INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL

PROGRAMA PRELIMINAR

CLÁUSULAS TÉCNICAS

L. CINTURA E L. NORTE - ESTAÇÕES DE CONCENTRAÇÃO DE CAMPOLIDE, ORIENTE E ALVERCA E AZAMBUJA - SINALIZAÇÃO (DIGITALIZAÇÃO DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO)

Empreitada de:

"Sinalização – Conceção, Fornecimento, Montagem e Manutenção"

DESCO nº 10015497

HISTORIAL DE ALTERAÇÕES

Revisão	Data	Descrição das Alterações	
	18.03.2024	Versão final.	
		Elaborado por: Carlos Frade	Verificado por: ESL
01	18.04.2024	Revisão dos capítulos 3.8 (Sinais e Armários) e 8 (Desmontagem de Equipamentos e Entrega à IP) para permitir à IP na fase de execução do contrato decidir pelo reaproveitamento dos sinais existentes, incluindo cabeças, focos piloto e indicadores de direção e 3.13.3 (cabos) para clarificar que apenas os cabos das PN podem ser reutilizados.	
		Elaborado por: Sérgio Calado	Verificado por: ESL
		Elaborado por:	Verificado por:
		Elaborado por:	Verificado por:
		Elaborado por:	Verificado por:
		Elaborado por:	Verificado por:
		Elaborado por:	Verificado por:
		Elaborado por:	Verificado por:

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 7
1.1 ÂMBITO 7
1.2 OBJETO 7
2 DOCUMENTAÇÃO NORMATIVA DE REFERÊNCIA 11
3 PORMENORES DE NATUREZA TÉCNICA 16
3.1 GENERALIDADES 16
3.1.1 Instalação base 17
3.2 CARATERIZAÇÃO DAS SOLUÇÕES DE EXPLORAÇÃO E SINALIZAÇÃO 18
3.3 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NA MESA DE COMANDO DOS POSTOS DE OPERAÇÃO LOCAL DE SINALIZAÇÃO 19
3.4 INTERAÇÃO COM O CCO 19
3.5 INTERFACE DA SINALIZAÇÃO COM O SISTEMA ATPN E COM O ETCS 20
3.5.1 CONVEL 22
3.5.2 EBILink 24
3.5.3 ETCS nível 2 26
3.6 INTERFACES COM O SISTEMA DE SINALIZAÇÃO EXISTENTE NA FRONTEIRA 26
3.6.1 Interface instalação base Ramal GM 27
3.7 MATERIAIS 27
3.8 SINAIS, ARMÁRIOS 28
3.9 DETEÇÃO DE COMBOIOS 29
3.9.1 Deteção de Comboios por Circuito de Via 30
3.9.2 Deteção de Comboios por Contadores de Eixos 32
3.9.3 Sistema de deteção de comboios instalado 34
3.10 MOTORIZAÇÃO DE AGULHAS E CALÇOS 34
3.11 PASSAGENS DE NÍVEL (PN) 35
3.11.1 Modo de Atuação 35
3.12 SISTEMA DE RETORNO DE CORRENTE DE TRAÇÃO, TERRAS E PROTEÇÃO 38
3.13 CABOS E CAMINHOS DE CABOS 40
3.13.1 Caminhos de Cabos – Existente 40
3.13.2 Caminhos de Cabos – A Instalar 41
3.13.3 Cabos 41
3.13.4 Proteção Eletromagnética – Blindagem de Cabos 44
3.14 CONDIÇÕES A OBSERVAR NA MONTAGEM DE ELEMENTOS DE TERRENO 45
3.15 ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA 46
3.15.1 Tipologias 46
3.15.2 Sistema de Energia 48

3.15.3 Fornecimento de Energia do Sector Público 48
3.15.4 Transformadores de Alimentação 49

3.16 SALAS TÉCNICAS 49

3.17 UTILIZAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES PELOS SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO 52

3.18 PROGRAMA RAMS 53

3.18.1 Requisitos RAM – Fiabilidade, Disponibilidade e Manutenibilidade 53
3.18.2 Requisitos de Segurança 53
3.18.3 ISA - Independent Safety Assessor 55

3.19 CIBERSEGURANÇA 56

3.19.1 Identificação de Ativos e Avaliação de Riscos: 56
3.19.2 Desenvolvimento Seguro: 58
3.19.3 Controlo de Acesso e Autenticação: 58
3.19.4 Monitoramento Contínuo: 58
3.19.5 Atualizações e Patches: 58
3.19.6 Formação e Consciencialização: 58
3.19.7 Revisão Contínua: 58
3.19.8 Isolamento: 59
3.19.9 Utilizadores: 59
3.19.10 Prevenção do uso indevido de funcionalidades do sistema e injeção de código indesejado: 59

4 DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO 60

4.1 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA A APRESENTAR COM A PROPOSTA – ESTUDO PRÉVIO 60

4.2 DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DO PROJETO DE EXECUÇÃO 65

4.3 FORMATOS DE PEÇAS ENTREGÁVEIS 69

4.3.1 Peças Desenhadas 69
4.3.2 Georreferenciação dos Elementos de Sinalização 71
4.3.3 Elementos de Projeto e de *Software* 72

5 PROGRAMA DE TRABALHOS 75

5.1 A Fase de Investimento tem o prazo máximo de 730 (setecentos e trinta) dias, subdividido por: 75
5.2 A Fase de Verificação de Conformidade, Certificação e Manutenção tem um prazo máximo de 7.755 (sete mil, setecentos e cinquenta e cinco) dias, subdividido por: 75

6 APROVAÇÕES E ENSAIOS IP 77

6.1 PRAZOS 77

6.2 VALIDAÇÃO DO PROJETO DE EXECUÇÃO PELA IP 78

6.3 ENSAIOS DE *SOFTWARE* PELA IP 85

6.4 EAE – ENTIDADE AVALIADORA EXTERNA 89

7 FASEAMENTOS 92

7.1 FASEAMENTO CONSTRUTIVO 92
7.2 INSTALAÇÃO BASE – ESTAÇÃO DE RAMAL GM, COLOCAÇÃO EM SERVIÇO APENAS PARA EFEITO DE ENSAIOS DOS SISTEMAS CCS, EBILINK E CONVEL 92
7.3 ACOMPANHAMENTOS DE TRABALHOS 93
7.4 PERIODOS DE INTERDIÇÃO DE VIA PARA EXECUÇÃO DE TRABALHOS 94
7.4.1 INTRODUÇÃO 94
7.4.2 PERÍODOS DE INTERDIÇÃO 94
7.4.3 SUBZONAS 95
7.4.4 SIMULTANEIDADE DE TRABALHOS 96
7.4.5 PERÍODOS DE INTERDIÇÃO APLICÁVEIS A CADA SUBZONA OU COMBINAÇÃO DE SUBZONAS 97
7.4.6 LIMITAÇÕES DE VELOCIDADE 98
7.4.7 IMPACTO NA EXPLORAÇÃO 98
7.4.8 PLANEAMENTO E PROGRAMAÇÃO DOS TRABALHOS 98
8 DESMONTAGEM DE EQUIPAMENTOS E ENTREGA À IP 99
9 RESPONSABILIDADES NO PROJETO E AÇÕES RELEVANTES 100
10 FORMAÇÃO 101
11 SERVIÇOS AFETADOS 104
12 LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS 106
13 ANEXOS 109
ANEXO 1 – DIAGRAMA DE SINALIZAÇÃO E SEQUÊNCIAS DE ASPETOS 110
ANEXO 2 – CAMINHO DE CABOS ATUAL 111
ANEXO 3 – PROGRAMA DE EXPLORAÇÃO 112
ANEXO 4 – PASSAGENS DE NÍVEL E MODO DE INTERVENÇÃO 113
ANEXO 5 – RAMAL GM 114
ANEXO 6 – SALAS TÉCNICAS 115
ANEXO 7 – ENERGIA 116
ANEXO 8 – CARACTERÍSTICAS DOS CIRCUITOS DE VIA 117
ANEXO 9 – MOTORIZAÇÕES 118
ANEXO 10 – NOTA TÉCNICA CAMINHO DE CABOS E PROCEDIMENTO *PEDIDO EXTRAORDINÁRIO DE TRAVESSIA A CÉU ABERTO* 119

ANEXO 11 – PEÇAS DE FIXAÇÃO DE FIADORES 120

ANEXO 12 – TELECOMUNICAÇÕES 121

ANEXO 13 – TVM (TABELAS DE VELOCIDADES MÁXIMAS) 122

ANEXO 14 – NORMAS GRÁFICAS 123

ANEXO 15 – SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) 124

ANEXO 16 – ESQUEMAS LONGITUDINAIS DE CATENÁRIA 125

ANEXO 17 – DIAGRAMAS DE SINALIZAÇÃO PÓS QUADRUPLICAÇÃO 126

ANEXO 18 – CADASTRO 127

ANEXO 19 – TABELA DE VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE DE ELEMENTOS DA PROPOSTA 128

ANEXO 20 – NORMATIVO IP 129

ANEXO 21 – VIDEOGRAFIA FERROVIÁRIA 130

ANEXO 22 – CADASTRO DE VIA E GEOTECNIA 131

ANEXO 23 – INTERDIÇÕES DE VIA 132

1 INTRODUÇÃO

No âmbito da modernização da Rede Ferroviária Nacional, pretende a Infraestruturas de Portugal (IP) efetuar a modernização do atual sistema de Sinalização neste troço, com o objetivo de instalar novos sistemas de sinalização (compatíveis com ETCS nível 2). O presente Programa Preliminar (PP) reúne a caracterização técnica para a instalação de um sistema de sinalização novo.

Paralelamente e sendo objeto de contrato distinto, pretende a IP controlar e comandar a futura instalação de sinalização a partir do Centro de Comando Operacional de Lisboa.

Em complemento ao sistema de sinalização e com ele relacionado, será executada em empreitada distinta a adaptação do sistema *Automatic Train Protection* Nacional (ATPN).

1.1 ÂMBITO

No âmbito da modernização das instalações de sinalização da RFN, pretende a Infraestruturas de Portugal (IP) proceder à instalação de um novo sistema de sinalização (compatível com ETCS nível 2) em substituição do atual sistema de sinalização eletrónica do tipo ESTW L90P instalado nas Estações de concentração de Campolide (Cintura), Oriente, Alverca e Azambuja, mantendo-se o modo de exploração que existe nos dias de hoje.

Futuramente e num processo autónomo a IP irá contratar as alterações aos layouts das estações objeto deste contrato, que vão ser modernizadas nas empreitadas gerais de quadruplicação da Linha da Cintura e da Linha do Norte e ligações físicas e funcionais da Linha do Norte, da Rede Ferroviária Nacional (RFN), com a nova Linha de Alta Velocidade (LAV) que irão decorrer.

A solução pretendida deverá ser dimensionada tanto quanto possível, para os layouts atuais, bem como para os layouts pós empreitadas gerais apresentadas no anexo 17.

1.2 OBJETO

O objeto do fornecimento caraterizado pelo presente documento compreende resumidamente os seguintes itens:

a) O projeto, fornecimento, montagem, ensaios e colocação ao serviço de sinalização convencional, com sinais laterais, baseada em encravamentos eletrónicos, com nível de segurança SIL 4 e já aplicados noutras redes europeias em sistemas ferroviários, a instalar

nas estações de concentração de Campolide (Cintura), Oriente, Alverca e Azambuja em substituição dos atuais encravamentos. É requerido para o sistema de encravamento e principais elementos de sinalização a apresentação de declaração passada por uma rede ferroviária congénere europeia, que ateste que o sistema já se encontra em exploração comercial e cumpre com esse requisito (declaração a ser apresentada em fase de proposta). Igualmente deverá ser emitido o Certificado de Conformidade, comprovando o sistema de sinalização com um nível de segurança SIL4 para encravamento e principais elementos.

b) Os encravamentos a fornecer, terão de possuir capacidade de comunicação bidirecional com o RBC, permitindo no futuro implementar funções que dependam de variáveis/estados do RBC.

c) O projeto, fornecimento, montagem, ensaios e colocação ao serviço das mesas de comando local, de acordo com a localização e distribuição das áreas controladas definidas no presente documento e subsequentes anexos referentes às respetivas condições particulares.

d) O projeto, fornecimento, montagem, ensaios e colocação ao serviço dos interfaces necessários com os sistemas de sinalização instalados:

- A norte com o encravamento do tipo ESTW da estação de concentração do Setil instalado na estação de Azambuja;
- A sul com os encravamentos do tipo ESTW das estações de concentração de Campolide e Amadora, instalados respetivamente na estação de Campolide e Benfica (os Interfaces serão instalados nas Salas Técnicas das estações indicadas);
- A sul com o encravamento do tipo PIPC G3 da estação de concentração de Santa Apolónia, instalado na estação do Oriente e de Entrecampos (Este sistema encontra-se em fase de instalação);
- Com o CCO de Lisboa através do protocolo S2ence.

e) O projeto, fornecimento, montagem, ensaios e colocação ao serviço de um sistema de comutação de energia sector público / socorrida a instalar nas salas técnicas de sinalização.

f) O projeto, fornecimento, instalação, ensaios e colocação ao serviço de sistema de energia socorrida pela catenária, composto por carregador de baterias externo e estabilizador de tensão ou por um sistema único (carregador de baterias e estabilizador) ou outro que o projetista venha a propor para as salas técnicas.

g) O projeto, fornecimento, instalação, ensaios e colocação ao serviço de UPS e respetivos bancos de baterias em substituição das atuais UPS que se encontram em fim de vida.

h) O projeto, fornecimento, montagem, ensaios e colocação ao serviço de todas as intervenções a realizar nas Passagens de Nível (PN) de acordo com o ponto 3.11.

i) O projeto, fornecimento, montagem, ensaios e colocação ao serviço das Terras de Proteção a implementar em todos os equipamentos de sinalização (ex. Sinais, motores de agulha, PN, armários, etc.).

j) O sistema a fornecer tem de ser compatível com a rede de suporte de transmissão do tipo IP-MPLS.

k) Os sistemas a fornecer devem suportar o *hot swapping* (substituição de componentes sem desligar o sistema) no âmbito da manutenção.

l) A realização de todos os trabalhos complementares que visem reduzir a duração dos trabalhos de instalação ou alterações no decorrer das colocações em serviço.

m) A realização de todas as ações (incluindo os respetivos custos), necessários ao projeto/aprovação/validação e avaliação dos sistemas e/ou das adaptações sobre os mesmos de acordo com as Normas Europeias em vigor, nomeadamente a preparação do "Dossier Técnico" definido na Norma EN-50129:2018, ou outros regulamentos aplicáveis em vigor.

n) É da responsabilidade do Adjudicatário da Sinalização o projeto e a adaptação/execução do Caminho de Cabos e do sistema RCT+TP (Retorno de Correntes de Tração, Terras e Proteções). Em matéria de cabos é obrigatório o cumprimento dos requisitos eletromagnéticos aplicáveis aos cabos, sendo vinculativo o cumprimento do disposto no capítulo 7 da parte 11 da GR.IT.GER.002 v07.

o) O fornecimento da documentação relativa às instalações do sistema de controlo-comando e sinalização, incluindo designadamente a Compilação Técnica nos termos da legislação em vigor, de acordo com o definido no presente documento e restantes peças. A documentação será apresentada em língua portuguesa, admitindo-se apenas que possam os documentos técnicos específicos dos sistemas ser apresentados alternativamente em língua inglesa.

p) É da responsabilidade do adjudicatário, a elaboração e o fornecimento de <u>todas</u> as peças de projeto, independentemente dos conteúdos e do grau de detalhe dos estudos base de

sinalização fornecidos pela IP (anexos 1, 4 e 18). Em função dos estudos base fornecidos, o adjudicatário terá de elaborar e fornecer à IP, para todas as fases necessárias, novas versões de projeto dos Diagramas de Sinalização, Diagramas de Sequência de Aspetos e Esquemas de Interfaces (sinalização, ATP e CCO).

Em complemento ao sistema de sinalização e com ele relacionado, serão executadas em empreitadas distintas:

- As alterações nas fronteiras da sinalização (atual), para a implementação dos interfaces necessários com o sistema de sinalização a instalar;
- Os trabalhos de integração do comando/controlo no CCO de Lisboa;
- Os trabalhos relacionados com o fornecimento e instalação do ATPN.

Terão de ser consideradas todas as atividades respeitantes ao Projeto, Fornecimento, Construção, Montagem, Ensaio, Certificação e Colocação em Serviço faseada das instalações retratadas.

No Anexo 21 encontra-se a videografia ferroviária dos troços que fazem parte deste concurso de forma a possibilitar aos concorrentes uma forma complementar de conhecer a infraestrutura. Este anexo pode conter dados não atualizados e não exatos, pelo que não substitui os levantamentos e inspeções a realizar no terreno. Face ao exposto, não poderá ser imputado à IP qualquer erro ou omissão que advenha da sua utilização.

2 DOCUMENTAÇÃO NORMATIVA DE REFERÊNCIA

O presente Programa Preliminar foi elaborado tendo em conta as especificações técnicas enunciadas na tabela seguinte nas versões que se indicam.

