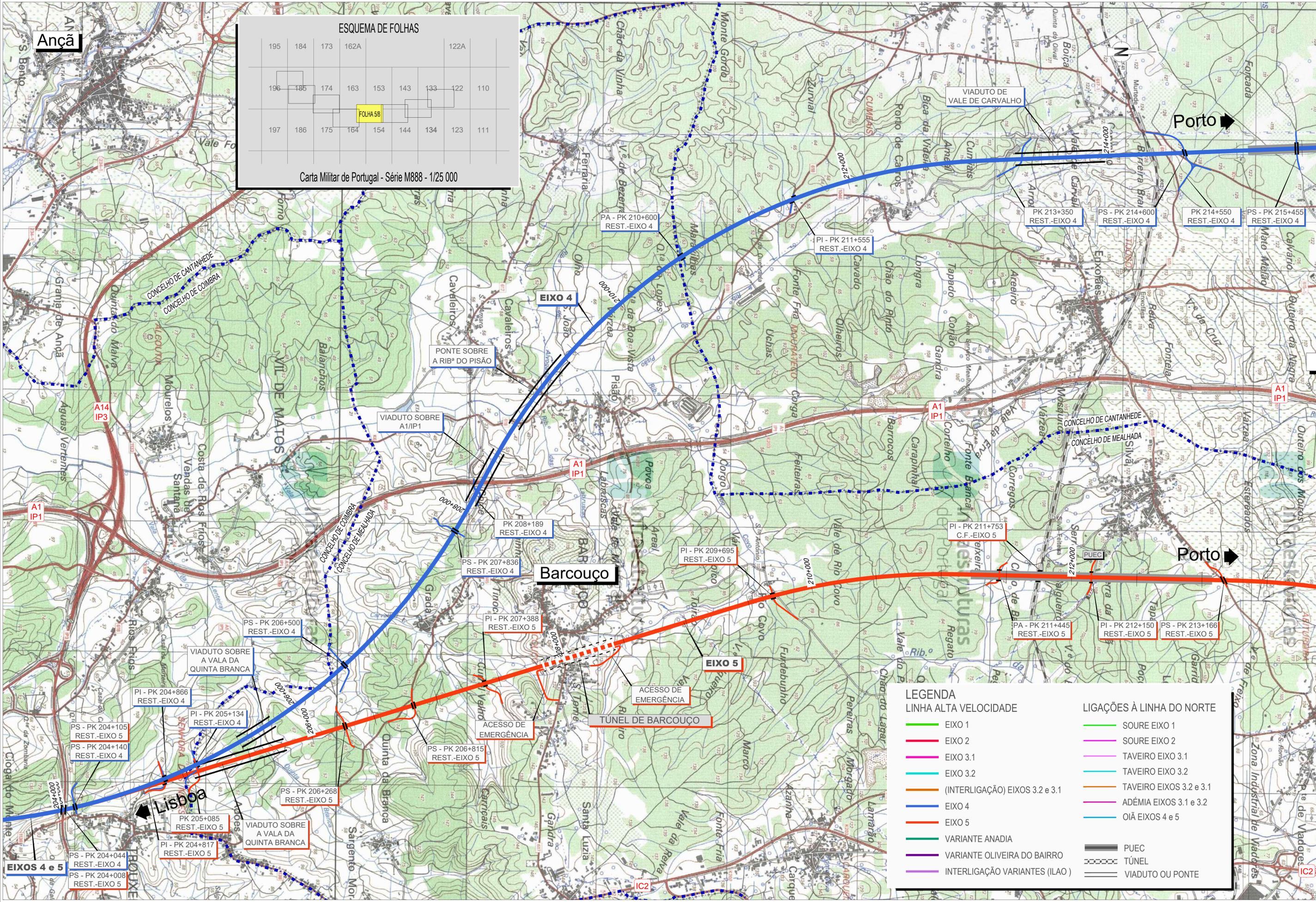
ESTUDO PRÉVIO
OBRAS DE ARTE CORRENTES
ESBOÇO COROGRÁFICO

Nº SAP:	VERSÃO:
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.02.50.00.005.00	
Nº do Ficheiro:	FOLHA:
PF102B.EP.02.50.00.005.00.dwg	04/08
ESCALAS:	
1/12500(A1)	
1/25000(A3)	

ESQUEMA DE FOLHAS

195	184	173	162A	122A
196	185	174	163	153
			FOLHA 58	143
				133
197	186	175	164	154
				144
				134
				123
				111

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



12/10/2022

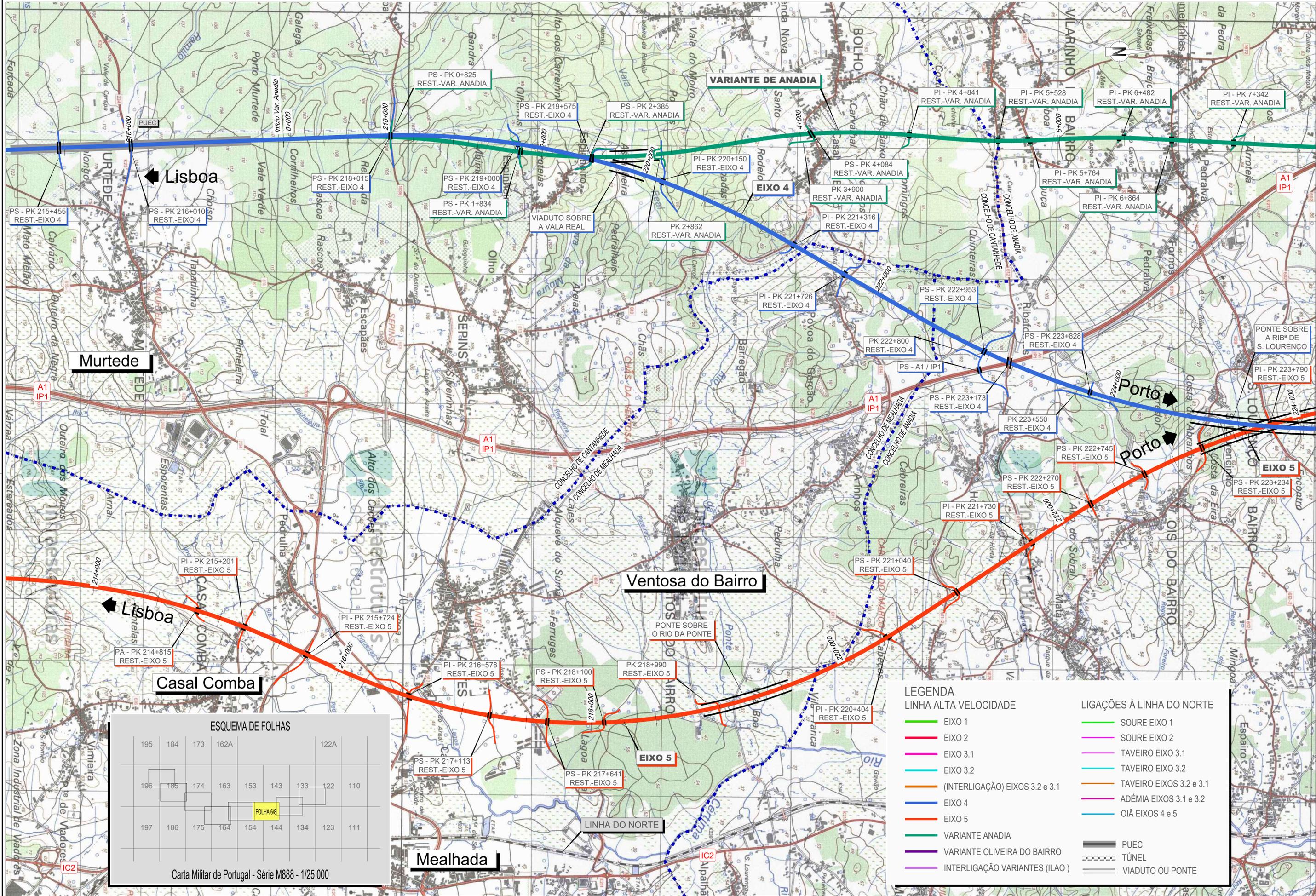


LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURCE / AVEIRO (OIÁ)

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

ESTUDO PRÉVIO
OBRAS DE ARTE CORRENTES
ESBOÇO COROGRÁFICO

Nº SAP:	VERSÃO:
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.02.50.00.006.00	
Nº de Ficheiro:	ESCALAS:
PF102B.EP.02.50.00.006.00.dwg	1/12500(A1)
	1/25000(A3)
	FOLHA:
	05/08



ESQUEMA DE FOLHAS

195	184	173	162A	122A
196	185	174	163	153
197	186	175	164	154
				144
				143
				133
				122
				110
				111

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

LEGENDA

LINHA ALTA VELOCIDADE

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

LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE

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

Simbologia:

- PUEC
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE

2022/10/21

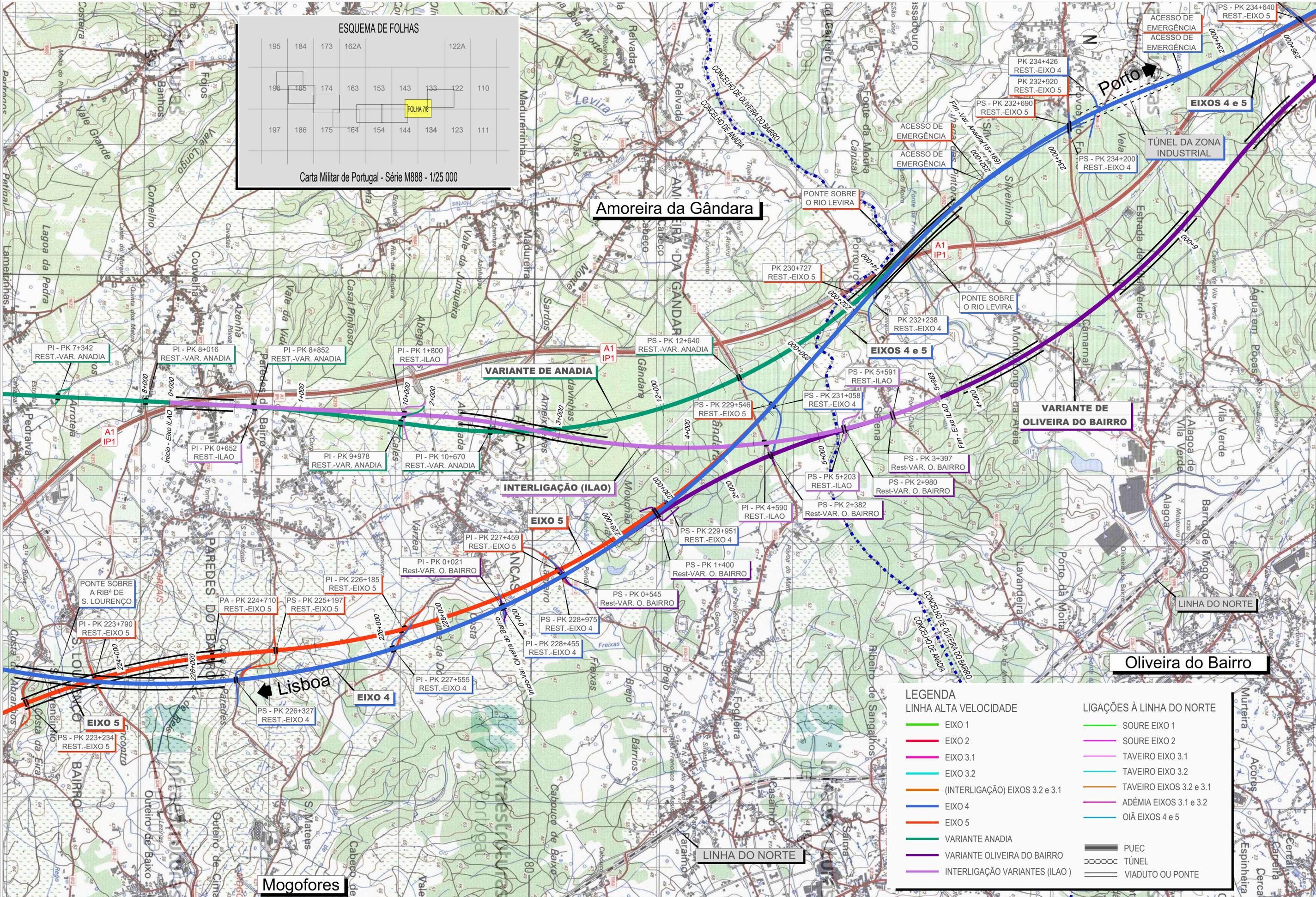
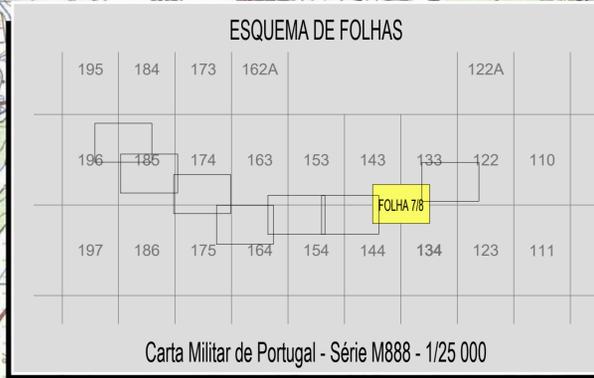


LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÁ)

PROJETOU	NOME	RUB.	DATA
DESENHOU			
VERIFICOU			
APROVOU			

ESTUDO PRÉVIO
OBRAS DE ARTE CORRENTES
ESBOÇO COROGRÁFICO

Nº SAP	VERSÃO
DESENHO Nº	VERSÃO
PF102B.EP.02.50.00.007.00	
Nº do Ficheiro	ESCALAS
PF102B.EP.02.50.00.007.00.dwg	1/12500(A1)
	1/25000(A3)
	FOLHA
	06/08



LEGENDA

LINHA ALTA VELOCIDADE

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

LIGAÇÕES À LINHA DO NORTE

- SOURCE EIXO 1
- SOURCE EIXO 2
- TAVEIRO EIXO 3.1
- TAVEIRO EIXO 3.2
- TAVEIRO EIXOS 3.2 e 3.1
- ADÉMIA EIXOS 3.1 e 3.2
- OIÁ EIXOS 4 e 5

OUTROS Símbolos:

- PUEC
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE

2022/10/21

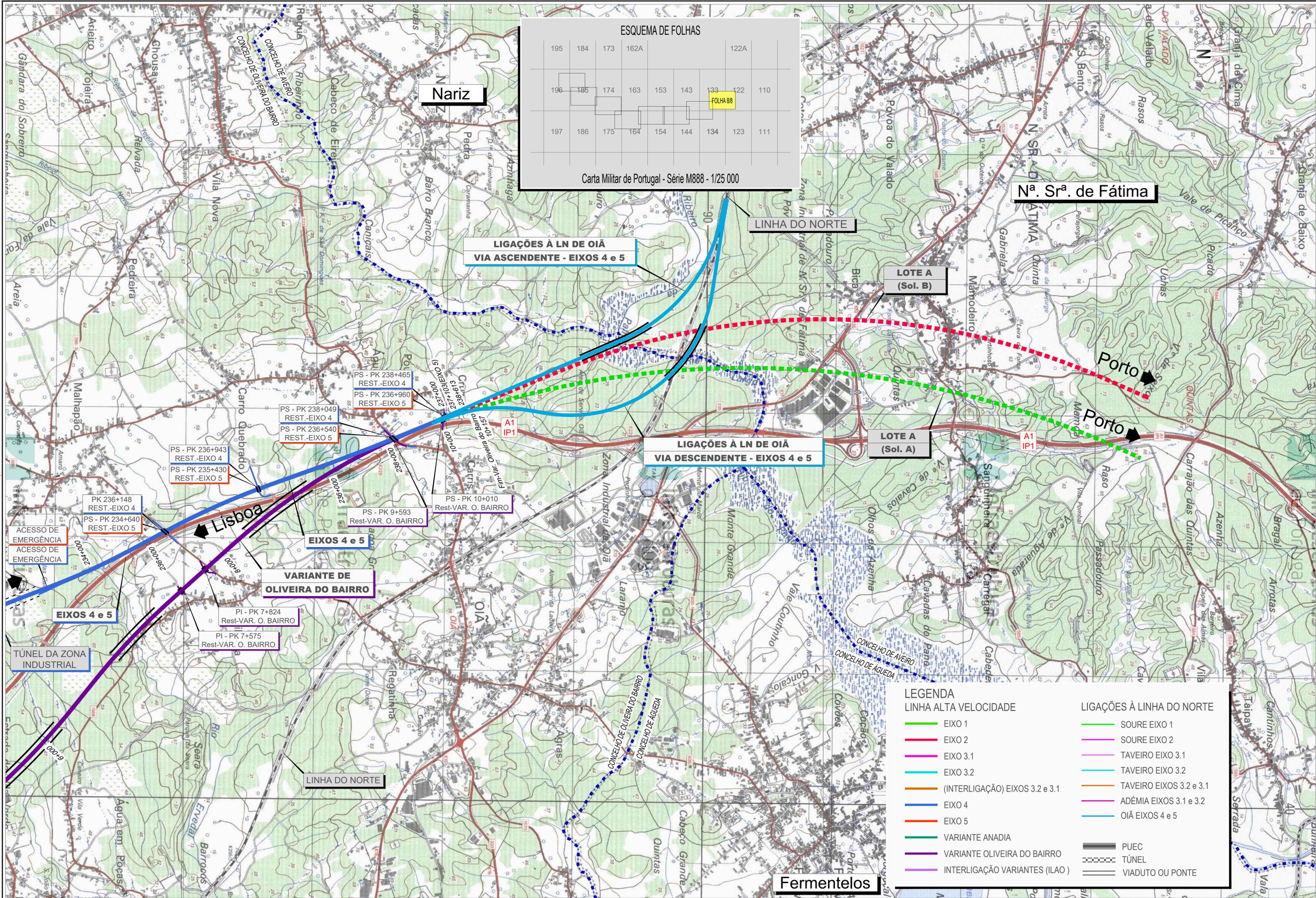


LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURCE / AVEIRO (OIÁ)

PROJETO	NOME	RUB.	DATA
DESENHO			
VERIFICADO			
APROVADO			

ESTUDO PRÉVIO
OBRAS DE ARTE CORRENTES
ESBOÇO COROGRÁFICO

Nº SAP	VERSÃO
PF102B.EP.02.50.00.008.00	VERSÃO
ESCALAS: 1/12500(A1)	FOLHA
PF102B.EP.02.50.00.008.00.dwg	1/25000(A3)
	07/08



ESQUEMA DE FOLHAS

195	184	173	162A	122A
196	185	174	163	153
197	186	175	164	154
				143
				133
				122
				134
				123
				111

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

Nariz

N.ª Sr.ª de Fátima

Fermentelos

LIGAÇÕES À LN DE OIÁ
VIA ASCENDENTE - EIXOS 4 e 5

LIGAÇÕES À LN DE OIÁ
VIA DESCENDENTE - EIXOS 4 e 5

LOTE A
(Sol. B)

LOTE A
(Sol. A)

EIXOS 4 e 5

VARIANTE DE
OLIVEIRA DO BAIRRO

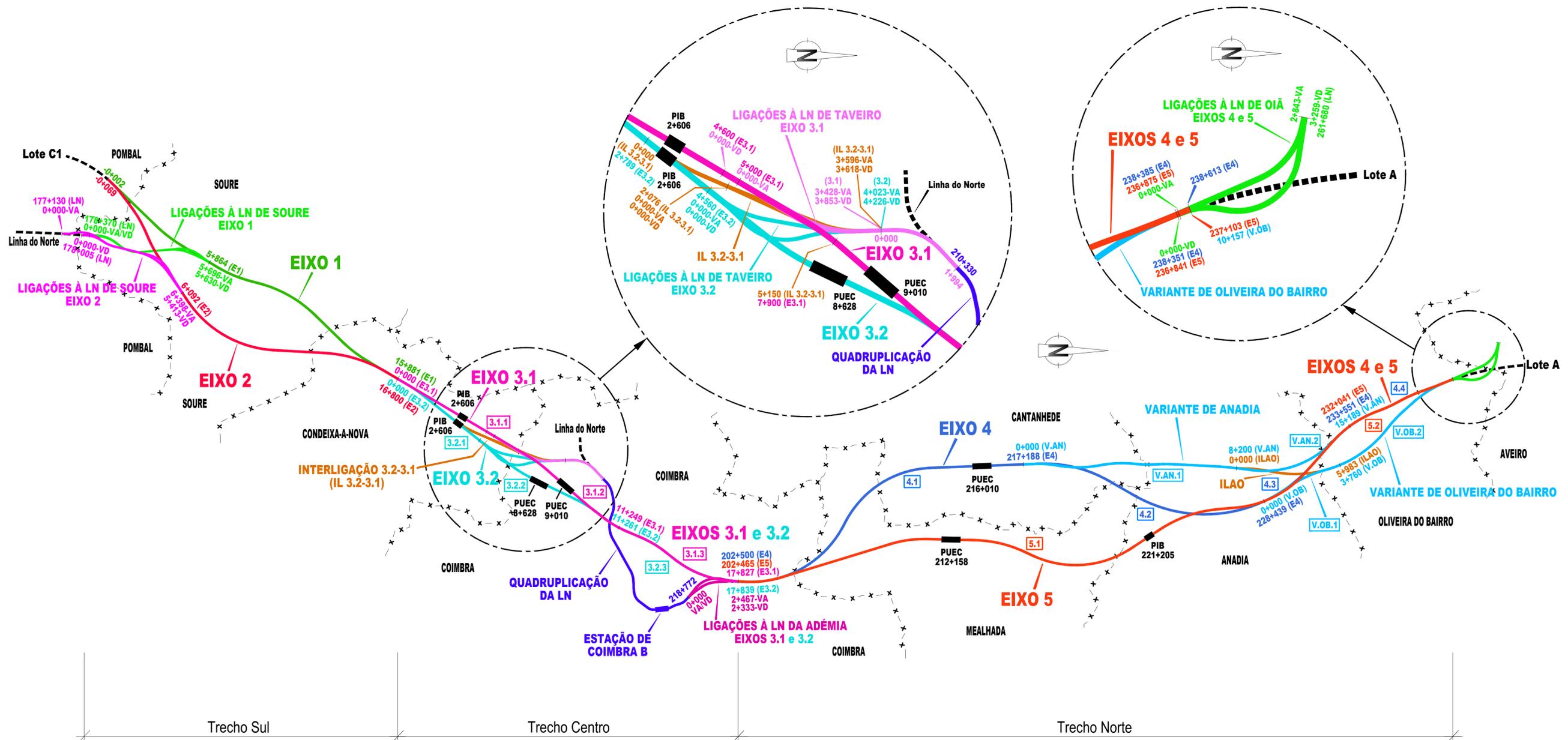
LINHA DO NORTE

LEGENDA

—	EIXO 1	—	SOURCE EIXO 1
—	EIXO 2	—	SOURCE EIXO 2
—	EIXO 3.1	—	TAVEIRO EIXO 3.1
—	EIXO 3.2	—	TAVEIRO EIXO 3.2
—	(INTERLIGAÇÃO) EIXOS 3.2 e 3.1	—	TAVEIRO EIXOS 3.2 e 3.1
—	EIXO 4	—	ADÉMIA EIXOS 3.1 e 3.2
—	EIXO 5	—	OIÁ EIXOS 4 e 5
—	VARIANTE ANADIA		PUEC
—	VARIANTE OLIVEIRA DO BAIRRO		TUNEL
—	INTERLIGAÇÃO VARIANTES (ILAO)		VIADUTO OU PONTE

LOTE B

ESQUEMA DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO



EIXO 1		EIXO 2		EIXO 3.1		EIXO 3.2		EIXO 4		EIXO 5	
(pk)	(-) 0+002 - 15+881	(pk)	(-) 0+069 - 16+800	3.1.1 (pk)	0+000 - 7+900	3.2.1 (pk)	0+000 - 2+789	4.1 (pk)	202+500 - 217+188	5.1 (pk)	202+465 - 232+041
				3.1.2 (pk)	7+900 - 11+249	3.2.2 (pk)	2+789 - 11+261	4.2 (pk)	217+188 - 228+439	5.2 (pk)	232+041 - 237+103
				3.1.3 (pk)	11+249 - 17+827	3.2.3 (pk)	11+261 - 17+839	4.3 (pk)	228+439 - 233+551		
								4.4 (pk)	233+551 - 238+613		

IL 3.2-3.1		VARIANTE DE ANADIA		ILAO		VARIANTE DE OL. DO BAIRRO	
(pk)	0+000 - 5+150	V.AN.1 (pk)	0+000 - 8+200	(pk)	0+000 - 5+983	V.OB.1 (pk)	0+000 - 3+760
		V.AN.2 (pk)	8+200 - 15+189			V.OB.2 (pk)	3+760 - 10+157

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

2022/10/21

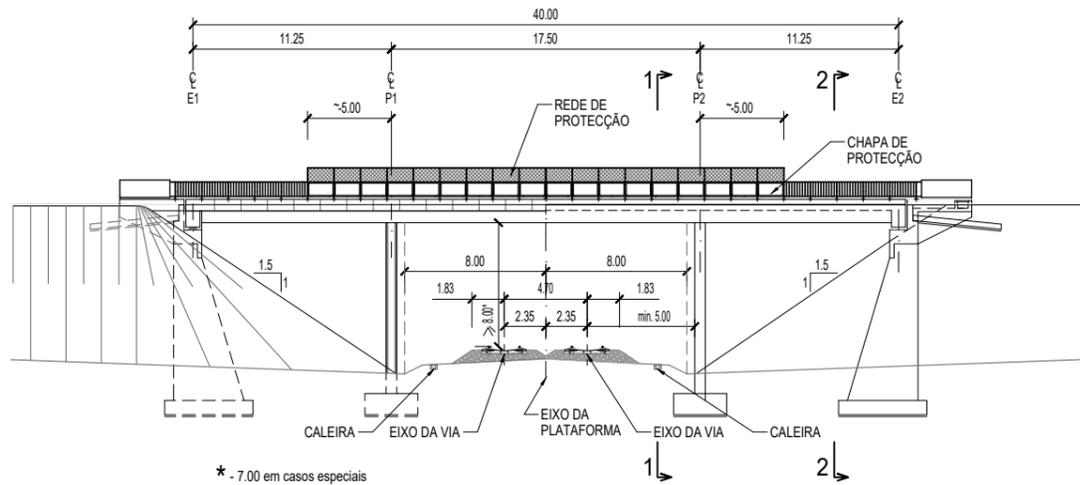


LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÁ)

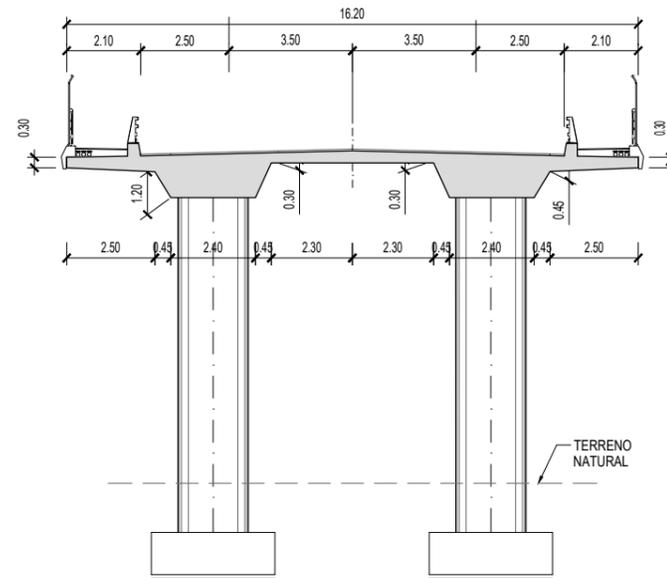
PROJETOU:	NOME:	RUB.	DATA:
DESENHOU:			
VERIFICOU:			
APROVOU:			

ESTUDO PRÉVIO
OBRAS DE ARTE CORRENTES
ESQUEMA DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO

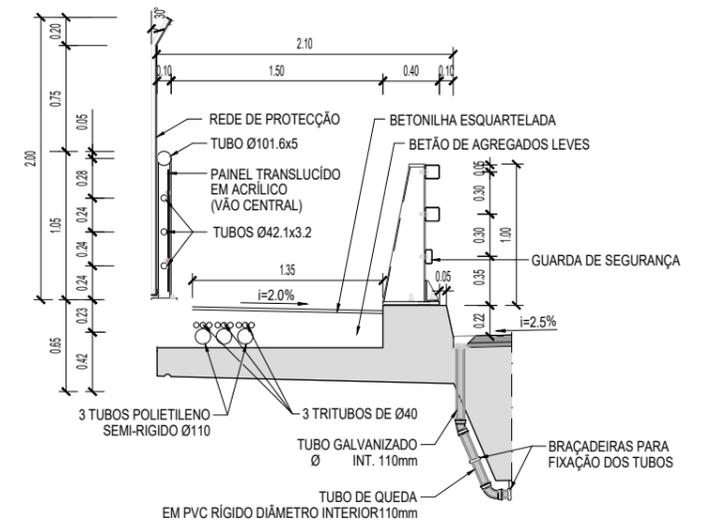
Nº SAP:	VERSÃO:
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.02.50.00.010.00	.
Nº de Ficheiro:	FOLHA:
PF102B.EP.02.50.00.010.00.dwg	01/01