Origem	Número	Título
IP	IT.SIN.011 v01	Manual de Procedimento de Ensaios de *Software* (Sistema SSI)
	IT.SIN.013 | v01	Catálogo de Indicações do Sistema SSI – Mesas de Comando Local e CTC/CCO
	IT.SIN.025 | v01	Sistema ESTW Catálogo de Indicações – Mesas de Comando Local
	IT.SIN.031 | v01	Manual de Procedimento de Ensaio de CTC e Meios Auxiliares à Exploração Ensaios de *Software* e Instalação
	GR.IT.SIN.041 | v02	Especificações Técnicas Gerais das Instalações de Sinalização e de CTC
	GR.IT.SIN.042 | v02	Encravamentos
	GR.IT.SIN.043 | v02	Especificações Relativas a Itinerários
	GR.IT.SIN.044 | v05	Especificações Relativas a Sinais Ferroviários
	GR.IT.SIN.045 | v04	Especificações de Sinalização Relativas a Agulhas e Calços
	GR.IT.SIN.046 | v04	Especificações Relativas à Deteção de Comboios
	GR.IT.SIN.047 | v02	Especificações Relativas a Modos de Exploração
	GR.IT.SIN.048 | v02	Especificações Relativas a Mesas de Comando
	GR.IT.SIN.049 | v02	Especificações Relativas ao Bloco Orientável
	GR.IT.SIN.051 | v03	Princípios Relativos a Passagens de Nível
	IT.SIN.052 | v01	Materiais e Equipamentos Diversos
	IT.SIN.053 | v01	Especificações Relativas a Cabos e Instalação de Cabos
	GR.IT.SIN.054 | v02	Identificação de Equipamentos Exteriores de Sinalização
	IT.SIN.055 | v01	Alimentação de Energia
	GR.IT.SIN.056 | v02	Especificações de Interligação com o Sistema CONVEL
	GR.IT.SIN.057 | v02	Princípios de Exploração, Identificação e Representação
	GR.IT.SIN.058 | v01	Especificações de Interligação do Sistema EBILINK 700N

Origem	Número	Título
	IT.SIN.061 | v01	Requisitos de Fiabilidade dos sistemas de controlo-comando e sinalização
	IT.SIN.062 | v01	Requisitos de Disponibilidade dos sistemas de controlo-comando e sinalização
	IT.SIN.063 | v01	Requisitos de Manutenibilidade dos sistemas de controlo-comando e sinalização
	IT.SIN.064 | v01	Requisitos de Segurança dos sistemas de controlo-comando e sinalização
	IT.SIN.065 | v01	Requisitos Ambientais dos sistemas de controlo-comando e sinalização
	IT.SIN.066 | v01	Normativos dos sistemas de controlo-comando e sinalização
	IT.SIN.067 | v01	Requisitos de Diagnóstico e Gravador Jurídico dos sistemas de controlo-comando e sinalização
	IT.SIN.069 v01	Especificações e Requisitos ERTMS/ETCS nível 2
	IT.SIN.070 v01	Interfaces com o sistema GSM-R
	GR.IT.GER.002, Partes 1 a 10 e 14 | v06 Partes 11, 12, 13 | v07 Parte 15 | v08	Retorno da Corrente de Tração, Terras e Proteções
	GR.IT.GER.009 | v06	Compatibilidade do Material Circulante com a Infraestrutura de Via Larga
	GR.IT.ENT.001 | v04	Postos de Catenária 25 kV / 50 Hz - Condições Técnicas
	IMV.005 | v01	Execução e controlo da soldadura elétrica de topo de carril
	IT.VIA.012 | v00	Fornecimento de kits de JIC para fabrico em estaleiro
	IT.VIA.013 | v00	Fornecimento de kits de JIC para fabrico ‘in situ’
	ITV.013 | v01	Marcação de juntas isolantes coladas
	MT.VIA.006 | v01	Manual de aplicação do kit de JIC IN SITU tipo IN4 (cola de secagem lenta) da Porsol/Railtech
	MT.VIA.007 | v01	Manual de aplicação do kit de JIC IN SITU tipo INP4 (cola de secagem rápida) da Porsol/Railtech
	NTV.005 | v01	Marcação das soldaduras aluminotérmicas e recargas em carris
	GR.MN.020 | v00	Manual de Responsabilidades de Informação Geoespacial

IMPORTANTE: Devem ser obrigatoriamente solicitadas à IP as versões das especificações técnicas mais recentes existentes no início da fase da elaboração do projeto de execução.

Além dos normativos atrás indicados e das disposições constantes do presente documento, os sistemas devem respeitar as especificações técnicas constantes das Normas Europeias aplicáveis. O Adjudicatário obriga-se a verificar a lista de documentos normativos aplicáveis e propor à IP para aprovação a adição de outros normativos que considere de aplicação relevante ao projeto. À parte das especificações técnicas de interoperabilidade e do acervo normativo IP, cujo cumprimento é obrigatório, as restantes normas referenciadas no presente processo de concurso poderão ser substituídas por normas equivalentes desde que devidamente justificadas e aprovadas pela IP.

Especial atenção deve ser dada ao cumprimento do «REGULAMENTO (EU) 2023/1695 da Comissão de 10 de agosto de 2023 relativo à especificação de interoperabilidade para os subsistemas de controlo-comando e sinalização do sistema ferroviário da União Europeia», distribuído pelo Jornal Oficial da União Europeia e Anexo A com respetivos *subsets*, bem como o «REGULAMENTO (EU) 2015/995 DA COMISSÃO de 8 de junho de 2015 e apêndice A – Princípios Regras de exploração do ERTMS/ETCS e apêndice B – Princípios e regras comuns de exploração». Deverão ser ainda consideradas as alterações publicadas no Regulamento de Execução (EU) nº 2019/776, regulamento de execução (EU) nº 2019/773 da Comissão, publicados em 16 de maio 2019, regulamento de execução (EU) nº 2020/453 da Comissão, bem como o regulamento de execução (EU) nº 2020/424 da Comissão e regulamento de execução (EU) nº 2020/387 da Comissão.

Em termos de condições de certificação e de requisitos de conformidade, deve ser observado o previsto na ETI-CCS e na Diretiva Interoperabilidade, em geral e nos Anexos V e VI, que dizem respeito à verificação CE e à declaração CE, em particular. O processo de verificação da conformidade dos requisitos da ETI será preparado por um organismo notificado (NoBo) e um organismo designado (DeBo), os quais emitirão os certificados de conformidade CE acompanhados dos dossiers técnicos (os quais incluirão, entre outros, certificações CE dos componentes de interoperabilidade, segurança e ensaios realizados).

O processo de verificação de segurança será preparado por ISA, o qual emitirá o certificado de segurança acompanhado do Dossier Técnico que incluirá o Safety Case em conformidade com a Diretiva de Segurança nº 2016/798.

O Adjudicatário deverá propor e contratar a(s) entidade(s) ISA, que carecerá de aprovação prévia pela IP, devendo os custos com esta entidade ser explicitamente indicados na proposta. A(s)

entidade(s) ISA terão de ser proposta(s) pelo adjudicatário, cumprir com os requisitos à frente descritos e ser submetida à aprovação pela IP no prazo de 1 mês, após assinatura do contrato.

O Adjudicatário tem o dever de cooperação com todas as entidades internas e externas envolvidas, com o objetivo de assegurar o correto e cabal desenvolvimento das atividades que garantam a correta integração entre sistemas, o seu bom funcionamento, o subsequente ensaio e certificação, bem como o cumprimento das respetivas datas de colocação ao serviço.

O Adjudicatário deve cooperar ativamente com todas as entidades envolvidas. Essa cooperação compreende:

- A articulação durante a fase de conceção e a correspondente troca e análise dos dados necessários ao desenvolvimento dos respetivos anteprojetos e projetos de execução, de forma a assegurar a compatibilidade técnica entre os sistemas de sinalização existentes e os Sistemas CCS a instalar nos troços;
- A entrega de elementos e articulação de atividades, onde estão incluídas as principais interdependências e marcos das atividades de interface externa entre o adjudicatário, a IP e outras entidades fornecedoras de sistemas de S&T (sinalização e telecomunicações).

O Adjudicatário tem igualmente o dever de cooperar ativamente, com todas as entidades internas e externas envolvidas, em matéria de interoperabilidade, de segurança, de qualidade, gestão ambiental, e coordenação na programação de trabalhos e restrições de capacidade para a sua execução (OS - Ordens de Serviços, LV - Limitações de Velocidade e ODT - Ordens Diárias de Trabalho), durante todas as fases do empreendimento, assegurando o cumprimento integral das disposições normativas e legais que regulam essas áreas. Destacam-se neste âmbito os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação, no que respeita à aplicação das regras técnicas aplicáveis aos sistemas CCS e às condições de interface deste sistema com outros sistemas/subsistemas, decorrentes de requisitos essenciais constantes da totalidade das Especificações Técnicas de Interoperabilidade – ETI e respetivas normas europeias nelas referenciadas.

Terão ainda de ser consideradas as seguintes peças em Anexo:

- Anexo 1 – Diagrama de Sinalização e Sequências de Aspetos;
- Anexo 2 – Caminho de Cabos Atual;
- Anexo 3 – Programa de Exploração;
- Anexo 4 – Passagens de Nível e Modo de Intervenção;
- Anexo 5 – Ramal GM;
- Anexo 6 – Salas Técnicas;

- Anexo 7 – Energia;
- Anexo 8 – Características dos circuitos de via;
- Anexo 9 – Motorizações;
- Anexo 10 – Nota Técnica Caminho de Cabos e procedimento *Pedido Extraordinário de Travessia a Céu Aberto*;
- Anexo 11 – Peças de Fixação de Fiadores;
- Anexo 12 – Telecomunicações;
- Anexo 13 – TVM (Tabelas de Velocidades Máximas);
- Anexo 14 – Normas Gráficas;
- Anexo 15 – Sistemas de Informação Geográfica (SIG);
- Anexo 16 – Esquemas Longitudinais de Catenária;
- Anexo 17 – Diagramas de Sinalização pós quadruplicação;
- Anexo 18 – Cadastro;
- Anexo 19 – Tabela de verificação de conformidade de elementos da proposta;
- Anexo 20 – Normativo IP;
- Anexo 21 – Videografia Ferroviária;
- Anexo 22 – Cadastro de via e Geotecnia;
- Anexo 23 – Interdições de Via.

IMPORTANTE:

A informação constante nos anexos fornecida poderá não estar corretamente atualizada, pelo que não substitui os levantamentos e inspeções a realizar no terreno. Face ao exposto, não poderá ser imputado à IP qualquer erro ou omissão que advenha da sua utilização.

3 PORMENORES DE NATUREZA TÉCNICA

3.1 GENERALIDADES

A modernização a implementar no troço Sete-Rios – Azambuja, obriga à substituição da sinalização eletrónica do tipo ESTW, instalada nas estações de concentração de Campolide (Cintura), Oriente, Alverca e Azambuja, por obsolescência destes sistemas.

A distribuição dos elementos de terreno a considerar para a implementação, adaptação / inserção no sistema de sinalização, bem como a distribuição das secções de via, encontra-se no Diagrama de Sinalização, Anexo 1 ao presente Programa Preliminar, sendo da responsabilidade do Concorrente a sua verificação, em sede de elaboração de proposta, de modo a serem identificados e quantificados os eventuais erros e omissões.

Os Diagramas de Sinalização, Esquemas de Sequência de Aspetos e Tabelas de Velocidades Máximas, são os que se apresentam nos Anexos ao presente Programa Preliminar.

A bitola da infraestrutura dos troços no âmbito deste procedimento é de 1668mm.

A posição indicada para os elementos de sinalização constantes do DS e CC, deve ser considerada aproximada, sendo o seu posicionamento exato definido em fase de Projeto, na sequência de piquetagem a efetuar pelo Adjudicatário, em conjunto com o Dono de Obra (ou seu representante) sem benefício ou prejuízo para ambas as partes, considerando-se aceitável uma variação máxima de 50 metros em zona de estação e de 100 metros em plena via.

Dentro do mesmo troço, não são aceites instalações e fornecimentos de sistemas com equipamentos distintos (ou versões distintas de equipamentos) para a mesma função de:

- Encravamento Eletrónico e Controlador de Objetos;
- Deteção de comboio com Circuito de Via de junta elétrica (em Estações);
- Deteção de comboio com Contador de Eixos (em plena via);
- Pedal, para anúncio ou para fecho do aspeto de Marcha à Vista;
- Motorização de aparelhos de mudança de via e calços.

No que se refere às PN, mantêm-se ao serviço as atuais PN, tomando em consideração os normativos em vigor, no que diz respeito à supervisão do estado das mesmas.

Os novos elementos de sinalização terão de respeitar as normas gráficas que vigorem à data da adjudicação do presente contrato (consultar o Anexo 14 – Normas Gráficas do presente documento).

3.1.1 Instalação base

O proponente terá de, em conformidade com o planeamento e caso se verifique essa necessidade, desenvolver uma instalação base para o sistema a fornecer, a qual constitui uma fase distinta de SW no presente fornecimento.

Pretende a IP que a estação do **Ramal GM,** apresentada no Anexo 5, seja a instalação base do sistema de sinalização integrando a componente de EBILINK e CONVEL, que são objeto de outro contrato.

Tendo por base o layout da estação caberá ao proponente desenvolver o diagrama de sinalização, bem como projetar a interface com o sistema de sinalização colateral. Esta I/F não será colocada em real com a estação colateral.

Todos os novos sistemas e equipamentos de terreno, que ainda não estejam ao serviço na RFN, serão alvo de ensaios a realizar em laboratório e no terreno. As funcionalidades não existentes na instalação base, terão de ser criadas provisoriamente ou simuladas. Pretende-se que sejam estudadas as funcionalidades do equipamento, a sua fiabilidade, o seu desempenho em matéria de compatibilidade eletromagnética, entre outras características que se julguem pertinentes.

A instalação base deve estar concluída e pronta para ensaio, devidamente compatibilizada com a instalação atualmente em exploração. A mesma, não será colocada em serviço para exploração comercial e não poderá apresentar anomalias relevantes durante um período mínimo de 3 meses. Este período inicia-se após a colocação ao serviço e em data a acordar entre as partes. Se durante este período, tiverem de ser efetuadas correções, será reiniciado o respetivo período de contagem a partir da última alteração efetuada (quer de *hardware*, quer de *software*). Todos os atrasos ao planeamento, causados por estas alterações, serão da exclusiva responsabilidade do Adjudicatário.

Caso a IP decida, em fase de aprovação de Projeto de Execução, não implementar esta fase, por se tratar de sistemas e equipamentos de terreno já ao serviço na RFN, passa a ser considerada uma única fase de SW, integrando todo o troço.

3.2 CARATERIZAÇÃO DAS SOLUÇÕES DE EXPLORAÇÃO E SINALIZAÇÃO

No Anexo 17 – e 2 encontra-se o Projeto de Sinalização existente, nomeadamente o Diagrama de Sinalização e Sequência de Aspetos e o Diagrama de Caminho de Cabos. Os trabalhos a realizar, terão de ter em conta a manutenção da exploração comercial atual.

Os trabalhos a realizar, consistem na substituição dos atuais encravamentos eletrónicos do tipo ESTW (com ATPN CONVEL e com deteção de comboios), por uma instalação de um novo sistema de encravamento eletrónico, compatível com o sistema ETCS nível 2.

Relativamente à caraterização das soluções de exploração e sinalização, terá de ser tomada em consideração a distribuição das áreas comandadas por Estações de Concentração/PCS e a sua localização, indicada na tabela seguinte, para uma caracterização mais generalizada das soluções de exploração e sinalização.

PCS	Estações controladas	Código	Sigla	Nome curto
Campolide (Cintura)	Sete – Rios	66076	SRI	SETE RIOS
	Entrecampos	66050	ETC	ENTRECAMPOS
	Roma – Areeiros	66035	RAR	ROMA-AREEIRO
	Terminal Técnico de Chelas	66092	TTC	T.TEC.CHELAS
	Bifurcação de Chelas	66001	BCH	BIF.CHELAS
Oriente	Braço de Prata	31005	BPR	BRAÇO PRATA
	Lisboa Oriente	31039	ORI	LISBOA-ORIEN
	Bobadela Sul	31088	BNS	BOBADELA S
	Bobadela Norte	31096	BNO	BOBADELA N
Alverca	Alverca	31187	ACA	ALVERCA
	Alhandra	31237	ALH	ALHANDRA
Azambuja	Castanheira do Ribatejo	31310	CRI	C. RIBATEJO
	Carregado Norte	31344	CNE	CARREGADO N
	Ramal da Azambuja	31435	RGM	R.AZAMBUJ-GM
	Azambuja	33001	AZA	AZAMBUJA

A distribuição dos elementos de terreno a considerar, bem como a distribuição das secções de via, encontra-se no Anexo 1 – Diagrama de Sinalização e Sequências de Aspetos.

Os trabalhos devem ter em conta:

- A compatibilização dos trabalhos com a exploração comercial atual;

- O menor número possível de fases de sinalização, culminando na integração respetiva no CCO de Lisboa e na colocação em serviço da totalidade das Estações de Concentração.

A caraterização das soluções de exploração e sinalização, será efetuada de acordo com o listado seguidamente:

a) Os itinerários de circulação, marcha-à-vista e manobras a considerar em cada estação, serão todas as possibilidades de percurso entre uma origem e um destino e respetivos escorregamentos alternativos, incluindo os percursos alternativos, únicos e especiais, passíveis de existirem (individualizados com comando próprio). Atender ao tipo de sinal de origem representado no diagrama de sinalização, para extrair os tipos de itinerários existentes. A listagem de itinerários para a totalidade das instalações, terá de ser submetida à aprovação prévia da IP em fase de Projeto;

b) O tipo de bloco a considerar em todas as plena-vias será “Bloco Orientável” a 2 ou 3 estados, de acordo com as definições da Norma GR.IT.SIN.049, nomeadamente no requisito BO.7002.

3.3 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NA MESA DE COMANDO DOS POSTOS DE OPERAÇÃO LOCAL DE SINALIZAÇÃO

Os catálogos de indicações de sistemas de sinalização atualmente existentes na IP constam do seguinte normativo: IT.SIN.013 - Siemens SSI e IT.SIN.025 - Thales ESTW-L90, que deverão servir de base para a construção do catálogo de indicações do sistema de sinalização a propor.

3.4 INTERAÇÃO COM O CCO

As instalações de sinalização objeto do presente fornecimento serão comandadas e controladas a partir do CCO de Lisboa.

As alterações necessárias aos sistemas de CCO, incluindo a alteração dos postos de operação, para comando/controlo das instalações de sinalização objeto deste fornecimento, serão contratadas no âmbito de fornecimento distinto. Fazem, no entanto, parte integrante do presente fornecimento, o estudo, projeto, fornecimento, instalação e ensaio das interfaces com o CCO, bem como, a cooperação e coordenação com o fornecedor do CCO de todas as atividades que garantam a correta integração entre sistemas, o seu bom funcionamento e as datas de colocação

ao serviço, nomeadamente garantindo atempadamente todos os elementos de projeto necessários a essa integração.

As interfaces terão de ser desenvolvidas de acordo com as Normas aplicáveis e os seguintes pressupostos gerais:

- A comunicação entre a Estação de Concentração e o CCO que a comandará e controlará, será suportada na Rede de Suporte à Exploração, que é uma rede de dados baseada em protocolo Ethernet/IP e IP/MPLS;

- O protocolo de comunicação entre as Estações de Concentração e o CCO será o S2ENCE. No caso de impossibilidade de uso desta interface, um novo interface terá de ser desenvolvido e proposto para aprovação da IP em fase de projeto, de acordo com as Normas aplicáveis e atendendo ao pressuposto anterior (rede de dados baseada em protocolo Ethernet/IP e IP/MPLS). Neste caso, os direitos sobre esse novo protocolo serão cedidos à IP, que poderá não só utilizá-lo, mas também fornecê-lo a terceiros.

  IMPORTANTE: Deve ser obrigatoriamente solicitado à IP a especificação referente ao protocolo S2ENCE antes do início da fase da elaboração do projeto de execução.

O concorrente terá de cumprir com os requisitos e soluções adequados(as) à tipologia da rede de Suporte à Exploração existente na IP, conforme especificado no Anexo 12 – Telecomunicações.

3.5 INTERFACE DA SINALIZAÇÃO COM O SISTEMA ATPN E COM O ETCS

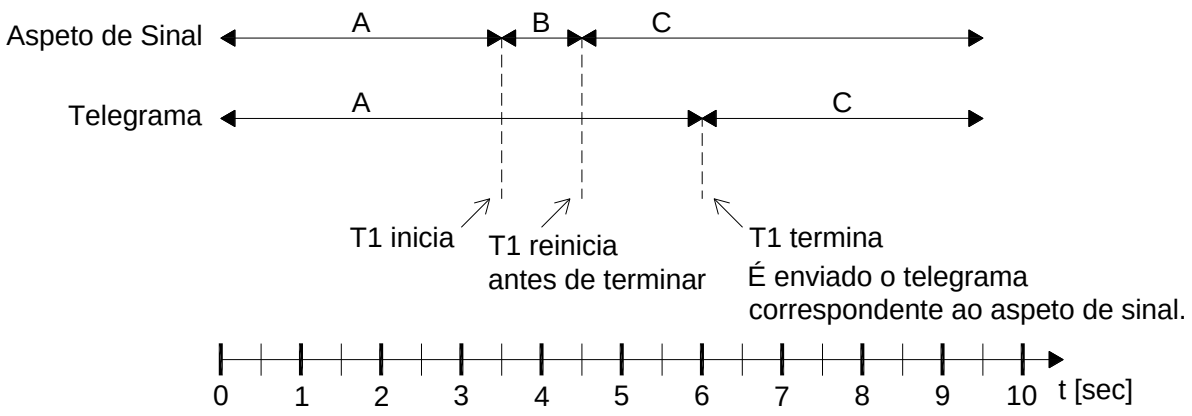
O sistema de sinalização a instalar será ligado a diferentes sistemas ATPN e/ou ETCS de acordo com a tabela seguinte:

Concentração	CONVEL	EBILink	ETCS nível 2
Campolide	Sim (1)	Sim (1)	Compatível (2)
Oriente	Sim (1)	Sim (1)	Compatível (2)
Alverca	Sim (1)	Sim (1)	Compatível (2)
Azambuja	Sim (1)	Sim (1)	Compatível (2)
(1) A fornecer em empreitada distinta. (2) A instalar futuramente			

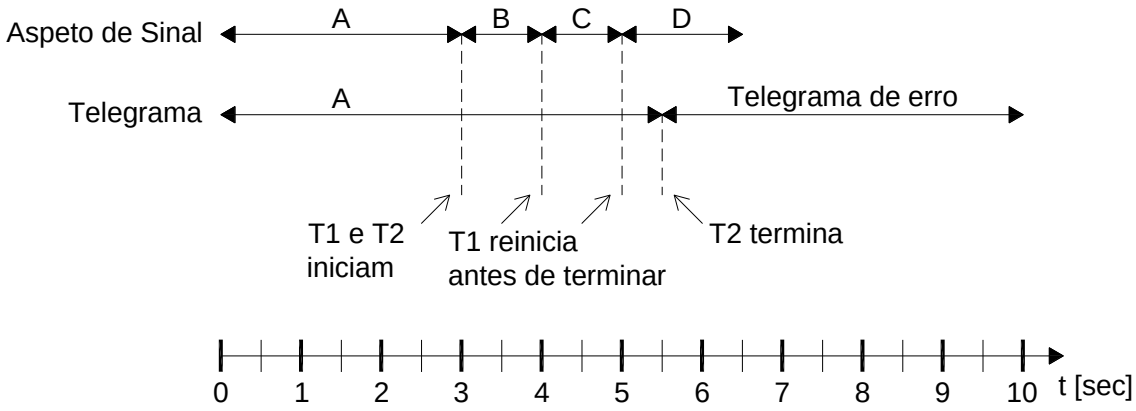
A interface Encravamento - ATPN tem no seu todo de cumprir com a IT.SIN.058.

Terá de ser previsto a realização de ensaios de interface com a sinalização e os novos equipamentos de terreno. Os ensaios de interface com os equipamentos de terreno, têm como objetivo a verificação do correto funcionamento da interface S, entre os sistemas ATP N e o encravamento/CO. Pretende-se verificar, entre outras, o período de intermitência dos aspetos intermitentes, o ajuste dos tempos de comutação: T1max=880 ms e T2max=1800 ms, as transições de aspetos e de inputs no LEU e no codificador CONVEL (aspeto menos restritivo para aspeto mais restritivo; aspeto mais restritivo para aspeto menos restritivo).

O tempo T1 corresponde ao tempo mínimo necessário para um dado aspeto de sinal se encontrar estável antes do início do equipamento ATP N transmitir o telegrama correspondente.



O tempo T2 corresponde ao tempo máximo permitido a um aspeto de sinal instável, antes do equipamento ATP N transmitir o telegrama de erro.



Só são admitidos sistemas de sinalização, encravamentos / CO, que sejam compatíveis no seu todo com os sistemas CONVEL e EBILink e, entre outros, com os tempos de resposta descritos nos parágrafos anteriores. Em caso de necessidade de ajustes, será cumprido o estipulado no requisito EB.7005.

O adjudicatário deverá fornecer documentação técnica que comprove a correta interação entre o sistema de sinalização e os sistemas ATPN (EBILink e CONVEL), bem como prever a realização de ensaios em laboratório de interação entre os dois sistemas, devendo estes custos serem considerados na elaboração da proposta.

3.5.1 CONVEL

O sistema de sinalização entrará ao serviço com o sistema CONVEL.

Terá de ser prevista uma interface de testes com o CONVEL no Ramal GM, para efeito de garantia da compatibilidade entre um novo encravamento e o CONVEL.

Em complemento ao Sistema de Sinalização, na instalação base referida, será instalado o sistema de controlo de velocidade CONVEL (a prever pelo adjudicatário), aplicado apenas a um sinal de circulação ou circulação/manobras da instalação base, sendo que a proposta terá de prever a realização dos trabalhos preparatórios relativos à instalação do sistema ATPN – CONVEL, bem como a implementação das informações de controlo que forem requeridas pelo Projeto ATPN, quer em fase de projeto, quer em fase de obra da instalação base.

O número e as condições de ativação das informações de controlo do sistema CONVEL, terão de ser previstas de acordo com as normas. Terá ainda de ser garantida a alimentação do sistema ATPN CONVEL, considerando uma potência por armário de 110VA.

As informações de controlo têm de ser supervisionadas de forma a garantir que, em caso de falha, a mesma seja detetada e enviada para o monitor de registo de avarias, onde uma mensagem ficará registada, permitindo a sua rápida reparação.

Sempre que ocorra a fusão de aspeto que conduza ao aparecimento nesse sinal de um novo aspeto, terão de ser ativadas as informações de controlo associadas ao novo aspeto, em função do itinerário estabelecido.

Tem de ser prevista a instalação de resistências para simulação das cargas introduzidas pelos codificadores, quer para as lâmpadas, quer para as informações de controlo, e o acompanhamento dos ensaios relativos à instalação do sistema CONVEL.

São da responsabilidade do projetista de sinalização todas as alterações necessárias para que o sistema de sinalização se integre corretamente com o sistema ATPN CONVEL, nomeadamente demonstrando o correto funcionamento do sistema nos testes de filamento, tensões residuais nos terminais de um filamento fundido, frequência de intermitência, etc..

Tem igualmente de ser prevista a instalação do cabo que interliga a caixa de bornes – caixa C no mastro de cada novo sinal, aos armários CONVEL. Esse cabo terá um comprimento médio de 10 m por sinal e será dimensionado com pelo menos 2 condutores por cada lâmpada e/ou informação de controlo, sendo que o mesmo terá de ficar devidamente encabeçado dentro da caixa de bornes e no canalete junto ao maciço do sinal, em conformidade com a GR.IT.SIN.056.

Adicionalmente, terá de ser previsto(a):

- Montagem de uma caixa de bornes – caixa C, nos mastros dos novos sinais para apoio dos condutores do cabo secundário que interliga o armário distribuidor às lâmpadas dos sinais e os condutores relativos às informações a disponibilizar para o CONVEL, i.e. corrente de lâmpadas (secundário do transformador do sinal), alimentação externa do codificador CONVEL, sua supervisão e informações de controlo;

- Fornecimento e instalação de cabos de ligação entre as caixas de bornes nos mastros dos sinais e os armários CONVEL;

- O caminho de cabos para acomodar os cabos de ligação entre as caixas de bornes nos mastros dos sinais e os armários CONVEL;

- A realização de todas as ações necessárias para permitir o ensaio e colocação em serviço das instalações do sistema CONVEL.

Fazem parte integrante do presente fornecimento o estudo, projeto, fornecimento, instalação e ensaio de todos os interfaces com o sistema ATPN CONVEL a instalar (ou já instalados) em empreitada autónoma, bem como a cooperação e coordenação com o fornecedor deste sistema para todas as atividades que garantam a correta integração entre sistemas, o seu bom funcionamento e o cumprimento das datas de colocação ao serviço.

Têm ainda de ser considerados os trabalhos complementares que permitam reduzir os trabalhos de instalação ou as alterações no decorrer das colocações em serviço.

3.5.2 EBILink

Em complemento ao Sistema de Sinalização, poderá ser instalado em empreitada autónoma o sistema de controlo de velocidade EBILink, devendo a proposta prever a realização dos trabalhos preparatórios relativos à instalação do sistema ATPN – EBILink, bem como a implementação das informações de controlo requeridas pelo Projeto ATPN atualmente em exploração.

Serão equipados a totalidade dos sinais de circulação ou circulação/manobras. O número e as condições de ativação das informações de controlo do sistema EBILink, têm de ser previstas de acordo com as normas.

As informações de controlo têm de ser supervisionadas de forma a garantir que, em caso de falha, a mesma seja detetada e enviada para o monitor de registo de avarias, onde uma mensagem ficará registada, permitindo a sua rápida reparação.

Sempre que ocorra a fusão de aspeto de sinal que conduza ao aparecimento nesse sinal de um novo aspeto, deverão ser ativadas as informações de controlo associadas ao novo aspeto, em função do itinerário estabelecido.

Tem de ser prevista a instalação de resistências para simulação das cargas introduzidas pelos codificadores, quer para as lâmpadas quer para as informações de controlo, bem como o acompanhamento dos ensaios relativos à instalação do EBILink.

O EBILink efetua a recolha das informações necessárias ao seu funcionamento a partir de:

- Leitura da potência (tensão e corrente) diretamente do circuito de comando/controlo das lâmpadas de sinal, em todos os sinais principais e combinados de circulação, manobra e para todos os focos do sinal;
- Informações suplementares a fornecer diretamente pelo sistema de sinalização, nos casos e condições definidas no Diagrama de Sequência de Aspetos, Anexo 1 ao presente documento. Estas informações suplementares, serão tratadas pelo sistema de sinalização de forma idêntica a lâmpadas de sinal de filamento simples.

Fazem parte integrante do presente fornecimento, o estudo, projeto, fornecimento, instalação e ensaio de todos os interfaces com sistemas de classe B a instalar em empreitada autónoma, bem como a cooperação e coordenação com o fornecedor deste sistema de todas as atividades que garantam a correta integração entre sistemas, o seu bom funcionamento e as datas de colocação ao serviço.

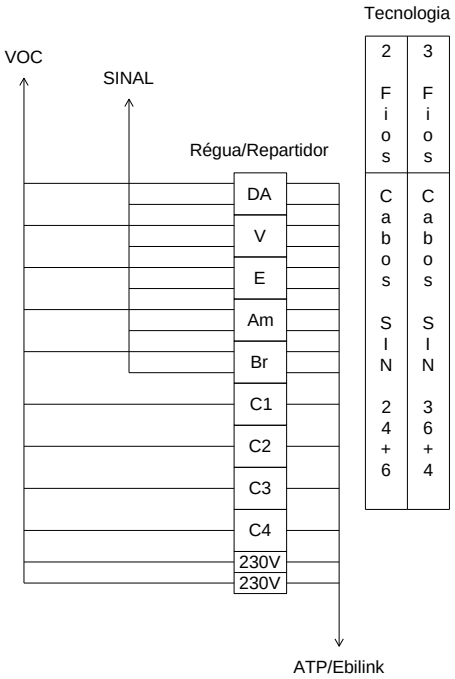
Devem ser ainda consideradas a realização de trabalhos complementares, que visem reduzir os trabalhos de instalação ou alterações no decorrer das colocações em serviço.

Os codificadores do sistema ATPN, estarão localizados dentro de armários específicos, cujo local exato de instalação será definido em fase de piquetagem.

Terá de ser prevista, no âmbito do presente fornecimento, a instalação de um repartidor junto a esses armários do sistema Classe B, de caminho de cabos e cabos de sinalização que interliguem o repartidor de sinalização ao armário do sistema Classe B, bem como o respetivo cabo de terra. Estes cabos, para efeitos de proposta, deverão ter 20m de comprimento.

Relativamente ao produto EBILink, a interligação deste sistema Classe B (balizas) com o caminho local de cabos associado (existente ou a construir no âmbito da presente empreitada de sinalização), será realizado em empreitada autónoma. No repartidor terão de ser previstos os bornes indicados em EB.6006 ou EB.6009 da norma GR.IT.SIN.058, consoante o circuito de comando das lâmpadas seja implementado a 2 ou a 3 condutores, respetivamente.

A interface terá de ser implementada no armário de sinalização conforme esquema seguinte:



Tem de ser garantida a alimentação do sistema ATPN EBILink, considerando uma potência por armário de 110VA (até 2 LEUs).

Tem de ser prevista no presente fornecimento, a eventual instalação de resistências/shunts no repartidor para simulação das cargas introduzidas pelo ATPN EBILink e o acompanhamento dos ensaios relativos à instalação e colocação em serviço do sistema ATPN EBILink.

São da responsabilidade do projetista de sinalização todas as alterações necessárias para que o sistema de sinalização se integre corretamente com o sistema ATPN EBILink, nomeadamente demonstrando o correto funcionamento do sistema nos testes de filamento, tensões residuais nos terminais de um filamento fundido, frequência de intermitência, etc..

Têm de ser ainda considerada a realização de trabalhos complementares, que visem reduzir os trabalhos de instalação ou alterações no decorrer das colocações em serviço.

Todo o equipamento de CONVEL atualmente instalado, será levantado, sendo que para o efeito, terão de ser implementadas todas as medidas descritas no ponto 8 do presente PP.

3.5.3 ETCS nível 2

Toda a instalação a propor terá de ser compatível com o sistema ETCS nível 2 que será instalado posteriormente, tomando em consideração que a comunicação entre o encravamento e o RBC é bidirecional.

A versão considerada para o sistema ETCS é a baseline 3 release 2, na configuração X=2, ou versão superior caso exista à data da elaboração do projeto de execução.

3.6 INTERFACES COM O SISTEMA DE SINALIZAÇÃO EXISTENTE NA FRONTEIRA

As alterações à interface do sistema de sinalização colateral que comunicará com a instalação de sinalização objeto deste fornecimento, serão contratadas no âmbito de fornecimento distinto.

Faz, no entanto, parte integrante do presente fornecimento o estudo, projeto, fornecimento, montagem e ensaio das interfaces com os sistemas de sinalização colaterais existentes nas Estações de Concentração de Setil, Amadora, Campolide e Santa Apolónia, bem como a cooperação e coordenação com os respetivos fornecedores de todas as atividades que garantam a correta integração entre sistemas, o seu bom funcionamento e as datas de colocação ao serviço.

Constitui-se obrigação legal, o fornecimento à IP da informação técnica sobre a interface entre o encravamento a fornecer e os encravamentos de outras tecnologias, podendo a IP, não só utilizá-la, como também fornecê-la a terceiros.

As interfaces propriamente ditas, serão instalados nas salas técnicas de sinalização das Estações de Azambuja, Benfica, Campolide, Entrecampos e Oriente, sendo o esquema de princípio de cada uma delas disponibilizada no Anexo 18. O Adjudicatário terá de validar a solução e complementá-la com as funcionalidades que a mesma necessite. Terão de ser incluídas na interface todas as condições aplicáveis que possam influenciar o sistema de sinalização colateral, nomeadamente o bloqueio de uma secção, contra o estabelecimento de itinerário.

Os sistemas de sinalização instalados na fronteira são de Tecnologia ESTW e PIPC G3, tal como a previsão de cumprimento de funcionalidades constantes no ponto BO.6021 da Norma GR.IT.SIN.049 – “Especificações Relativas ao Bloco Orientável”.

O sistema a propor tem obrigatoriamente de ser dotado entre outos, dos comandos BIV, BIA, ABIV, ABIA e NS.

3.6.1 Interface instalação base Ramal GM

O proponente terá de considerar a entrada em serviço para ensaios da instalação base da estação de Ramal GM, esquematicamente representada no Anexo 5, em fase distinta da colocação em serviço da totalidade da Estação de Concentração da Azambuja. Será uma estação de via única com duas linhas, dois AMV, sinais de circulação e manobras e sem interface com a concentração existente.

3.7 MATERIAIS

Todos os materiais metálicos, em particular sinais, armários, incluindo estruturas de suporte, parafusos e demais acessórios, terão de garantir um nível de proteção contra corrosão não inferior ao exigido para locais com Corrosividade Atmosférica Categoria C3 (média), conforme especificado nas normas NP EN ISO 12944-2 e EN ISO 14713, bem como Classe C5 de Resistência à Corrosão, conforme definido na norma DIN EN 61537 (que requer galvanização a quente com um revestimento mínimo de 45 microns de espessura seca).