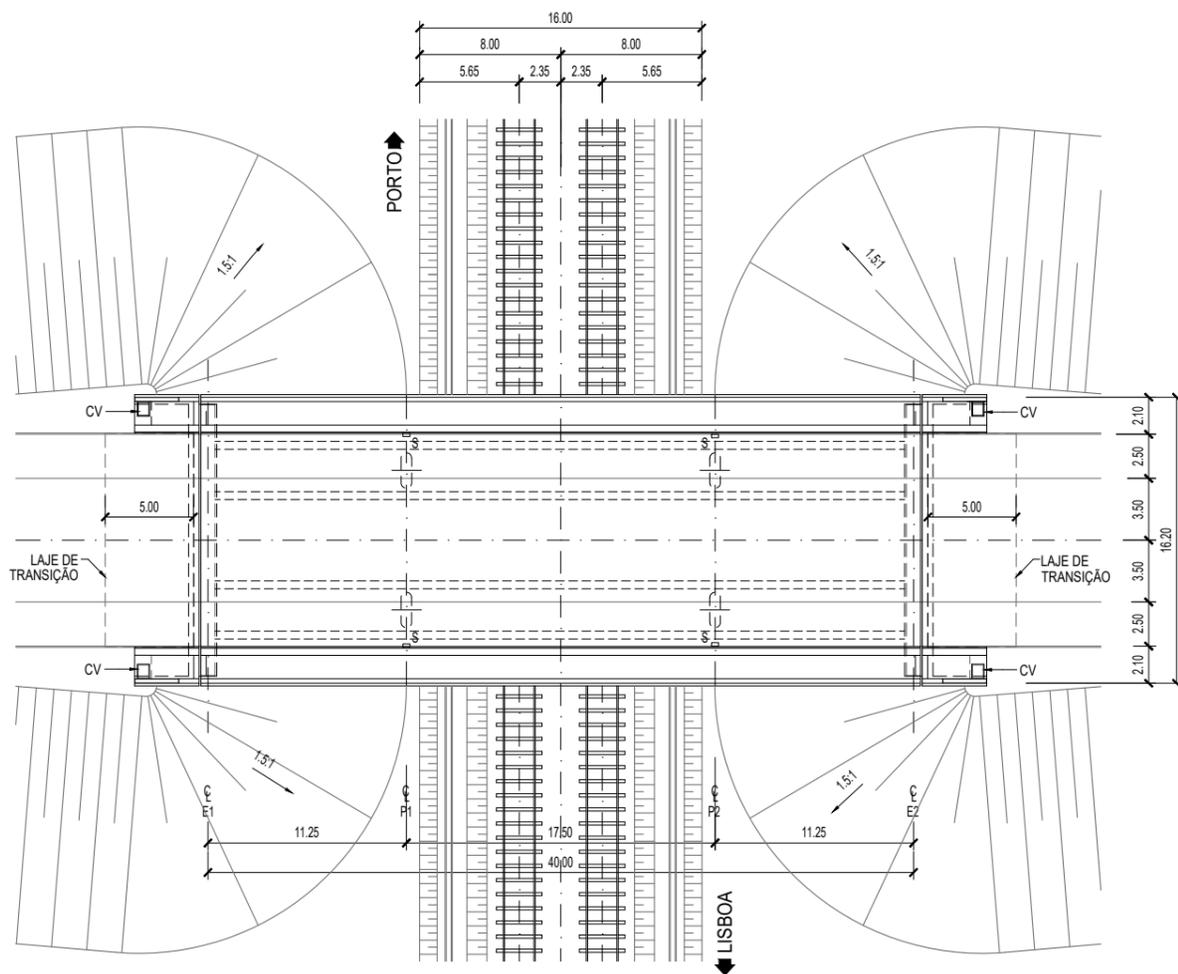
ALÇADO/CORTE LONGITUDINAL
1:200



CORTE 1-1
1:100

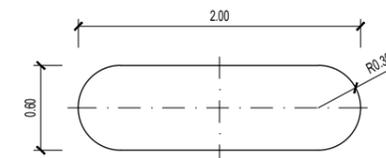


PORMENOR DO PASSEIO
1:25

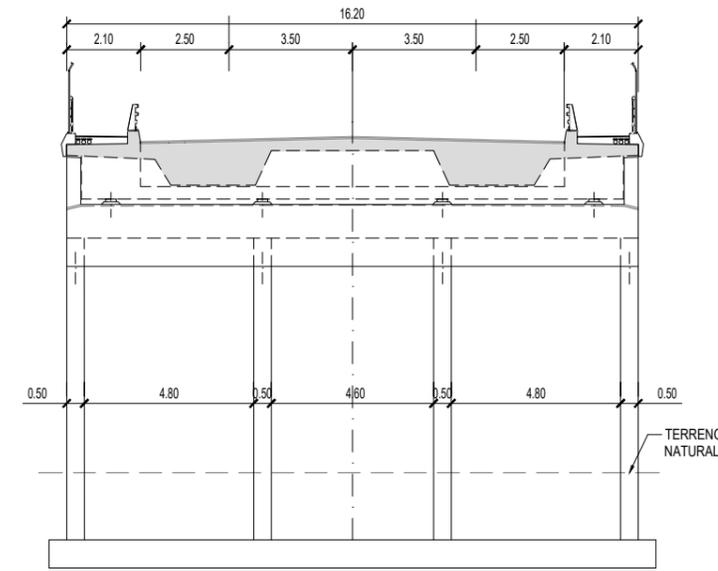


LEGENDA:
CV - CAIXA DE VISITA
S - SUMIDOURO

PLANTA
1:200



SECÇÃO DO PILAR
1:25



CORTE 2-2
1:100

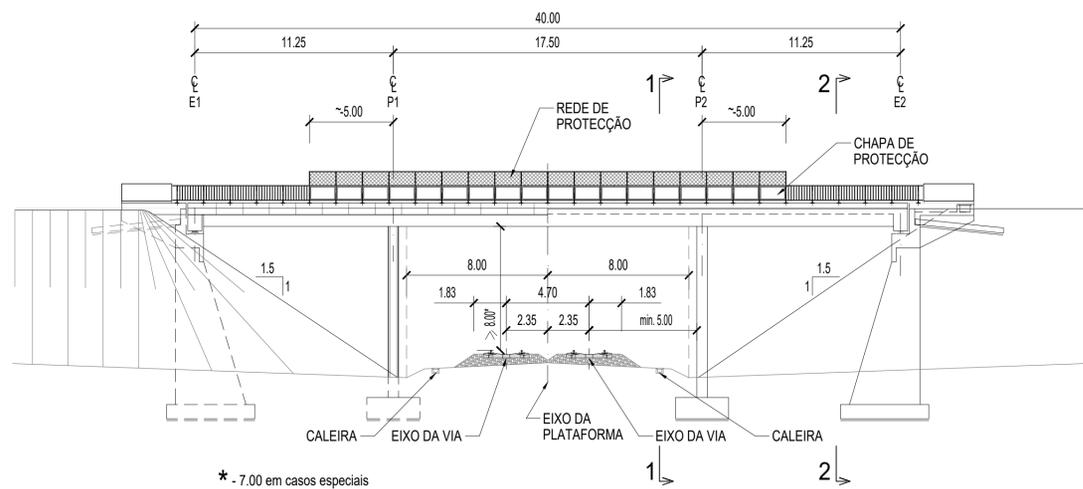
MATERIAIS	BETÕES				AÇOS	
	C16/20	C30/37	C35/45	C40/50	A500 NR S0	PRÉESFORÇO CABOS A 1600/1960
REGULARIZAÇÃO	●					
ESTACAS		XC2				
ENCONTROS	LAJE DE TRANSIÇÃO	XC2			●	
	ELEVAÇÃO	XC4			●	
PILARES	SAPATASMAÇIÇOS	XC2			●	
	ELEVAÇÃO		XC4		●	
TABULEIRO E CARLINGAS	SAPATAS	XC2			●	
				XC4	●	●
VIGA DE BORDADURA		XC4				

- CLASSES DE EXPOSIÇÃO DE ACORDO COM A NORMA ENV 206 E A ESPECIFICAÇÃO LNEC E 378.
- ARMADURAS ACTIVAS DE ACORDO COM EURONORM 10138.

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

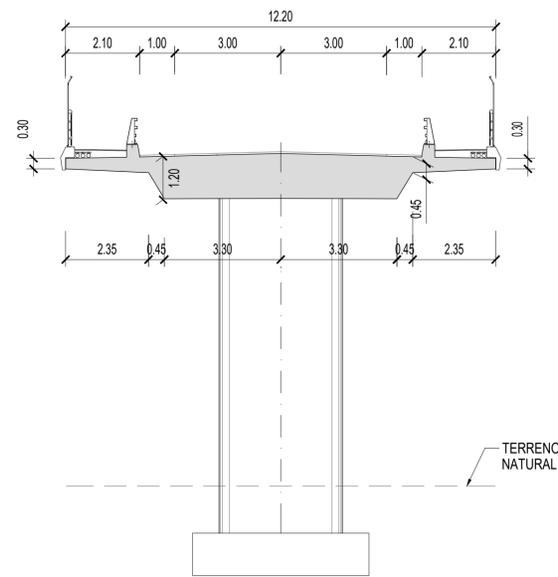
PROJETO	DESIGNADO	VERIFICADO	APROVADO

Nº SÁP	DESENHO Nº	Nº de Ficheiro	ESCALAS	FOLHA
	PF 102B.EP.02.50.00.101.00		1:100	
			1:50	1:25