Nas zonas envolventes de fábricas (Cimpor, etc.) e junto ao Rio Tejo é considerado como sendo um local de elevada corrosividade, que é o contexto da presente empreitada de conceção e

construção, têm de ser assegurada uma proteção contra corrosão de Categoria C5-M (muito forte) em conformidade com as normas NP EN ISO 12944-2 e EN ISO 14713, bem como uma Resistência à Corrosão de Classe C8, conforme estabelecido na norma DIN EN 61537. Isso implica a utilização de galvanização a quente com um revestimento mínimo de 85 microns de espessura seca. No caso de aços inoxidáveis, deve ser aplicada a classe 316L.

3.8 SINAIS, ARMÁRIOS

Terá de ser previsto na proposta, o fornecimento e instalação completa de todos os sinais, armários, cabos e demais equipamentos, de acordo com o representado nos Diagramas de Sinalização.

Quanto aos sinais existentes (maciço, poste, cabeça, foco piloto, indicador de direção e placas) a IP reserva-se o direito de, por interesse público, decidir, nos primeiros 60 (sessenta) dias após a produção de efeitos do contrato, pelo seu reaproveitamento. Neste caso, não serão medidas e pagas as correspondentes rubricas contratuais associadas ao seu fornecimento e instalação (rubricas da estrutura F.05.02.04 do Dicionário de Rubricas).

Nos novos sinais a fornecer, têm de ser instaladas preferencialmente lanternas de tecnologia LED de alta luminosidade, não sendo admissível, na mesma Estação de Concentração, a mistura de tecnologia LED com lâmpadas incandescentes.

As lâmpadas dos novos indicadores de direção deverão ser obrigatoriamente de tecnologia LED.

As referências a lâmpadas no presente documento, deverão ser consideradas como sendo lâmpadas de incandescência ou LEDs.

Independentemente do sistema de controlo de aspetos e da tecnologia das lâmpadas, terá de ser assegurado que, por avaria, ausência ou falha de alimentação do controlador de sinal, é efetuada alimentação externa direta ao aspeto mais restritivo.

A otimização da montagem de armários de exterior, terá de ter em conta a localização dos elementos de sinalização no terreno, nomeadamente nas zonas onde, por condicionantes de falta de espaço físico, a sua instalação se torna complexa ou impossível.

Todos os circuitos de comando, comprovação, alarmes, indicação ou informação entre centros de aparelhagem diferentes, cujo meio de transmissão seja por cabo, serão concebidos em corte duplo.

Todos os sinais (se não reaproveitados por decisão da IP) e armários atualmente instalados serão levantados. Para o efeito, terão de ser implementadas todas as medidas descritas no ponto 8 do presente PP.

3.9 DETEÇÃO DE COMBOIOS

Para a deteção de comboios têm de ser utilizados os seguintes mecanismos/equipamentos:

a) Nas estações (entre sinais principais de entrada), circuitos de via com junta elétrica;

b) Em plena-via (fora dos sinais principais de entrada), preferencialmente contadores de eixos ou em alternativa, circuitos de via com junta elétrica.

Os circuitos de via e contadores de eixos terão de ser interoperáveis e estar em conformidade com o disposto nas partes aplicáveis das normas EN 50238 e EN 50617 e de acordo com os parâmetros e padrões de gestão da frequência mais recentes em termos de Normalização Europeia. Terão ainda de ser apresentados certificados de conformidade e bom desempenho declarados por entidade ferroviária congénere europeia, que atestem o bom funcionamento dos equipamentos propostos na sua rede ferroviária.

O adjudicatário deverá fornecer com a Declaração de conformidade CE de Constituinte de Interoperabilidade, os respetivos Certificados de Conformidade CE emitidos pelo Organismo Notificado, bem como dos Relatórios que lhe deram origem que comprovem a conformidade com as normas EN 50617-1, EN 50617-2 e ERA/ERTMS/033281.

Para o presente troço, apenas será admitida uma única solução de contadores de eixos e uma única solução de circuitos de via com junta elétrica.

Para cada plena-via, a solução de deteção de comboios tem de ser a mesma, isto é, totalmente materializada numa mesma tecnologia, não se admitindo mistura das duas formas de deteção na mesma plena-via.

A arquitetura da solução de circuitos de via terá de permitir a minimização de cabos metálicos e a maximização da utilização da infraestrutura de telecomunicações de exploração existente, i.e., infraestrutura IP/MPLS sobre fibra ótica.

A representação das juntas de separação entre circuitos de via nos Diagramas de Sinalização e nos diagramas de RCT+TP, já previamente desenvolvidos, é indicativa, sendo que a sua representação e posicionamento (quer da separação entre secções, quer dos sinais associados)

terá de ser adaptada à solução de deteção a propor (i.e., as juntas isolantes representadas devem ser consideradas como juntas elétricas).

Pretende-se a instalação de circuitos de via com junta elétrica, os quais terão de garantir impreterivelmente os comprimentos úteis das linhas de estacionamento (principais, troços intermédios, troços de manobra, topos de estacionamento, etc.), apresentados no Anexo 1, e cujo comprimento pode ser obtido pela medição entre sinais.

No presente fornecimento, terão de ser incluídos todos os eventuais trabalhos complementares de via necessários ao funcionamento dos sistemas de deteção de comboio, nomeadamente isolamento de via, juntas isolantes, soldaduras de carril, fiadores longitudinais e transversais e furação de carril, de acordo com os normativos da IP.

O material necessário para funcionamento dos sistemas de deteção de comboio (incluindo as juntas isolantes JIC ou JIN e respetivos kits) serão fornecimento do Adjudicatário, com exceção de palmilhas isolantes e outros materiais necessários para isolar o carril, que serão fornecimento IP e que terão de ser claramente quantificados em fase de proposta.

O Concorrente, tem de considerar a realização de trabalhos complementares que visem reduzir os trabalhos de instalação ou alterações no decorrer das colocações em serviço.

O Concorrente terá de ter em atenção que os equipamentos para instalação no carril, independentemente da existência de outros tipos de carris nos troços a sinalizar, têm de ser compatíveis simultaneamente com carril de perfil UIC 54 e UIC 60, de forma a permitir a alteração do perfil, mantendo os equipamentos de sinalização.

3.9.1 Deteção de Comboios por Circuito de Via

Os circuitos de via interoperáveis terão de cumprir com os critérios de interoperabilidade da ETI CCS nomeadamente ponto 77 do quadro A2. As frequências a praticar em estações terão de ocupar a gama de frequências alta do espetro eletromagnético, por forma a prevenir eventuais interferências com o conteúdo harmónico dos conversores de tração do material circulante elétrico, que tipicamente ocupam a banda do espectro até 8 kHz aproximadamente.

Os circuitos de via, bem como os contadores de eixos e pedais, terão de cumprir com todos os requisitos de interoperabilidade aplicáveis, com especial destaque para a conformidade com a versão mais recente do documento de Interfaces ERA/ERTMS/033281, v05 ou versão posterior, bem como com a norma EN 50617-1, entre outros documentos normativos Europeus aplicáveis

neste âmbito. O adjudicatário obriga-se também a identificar os limites de emissão e imunidade destes equipamentos, em conformidade com os documentos referidos e a entregar toda a documentação, declarações e certificados de conformidade que atestem o cumprimento dos requisitos de interoperabilidade aplicáveis.

Com vista a disciplinar/regular a afetação de frequências de circuitos de via em vias paralelas, os planos de isolamento terão de considerar, nas vias adjacentes de estações, o critério da afetação de frequências (par ou ímpar), o qual deverá igualmente alternar, sem prejuízo de eventuais restrições imperativas de natureza técnica, que possam condicionar a exequibilidade da solução.

As caraterísticas da junta elétrica do circuito de via a propor, terá de garantir o cumprimento das distâncias (indicados na GR.IT.SIN.046) entre os equipamentos de terreno e a junta.

Os fiadores de circuito de via e de RCT+TP, incluindo os de continuidade, terão de ser em cabo de alumínio do tipo “LXV” com a secção apropriada. A sua fixação aos carris, terá de ser efetuada através de terminais tipo CEMBRE ou equivalente. Os fiadores de continuidade de carril, são duplicados de acordo com parte 3 e 15 da GR.IT.GER.002.

Os fiadores de circuito de via, terão de ser fixados à travessa (madeira, bi-bloco ou monobloco) através de peças de fixação apresentadas no Anexo 11 – Peças de Fixação de Fiadores, ou equivalentes (a submeter à aprovação da IP), caso os diâmetros dos condutores não se adaptem à solução apresentada no referido Anexo.

Terá o Concorrente de considerar na elaboração de proposta, a eventual necessidade de executar JIC para a solução de deteção apresentada. A execução das juntas, terá de observar o cumprimento das especificações do normativo técnico em vigor na IP.

As JIC e as JIN existentes poderão ser reaproveitadas, caso aplicável, devendo o Adjudicatário proceder a ensaios de verificação do isolamento das mesmas, a realizar previamente à colocação em serviço.

Todas as juntas de carril em geral, JIC ou JIN não reaproveitadas, terão de ser shuntadas eletricamente por intermédio de fiadores LXV de continuidade longitudinal, duplicados, conforme parte 3 e 15 da GR.IT.GER.002. Todas as JIC e JIN, não reaproveitadas, terão de ser identificadas, no caso das JIN estas serão substituídas por barreta de ferro pela IP.

São da responsabilidade do Adjudicatário, todos os ensaios aos circuitos de via com Junta Elétrica (JES) instalados, demonstrando por via de medição que as curvas de shunt limite, independentemente das condições climatéricas, cumprem com os parâmetros necessários para a correta e segura deteção das composições, sem zonas de não deteção, tipicamente referidas como “buracos de shunt”. Quaisquer não conformidades neste domínio, terão de ser objeto de correção por parte do Adjudicatário, por forma a repor ou corrigir as anomalias verificadas.

É da responsabilidade do Adjudicatário, garantir a instalação e colocação ao serviço de novos circuitos de via, sem penalizar a normal exploração ferroviária da linha ou troço em fase de intervenção.

São da responsabilidade do Adjudicatário todos os trabalhos necessários para adequar e implementar o projeto de RCT+TP, a fornecer pela Adjudicatário, de forma compatível com o plano de isolamentos decorrente da solução de deteção de comboios proposta.

São da responsabilidade do Adjudicatário todos os trabalhos de faseamento necessários para a colocação em serviço dos novos circuitos de via com junta elétrica e contadores de eixos, de forma adequadamente estudada e planeada, para que, em caso algum, seja perturbada a normal exploração ferroviária em curso. Os circuitos de via, terão de dispor de sistemas de proteção contra os efeitos nocivos das descargas atmosféricas, ou de eventuais curto-circuitos ao carril.

3.9.2 Deteção de Comboios por Contadores de Eixos

Nas plenas-vias, a instalação de contadores de eixos é a solução preferencial.

Podem também ser utilizados para a função de pedal (anúncios, ZAP/ZAN, etc.), sendo esta a solução considerada preferencial.

A arquitetura da solução de contadores de eixos, terá preferencialmente de permitir a minimização de cabos metálicos e a maximização da utilização da infraestrutura de telecomunicações de exploração existente, i.e. infraestrutura IP/MPLS sobre fibra ótica.

A eventual necessidade de instalação de cabos locais em fibra ótica, terá de ser prevista na proposta a apresentar.

Os contadores de eixos, terão de dispor de sistemas de proteção contra os efeitos nocivos das descargas atmosféricas ou de eventuais curto-circuitos ao carril.

Os contadores de eixos e pedais, terão de cumprir com todos os requisitos de interoperabilidade aplicáveis, com especial destaque para a conformidade com a versão mais recente do documento de Interfaces ERA/ERTMS/033281, v05 ou posterior, bem como com a norma EN 50617-2, entre outros documentos normativos Europeus aplicáveis neste âmbito. O adjudicatário obriga-se também a identificar os limites de emissão e imunidade destes equipamentos, em conformidade com os documentos referidos e a entregar toda a documentação, declarações e certificados de conformidade que atestem o cumprimento dos requisitos de interoperabilidade aplicáveis.

Redundância de deteção de comboios na Plena-Via

Com vista ao aumento da disponibilidade das instalações e independentemente da solução de deteção de comboios em cada troço (contadores de eixos e/ou novos circuitos de via), terá de ser prevista a existência de uma secção redundante/sobreposta (a contador de eixos) em cada plena via, com o objetivo e funcionalidade que se detalha seguidamente.

As cabeças dos contadores de eixos referentes às secções extremas da plena via e as cabeças dos contadores de eixos referentes à secção redundante têm obrigatoriamente de ser fisicamente independentes.

Não estão representados nos diagramas de sinalização, que constam do Anexo 1, os equipamentos adicionais necessários para implementar esta solução.

Os objetivos das funcionalidades de redundância são os seguintes:

- Plena-via com deteção de comboios materializada por circuitos de via: possibilitar a inversão do sentido do Bloco no caso de ocupação intempestiva de um ou mais circuitos de via da plena-via;

- Plena-via com deteção de comboios materializada por contadores de eixos: para além da funcionalidade anterior, possibilitar o “reset” incondicional de secções de contadores de eixos individuais (sem necessidade da passagem de um comboio piloto) em caso de ocupação intempestiva de uma ou mais secções.

O posicionamento relativo dos pontos de contagem de eixos da secção redundante, terá de cobrir os limites da primeira até à última secção abrangidas pelo bloco e ser montados em fila oposta e a uma distância superior a 2m, em linha reta, ente detetores extremos (1º detetor da secção redundante relativamente ao 1º detetor da secção titular do bloco; último detetor da secção redundante relativamente ao 2º detetor da última secção titular do bloco).

Os pormenores de implementação das soluções de redundância acima descritas, serão desenvolvidos com base na GR.IT.SIN.046, em fase de Projeto, através da realização pelo Adjudicatário da respetiva Especificação Funcional, que caraterizará as soluções propostas e será objeto de aprovação pela IP, após análise e ensaio.

3.9.3 Sistema de deteção de comboios instalado

Não haverá lugar a reaproveitamento de equipamentos instalados no terreno, pelo que, os atuais sistemas de deteção de comboios instalados (circuitos de via, contadores de eixos, pedais de anúncio e de libertação associados às PN, etc.) são para remover na sua íntegra.

Para o efeito o Adjudicatário terá de proceder conforme descrito no ponto 8.

Podem, no entanto, ser utilizados transitoriamente no faseamento de colocação em serviço da nova sinalização, mediante aprovação da IP.

3.10 MOTORIZAÇÃO DE AGULHAS E CALÇOS

Todos os acionamentos de agulhas (inclui AMV e calços descarriladores), comprovadores adicionais de posição, varas de comando e comprovação, berços e respetivos acessórios necessários para a materialização do projeto terão de ser fornecidos pelo Adjudicatário.

As soluções de motorização e comprovação, terão de ser compatíveis com aferrolhamentos por agrafe, aferrolhamentos de esquadro, aferrolhamentos por agrafe vertical (tipo Futrifer WKV), aferrolhamento VCC ou outros que venham a ser fornecidos pelo fabricante do AMV. Serão apenas admitidos acionamentos com motores elétricos trifásicos e com dispositivos físicos de deteção de talonamento (ou grupo de relés com funcionalidade idêntica na deteção do talonamento), nos casos em que tal se encontra representado no Diagrama de Sinalização que consta do Anexo 1.

Não haverá lugar a reaproveitamento de equipamentos instalados no terreno (comprovadores adicionais, varas de comprovação, berços e respetivos acessórios, etc., pelo que, para o efeito, o Adjudicatário terá de proceder conforme descrito no ponto 8. Podem, no entanto, ser utilizados transitoriamente no faseamento de colocação em serviço da nova sinalização, mediante aprovação da IP.

No presente fornecimento, terão de estar incluídos todos os eventuais trabalhos complementares de via necessários, quer para o funcionamento, quer para a motorização do AMV,

nomeadamente isolamento de via do aparelho, JIC, soldaduras e fiadores, coxins/chapins e berços de fixação de motor e/ou comprovador, etc. Terá o Adjudicatário de garantir ainda a eventual correção de folgas que possam existir nos aparelhos de mudança de via, assim como o baldeamento de transmissões longitudinais para a entrevia, de forma que o motor possa ser instalado, sempre que possível, do lado do passeio de via.

O Concorrente terá de avaliar e, se considerar necessário, prever a realização de trabalhos complementares que visem reduzir a duração dos trabalhos de instalação ou alterações no decorrer das colocações em serviço, nomeadamente montagem prévia do motor e adaptação de dispositivos manuais de movimentação de agulhas (balanços) ou substituição dos atuais motores pelos definitivos.

Não está prevista a substituição dos atuais AMV ineridos no troço a sinalizar, pelo que, o Concorrente terá de verificar *in loco*, se considerar necessário, as condições dos atuais AMV e solicitar, se entender pertinente, a substituição das travessas que servirão de suporte / fixação dos respetivos berços dos AMV. Esta referenciação, terá de ser entregue na fase de piquetagem para o projeto de execução, com vista a que a IP possa solicitar ao seu prestador de serviços a respetiva substituição, se entender pertinente a solicitação do concorrente / adjudicatário.

3.11 PASSAGENS DE NÍVEL (PN)

As passagens de nível e ATV, consideradas PN de Peões do ponto de vista da sinalização, constam dos Diagramas de Sinalização apresentado no Anexo 1, sendo as condições de intervenção/interface com cada uma delas, definidas no Anexo 4 – Passagens de Nível e Modo de Intervenção.

Estão incluídos no presente fornecimento, os projetos, fornecimentos, montagens, ensaios e colocação ao serviço das PN a automatizar, adaptar, bem como as interfaces e/ou recolha de alarmes de Passagens de Nível, de acordo com o especificado para cada uma das passagens de nível do referido Anexo 4 – Passagens de Nível e Modo de Intervenção.

3.11.1 Modo de Atuação

Independentemente do tratamento individual de cada uma das passagens de nível, terá de ser considerada a seguinte metodologia geral de integração das PN nos encravamentos:

a) As PN identificadas no Anexo 4 – Passagens de Nível e Modo de Intervenção terão de ter a alarmística integrada no sistema de sinalização, de acordo com os princípios

definidos nas Normas aplicáveis, nomeadamente a GR.IT.SIN.051 e restantes requisitos ditados pelo presente documento e seus anexos:

i. Nas PN e ATV já automatizadas, a alarmística atualmente existente terá de ser adaptada, e as PNs rodoviárias dotadas da funcionalidade de gravador jurídico;
ii. A recolha de alarmes pelo sistema de sinalização terá de garantir de forma segura a transmissão de Grande Anomalia (GA), Pequena Anomalia (PA) e Confirmação de Anúncio (CL) entre a PN e o encravamento;
iii. Nas PN já automatizadas onde não exista o envio da alarmística, para a rede de supervisão, terá esta funcionalidade de ser igualmente prevista, bem como a funcionalidade de gravador jurídico de eventos, que pode ser instalado na PN ou integrado no encravamento, cumprindo nas partes que lhe forem aplicáveis, com o disposto na norma GR.IT.SIN.051v03, requisitos PN.19001 a PN.19016, com especial atenção para o PN.19011 (A capacidade de armazenamento do registo dos dados monitorizados).

b) Todas as PN serão integradas, i.e., os mecanismos de anúncio e libertação serão geridos diretamente pelo sistema de sinalização através de secções próprias;

c) Todas as informações a trocar entre a PN e o encravamento, cujas ligações sejam efetuadas recorrendo a cabo de cobre, serão realizadas em corte duplo e terão de ser protegidas contra os efeitos nocivos das descargas atmosféricas;

d) Todas as PN de estação e de plena-via, com influência de estação (cujo anúncio se inicie ou esteja contido em zona de itinerários), independentemente do seu tipo, serão integradas e dotadas de comandos FPN e APN, sendo os mecanismos de anúncio e libertação, geridos obrigatoriamente pelo sistema de sinalização;

e) Em fase de projeto de execução, terão de ser reanalisadas todas as PN no que respeita à influência de estação, dado que há alteração da TVM e que pode passar a influenciar alguma PN;

f) Os anúncios das PN terão de garantir os tempos mínimos regulamentares, tendo em conta os atrasos provocados pelo sistema de sinalização e pelo equipamento da PN (tempo de atraso na deteção, tempo de processamento do *software*, tempo para envio à PN, tempos de movimentação de meias barreiras, etc.);

g) Compete ao adjudicatário recalcular, confirmar e verificar as origens de anúncio apresentadas. Especial atenção terá de ser dada aos atrasos gerados pelo sistema de

sinalização a fornecer e aos atrasos inerentes aos equipamentos das PNs, tendo em consideração o Anexo E à GR.IT.SIN.051;

h) Para todas as PN rodoviárias existentes, terão de ser dotadas de um Registador Jurídico local, a fornecer na presente empreitada, e em paralelo os eventos e alarmes ser transmitidos para o Sistema de Gestão de Alarmística da IP (SCADA), conforme enunciado no Anexo 4 – Passagens de Nível e Modo de Intervenção;

i) Nas PN e ATV a intervir, todos os equipamentos locais a fornecer para a implementação da solução técnica, são obrigatoriamente alimentados a 24 VDC da PN. Nos postes dos sinais rodoviários de PN e ATV não são permitidas tensões superiores a 24 V;

j) Excetuam-se da alínea anterior os equipamentos de telecomunicações cujas características a respeitar, consta do respetivo anexo de telecomunicações.

Os projetos atuais das PN serão entregues em fase de Projeto de Execução. Para efeitos de elaboração de proposta inclui-se no Anexo 4 – Passagens de Nível e Modo de Intervenção.

A energia de alimentação às PN (para sinalização e telecomunicações) será efetuada a partir da unidade de alimentação mais próxima, sendo considerada parte integrante do presente fornecimento:

a) Em todas as PN terá de ser estudada a melhor solução, podendo ser mantido o esquema de alimentação existente a partir da rede pública, se não existir feeder disponível na proximidade. Caso a solução de sinalização proposta preveja a existência de feeder no local, terá a alimentação destas PN de ser igualmente adaptada para o feeder assistido de sinalização.

b) Para efeitos de proposta deverá ser contemplada a substituição das baterias atuais;

c) Como regra geral, no que respeita à capacidade das baterias a prever, terão de ser considerados os seguintes princípios:

- Alimentação por rede pública: baterias para 12 horas de autonomia;
- Alimentação primária por *feeder* assistido: baterias para 2 horas de autonomia;
- No cálculo da autonomia terá de ser incluída a potência socorrida a disponibilizar à especialidade Telecomunicações, conforme definido no Anexo 12.

3.12 SISTEMA DE RETORNO DE CORRENTE DE TRAÇÃO, TERRAS E PROTEÇÃO

O Adjudicatário terá de implementar um projeto RCT+TP tendo em conta os normativos em vigor, a localização das subestações e a topologia dos sectores de catenária, os quais podem ser consultados nos Esquemas Longitudinais de Catenária apresentados no Anexo 16 – Esquemas Longitudinais de Catenária ao presente Programa Preliminar. O projeto terá de prever a instalação de CDTE dos dois lados da via, em fita de aço cobreado com continuidade assegurada por soldadura aluminotérmica. Todos os caminhos de cabos serão dotados de CDTE enterrado.

Para a elaboração da proposta e contabilização dos itens a fornecer e/ou instalar, terão os concorrentes de apresentar os respetivos diagramas de RCT+TP.

O concorrente terá de consolidar os trabalhos relacionados com as alterações decorrentes dos sistemas de deteção de comboios que vier a propor.

O concorrente terá de considerar o fornecimento e instalação de todos os elementos de terreno e a sua respetiva ligação às correspondentes barras de terra, de acordo com o projeto de RCT+TP a implementar, bem como a adaptação do projeto de RCT+TP nos atravessamentos rodoviários e ferroviários (nos casos em que é necessário intervir).

O concorrente em fase de elaboração de proposta e o adjudicatário em fase de projeto terão de:

a) Verificar/evidenciar as soluções de projeto de RCT+TP destinadas a compatibilizar esse projeto com as instalações de sinalização propostas, os seus respetivos cabos e caminhos de cabos, bem como com os equipamentos de deteção de comboios, nomeadamente circuitos de via e contadores de eixos;
b) Verificar e evidenciar (sobre a peça de projeto fornecida) as ligações dos equipamentos do Sistema de Sinalização ao sistema de terras;
c) Elaborar as peças desenhadas de projeto em AutoCad tendo em conta as alíneas a) e b) supra, de modo a garantir o bom desempenho e funcionamento das instalações de sinalização e RCT+TP na sua globalidade e a adequada proteção de pessoas e bens em conformidade com os seguintes documentos:

    - Normativos Europeus aplicáveis;
    - Partes aplicáveis das Normas EN 50122-1 e EN 50121;
    - Normativo IP em matéria de RCT+TP através da Instrução Técnica da IP SA GR.IT.GER.002, aplicável a instalações AC 25 kV @ 50 Hz;

- Outras normas CENELEC e IEC relevantes.

O adjudicatário tem de considerar a realização dos ensaios de continuidade do sistema de RCT+TP, bem como, de carril partido nas estações, caso aplicável.

Tendo em conta os objetivos do presente Programa Preliminar, terão ainda de ser tomados em consideração nas alterações a realizar no projeto de RCT+TP, os aspetos complementares constantes dos pontos seguintes:

a) As instalações de RCT+TP terão de recorrer obrigatoriamente à utilização de cabos e componentes de metal alternativo ao cobre, sendo esse requisito nomeadamente aplicável a cabos de ligação e de terra, quer enterrados, quer exteriores ou em caminhos de cabos;

b) As soluções de RCT+TP e de Sinalização terão de ser compatíveis entre si, quer em regime normal, quer em regime de defeito, nomeadamente em termos de cabos, caminhos de cabos e equipamentos de deteção de comboios, circuitos de via e contadores de eixos;

c) Os cabos e as instalações de cabos terão de cumprir obrigatoriamente com o disposto no capítulo 7 da Parte 11 v07 da GR.IT.GER.002 sob o título “CABOS OU CABLAGEM (Requisitos Eletromagnéticos)”. As características elétricas das blindagens dos cabos a aplicar, terão de assegurar não só o especificado pelo fabricante para cada caso, mas ainda a compatibilidade e/ou conformidade com os níveis de imunidade dos equipamentos interligados por estes cabos, garantindo margens CEM e de Relação sinal/ruído elevadas, em presença de ambiente eletromagnético adverso associado ao sistema de alimentação e de retorno de tração, bem como ser compatíveis com correntes de modo comum nas blindagens de valor elevado. Para o efeito o Adjudicatário terá de cumprir com os normativos e especificações CEM aplicáveis neste âmbito, Europeus ou Internacionais, sem prejuízo do disposto no capítulo 7 da Parte 11 v07 da GR.IT.GER.002 cujo cumprimento é vinculativo;

d) Os materiais a usar no sistema RCT+TP terão de estar de acordo com o disposto na parte 13 da GR.IT.GER.002 versão 07.

3.13 CABOS E CAMINHOS DE CABOS

O proponente terá de ter em consideração a infraestrutura de caminho de cabos existente, a qual não deverá ter capacidade para albergar mais cabos. As diferentes tipologias de caminhos de cabos instaladas são disponibilizadas na Nota Técnica de Caminho de Cabos, incluída no Anexo 10 – Nota Técnica Caminho de Cabos e procedimento *Pedido Extraordinário de Travessia a Céu Aberto*.

As soluções a implementar, terão de ser compatíveis com o sistema de Retorno de Corrente de Tração, Terras e Proteção das instalações, cumprir escrupulosamente com o estipulado no capítulo 7 da parte 11 v07 da GR.IT.GER.002, sob o titulo "CABOS OU CABLAGEM (Requisitos Eletromagnéticos)", bem como com as Normas Europeias do CENELEC e Internacionais aplicáveis em matéria de Compatibilidade Eletromagnética, bem como com as normas de proteção e segurança de pessoas e instalações com especial destaque para a EN 50122-1 e EN50121. Em particular, terão de ser sempre acauteladas as perturbações eletromagnéticas nos cabos com condutores metálicos, quer em modo comum quer em modo diferencial para garantia das margens CEM. Os riscos de tensões elevadas por via de acoplamentos indutivos ou capacitivos em modo comum nas blindagens e/ou armaduras dos cabos, terão igualmente de ser acautelados em conformidade com os limites impostos pela norma EN 50122-1. Os cabos a usar terão de possuir obrigatoriamente blindagem e armadura com Fator Redutor máximo de 0,3, não sendo autorizados cabos de tipologia EAPSP, SPGU ou equivalentes.

Terá de ser igualmente considerada a IT.SIN.053 para a instalação de cabos e caminhos de cabos no âmbito do presente fornecimento, bem como, a Nota Técnica de Caminho de Cabos. O estipulado no capítulo 7 da parte 11 v07 da GR.IT.GER.002 prevalece relativamente ao disposto na IT.SIN.053.

3.13.1 Caminhos de Cabos – Existente

Atualmente, existe uma infraestrutura em canalete para distribuição dos cabos pelos elementos de sinalização.

Os diagramas disponíveis com a caraterização do caminho de cabos existente encontram-se no Anexo 2 do presente documento. Outras eventuais informações de caráter complementar que o Proponente entenda necessárias para a elaboração de proposta, terão de ser objeto de visita por este ao local da instalação.

Os cabos existentes não podem ser considerados como reutilizáveis, com a devida exceção dos cabos locais das PN (cabos associados ao sinais rodoviários e comando das meias barreiras), pelo que, para o efeito, o Adjudicatário terá de proceder conforme descrito no ponto 8. Podem, no entanto, ser utilizados transitoriamente no faseamento de colocação em serviço da nova sinalização, mediante aprovação da IP.

Não se prevê a necessidade da realização de caminho de cabos nas plataformas de passageiros uma vez que as mesmas têm reservas suficientes para a passagem de novos cabos.

3.13.2 Caminhos de Cabos – A Instalar

Terão de ser previstas todas as eventuais necessidades de caminhos de cabos, quer sejam longitudinais, quer sejam caminhos de cabos locais (tubos entre as caixas de visita e os sinais, motores de AMV, elementos de deteção de comboios, etc.) fazendo tudo parte integrante da proposta a apresentar.

Os caminhos de cabos adicionais que são necessários terão de seguir o disposto na norma IT.SIN.053 e o referido na Nota Técnica de Caminho de Cabos para Empreitadas Gerais, incluída no Anexo 10 – , fazendo os mesmos, parte integrante desta empreitada.

As eventuais informações de caráter complementar que se entendam necessárias para a elaboração de proposta, terão de ser objeto de pedido de esclarecimento ou visita ao local da instalação.

Para as PN a dotar com cabos de fibra ótica, terá de ser disponibilizado um espaço vago de 2Us nos bastidores de telecomunicações a instalar nos respetivos armários exteriores das PN. Nestes armários para os equipamentos de telecomunicações, geralmente são reservados 12Us.

Deverá ser previsto a realização do caminho de cabos (incluindo caixas de visita) que venha a ser considerado como necessário para ligar os LEU (Equipamento no armário ATPN) e as balizas.

3.13.3 Cabos

Os cabos longitudinais e locais atualmente instalados devem ser mantidos ao serviço, até à instalação da nova sinalização. Deste modo, o proponente não pode considerar o aproveitamento definitivo dos cabos longitudinais e locais associados aos elementos existentes

(ex. sinais, motores, contadores de eixo, comprovadores, CdV, etc.) com a devida exceção dos cabos locais das PN (cabos associados ao sinais rodoviários e comando das meias barreiras).

Ainda que a IP decida pelo reaproveitamento dos sinais, nos termos definidos no capítulo 3.8, os respetivos cabos locais não poderão ser reaproveitados de forma definitiva, podendo apenas ser utilizados provisoriamente para garantir o faseamento da colocação em serviço.

O proponente, em sede de proposta, terá de considerar um valor mínimo de reservas de 15% para todos os cabos que forem instalados. Deverá, no entanto, ser considerado em fase de projeto de execução, o valor mínimo de reservas conforme se encontra definido na norma IT.SIN.053.

Têm de ser considerados todos os trabalhos necessários para a passagem dos cabos de sinalização ou outros que forem tidos por necessários para a implementação dos trabalhos objeto da presente prestação de serviços.

Todos os cabos a considerar e a instalar, de sinalização, de telecomunicações ou de energia, longitudinais ou locais, interiores ou exteriores, terão obrigatoriamente de ser dotados de blindagem de cobre, armadura e fator redutor **FR<0,3**, compatível com a imunidade dos equipamentos interligados por esses cabos. São expressamente proibidos cabos sem blindagem e sem fator redutor, designadamente não são autorizados cabos do tipo **SPGU, EAPSP ou equivalentes**.

Todos os cabos a considerar e instalar carecem de aprovação prévia por parte do Órgão Técnico de Engenharia da IP.

Os cabos de sinalização ferroviária em locais a que o público tenha acesso devem cumprir com os limites previstos nas normas EN61034-2, EN60754-1 e EN60754-2 para a não emissão de fumos densos e gases tóxicos ou corrosivos quando ardem.

A presente redação assume prioridade sobrepondo-se a quaisquer outras considerações eventualmente menos precisas sobre este assunto, no âmbito do presente PP e demais peças escritas.

O projeto, fornecimento e instalação de cabos faz parte integrante desta empreitada pelo que se chama a atenção do Adjudicatário para a necessidade de prever a instalação de todos os cabos locais associados aos elementos de sinalização:

- Sinais;

- Circuitos de Via;
- Contadores de eixo;
- Motores de AMV e calços motorizados;
- Comprovadores (adicionais) de posição de AMV;
- PN a automatizar, a integrar ou a converter;
- Sistema ATPN (interface).

Faz parte integrante deste fornecimento o estudo, dimensionamento, fornecimento e instalação dos *feeders* que forem tidos por necessário instalar, devendo na sua solução ter-se em consideração, para além da potência necessária ao funcionamento de PN a automatizar futuramente, ou a inserir no caso de PN existente se encontrarem num troço que seja dotado de *feeder* a necessidade de alimentação do sistema de telecomunicações com as potências referidas no Anexo 12 – Telecomunicações.

O dimensionamento dos *feeder* tem de respeitar o descrito no ponto 3.15.2. e os respetivos cálculos têm de ser apresentados à IP.

Os *feeders* a instalar são dos seguintes tipos:

- Entre salas técnicas e armários - RZ1F3Z1-K-A 1kV ou equivalente com a classe CPR Cca-s1b,d1,a1;
- Entre armários em plena via - RZ1F3Z1-K-A 1kV ou equivalente com a classe CPR Fca;
- Tuneis e estações totalmente cobertas (onde possa existir acumulação de fumos) - RZ1F3Z1-K-A 1kV ou equivalente com a classe CPR B2ca-s1a,d1,a1.

Tendo em consideração que a Linha da Cintura e a Linha do Norte estão dotadas de uma infraestrutura de tração elétrica de 25KV 50Hz, todos os cabos a instalar têm de possuir pelo menos um fator de redução FR 0,3.

Os cabos a instalar entre salas técnicas, bem como, no interior destas têm de obedecer ao estipulado nas normas EN aplicáveis, no RTIEBT, bem como, na IT.SIN.053, no que à emissão de fumos, gases e propagação de chamas/fogo se possam referir. Devendo, a titulo de exemplo, devem ser usados cabos do tipo RZ1-K (AS) - U/R (0,6/1KV) ou XZ1 (frs,zh) - U/R (0,6/1KV) com a classe mínima CPR Cca-s1b,d1,a1.

A classificação CPR mínima a ser aceite para os cabos de sinalização deve seguir os seguintes princípios:

- Para a plena via, a classe mínima exigível é Fca;

- Para tuneis e estações totalmente cobertas onde possa existir acumulação de fumos, classe B2ca-s1a,d1,a1;
- Os cabos terão de possuir a declaração apropriada para as classes B2ca e Cca.

Os cabos de fibra ótica deverão possuir propriedades antifogo nas salas técnicas, bem como, no interior destas.

3.13.4 Proteção Eletromagnética – Blindagem de Cabos

Todos os cabos com condutores metálicos terão de ser obrigatoriamente protegidos por blindagem e armadura, por forma a garantir a proteção dos condutores de interferências externas suscetíveis de perturbar os sinais elétricos transmitidos por estes e ainda a proteção necessária de natureza mecânica.

As blindagens e armaduras dos cabos a instalar, locais ou longitudinais, quer no exterior entre armários ao longo da via, quer no interior de edifícios técnicos, terão de ser ligadas em ambas as extremidades aos ecrãs EMC desses armários ou edifícios técnicos, de acordo com as regras enunciadas na parte 8 da GR.IT.GER.002, as boas práticas EMC, bem como de acordo com as regras da norma IEC 62305, com especial destaque para a Parte 4.