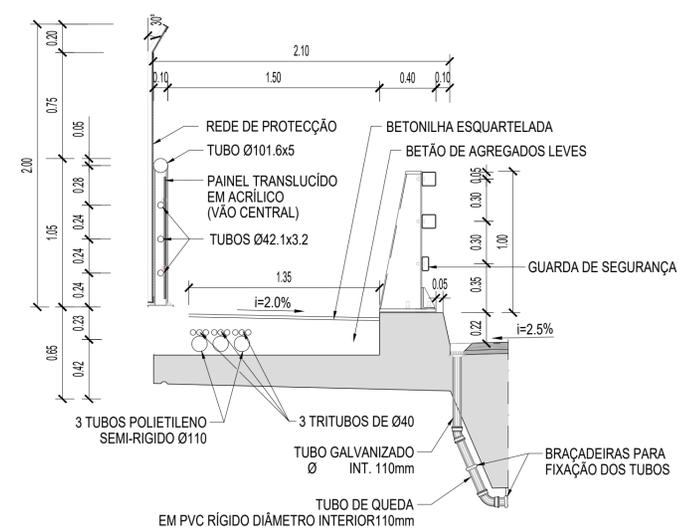


* - 7.00 em casos especiais

ALÇADO/CORTE LONGITUDINAL
1:200



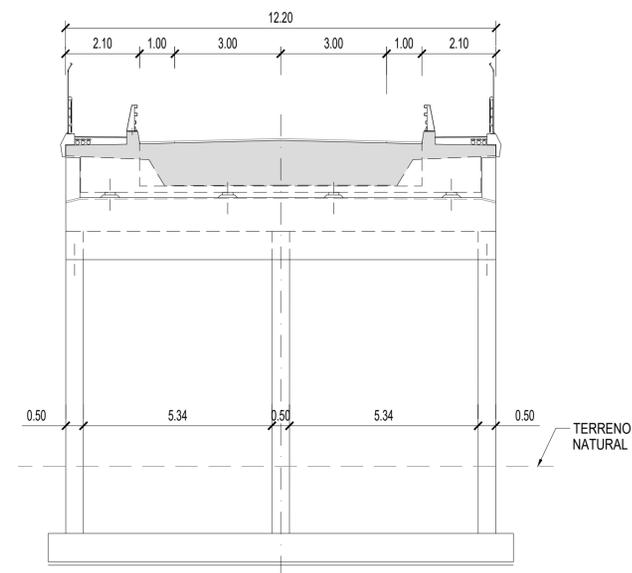
CORTE 1-1
1:100



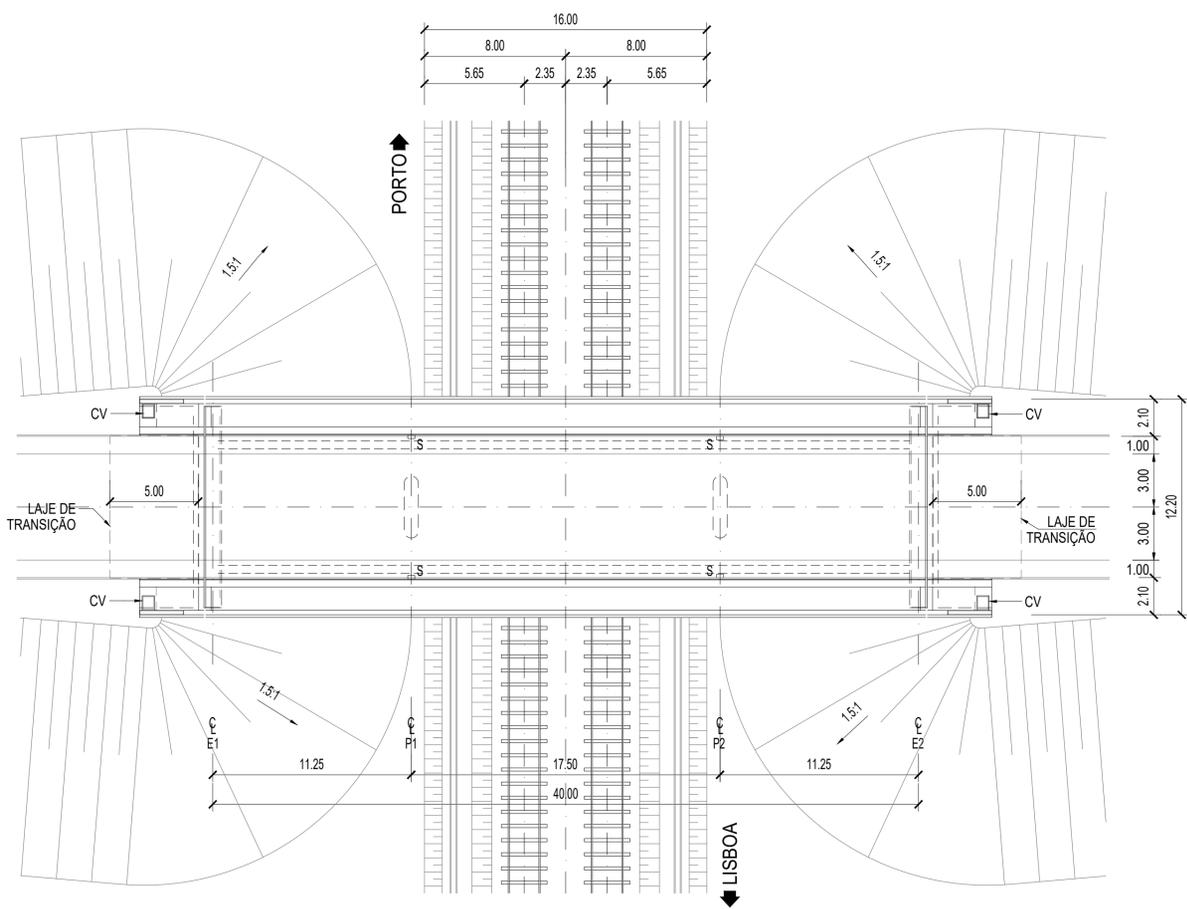
PORMENOR DO PASSEIO
1:25



SECÇÃO DO PILAR
1:25



CORTE 2-2
1:100



LEGENDA:
CV - CAIXA DE VISITA
S - SUMIDOURO

PLANTA
1:200

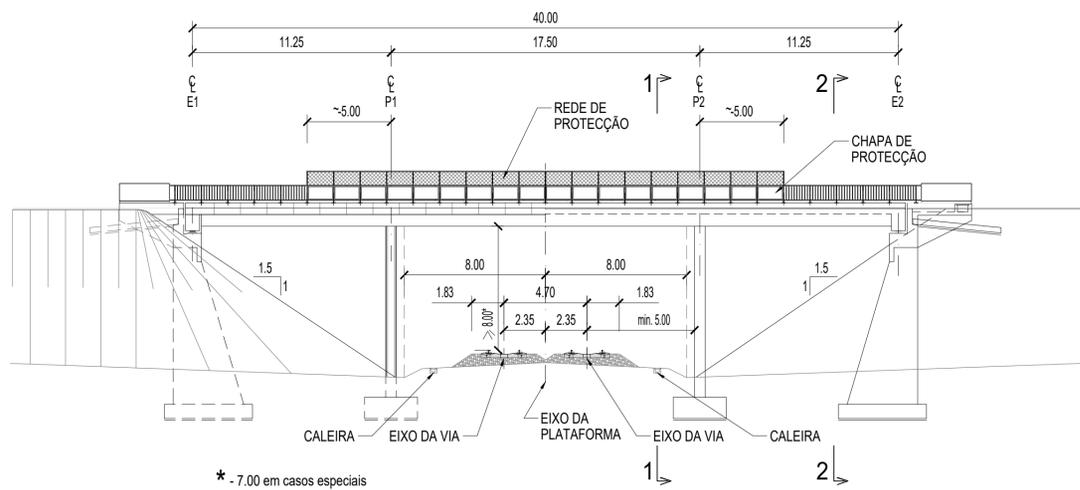
MATERIAIS	BETÕES		AÇOS	
	C16/20	C30/37	C35/45	C40/50
REGULARIZAÇÃO	●			
ESTACAS		XC2		
ENCONTROS	LAJE DE TRANSIÇÃO	XC2		●
	ELEVAÇÃO	XC4		●
	SAPATASMAÇIÇOS	XC2		●
PILARES	ELEVAÇÃO		XC4	●
	SAPATAS	XC2		●
TABULEIRO E CARLINGAS			XC4	●
VIGA DE BORDADURA		XC4		●

- CLASSES DE EXPOSIÇÃO DE ACORDO COM A NORMA ENV 206 E A ESPECIFICAÇÃO LNEC E 378.
- ARMADURAS ACTIVAS DE ACORDO COM EURONORM 10138.

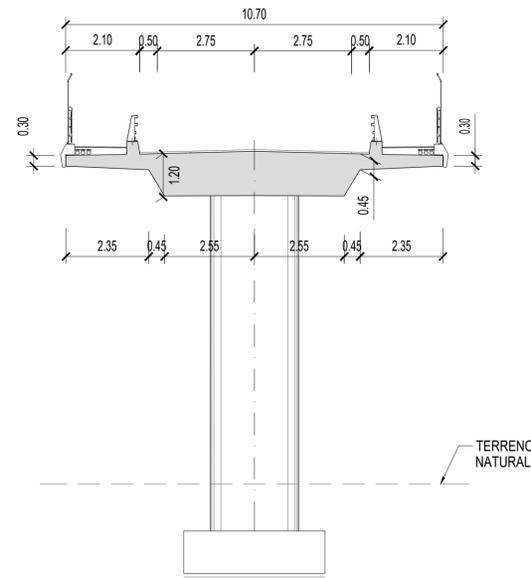
REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

PROJETO	DESIGNADO	VERIFICADO	APROVADO

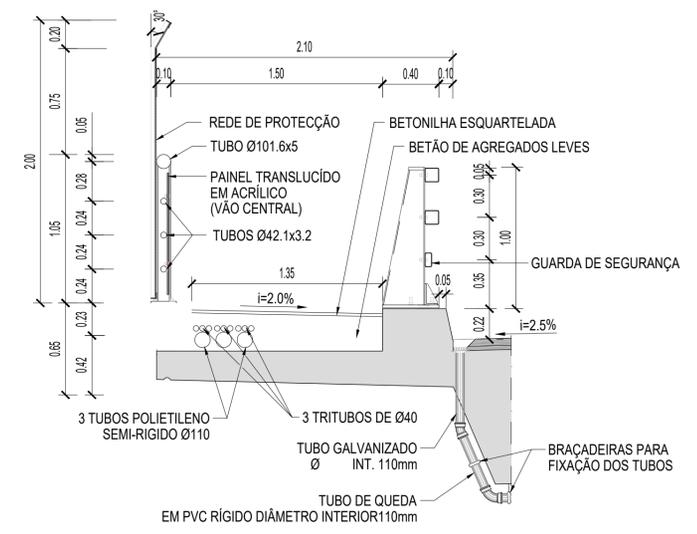
Nº SAP	DESENHO Nº	Nº de Ficheiro	ESCALAS	FOLHA
	PF102B.EP.02.50.00.103.00		1:100 1:50 1:25	03/06



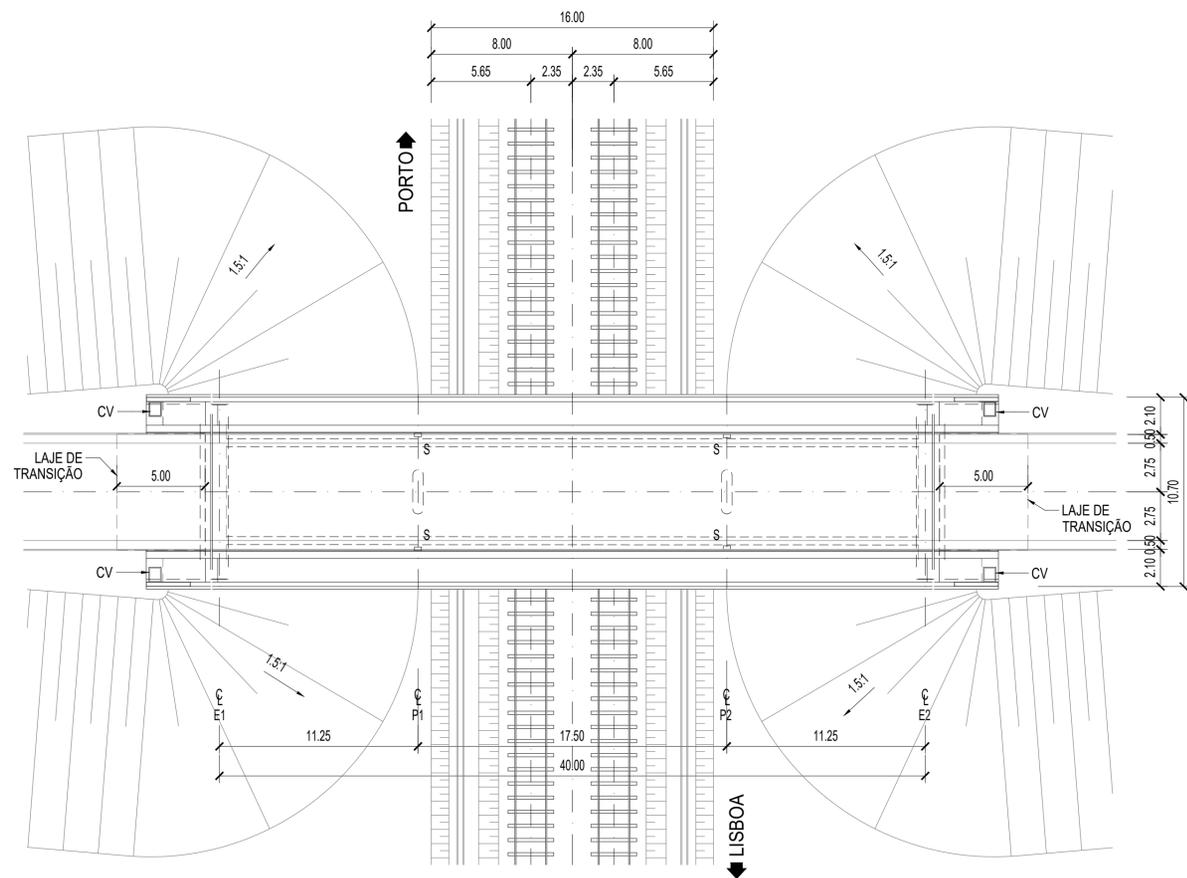
ALÇADO/CORTE LONGITUDINAL
1:200



CORTE 1-1
1:100



PORMENOR DO PASSEIO
1:25

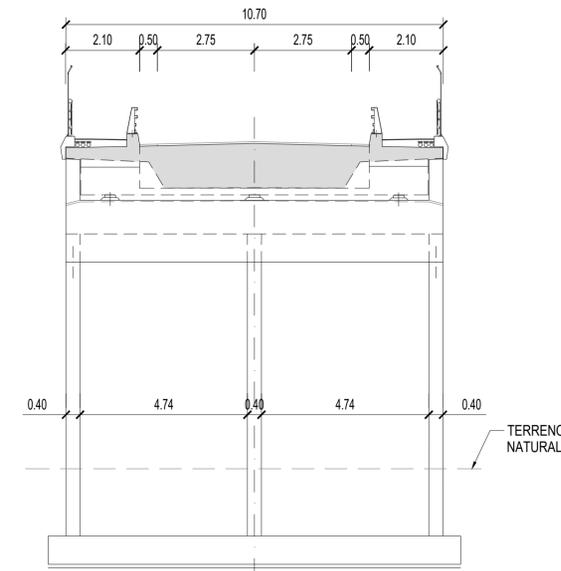


LEGENDA:
CV - CAIXA DE VISITA
S - SUMIDOURO

PLANTA
1:200



SECÇÃO DO PILAR
1:25



CORTE 2-2
1:100

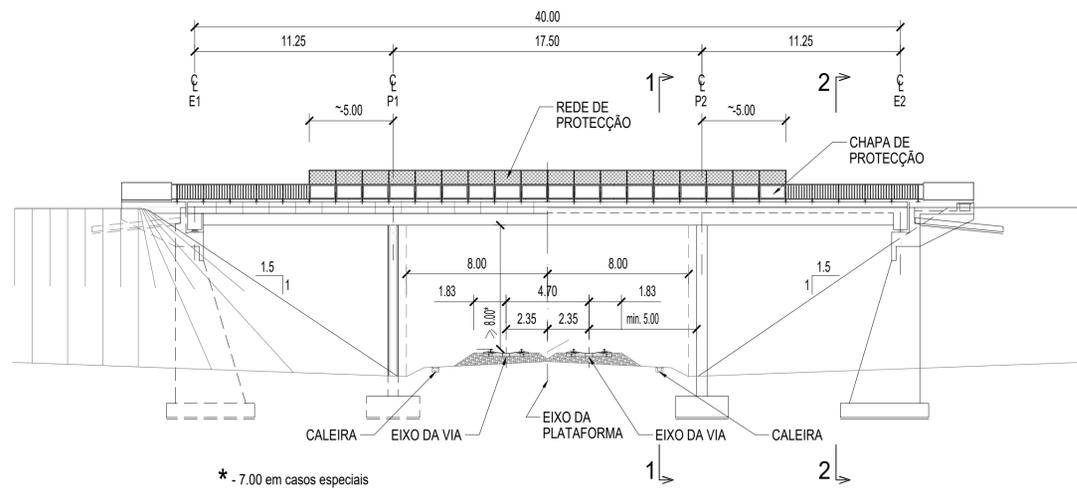
MATERIAIS	BETÕES		AÇOS	
	C16/20	C30/37	C35/45	C40/50
REGULARIZAÇÃO	●			
ESTACAS		XC2		
ENCONTROS	LAJE DE TRANSIÇÃO	XC2		●
	ELEVAÇÃO	XC4		●
PILARES	SAPATAS/MACIÇOS	XC2		●
	ELEVAÇÃO		XC4	●
SAPATAS	XC2			●
TABULEIRO E CARLINGAS			XC4	●
VIGA DE BORDADURA		XC4		●

- CLASSES DE EXPOSIÇÃO DE ACORDO COM A NORMA ENV 206 E A ESPECIFICAÇÃO LNEC E 378.
- ARMADURAS ACTIVAS DE ACORDO COM EURONORM 10138.

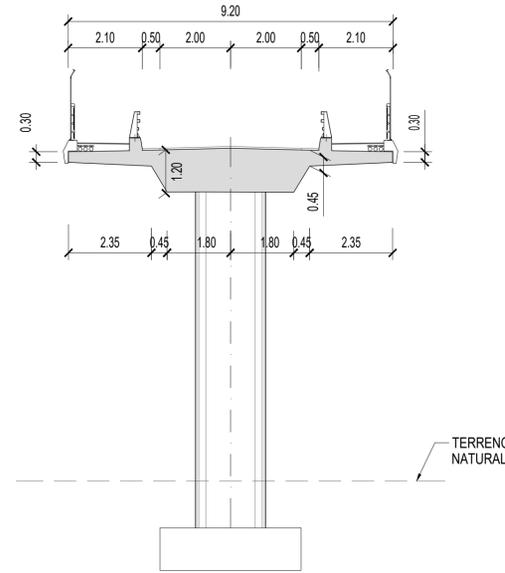
REV	DESCRIÇÃO	ASS	DATA

PROJETO	NOME	RUB.	DATA

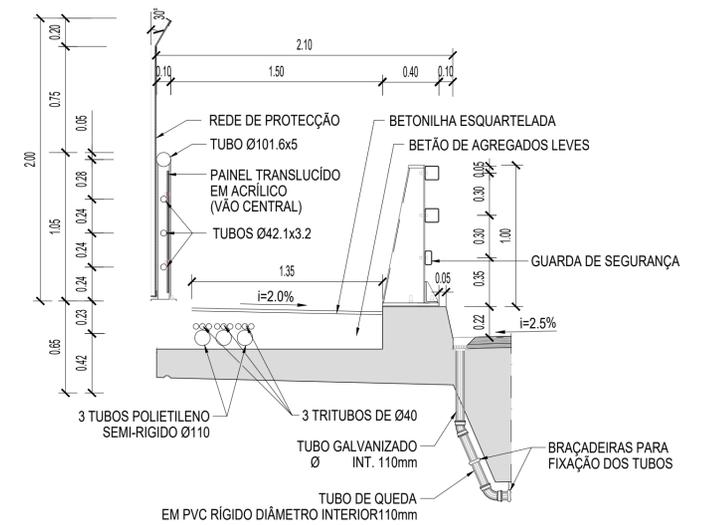
Nº SAP	VERSÃO
DESENHO Nº	VERSÃO
PF102B.EP.02.50.00.104.00	
Nº de Ficheiro	FOLHA
PF102B.EP.02.50.00.104.00.dwg	04/06