Todos os cabos de sinalização a instalar terão de ser obrigatoriamente dotados de blindagem e armadura. As blindagens dos cabos terão de assegurar a proteção dos condutores de interferências eletromagnéticas, qualquer que seja o tipo de acoplamento em jogo (indutivo, capacitivo, conduzido ou em modo de antena). Os cabos terão de possuir características anti indutivas, fator de redução já referido **FR<0,3** e permitir a circulação de correntes de modo comum na periferia do condutor, quando estabelecida a ligação da referida blindagem do cabo aos ecrãs EMC em cada extremidade deste. As características elétricas das blindagens dos cabos a aplicar serão do tipo anti-indutivo, em cobre, sendo que não são aceites blindagens de tipologia eletrostática meramente capacitiva, do tipo “folha de alumínio”, “*moisture barriers*” ou semelhante. As armaduras de aço dos cabos não poderão ser usadas ou consideradas como blindagens, embora as mesmas se devam interligar com estas aos ecrãs EMC. As blindagens dos cabos terão de assegurar, em qualquer caso, a compatibilidade e/ou conformidade com os níveis de imunidade dos equipamentos interligados por estes cabos.

Os cabos e as instalações de cabos terão de cumprir obrigatoriamente com o disposto no capítulo 7 da Parte 11 v07 da GR.IT.GER.002 sob o título “CABOS OU CABLAGEM (Requisitos Eletromagnéticos)” cujo cumprimento é vinculativo;

As blindagens e a sua correta instalação e ligação ao ecrã CEM nas extremidades, terão de garantir margens CEM e de relação sinal/ruído elevadas, em presença de ambiente eletromagnético adverso associado nomeadamente ao sistema de alimentação e de retorno de tração, às descargas atmosféricas e seus efeitos nefastos, bem como ser compatíveis com a possibilidade de conduzir correntes de modo comum de valor elevado. Terão de ser cumpridos os procedimentos e boas práticas associados à utilização e correto desempenho da blindagem de acordo com os normativos europeus e internacionais, bem como as especificações CEM aplicáveis neste âmbito.

A blindagem dos cabos terá de permitir uma topologia de ligação intitulada "*multipoint grounding*" (designação inglesa) ou terra multiponto, associada e integrada de forma compatível com as instalações de RCT+TP.

A presente redação assume prioridade sobrepondo-se a quaisquer outras considerações sobre este assunto no âmbito do presente PP.

3.14 CONDIÇÕES A OBSERVAR NA MONTAGEM DE ELEMENTOS DE TERRENO

O proponente em fase de proposta e o Adjudicatário em fase de execução do contrato terá de considerar a realização de trabalhos complementares que visem reduzir os trabalhos de instalação ou alteração no decorrer das colocações ao serviço.

Tendo em conta os requisitos de segurança impostos pela IET 77 e como forma de minimizar os impactos sobre as atividades de manutenção, terá de ser prevista a instalação fora da Zona A de todos os equipamentos passíveis de tal montagem, nomeadamente caixas de impedância, caixas de unidades de contagem de eixos, unidades de sintonia, etc.

No que respeita às condições de instalação de equipamentos em armários no terreno (caso a solução proposta necessite da instalação de equipamento ativo em armários) deverá ser considerada a norma a GR.IT.SIN.041.

Tendo em conta a multiplicidade de equipamentos existentes nos armários e as áreas de atuação de cada interveniente nas tarefas de manutenção, deverá ser igualmente prevista uma "deteção de porta aberta", a inserir no sistema de sinalização em cada armário (excetuam-se os armários exclusivamente de repartição de cabos).

3.15 ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA

O proponente tem de considerar como parte integrante o projeto, fornecimento e montagem de todos os materiais e ligações necessárias ao funcionamento da solução proposta.

Os sistemas de energia atualmente instalados serão posteriormente removidos, devidamente cadastrados e entregues à IP, em conformidade com o descrito no ponto 8.

3.15.1 Tipologias

A alimentação ininterrupta passa a ser garantida através de:

- Rede Primária: Rede pública de energia;
- Rede de Socorro: Catenária;
- Rede de Emergência: UPS com baterias dimensionadas para suportar os equipamentos de sinalização e ETCS, ATPN e de telecomunicações por um período de 8 horas, sem qualquer energia externa. Neste regime de funcionamento degradado terá de ser garantido o movimento de agulhas.

Terá de ser garantido uma potência suficiente para alimentar toda a carga inerente ao sistema de sinalização e ATPN, bem como para as instalações de telecomunicações (ver Anexo 12 – Telecomunicações), sobre a potência total calculada deverá ser prevista uma reserva de cerca de 5% do consumo total para outros gastos.

O dimensionamento da UPS, bem como do banco de baterias deverá ser efetuado de acordo com o atual layout, no entanto deverá ser já previsto e reservado o espaço para a locação do banco de baterias para a solução final. Os feeders deverão ser dimensionados de acordo com a solução definitiva.

No ponto 3.16 encontra-se o esquema ilustrativo da alimentação de energia do Edifício Técnico.

Para além do definido no Normativo relativo a Alimentação de Energia, deverão ser tidos em conta os seguintes princípios para o sistema de alimentação:

- Fazer uso de rede pública (trifásica e/ou monofásica) como rede primária;
- O banco de baterias deve garantir uma autonomia mínima de 8 horas, em caso de falha da rede pública e da rede de socorro;
- As baterias que compõem o banco de baterias independentemente do seu tipo de instalação (interior em estantes ou exterior em armários), têm de possuir uma expectativa

de vida útil de pelo menos 10 anos para uma temperatura ambiente de 20º Celsius, conforme EN 50171:2021, correspondendo à classificação igual ou superior a "Long Life" em conformidade com a Norma EUROBAT 2015, não sendo deste modo permitidas baterias com uma classificação inferior à indicada;

- O sistema de alimentação deve reportar os seus alarmes de forma real e não estimada;
- Deve ser prevista a existência de um bypass externo que permita, quer a substituição da UPS, quer a realização das intervenções de manutenção na mesma, mantendo a instalação alimentada através da rede primária sem interrupção de fornecimento de energia à mesma. O bypass externo deverá ser provido de mecanismo que previna a sua atuação acidental (este mecanismo será proposto pelo Adjudicatário e sujeito à aprovação da IP);
- No quadro elétrico, deverá ser previsto um comutador que permita ainda substituir a alimentação da rede primária por um gerador externo. Este comutador deverá ser provido de mecanismo que previna a atuação acidental (este mecanismo será proposto pelo Adjudicatário e sujeito à aprovação da IP). Deverá ainda ser prevista a instalação de tomada "macho" para ligação do referido gerador;
- O carregador externo de baterias, suportado na catenária, deve ter um alarme de falha que indique se o mesmo não está a funcionar, tanto por falta de alimentação, como por falha interna;
- A solução do sistema de alimentação deverá ser submetida à apreciação da IP, acompanhada pelos requisitos técnicos e funcionais, nomeadamente no que respeita:

  i. Ao tratamento e processamento de alarmística;

  ii. Aos modos de leitura e medida de grandezas elétricas;

  iii. À intermutabilidade dos equipamentos e peças constituintes;

  iv. Ao MTBF do sistema como um todo, baseado nos equipamentos constituintes.

Caso a solução de alimentação dos equipamentos de terreno preveja a instalação de "*feeders*" de energia, terão os mesmos de utilizar condutores, blindagens ou armaduras de alumino/aço, em alternativa ao cobre, com vista à minimização da probabilidade de furto dos referidos cabos. O dimensionamento dos mesmos terá de ser efetuado por forma a minimizar as perdas que daí possam resultar. A alimentação dos *feeders* deverá ser efetuada através do sistema de alimentação a fornecer pelo Concorrente, com a exceção dos casos em que o *feeder* efetua a alimentação de uma PN a instalar a partir de uma PN existente.

3.15.2 Sistema de Energia

No âmbito da remodelação do sistema de energia atualmente instalado nas Salas de Energia de Sinalização pretende-se:

- Substituir os atuais sistemas de alimentação em fim de vida e respetivos bancos de baterias por UPS novas e respetivos bancos de baterias, o qual possuirá uma autonomia de acordo com as necessidades atuais e futuras;
- Deverá ser tido em consideração a alimentação para as Telecomunicações com uma potência máxima de 2500W. Deverá ser apresentado o dimensionamento de energia para cada uma destas estações, caso se verifique a necessidade de aumento de potência em alguma destas Estações, deverá ser apresentada essa situação para avaliação;
- Pretende-se ter uma uniformização, tanto quanto possível, da potência das UPS instaladas, por forma a poder-se reduzir o número de peças de reserva;
- As UPS a instalar têm de possuir uma alimentação única, não sendo deste modo aceites UPS com duas alimentações independentes, ou seja, não são admitidas UPS com alimentação de bypass independente da alimentação principal;
- Instalar um sistema de energia de socorro suportado num transformador de catenária, composto por um estabilizador / carregador externo de baterias ou outro equipamento em função da tecnologia a propor. Esta solução será aplicada em todas as instalações. Em caso de necessidade deverá ser previsto o fornecimento e instalação de transformador de catenária, de poste de catenária próprio para o efeito e dos respetivos elementos de ligação e de suporte.
- Dotar a alimentação proveniente da Catenária com filtros e rede;
- Instalar uma tomada “macho” junto do quadro de energia e respetiva comutação manual, tendo em vista a possível ligação de um gerador;
- Todos os quadros elétricos que venham a ser instalados têm obrigatoriamente de possuir a classe II de isolamento.

3.15.3 Fornecimento de Energia do Sector Público

Os fornecimentos de Energia do Sector publico, a considerar para a alimentação das Estações de Concentração são os que atualmente existem.

Para a automatização de PN o adjudicatário deverá considerar como fazendo parte integrante deste projeto a alimentação das mesmas, nos casos em que seja necessária a alimentação por baixada local (deverá ser apresentado uma estimativa de custos comparativa entre as soluções

de alimentação com recurso a *feeder* VS alimentação por baixada local), faz também parte integrante deste projeto as seguintes instalações, consoante a opção que vier a ser tomada:

- Instalação de *feeder* entre uma PN e a(s) PN a automatizar;
- Instalação das respetivas baixadas, muretes para instalação de baixadas de energia, certificação e contratação junto da EDP da potência tida por necessária para a respetiva alimentação.

3.15.4 Transformadores de Alimentação

As potências dos transformadores existentes constam no Anexo 7 – Energia, não se sabendo ao certo a potência de reserva ainda disponível.

Como tal, o fornecimento e instalação de novos transformadores de catenária, bem como, a respetiva baixada até às Salas Técnicas de Sinalização fazem parte deste contrato.

A alimentação da energia socorrida para as Salas Técnicas de Sinalização efetuar-se-á a partir do barramento de transferência instalado no QG.E situado na Sala de Exploração. Para o efeito será instalado um cabo de energia o qual será terminado num ponto de entrega situado junto dos quadros de energia instalados nas Sala Técnicas de Sinalização, este cabo será instalado no âmbito desta empreitada.

Em todas as Estações, na alimentação proveniente da Catenária, deverão ser instalados filtros de rede por forma a minimizar possíveis harmónicas e influências eletromagnéticas provenientes das unidades motoras.

3.16 SALAS TÉCNICAS

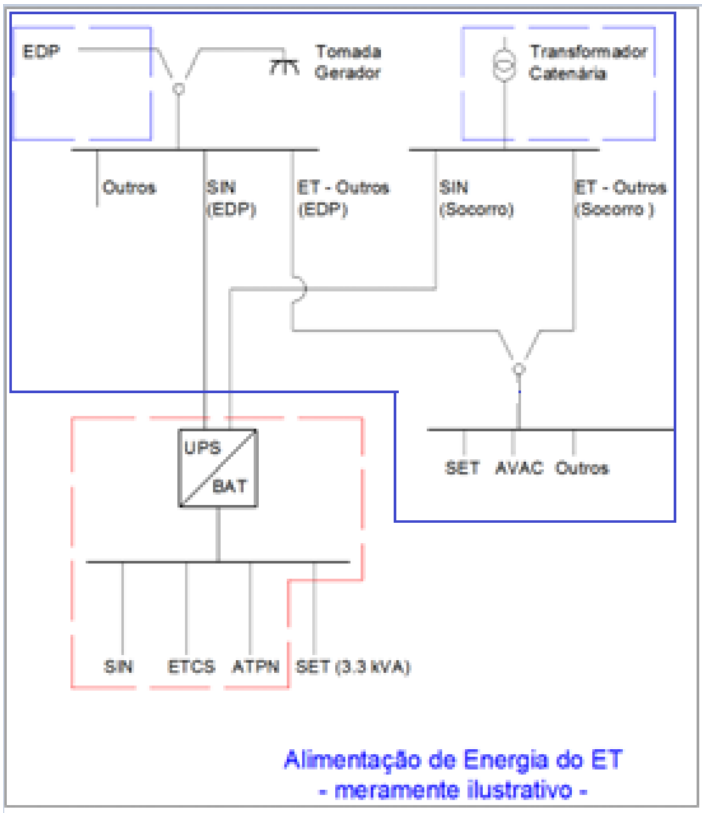
Compete ao Adjudicatário, sendo objeto deste contrato, o fornecimento, a instalação e o dimensionamento da UPS, incluindo os equipamentos de proteção da mesma, tais como estabilizadores de catenária, carregadores industriais de baterias, etc.

Se a potência disponível na sala de energia de sinalização não for suficiente, deve o Adjudicatário avaliar a necessidade de incremento de potência de todo o sistema de alimentação do Edifício Técnico, considerando, se necessário, o reforço das baixadas existentes, bem como, a preparação e a instrução dos processos de licenciamento e de aprovação dos processos junto das entidades competentes, incluindo os eventuais novos ramais de ligação e o redimensionamento e substituição de todos os equipamentos de corte e proteção, barramentos,

cabos, quadros elétricos, etc., devendo estes custos ser considerados na elaboração da proposta.

São aplicáveis todos os requisitos que constam da parte 8 da GR.IT.GER.002, nomeadamente em matéria de rede de terras dos edifícios técnicos, ecrãs EMC das salas técnicas, ligação de bastidores, armários e esteiras para cabos, sendo que a solução terá de acautelar todos os requisitos eletromagnéticos necessários e adequados neste âmbito, devidamente coordenados com a rede de terras das antenas GSMR.

Apresenta-se de seguida o esquema ilustrativo de alimentação de energia do Edifício Técnico.



Inclui-se na caixa a vermelho a componente a dimensionar e a instalar pelo Adjudicatário. Nas caixas a azul encontram-se a solução tipicamente existente.

Na Sala Técnicas de Sinalização, estarão disponíveis os seguintes cabos para alimentação da UPS (sendo a ligação dentro das Salas da responsabilidade do adjudicatário):

- Cabo de alimentação trifásica com energia proveniente do barramento normal do QGBT, com energia proveniente de Rede Pública;

- Cabo de alimentação monofásica com energia proveniente do barramento de transferência do QGBT (Rede Socorrida), com energia proveniente de Transformador de Catenária.

Quaisquer outras necessidades adicionais de salas, cubículos e/ou armários para instalação de equipamentos não serão disponibilizadas pela IP, devendo ser incluídos no fornecimento e apresentada juntamente com a proposta acompanhado de Memória Descritiva da solução preconizada.

Nos casos em que o espaço disponível em alguns edifícios seja superior ao necessário às instalações de sinalização, telecomunicações e exploração, deve ser ocupado o mínimo de espaço necessário, permanecendo o restante espaço da instalação amplo e liberto.

As salas técnicas a utilizar são as que atualmente acomodam os sistemas de sinalização, estando identificadas no Anexo 6 – Salas Técnicas.

A distribuição dos elementos de energia a instalar, bem como, o novo sistema de sinalização nas Salas Técnicas de Sinalização deverá ser compatibilizada com os equipamentos já instalados (tendo sempre em consideração a sua posterior remoção aquando da entrada ao serviço do novo sistema de sinalização), sendo da responsabilidade do Adjudicatário a sua verificação em sede de elaboração de proposta dos espaços disponíveis, de modo a serem identificados e quantificados os eventuais erros e omissões. Os equipamentos atualmente instalados nestas salas serão desmontados após a entrada ao serviço da nova sinalização e posteriormente entregues à IP conforme descrito no ponto 8.

Eventuais obras consideradas necessárias à montagem de aparelhagem, equipamento e demais materiais relativos às instalações do novo sistema de sinalização, têm de ser consideradas como parte integrante desta empreitada e apresentadas juntamente com a proposta, acompanhadas de Memória Descritiva da solução preconizada. O Adjudicatário terá também de garantir, quando requerido, o apoio técnico referente às exigências construtivas a respeitar para a instalação dos equipamentos.

Cada sala técnica deverá ser dotada com dois equipamentos AVAC (com rearme automático em caso de falha de energia) e dotados de dispositivo de funcionamento redundante, constituído por:

- Um controlador com dois canais de modo a fazer a comutação dos dois aparelhos AVAC de 8/8horas;

- Sondas térmicas para monitorizar uma alteração anormal da temperatura por avaria de uma das unidades ou por uma solicitação térmica anormal, o sistema colocará ao serviço a unidade que se encontrar em standby e aciona um contacto seco de modo a poder-se transmitir um alarme de funcionamento anómalo para possível tratamento pelo sistema de sinalização.

A potência dos equipamentos AVAC deverá ser dimensionada em função das áreas das salas técnicas.

As diversas intervenções a efetuar nestas salas devem ser devidamente articuladas entre si e de acordo com as instruções a indicar pela IP ou por outra entidade que esta possa vir a indicar, por exemplo, a fiscalização da obra.

A IP validará a disposição de todos os equipamentos, quer para a solução inicial, quer para a solução final, nas salas técnicas.

3.17 UTILIZAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES PELOS SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO

Na proposta deverão ser caraterizadas todas as comunicações necessárias à implementação dos sistemas de Sinalização, Comando e Controlo e caraterizados os respetivos interfaces. Esta informação servirá de base ao desenvolvimento e implementação das respetivas configurações da RSE (Rede de Suporte à Exploração), estando os respetivos sistemas de Telecomunicações de suporte excluídos do âmbito deste Programa Preliminar.