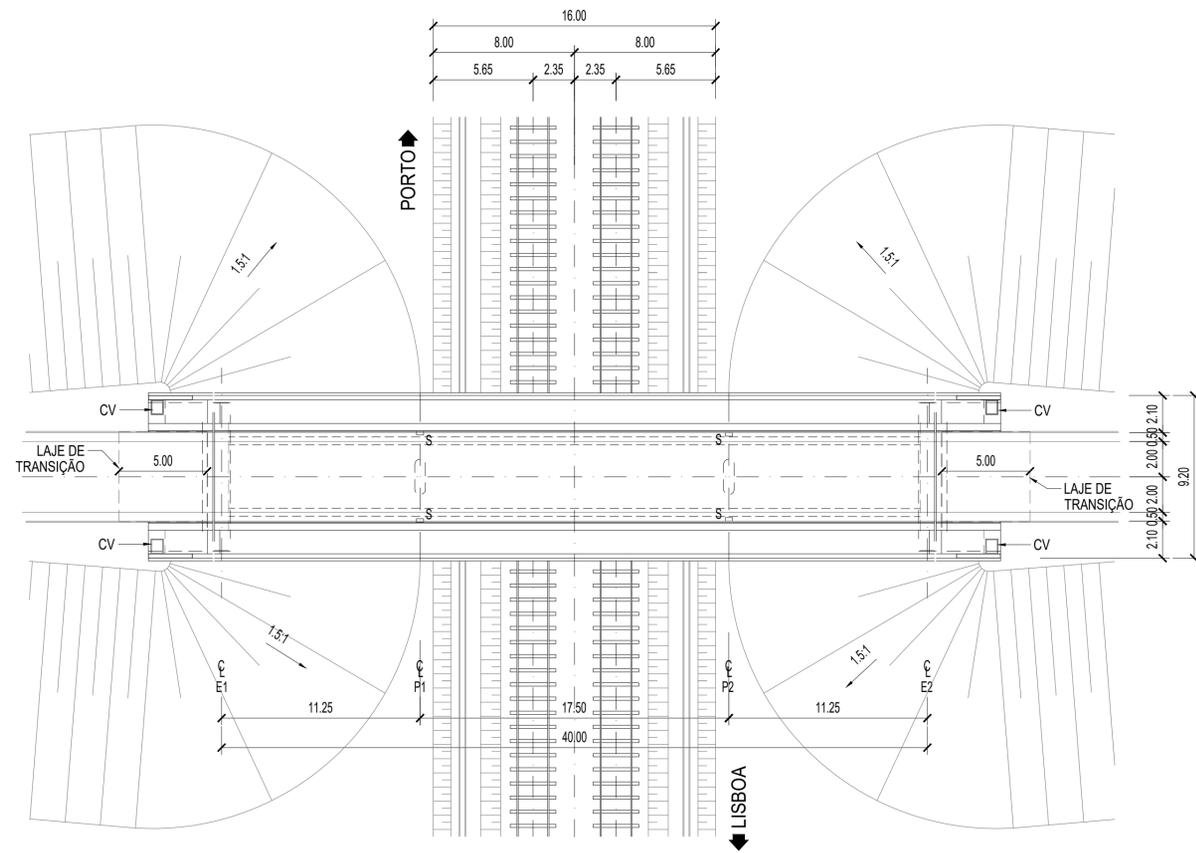
ALÇADO/CORTE LONGITUDINAL
1:200



CORTE 1-1
1:100

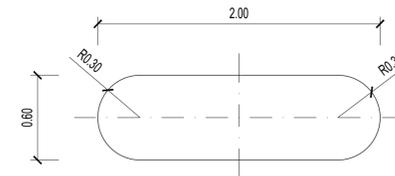


PORMENOR DO PASSEIO
1:25

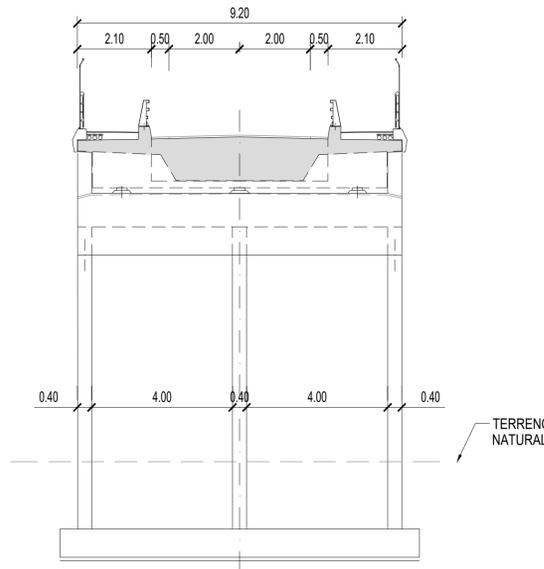


LEGENDA:
CV - CAIXA DE VISITA
S - SUMIDOURO

PLANTA
1:200



SECÇÃO DO PILAR
1:25



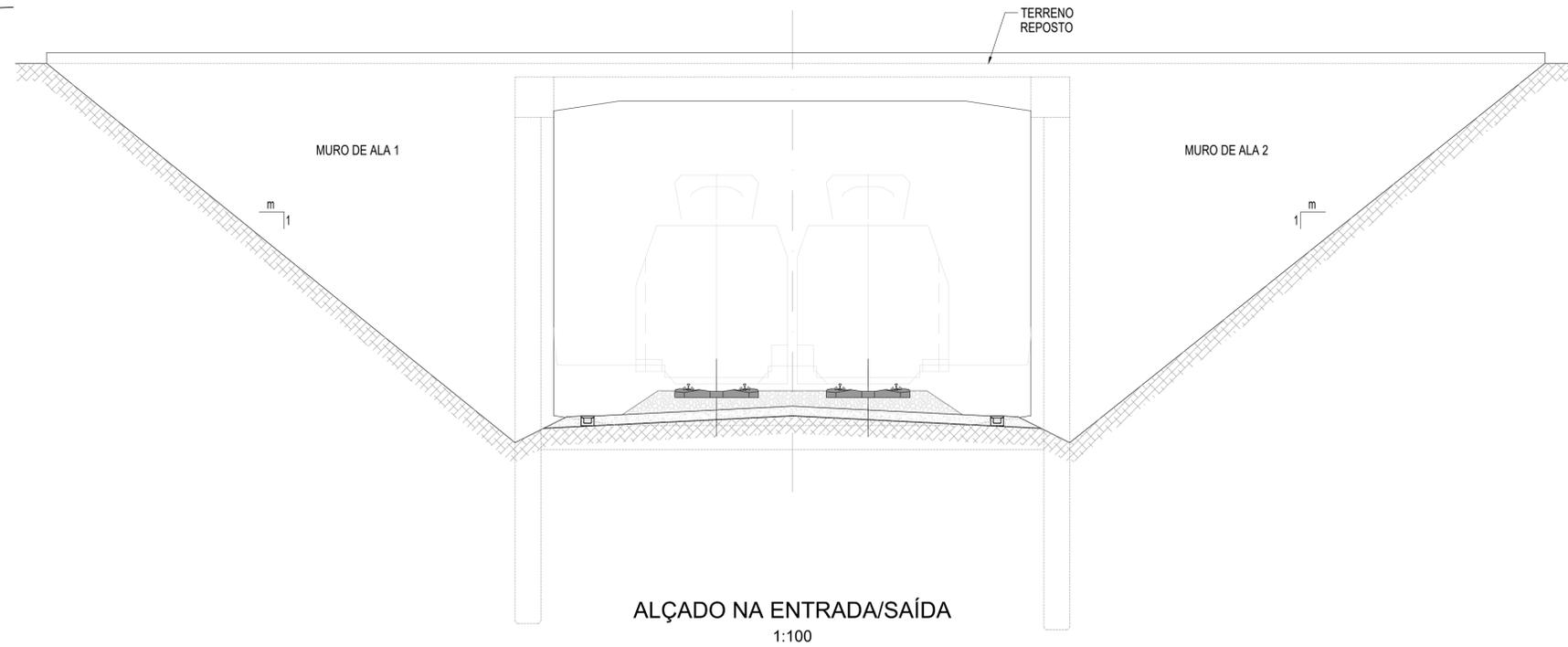
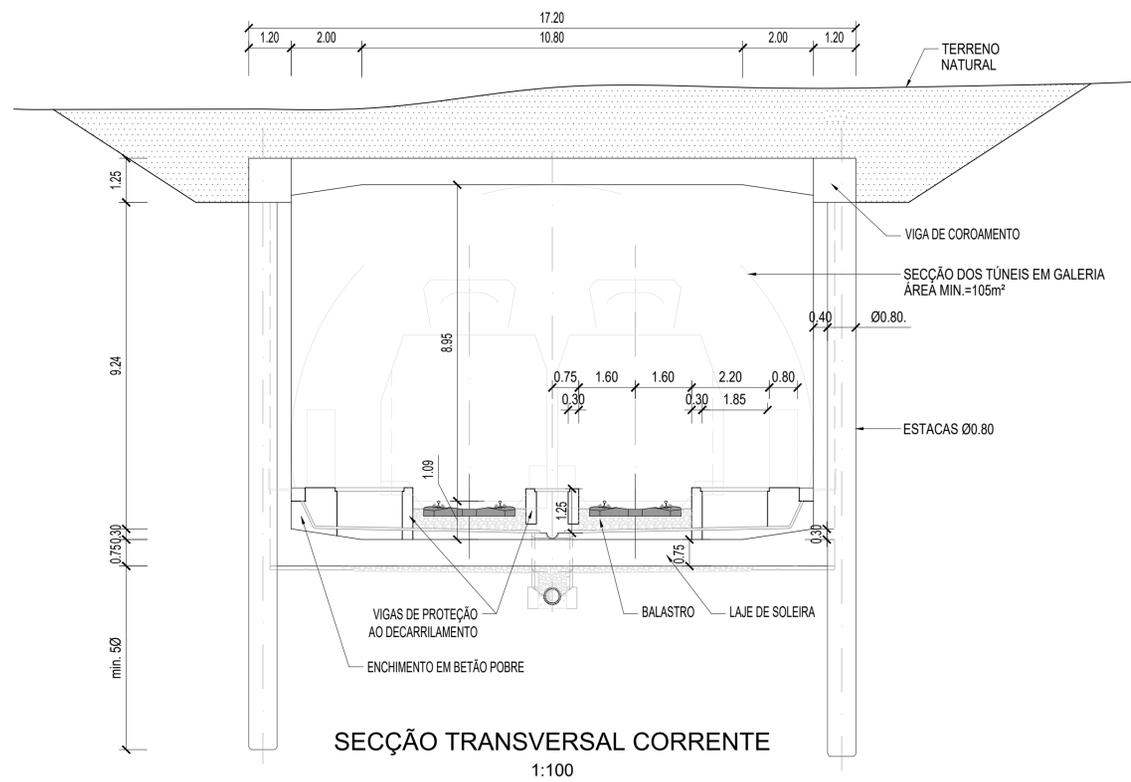
CORTE 2-2
1:100

MATERIAIS	BETÕES				AÇOS	
	C16/20	C30/37	C35/45	C40/50	A500 NR SD	PRÉESFORÇO CABOS A 1600/1860
REGULARIZAÇÃO	•					
ESTACAS		XC2				
ENCONTROS	LAJE DE TRANSIÇÃO	XC2			•	
	ELEVAÇÃO	XC4			•	
	SAPATASMAÇIÇOS	XC2			•	
PILARES	ELEVAÇÃO		XC4		•	
	SAPATAS	XC2			•	
TABULEIRO E CARLINGAS				XC4	•	•
VIGA DE BORDADURA		XC4				

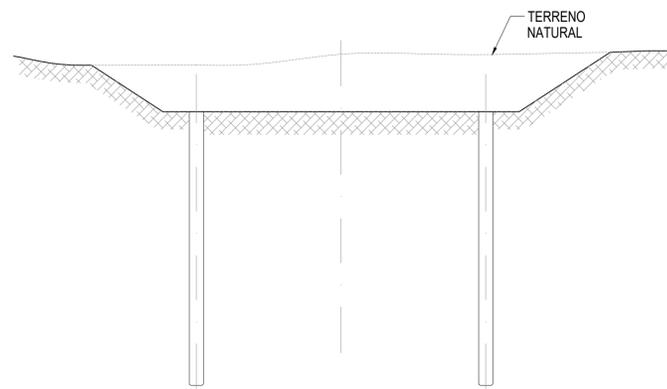
- CLASSES DE EXPOSIÇÃO DE ACORDO COM A NORMA ENV 206 E A ESPECIFICAÇÃO LNEC E 378.
- ARMADURAS ACTIVAS DE ACORDO COM EURONORM 10138.