Fazem, no entanto, parte integrante da presente empreitada o estudo, projeto, fornecimento, montagem e ensaio das telecomunicações dos sistemas de sinalização e sua ligação à rede de telecomunicações da IP, bem como a cooperação e coordenação com o fornecedor do sistema de telecomunicações de todas as atividades que garantam a correta integração entre sistemas, o seu bom funcionamento e as datas de colocação ao serviço.

As soluções de telecomunicações devem ter em conta o disposto no Anexo 12 – Telecomunicações.

Deverá ser previsto o ponto de acesso nas PNs, bem como o fornecimento e instalação de nova telefonia de exploração, caso seja necessário por motivos de compatibilidade de solução.

3.18 PROGRAMA RAMS

O Adjudicatário terá de apresentar um programa RAMS em conformidade com a Norma Europeia EN 50126 "*Railway applications – The Specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)*", no qual reúna toda a informação relativa aos requisitos RAMS, assim como às fases correspondentes do ciclo vida da instalação proposta (conforme definido no Anexo A da Norma EN 50126).

O programa RAMS terá de ser composto pelo programa RAM e pelo Plano de Segurança e ser mantido atualizado durante todas as fases de desenvolvimento do projeto. O Programa RAMS terá de ser elaborado de acordo com o disposto no Anexo B da Norma EN 50126. O plano RAM e o Plano de Segurança devendo ser cumpridos os objetivos estabelecidos nas normas IP.

Independentemente da necessária particularização que se venha a efetuar para os sistemas de sinalização ou para o ERTMS, os programas RAMS individualizados deve abranger a totalidade da solução técnica de Sinalização e será apresentado para aprovação da IP, 60 dias após o início do contrato.

3.18.1 Requisitos RAM – Fiabilidade, Disponibilidade e Manutenibilidade

A Especificação e Demonstração de Fiabilidade, Disponibilidade e Manutenibilidade, terão de estar em conformidade com o definido na secção 5.2 da Norma EN 50126 e abranger todas etapas associadas ao ciclo de vida útil da instalação.

As tarefas RAM contribuem para as tarefas globais do projeto em cada fase e os seus requisitos relativos às tarefas do RAM encontram-se descritos na secção 5.2.2. da Norma EN 50126.

3.18.2 Requisitos de Segurança

Os requisitos de segurança de cada um dos constituintes do sistema de sinalização, dos sistemas de comando e dos sistemas de diagnóstico são os definidos nas Normas IP, nomeadamente na GR.IT.SIN.041.

Na eventual adaptação dos sistemas/subsistemas/equipamentos ao cumprimento das Normas de Exploração da IP, deverá o Concorrente, concomitantemente com os princípios gerais ditados pelas Normas Europeias (nomeadamente EN 50126, EN 50128, EN 50129 e EN 50159 – Quadro A3 – lista de normas obrigatórias no regulamento n.º nº1695/2013 de 10 agosto 2023) e pelas Norma IP, tendo em conta os seguintes princípios:

- Os sistemas/subsistemas/equipamentos propostos terão de estar validados e em exploração comercial em redes congéneres europeias;
- Descrever detalhadamente nas suas propostas a estrutura de *software* dos sistemas de sinalização, nomeadamente no que respeita ao modo de materialização e parametrização das funções de sinalização e sua implicação sobre o *software* de base dos sistemas, bem como as necessidades de adaptação dos sistemas às regras IP e qual a sua extensão (se tal for o caso);
- Tendo em conta a arquitetura proposta e as necessidades de projeto, aprovação, validação e avaliação das soluções, calendarizar clara e detalhadamente os tempos que consideram necessários à execução dessas tarefas e o modo como se propõem realizar o *software* de uma "instalação base" (incluindo a compatibilização com o sistema ETCS) para efeitos de aprovação das soluções implementadas pela IP;
- O Proponente terá de comprovar que os sistemas propostos cumprem todas as especificações CE;
- Descrever como se propõem cumprir os requisitos das Normas Europeias, nomeadamente os indicados na NP-EN 50129, ponto 5.3.3, no que respeita à organização da Segurança e na secção 5.5.2 no que respeita ao Processo de aprovação da Segurança tendo em conta que a entidade a contratar pelo Adjudicatário é a suas expensas. Esta deverá cumprir os requisitos da Norma NP-EP 50129 a ela referentes, devendo ser proposta pelo Adjudicatário e sujeita à aprovação da IP;
- O processo de verificação de segurança será preparado por um *Independent safety assessment* (ISA), o qual emitirá o certificado de segurança acompanhado do Dossier Técnico que incluirá o *Safety Case* em conformidade com a Diretiva de Segurança nº 2016/798;
- O Adjudicatário deve elaborar uma declaração CE de verificação para os subsistemas de Controlo Comando e Sinalização (CCS em conformidade com o artigo 18º, nº 1 e com o anexo V da diretiva relativa à interoperabilidade ferroviária - Diretiva de Interoperabilidade nº 2016/797. Esta declaração CE de verificação deve estar conforme com o anexo V da diretiva relativa à interoperabilidade ferroviária;
- O procedimento de avaliação deve ser realizado mediante a utilização de um dos módulos especificados na secção 6.3.2 (Módulos para os subsistemas de CCS) do regulamento nº 2016/919 – Especificação Técnica de Interoperabilidade (ETI) CCS;
- As declarações CE de verificação de um subsistema de CCS, juntamente com os certificados de conformidade, devem ser consideradas suficientes para garantir que os subsistemas são compatíveis nas condições especificadas nas ETI. A declaração CE de

conformidade deve também incluir todas as funções opcionais e adicionais aplicadas e as condições ambientais aplicáveis sobre o componente de interoperabilidade;

- Independente e adicionalmente às tarefas e intervenientes definidos nas Normas, a IP atuará como entidade aceitante (validação/aceitação dos sistemas e equipamentos), efetuando para tal um teste completo e exaustivo ao *software* e testes tipo a todos os equipamentos. Os prazos a considerar no planeamento para estas atividades encontram-se descritos na secção 6.1;
- Durante o ciclo de vida útil da instalação, se por motivos de obsolescência ou outros, existir alteração dos componentes aplicados nos equipamentos instalados, deverá ser apresentado pelo Adjudicatário novo certificado que comprove a conformidade do novo equipamento com as normas supramencionadas.

3.18.3 ISA - Independent Safety Assessor

O Adjudicatário deverá propor e contratar a entidade ISA, devendo os custos com esta entidade serem explicitamente indicados na proposta. A entidade ISA deverá ser proposta pelo adjudicatário para aprovação prévia pela IP no prazo máximo de 1 mês após assinatura do contrato.

No prazo máximo de 1 mês após a aprovação pelo IP da entidade ISA, deve a entidade ISA, entregar um relatório com o método de atuação previsto para o seu contrato com o adjudicatário.

De forma a garantir que o PE entregue para validação da IP reúne as necessárias condições para validar, as peças de projeto de cada uma das instalações devem ser objeto de verificação e validação interna pelo fornecedor e pelo ISA.

Os ISA deverão cumprir com:

- O(s) coordenador(es) da(s) equipa(s) ISA deve apresentar pelo menos, 10 anos de experiência comprovada em funções semelhantes de sinalização ferroviária, tendo conhecimento prático, na aplicação dos métodos de avaliação, previstos nas normas obrigatórias e no método comum de segurança/Diretiva de Segurança, no âmbito da gestão RAMS;
- Participação em atividades de ISA idênticas às abaixo enumeradas, em pelo menos 3 projetos de sinalização ferroviária com um valor superior a 5 milhões de euros nos últimos 10 anos, dispondo dos conhecimentos necessários para a execução e avaliação das atividades previstas de segurança, solicitadas ou a solicitar, no âmbito da gestão RAMS.

Compete à entidade(s) ISA as seguintes atividades:

- Ensaiar, validar e documentar (apresentado os respetivos registos) todos os ensaios de funcionalidades, quer de *hardware*, quer de *software* de aplicação genérica, quer de *software* de aplicação específica de todas as instalações, de todos os troços e de todas as colocações ao serviço, incluindo a instalação base que entenda necessários para consubstanciar o certificado de conformidade da solução técnica a ser colocada em serviço;
- Com a aprovação pela IP do projeto, deve o ISA emitir um relatório intermédio sobre o projeto;
- Emitir Certificado de Conformidade da solução técnica (*hardware* e *software*) para todas as colocações ao serviço;
- Emitir Certificado de Conformidade comprovando o sistema de sinalização com um nível de segurança SIL4 para encravamento e principais elementos;
- Toda a documentação de segurança deve ser segregada e separada por estação de concentração de forma a tornar todo o processo mais compreensível por terceiros.

3.19 CIBERSEGURANÇA

A solução de sinalização deverá incorporar os princípios e requisitos estabelecidos pelas normas IEC 62443 e TS50701 para garantir a integridade, confidencialidade e disponibilidade dos sistemas alvo desta contratação.

Compromissos principais

3.19.1 Identificação de Ativos e Avaliação de Riscos:

Devem identificar todos os ativos relacionados com a solução de sinalização e realizar avaliações de riscos de maneira regular. Isso inclui a análise de ameaças, vulnerabilidades e impactos associados.

Como ponto de partida, apresenta-se a seguinte lista de riscos de cibersegurança e as respetivas medidas mitigadoras, a desenvolver pelo Adjudicatário em fase de proposta e projeto de execução.

1. Riscos de cibersegurança

- R7 – Requisitos técnicos de cibersegurança insuficientes ou incorretos em particular em soluções de acesso remoto.

- R8 – Acessibilidade aos sistemas de sinalização através de redes de telecomunicações externas para configuração, operação e manutenção dos sistemas por entidades internas e externas ao Gestor de Infraestruturas.
- R9 – Acesso, intrusão e interferência no funcionamento, operação e desempenho da solução e dos sistemas de sinalização.
- R10 – Acessos indevidos a espaços, bastidores e zonas técnicas por pessoal indevido.
- R11 – Deficiências na conceção e configuração de plataformas, software, redes e sistemas que causem quebras na operação e segurança dos sistemas e coloquem em risco, por exemplo, a operacionalidade dos sistemas de sinalização e de controlo comando da sinalização.
- R12 – Má utilização de plataformas, software, redes e sistemas que causem quebras na operação ou segurança dos sistemas e coloquem em risco, por exemplo, a operacionalidade dos sistemas de sinalização e de controlo comando da sinalização.

2. Medidas de mitigação

- M7 – Especificações técnicas que permitam a apresentação de propostas alternativas em sede de concurso e que impliquem, sempre que possível, a interoperabilidade entre sistemas.
- M8 – Definição por parte do fabricante da solução da admissão de acessos exteriores e remotos à solução e sistemas de sinalização, com definição de tipologia dos mesmos e graus de acesso e de autenticação e validação.
- M9 – Segregação de rede através do isolamento dos sistemas de sinalização em redes separadas e segmentadas para limitar a exposição a ameaças externas. Envolve a separação clara entre redes corporativas e redes de suporte à exploração incluindo as redes de sinalização, com o uso de firewalls e outros sistemas e processos de filtragem de tráfego.
- M10 – Estabelecimento de alarmística e de controlo de acessos a espaços técnicos reservados.
- M11 – Especificações de cibersegurança desenvolvidas sobre princípios de Security by Design.
- M12 – Formação de cibersegurança, de acordo com as melhores práticas e recomendações e de acordo com o nível de responsabilidade do utilizador ou responsável.
- M13 – Articulação operacional e técnica com a equipa de segurança do Grupo IP - CiberSecIP.

3. Matriz de Risco – Identificação de medidas de mitigação associadas aos riscos

Riscos	Medidas						
	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13
R7	X						
R8		X	X				
R9		X	X				
R10				X			
R11					X		

Riscos	Medidas						
	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13
R12						X	X

3.19.2 Desenvolvimento Seguro:

Deverão ser seguidas evidência das práticas de desenvolvimento seguro em todas as fases do ciclo de vida da solução proposta (security by design).

Terá de ser garantindo que as boas práticas de cibersegurança sejam incorporadas desde o projeto inicial até a manutenção contínua.

3.19.3 Controlo de Acesso e Autenticação:

Deverão ser estabelecidas políticas rigorosas de controlo de acesso e autenticação para garantir que apenas utilizadores autorizados tenham acesso aos componentes da solução de sinalização proposta.

3.19.4 Monitoramento Contínuo:

Deverá ser contemplado a monitorização contínua para identificação e resposta a possíveis incidentes de segurança. Isso incluirá a deteção de anomalias, análise de logs e respostas automatizadas a ameaças conhecidas.

3.19.5 Atualizações e Patches:

Durante o ciclo de vida do sistema de sinalização deverá ser garantido a manutenção da solução de sinalização atualizados, devendo ser indicados as tarefas previstas para a concretização destas ações com as últimas correções de segurança e patches.

3.19.6 Formação e Conscienciali zação:

Importante que todos os elementos envolvidos no desenvolvimento, implementação, instalação e manutenção compreendam e adotem as melhores práticas de cibersegurança.

3.19.7 Revisão Contínua:

Deverá ser regularmente revista a abordagem da cibersegurança, levando em consideração as mudanças no ambiente de ameaças e na tecnologia da solução de sinalização.

3.19.8 Isolamento:

- Segmentação física de rede
- Isolamento físico e lógico das redes críticas
- Proteção da fronteira com a rede de transporte (R.S.E. – Rede de Suporte à Exploração)

3.19.9 Utilizadores:

- Mecanismos de identificação e autenticação (identificação unívoca) às componentes da solução de sinalização

3.19.10 Prevenção do uso indevido de funcionalidades do sistema e injeção de código indesejado:

- Proteção contra código malicioso
- Funcionalidades reduzidas às estritamente necessárias (não devendo estar ativos serviços, portos e processos que não sejam necessários).

Em fase de Proposta, deve o Adjudicatário apresentar uma Memória Descritiva e Justificativa de como se propõe desenvolver e implementar as presentes questões de cibersegurança durante o ciclo de via das instalações de sinalização objeto da presente contratação.

Em fase de Projeto de Execução a referida Memória Descritiva e Justificativa será desenvolvida com as metodologias a implementar para cumprimentos dos compromissos principais de cibersegurança apresentados no presente capítulo.

4 DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO

4.1 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA A APRESENTAR COM A PROPOSTA – ESTUDO PRÉVIO

Com vista à correta avaliação dos sistemas e das soluções técnicas propostas, terá obrigatoriamente o proponente de apresentar na proposta as evidências e as descrições documentais da solução técnica prevista, na forma de um Estudo Prévio, que sustente as quantidades apresentadas na proposta e que terá de respeitar as peças indicadas na Portaria 255/2023, de 7 de agosto e, em adição, a estrutura e conteúdos apresentados na tabela seguinte.

Atente-se que:

- Todos os itens inscritos na tabela deverão ser fornecidos. Na Tabela infra na coluna «Entrega Mandatória para Proposta, a não entrega implica exclusão» identifica com um “X” os itens que são motivo de exclusão da proposta, quer no caso de não entrega ou no caso de a documentação não seja clarividente e objetiva, e não indo ao encontro do CE. Nesta situação é considerado como Documento não válido e como tal não entregue.

Nº	Parte	Detalhe mínimo	Entrega Mandatória para Proposta, a não entrega implica exclusão (a)
1	Declaração Expressa de Conformidade Técnica dos Sistemas (referida aos itens da GR.IT.SIN.041) e outras declarações mandatórias	1.1 Para prova do disposto nas alíneas seguintes devem ser entregues certificados de homologações ou documentação técnica dos novos equipamentos, que ainda não estejam ao serviço na RFN, que evidencie cada um dos requisitos:	
		1.1.1 Alínea SC.6002 - Princípios Gerais (Sistemas de sinalização a instalar deverão ser de segurança intrínseca cumprindo no mínimo os princípios definidos nas Normas Europeias);	X
		1.1.2 Alínea SC.6003 - Princípios Gerais (Os sistemas de sinalização, pelo menos no que respeita às funções de encravamento deverão cumprir o nível SIL 4);	X
		1.1.3 Alínea SC.6013 - Princípios Gerais (Os sistemas de encravamento deverão ter a possibilidade de realizar os interfaces necessários com os equipamentos de ETCS N2, devendo de preferência, conter os interfaces necessários de origem, sem necessidade de adaptações na estrutura dos próprios sistemas para a sua realização);	X
		1.1.4 Alínea SC.6015 - Princípios Gerais (Os sistemas a instalar devem possuir a velocidade e capacidade de processamento necessárias a cumprir tempos máximos para Sistemas de Encravamento e para Sistemas de Comando);	X
		1.1.5 Alínea SC.6037 - Princípios de conceção dos sistemas de sinalização (Os sistemas de sinalização deverão cumprir e implementar as regras de exploração e sinalização nacionais definidas em documentos normativos próprios. As eventuais alterações/adaptações às regras deverão ser efetuadas seguindo os princípios definidos pelos Normativos Europeus no que respeita aos métodos e validações/homologações requeridas para sistemas SIL 4);	X
		1.1.6 Alínea SC.6038 - Princípios de conceção dos sistemas de sinalização (A adaptação de um novo sistema aos princípios de exploração nacionais será suportada pelo fornecedor do sistema em todas as suas componentes, incluindo aquelas que derivarem de custos internos do cliente no processo (que atuará sempre como entidade homologadora);	X
		1.1.7 Alínea SC.6056 - Princípios de conceção dos sistemas de comando e controlo (Os sistemas de comando e controlo (locais e centrais) não necessitam possuir características de segurança associadas (poderão ser realizados utilizando sistemas e métodos SIL 0), devendo no entanto possuir no seu conjunto: Um grau de fiabilidade garanta uma disponibilidade superior a 99,7% (ou seja, um tempo total de "paragem" não superior a 26 horas por ano); Um conjunto de ferramentas, redundâncias e mecanismos que garanta uma rápida deteção das falhas; Os mecanismos de transmissão e confirmação necessários a garantir um grau de segurança equivalente, pelo menos, a SIL 2 na execução de comandos de emergência);	X
		1.2 Declaração passada pelo adjudicatário garantindo que: a) Todas as eventuais discrepâncias encontradas entre as soluções do dossier técnico e os mapas de quantidade apresentados na proposta serão corrigidas em fase de projeto de execução e ainda assim cumprem com o preço contratual estipulado; b) Todos os erros e omissões, em espécie e em quantidade, serão corrigidos em fase de projeto de execução de forma a darem resposta ao solicitado em Caderno de Encargos e ainda assim cumprem com o preço contratual estipulado.	X
		1.3 Declaração passada pelo adjudicatário garantindo que: O sistema de sinalização encravamento/CO é compatível no seu todo com o sistema EBILink, entre outros, evidenciando os tempos de resposta bem como o correto funcionamento do interface S entre o sistema ATPN EBILINK e o encravamento/CO no cumprimento do disposto do ponto 3.5 do PP.	X
		1.4 Declaração passada por uma rede ferroviária congénere europeia em que o sistema de sinalização já se encontre ao serviço (ou que o sistema a propor seja derivado de uma melhoria desse produto base) e cumpre com os requisitos de segurança nomeadamente SIL 4.	X
		1.5 Declaração passada por uma rede ferroviária congénere europeia que ateste a compatibilidade do sistema de sinalização (ou do produto base) com o ETCS nível 2 e que já se encontrem ao serviço nessa rede.	X
		1.6 Fornecimento de todos certificados em conformidade com a certificação C.E., quer os constituintes, quer o subsistema e a sua integração dos equipamentos ETCS nível 2, quer os sistemas e subsistemas de sinalização em que esta certificação C.E. seja aplicável.	X c)