REV	DESCRIÇÃO	ASS	DATA

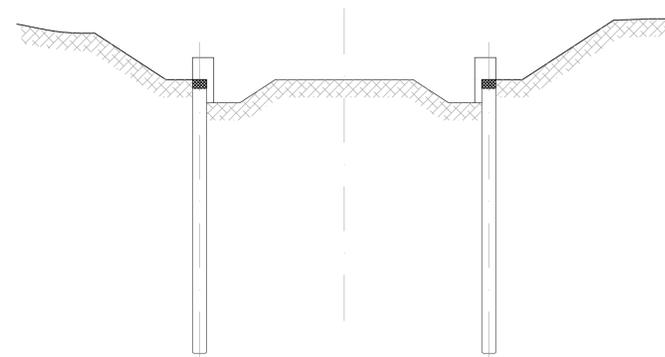
PROJETOU	DESENHOU	VERIFICOU	APROVOU



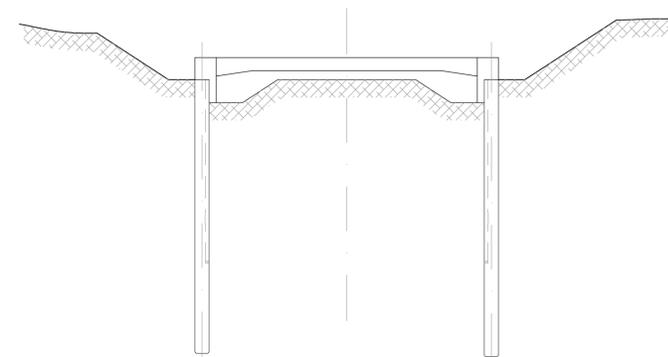
FASEAMENTO CONSTRUTIVO
1:200



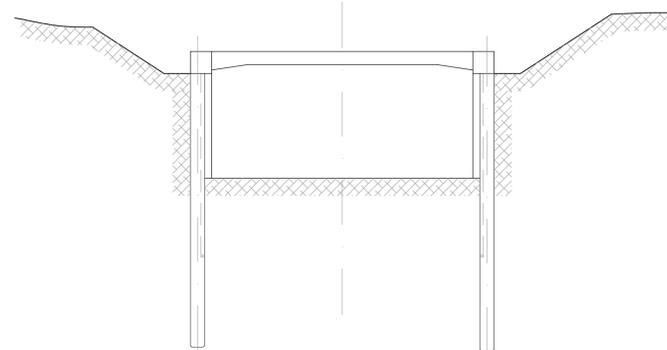
1 - ESCAVAÇÃO ATÉ À COTA DAS VIGAS DE COROAMENTO EXECUÇÃO DA CORTINA DE ESTACAS



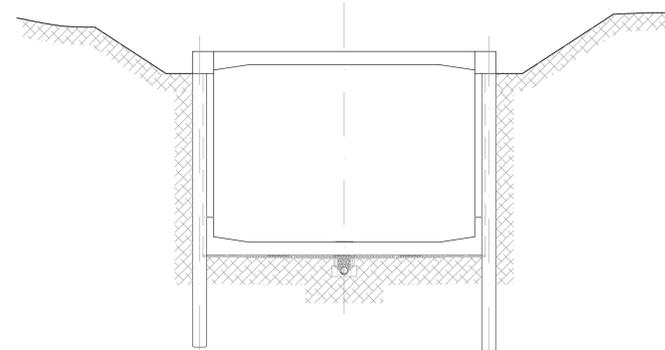
2 - SANEAMENTO DAS ESTACAS, BETONAGEM DAS VIGAS DE COROAMENTO E DO TROÇO SUPERIOR DA PAREDE DE FORRO



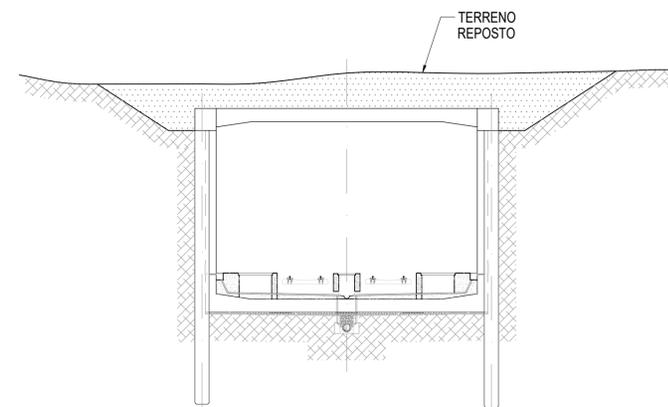
3 - EXECUÇÃO DA LAJE DE COBERTURA



4 - EXECUÇÃO DA ESCAVAÇÃO INTERIOR E BETONAGEM DA PAREDE DE FORRO



5 - FINALIZAÇÃO DA ESCAVAÇÃO INTERIOR E DA BETONAGEM DA PAREDE DE FORRO. EXECUÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM NO FUNDO E LAJE DE SOLEIRA

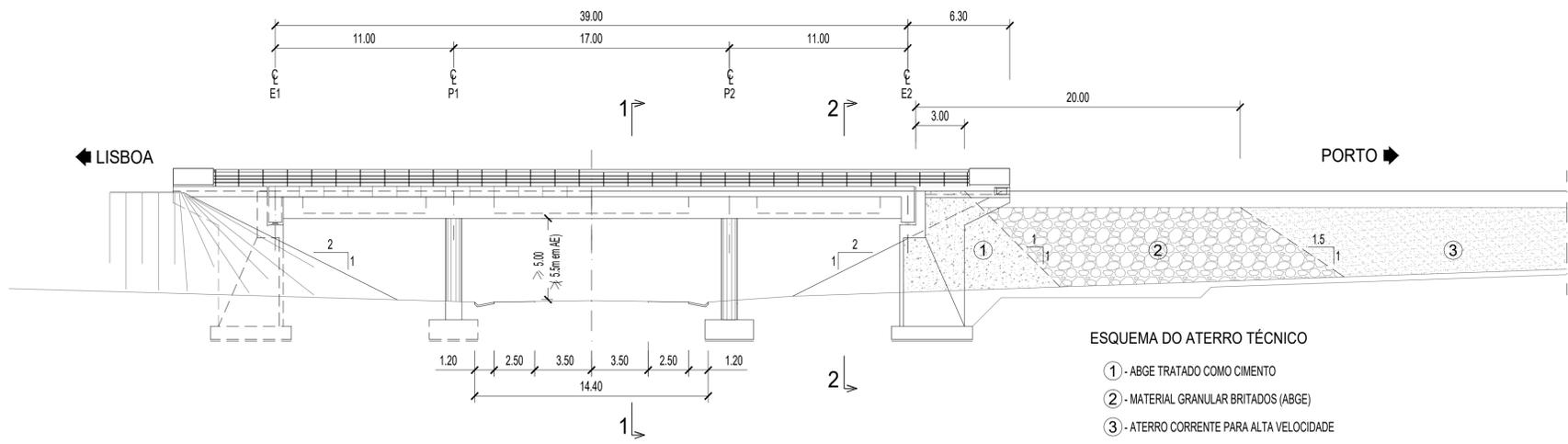


6 - EXECUÇÃO DO ATERRO EXTERIOR, E ACABAMENTOS

REV	DESCRIÇÃO	ASS	DATA

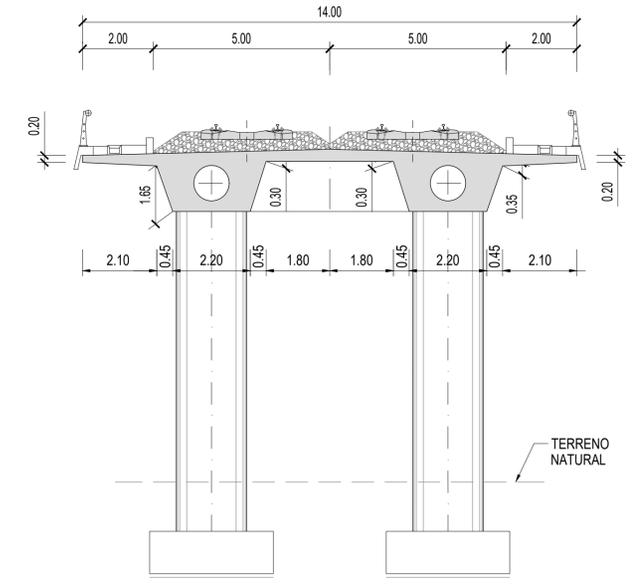
PROJETOU	VERIFICOU	APROVOU	Nº de Ordem no Projeto

Nº SAP	DESENHO Nº	Nº do Ficheiro	ESCALAS	FOLHA



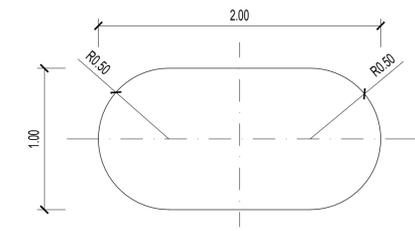
ESQUEMA DO ATERRO TÉCNICO

- ① - ABGE TRATADO COMO CIMENTO
- ② - MATERIAL GRANULAR BRITADOS (ABGE)
- ③ - ATERRO CORRENTE PARA ALTA VELOCIDADE

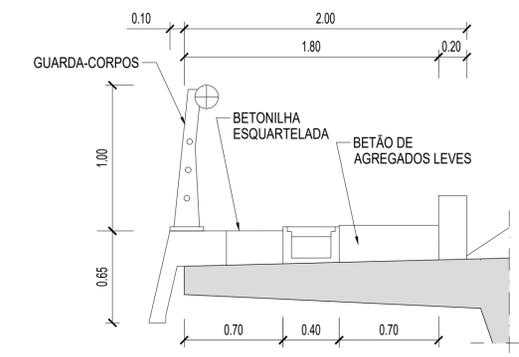


ALÇADO/CORTE LONGITUDINAL
1:200

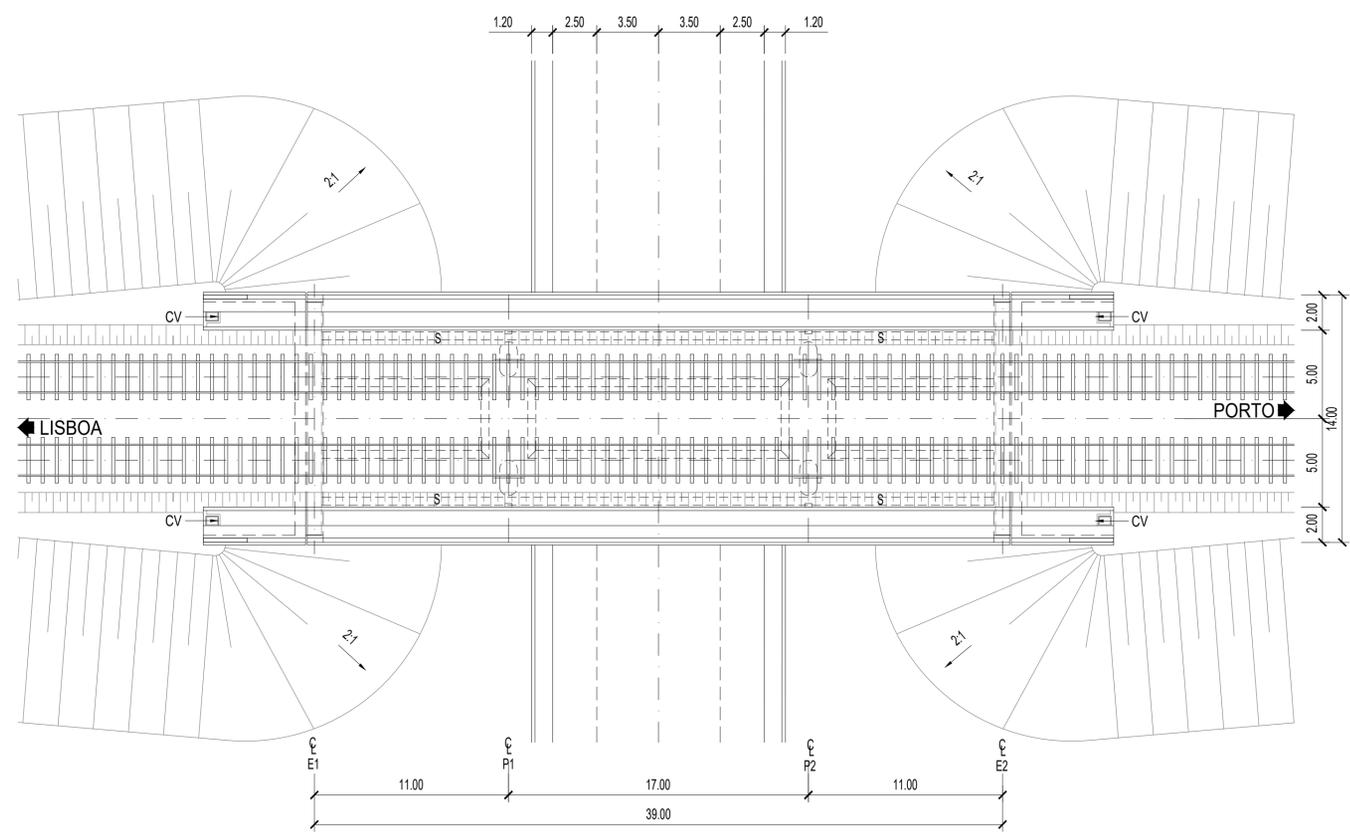
CORTE 1-1
1:100



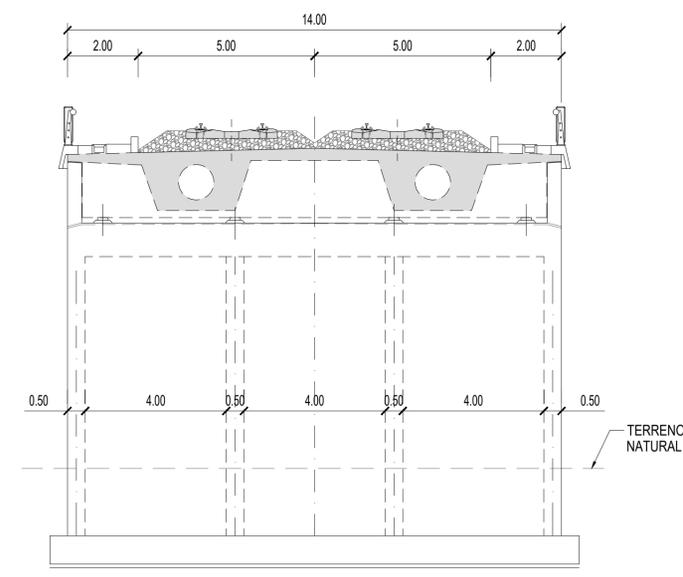
SECÇÃO DO PILAR
1:25



PORMENOR DO PASSEIO
1:25



PLANTA
1:200



CORTE 2-2
1:100

LEGENDA:
CV - CAIXA DE VISITA
S - SUMIDOURO

MATERIAIS	BETÕES		AÇOS	
	C16/20	C30/37	C35/45	C40/50
REGULARIZAÇÃO	●			
ESTACAS		XC2		
ENCONTROS	LAJE DE TRANSIÇÃO	XC2		●
	ELEVAÇÃO	XC4		●
	SAPATASMAÇIÇOS	XC2		●
PILARES	ELEVAÇÃO		XC4	●
	SAPATAS	XC2		●
TABULEIRO E CARLINGAS			XC4	●
VIGA DE BORDADURA		XC4		●

- CLASSES DE EXPOSIÇÃO DE ACORDO COM A NORMA ENV 206 E A ESPECIFICAÇÃO LNEC E 378.
- ARMADURAS ACTIVAS DE ACORDO COM EURONORM 10138.

2022/10/26



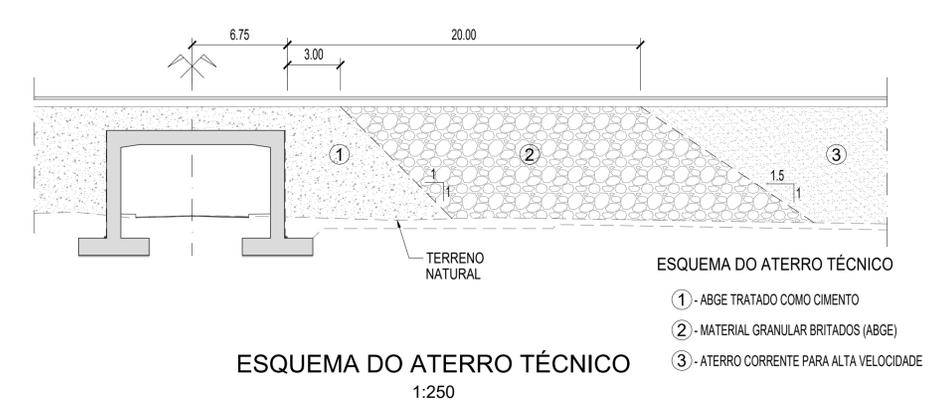
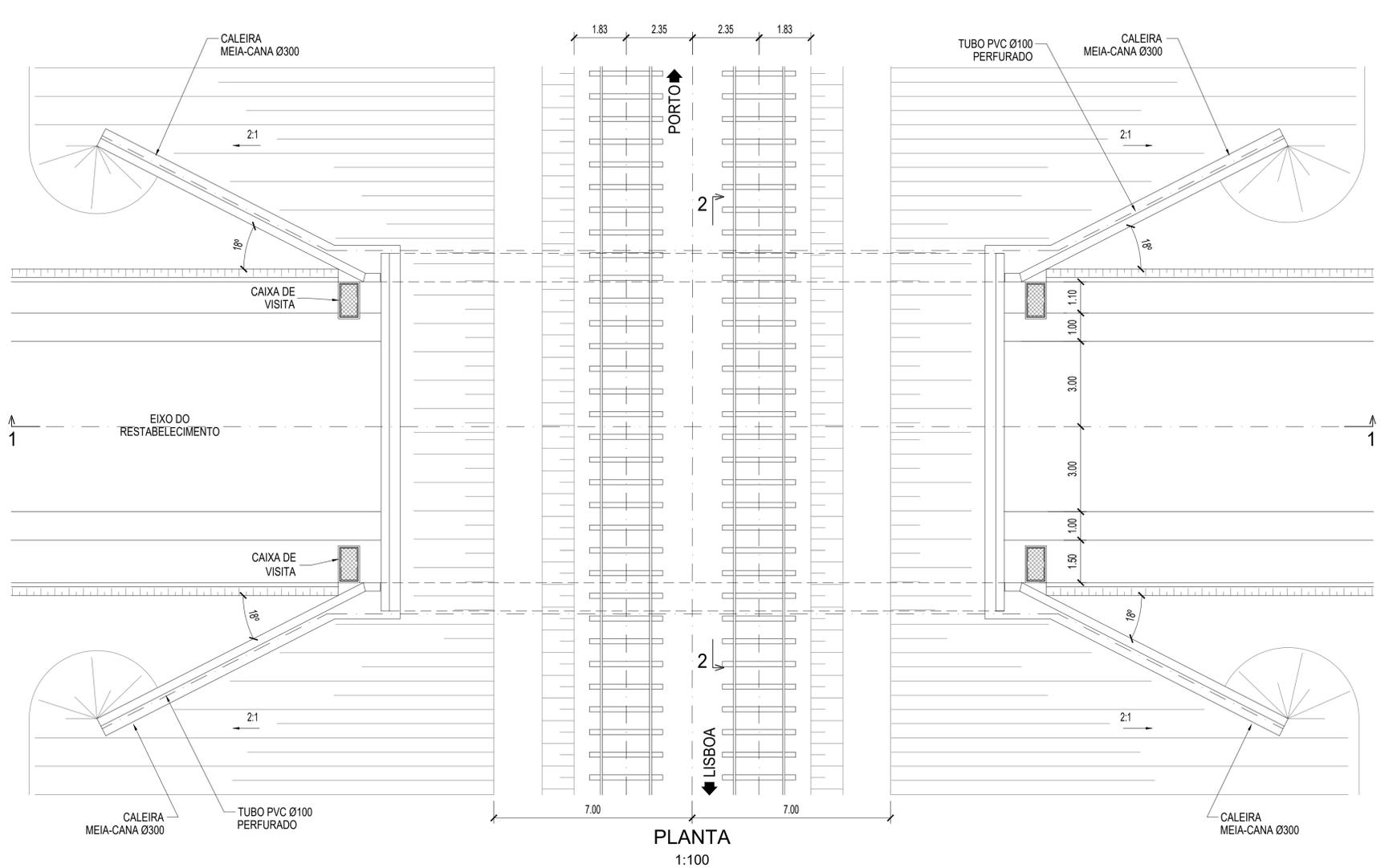
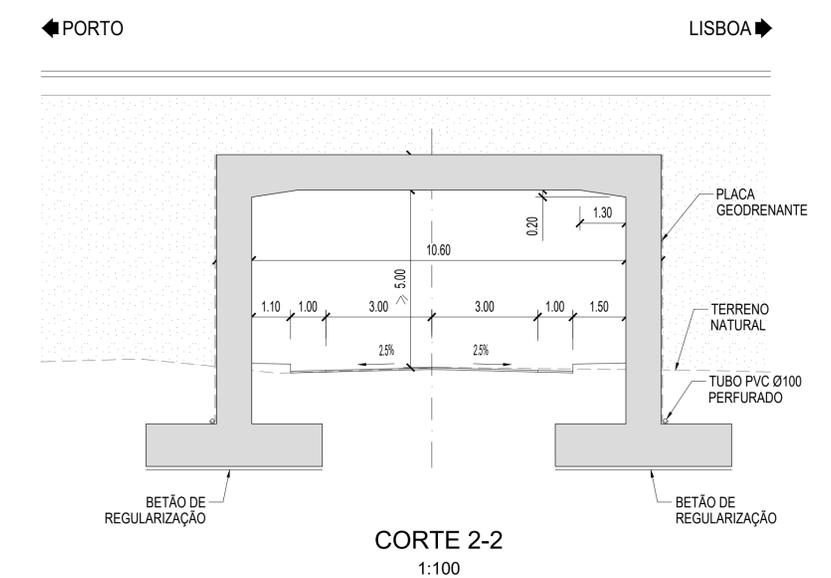
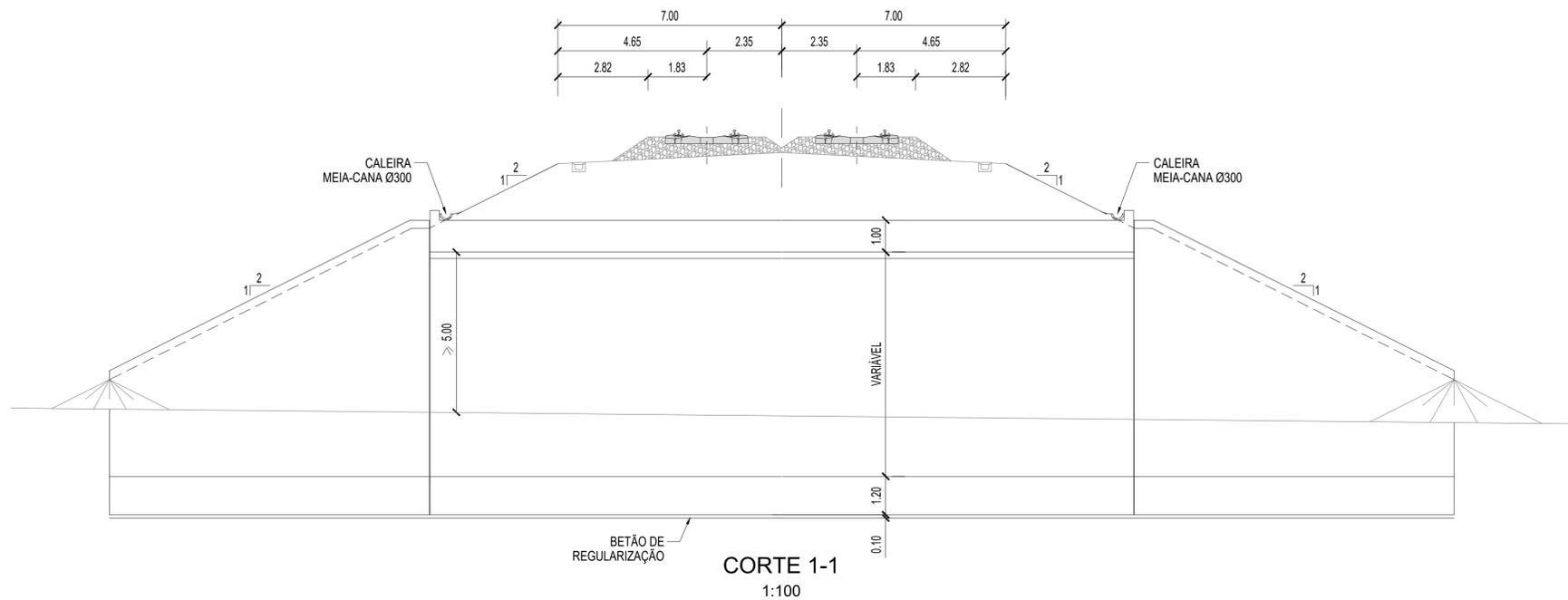
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

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

PROJETO	NOME	RUB.	DATA

ESTUDO PRÉVIO
OBRAS DE ARTE CORRENTES
PASSAGEM INFERIOR TIPO I

Nº SAP	VERSÃO



- ESQUEMA DO ATERRO TÉCNICO**
- ① - ABGE TRATADO COMO CIMENTO
 - ② - MATERIAL GRANULAR BRITADOS (ABGE)
 - ③ - ATERRO CORRENTE PARA ALTA VELOCIDADE

MATERIAIS	BETÕES				ÁÇOS
	C16/20	C25/30	C30/37	C35/40	A500 NR SD
REGULARIZAÇÃO	•				
SAPATAS E LAJES DE FUNDO		XC2			•
MUROS EM ELEVÇÃO			XC4		•
QUADRO				XC4	•

- CLASSES DE EXPOSIÇÃO DE ACORDO COM A NORMA ENV 206 E A ESPECIFICAÇÃO LNEC E 378

2022/10/26



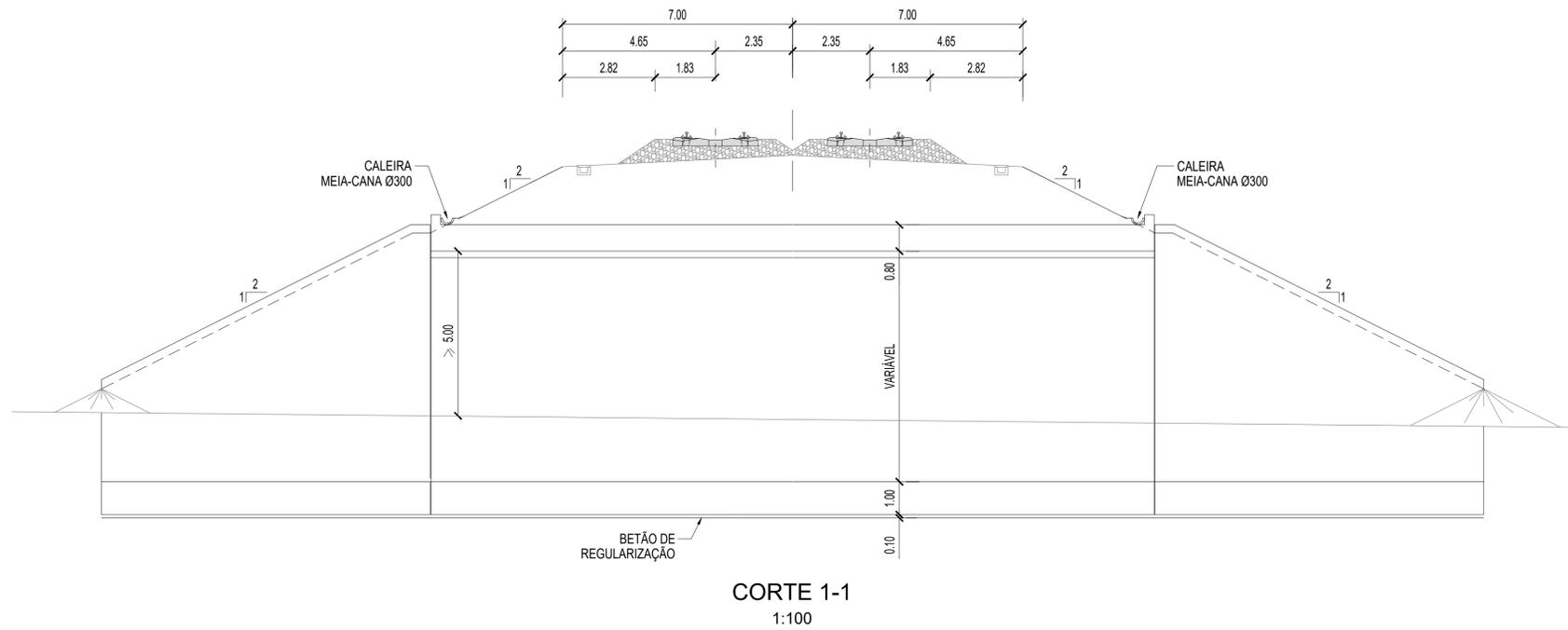
REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

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

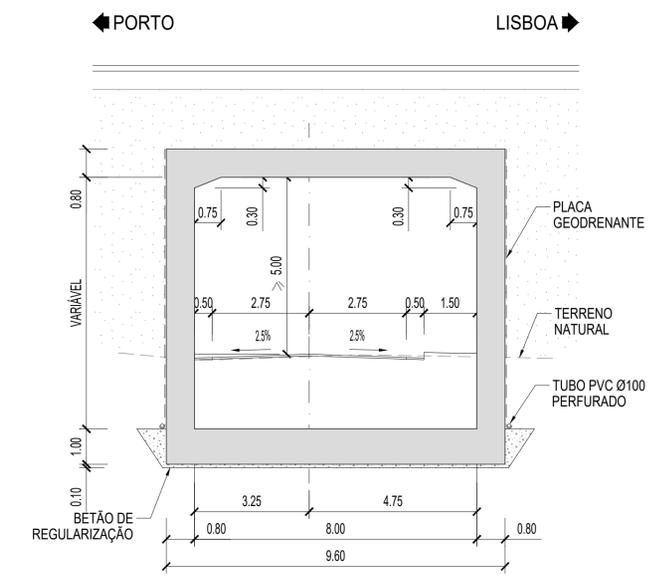
PROJETO	DESIGNADO	VERIFICADO	APROVADO

ESTUDO PRÉVIO
OBRAS DE ARTE CORRENTES
PASSAGEM INFERIOR TIPO III

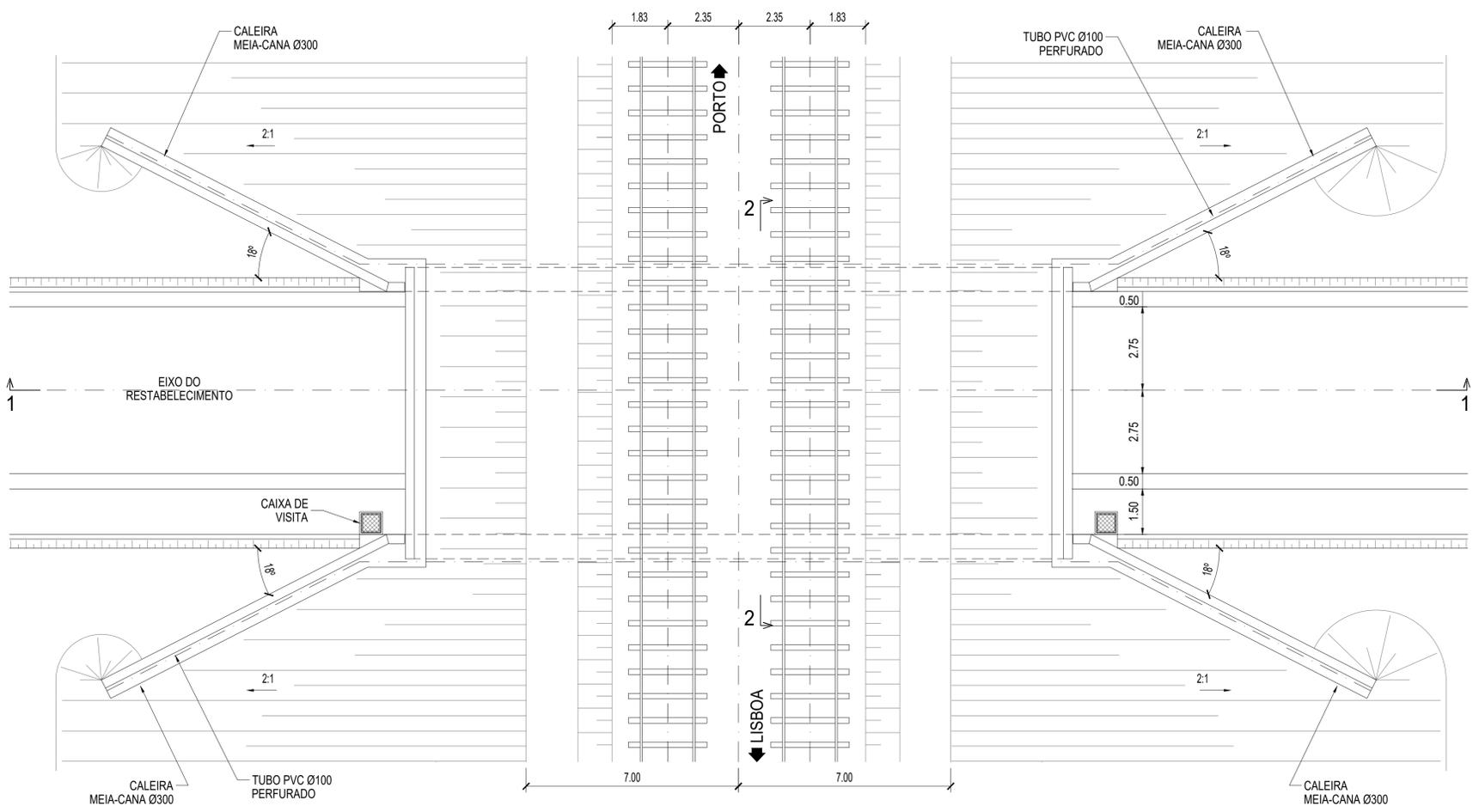
Nº SAP	DESENHO Nº	Nº de Ficheiro	ESCALAS	FOLHA	VERSÃO
	PF102B.EP.02.50.00.203.00	PF102B.EP.02.50.00.203.00.dwg	1:250 1:100	03/05	



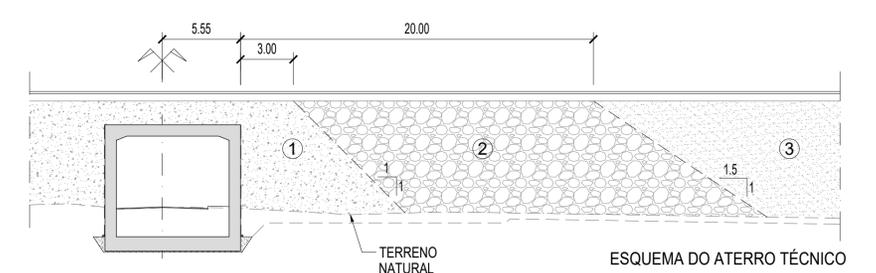
CORTE 1-1
1:100



CORTE 2-2
1:100



PLANTA
1:100



ESQUEMA DO ATERRO TÉCNICO
1:250

- ESQUEMA DO ATERRO TÉCNICO
- ① - ABGE TRATADO COMO CIMENTO
 - ② - MATERIAL GRANULAR BRITADOS (ABGE)
 - ③ - ATERRO CORRENTE PARA ALTA VELOCIDADE

MATERIAIS	BETÕES				ÁÇOS
	C16/20	C25/30	C30/37	C35/40	A500 NR SD
REGULARIZAÇÃO	•				
SAPATAS E LAJES DE FUNDO		XC2			•
MUROS EM ELEVÇÃO			XC4		•
QUADRO				XC4	•

- CLASSES DE EXPOSIÇÃO DE ACORDO COM A NORMA ENV 206 E A ESPECIFICAÇÃO LNEC E 378

2022/10/26



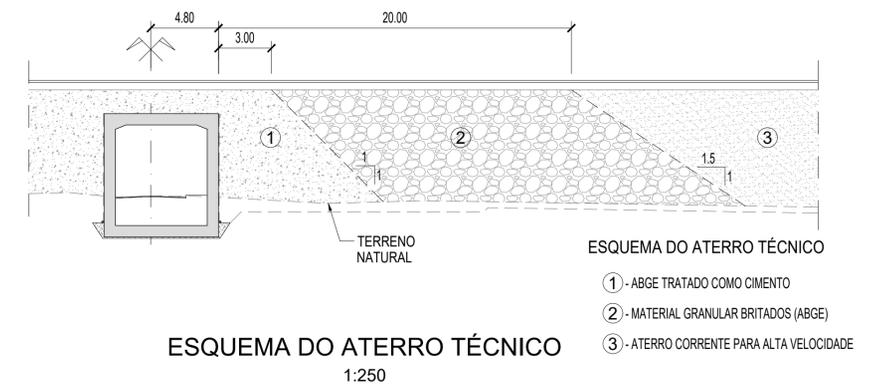
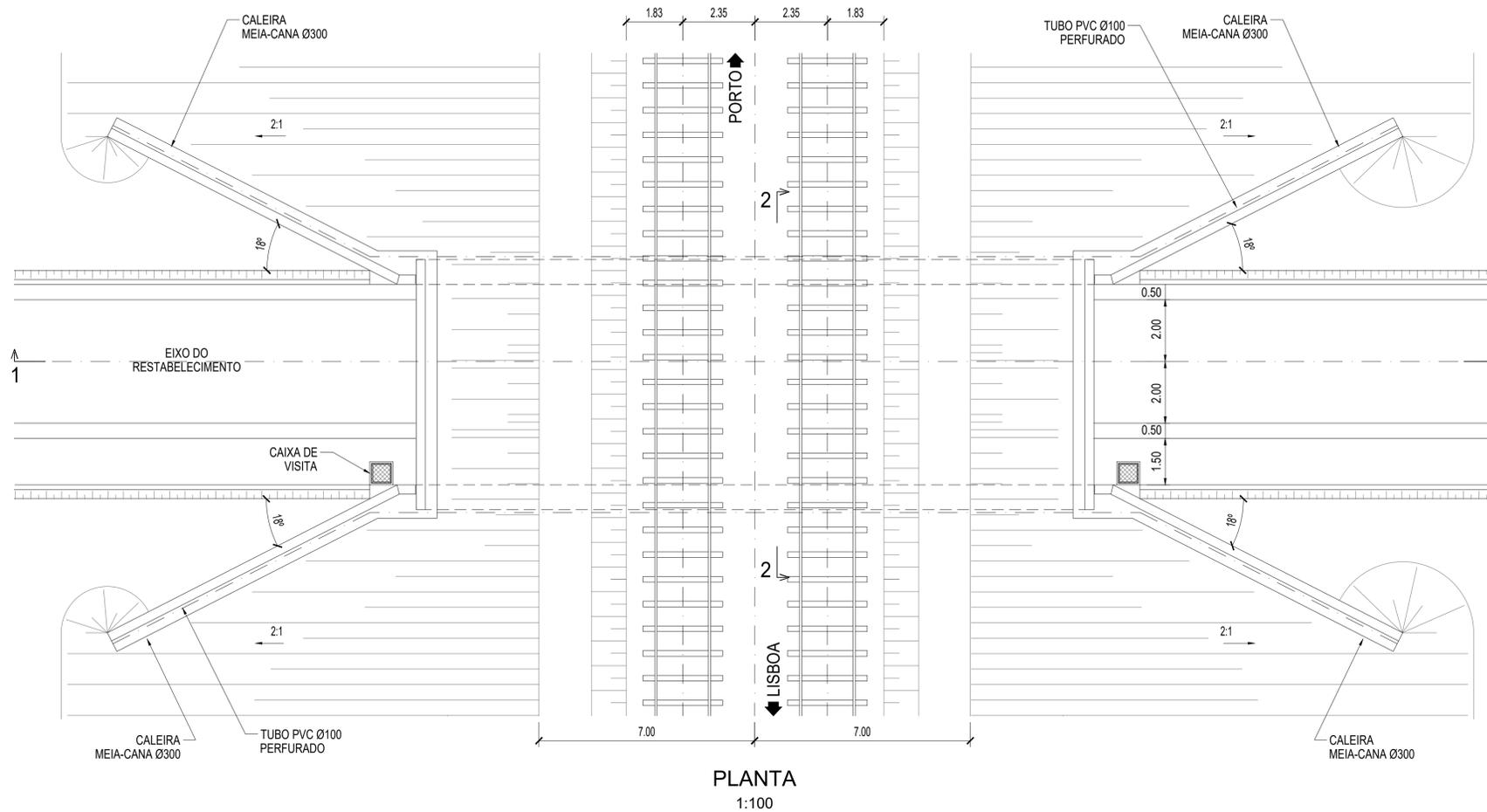
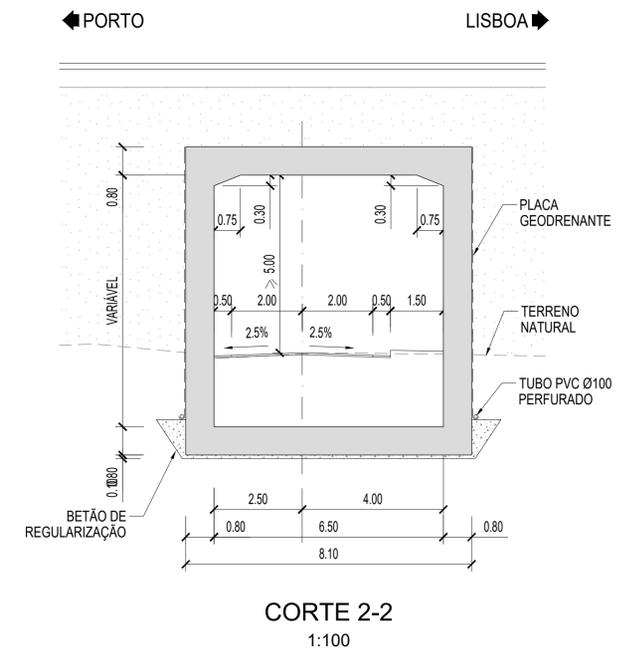
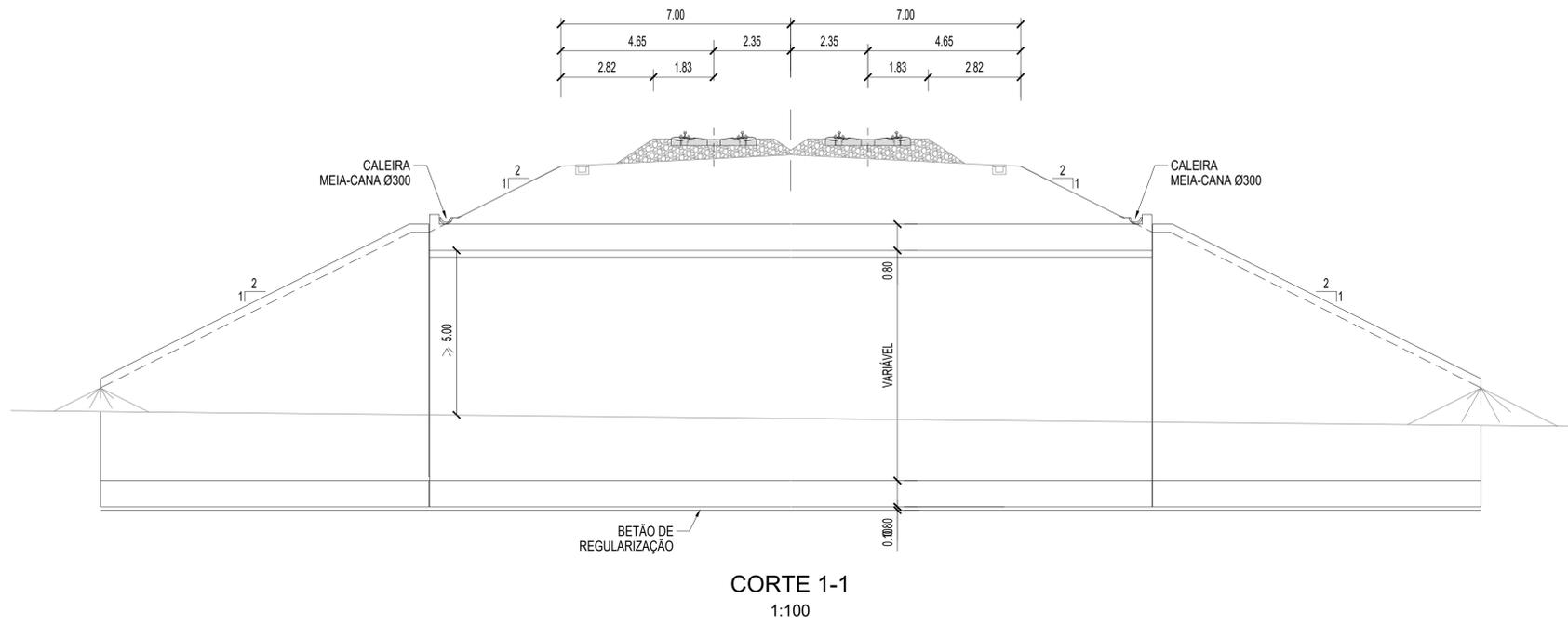
REV	DESCRIÇÃO	ASS	DATA

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

PROJETO	NOME	RUB.	DATA

ESTUDO PRÉVIO
OBRAS DE ARTE CORRENTES
PASSAGEM INFERIOR TIPO IV

Nº SAP	VERSÃO



MATERIAIS	BETÕES				ÁÇOS
	C16/20	C25/30	C30/37	C35/40	A500 NR SD
REGULARIZAÇÃO	•				
SAPATAS E LAJES DE FUNDO		XC2			•
MUROS EM ELEVAÇÃO			XC4		•
QUADRO				XC4	•

- CLASSES DE EXPOSIÇÃO DE ACORDO COM A NORMA ENV 206 E A ESPECIFICAÇÃO LNEC E 378

REV	DESCRIÇÃO	ASS	DATA

PROJETOU	VERIFICOU	APROVOU	Nº de Ordem no Projeto

Nº SAP	DESENHO Nº	Nº do Ficheiro	ESCALAS	FOLHA	VERSÃO
	PF 102B.EP.02.50.00.205.00	PF 102B.EP.02.50.00.205.00.dwg	1:250 1:100		05/05