Nº	Parte	Detalhe mínimo	Entrega Mandatória para Proposta, a não entrega implica exclusão (a)
3	B1.3 Estudo de Exploração (b)	B1.3.1 Diagrama de Caminho de Cabos, com base no diagrama existente, aposto sobre os estudos de sinalização nos diagramas de sinalização fornecidos, incluindo todas as adaptações ao caminho de cabos e diagrama de sinalização decorrentes das tecnologias a propor, para a estação:	
		B1.3.1.1 Sacavém-Bobadela Sul;	X
		B1.3.2 Diagrama de Cabos (gerais e locais) com indicação do número de reservas de todos os cabos;	
		B1.3.2.1 Sacavém-Bobadela Sul;	X
		B1.3.3 Programas de Exploração da estação:	
		B1.3.3.1 Sacavém-Bobadela Sul;	X
4	B1.4 Descrição do sistema - Geral	B1.4.1 Capacidade máxima do sistema, referenciada a número de itinerários, agulhas, sinais (focos), secções de via, indicações (ou seja, nº máximo de elementos), considerando em funcionamento todas as suas valências	X
		B1.4.2 Tempo máximo de exploração do sistema (tempo de ciclo total) incluindo a atualização de todos os estados de todos os elementos de terreno e o seu comando, incluindo *delays* introduzidos nos meios de transmissão de fluxo de dados	X
		B1.4.3 Tempo máximo de aquisição e validação de uma .mudança de estado num elemento de terreno (exemplo, ocupação de uma secção de via)	X
		B1.4.4 Diagrama temporal do processamento do fecho de um sinal e sua comprovação, após a ocupação de uma secção de via de itinerário por ele comandado (incluindo a totalidade dos tempos de aquisição, processamento, comando, comprovação e indicação para o operador da mesa de comando)	X
		B1.4.5 Definição e descrição dos interfaces utilizados na transmissão de info.rmação dentro do sistema e deste para os seus subsistemas e/ou interfaces, incluindo CCO	X
		B1.4.6 MTBF intrínseco e operacional de acordo com o definido na GR.IT.SIN.062, capitulo 5	X
		B1.4.7 Capacidade de *hotswap* dos componentes individuais dos controladores de objetos e fornecimento das seguintes características: - N.º de entradas por placa de entrada - N.º de saídas por placa de saída - N.º de lâmpadas por placa de sinal - N.º de motores de agulha por placa de motor de agulha	X
		B1.4.8 Descrição detalhada das soluções de energia, incluindo descrição do modo de comutação entre alimentações das redes Primária, Socorro e Emergência	X
		B1.4.9 Cálculo do dimensionamento da potência da rede primária, do transformador de catenária da rede de socorro e da UPS da rede de Emergência (incluindo autonomia da UPS) para a estação de:	
		B1.4.9.1 Sacavém-Bobadela Sul	X
		B1.4.10 Cálculo dos consumos de energia dos diversos equipamentos (sinais, agulhas, circuitos de via, contadores de eixos, pedais, PNs, ETCS, telecomunicações, etc.) tendo em conta os fatores de simultaneidade, fatores de potência, dimensionamento de cargas, arranques de motores, etc., para a estação de:	
		B1.4.10.1 Sacavém-Bobadela Sul	X
		B1.4.11 Cálculo do dimensionamento dos feeders para a estação de:	
		B1.4.11.1 Sacavém-Bobadela Sul	X

Nº	Parte	Detalhe mínimo	Entrega Mandatória para Proposta, a não entrega implica exclusão (a)
5	B1.5 Descrição detalhada do sistema - *Hardware*	B1.5.1 Estrutura de redundância no que respeita à disponibilidade e à segurança	X
		B1.5.2 Tipos de Interfaces com os objetos de terreno (sinais, agulhas, PNs, etc.)	X
		B1.5.3 Diagrama com os sistemas de deteção de comboios a propor, acompanhado dos respetivos manuais de aplicação	X
		B1.5.4 Arquitetura dos sistemas de deteção de comboio: - Solução proposta para sistemas de deteção de contadores de eixos, incluindo esquemas de ligação desde o terreno até ao encravamento (incluindo unidades avaliadoras) e respetiva descrição técnica funcional. - Solução proposta para sistemas de deteção de circuitos de via de junta elétrica, incluindo esquemas de ligação desde o terreno até ao encravamento (incluindo unidades avaliadoras) e respetiva descrição técnica funcional. A descrição detalhada deve ser acompanhada do Plano de Circuitos de Via e Frequências + RCT+TP das seguintes instalações:	
		B1.5.4.1 Sacavém-Bobadela Sul	X
		B1.5.5 Memória descritiva que apresente de forma detalhada o interface entre o sistema de sinalização e o sistema ATPN rastreando todas as eventuais incompatibilidades.	X
		B1.5.6 Descrição da arquitetura, do fluxo de informação trocada e dos protocolos de comunicação entre o encravamento central e os módulos controladores de objetos	X
		B1.5.7 Esquema detalhado de ligações elétricas com indicação do número de condutores utilizados entre os controladores de objetos e os elementos de terreno para os seguintes elementos: agulha, sinal , circuito de via, unidade avaliadora de contador de eixos e uma PN tipo B	X
		B1.5.8 Indicação dos limites de distância máximos entre cada um dos elementos de terreno e os controladores de objetos devidamente justificados	X
		B1.5.9 Descrição da arquitetura e constituição dos sistemas de comando e controlo (mesas de comando) para os sistemas de sinalização, incluindo o modo/interface gráfico de realização de comandos e apresentação dos alarmes e eventos do sistema de sinalização e de comando	X
		B1.5.10 Descrição da arquitetura, interfaces e constituição dos sistemas: - Apoio e diagnóstico - Registador Jurídico	X
6	B1.6 Descrição detalhada do sistema - *Software*	B1.6.1 Estrutura do *software* , linguagens utilizadas, sistemas operativos, etc.	X
		B1.6.2 Estrutura de *software* no que respeita às camadas de sistema, aplicação genérica e parametrização de cada instalação, contendo exemplo explicativo.	X
		B1.6.3 Descrição das aplicações e equipamentos existentes para: - Parametrização do software; - Validação do software; - Gestão de controlo de versões de software.	X
		B1.6.4 Descrição do processo de controlo de versões dos elementos de *software* entregáveis, enfoque na garantia de rastreabilidade (obrigatório que a estrutura do SW permita identificar exatamente o que foi acrescentado, modificado ou excluído em qualquer ficheiro que integra o sistema de SW) para permitir a verificação de conformidade controlada.	X
		B1.6.5 Exemplo de implementação dos seguintes itinerários, sua parametrização em detalhe, memória explicativa da respetiva implementação e respetivas SCTs:	
		B1.6.5.1 Estação de Sacavém-Bobadela Sul (SW Encravamento): todos os itinerários com origem nos sinais S1-BS e M1 e destino no sinal S5/M5-BS.	X
		B1.6.6 Modo de armazenamento e carregamento de todos os tipos de *software* em todos os módulos do sistema.	X
		B1.6.7 Modo de recuperação após falha total de um encravamento (exemplo, falha de energia), e grau de intervenção humana para o re-arranque do sistema.	X
		B1.6.8 Mecanismos de garantia das condições de segurança após o arranque do sistema (considerando que podem haver comboios em movimento).	X
		B1.6.9 Descrição do sistema de registo de eventos, suas funcionalidades, eventos registados, graus e modos de acesso aos dados registados e tempos máximos de salvaguarda dos registos.	X
		B1.6.10 Descrição de mecanismos de intervenção dos técnicos de manutenção no que respeita à colocação artificial de estados em determinados elementos de terreno e/ou lógicos (bloqueio de itinerários, de sinais, agulhas, ocupação de secções de via, etc..) E Existência de mecanismos de proteção a trabalhos utilizáveis pelo operador do sistema, sua implementação e grau de segurança.	X

Nº	Parte	Detalhe mínimo	Entrega Mandatória para Proposta, a não entrega implica exclusão (a)
7	B1.7 Estudos de implementação de novas Soluções	B1.7.1 Descrição da metodologia e do processo de faseamento de Obra e ensaios considerando os seguintes pressupostos comuns: - Ser prevista uma única fase de software de encravamento eletrónico; - Deverão ser considerados os períodos de interdição de via para execução de trabalhos; - Deverá ser considerado que fora do período de interdição a exploração ferroviária estará em serviço, com as mínimas restrições aplicáveis. Para as seguintes instalações:	
		B1.7.1.1 Estação de Sacavém-Bobadela Sul, considerando a substituição de todo o sistema de sinalização, e as adaptações necessárias aos projetos de Caminho de Cabos e RCT+TP, com base no projeto fornecido no âmbito de Empreitada Geral.	X
		B1.7.2 Descrição da metodologia e do processo da colocação em serviço, com enfoque: - Nos interfaces estudados; - Necessidade de recorrer a cantonamentos telefónicos; - Períodos de interdição; - Integração da estação de concentração no CCO. Para cada uma das estações de Concentração:	
		B1.7.2.1 Sacavém-Bobadela Sul	X
		B1.7.3 Descrição da metodologia a adotar para as seguintes situações de migração / interface:	
		B1.7.3.1 Descrição do modo como se pretende substituir as motorizações em aparelhos de via da estação de Sacavém-Bobadela Sul, num contexto de circulação de comboios	X
8	B1.8 RCT+TP	**B1.8.1 Estudos e Projetos de RCT+TP**	
		B1.8.1.1 Elaboração do projeto de RCT+TP completo, com base no projeto fornecido no âmbito de Empreitada Geral, aplicado à Estação de Sacavém-Bobadela Sul;	X
		B1.8.2 Planos de Isolamento de Via	
		B1.8.2.1 A partir das peças desenhadas contendo o projeto de RCT+TP da estação de Sacavém-Bobadela Sul, pretende-se apenas a peça com a representação dos respetivos Planos de Isolamento (baseados nos circuitos de via com junta elétrica a instalar nestas estação).	X
9	B1.9 Comunicações - Cumprir com o disposto no ponto 7 do anexo 12 e capitulo 3.19 do Programa Preliminar	B1.9.1 Arquitetura de redundância implementada pelo sistema de sinalização, identificando as respetivas máquinas que fazem a redundância entre si;	X
		B1.9.2 Interfaces a utilizar pelos vários componentes do sistema de sinalização, protocolos, débitos, atrasos máximos admissíveis na transmissão dos dados;	X
		B1.9.3 Outros requisitos específicos para garantir as comunicações entre os diversos equipamentos terminais do sistema de Sinalização, nomeadamente entre as estações satélite e a estação de concentração e entre as estações de concentração e o CCO;	X
		B1.9.4 Fluxos de dados de sinalização em MS Excel ou equivalente, integrando uma listagem com entradas que deverão identificar as máquinas comunicantes, o débito aproximado, os *timeouts* máximo para garantia de serviço e o protocolo utilizado;	X
		B1.9.5 Esquema lógico em MS Visio ou equivalente das interligações entre as diversas máquinas a ligar à rede de suporte à exploração.	X
		B1.9.6 Memória Descritiva e Justificativa de como se propõe desenvolver e implementar as presentes questões de cibersegurança durante o ciclo de via das instalações de sinalização objeto da presente contratação.	X

(a) Caso a documentação não seja clarividente e objetiva, e não indo ao encontro do CE, é considerado como Documento não valido e como tal não entregue.

(b) Todos os elementos serão apresentados com o detalhe e as nomenclaturas indicadas na Norma GR.IT.SIN.057 v02.

(c) Aplicável a sistema de sinalização.

Deverá o proponente fornecer a indexação da tabela anterior (versão editável presente no Anexo 19 – Tabela de verificação de conformidade de elementos da proposta). Para o efeito é fornecida

esta tabela em formato editável, na qual é solicitado o preenchimento da coluna "Localização do item na proposta do concorrente" contendo o caminho (completo até à localização do Capítulo/subcapítulo respetivo) para as peças escritas ou desenhadas relacionadas com cada um dos itens enumerados, os quais serão alvo de avaliação, conforme a estrutura definida em Caderno de Encargos.

4.2 DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DO PROJETO DE EXECUÇÃO

No âmbito da documentação técnica a entregar pelo Adjudicatário na fase de Projeto Execução e como suporte à sua aprovação pela IP, terá de ser considerada a produção dos documentos de detalhe adequados à aprovação, validação e ensaio de todas as instalações pela IP, donde (independentemente de documentos específicos, advindos das caraterísticas técnicas particulares de cada sistema e da atualização dos documentos do Estudo Prévio) se destacam os seguintes documentos, nos formatos e com as caraterísticas definidas na Portaria 255/2023, de 7 de agosto e nas normas IP, nomeadamente na Norma GR.IT.SIN.057:

Nº	Parte	Detalhe mínimo
1	Peças desenhadas	a) Atualização do Diagrama de Sinalização (após piquetagem no terreno); b) Diagramas de Sequência de Aspetos; c) Plano de Circuitos de Via e Frequências + Terras de Proteção; d) Atualização do Diagrama de cabos; e) Diagrama de distribuição de cabos (com uma clara representação da localização dos cabos nos caminhos de cabos e a identificação das tipologias de cabos a instalar); f) Projeto de execução de caminhos de cabos gerais e locais novos (com integração nos existentes), com indicação das caixas de visita com barra de terra ligadas ao RCT+TP e com desenhos de pormenor de execução das soluções em pontes, viadutos, pontões, muros, tuneis e outros pontos singulares que o exijam, nos termos descritos no presente PP; g) Projetos de RCT+TP adaptados à nova sinalização, nos termos descritos no presente PP; h) Lista de Itinerários; i) Máscara da Mesa de Comando Local; j) Esquemas da alimentação elétrica;

Nº	Parte	Detalhe mínimo
		k) Esquemas elétricos de interiores e exteriores; l) Planta geográfica com a representação cotada (altimetria e planimetria) de todos os elementos de terreno (após piquetagem no terreno) e correspondentes ficheiros de suporte ao sistema SIG da IP (de acordo com a norma GR.MN.020 - Manual de Responsabilidades de Informação Geoespacial que consta do Anexo 15 – Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Após a aprovação do projeto; m) Perfis transversais com a representação cotada (altimetria e planimetria) dos elementos de sinalização, caminhos de cabos e elementos de referência do terreno e outras especialidades existentes (plataforma de via, balastro, via, drenagem, muros, taludes, postes de catenária) com evidência em projeto da compatibilização de todos os elementos existentes no terreno.
2	Peças Escritas	a) Tabelas de Queda de Aspetos; b) SCTs, que pormenorizem as condições estáticas e dinâmicas dos itinerários, agulhas, sinais, incompatibilidades e anúncios a PNs. Estes documentos devem ser produzidos no formato já normalizado pela IP (a fornecer pela IP em fase de Projeto, quando for requerido pelo Adjudicatário), salvaguardando as eventuais adaptações necessárias tendo em conta as especificidades dos sistemas a que se aplicam. Caso existam alterações ou adaptações ao formato normalizado deverão as mesmas ser sujeitas à aprovação prévia da IP antes do início da sua produção generalizada; c) Lista de elementos de sinalização, descrevendo as caraterísticas e relações dos elementos de sinalização, incluindo a caraterização das secções e suas partições, bem como a localização geográfica. Estes documentos devem ser produzidos no formato a fornecer pela IP em fase de Projeto, quando for requerido pelo Adjudicatário, salvaguardando as eventuais adaptações necessárias tendo em conta as especificidades dos sistemas a que se aplicam. Caso existam alterações ou adaptações ao formato normalizado deverão as

Nº	Parte	Detalhe mínimo
		mesmas ser sujeitas à aprovação prévia da IP antes do início da sua produção generalizada; d) Instruções, manuais (aplicação, instalação, configuração, controlo de versões, operação e manutenção), esquemas e princípios de montagem de todos os sistemas e equipamentos, incluindo equipamento de simulação em laboratório; e) Manuais sobre a estrutura de *software* (informação detalhada sobre variáveis, funções, código fonte, parametrização, análise de listas de diferenças); f) Memórias descritivas e justificativas, incluindo os cálculos utilizados, da distribuição dos equipamentos e sistemas nas salas técnicas, armários de terreno e repartidores, incluindo os sistemas e cabos de energia e o seu respetivo dimensionamento; g) Os Planos RAMS de acordo com o definido no Normativo Europeu aplicável e no presente documento; h) Todos os documentos que se tornem necessários à correta interpretação e análise pela IP, tendo em conta a aprovação dos Projetos em todas as suas componentes, programa de ensaios, calendário e sequência dos trabalhos associados ao processo de validação e auditoria (caso aplicável) e ao programa de colocação ao serviço; i) Memória Descritiva das adaptações aos projetos de RCT+TP aplicáveis a cada troço de acordo com a GR.IT.GER.002, programa de ensaios, calendário e sequência dos trabalhos associados ao processo de validação e auditoria (caso aplicável) e ao Programa de colocação ao serviço, incluindo procedimentos de colocação ao serviço e de migração do Sistema RCT+TP adaptado à nova realidade de Sinalização no âmbito deste PP, que permitam não penalizar a normal exploração ferroviária; j) Listas de comandos, indicações e máscaras da mesa de comando local (para integração com o CTC);

Nº	Parte	Detalhe mínimo
		k) Faseamento da colocação em serviço da sinalização incluindo o correspondente esquema de exploração (interdições, cortes de tensão, entre outras); l) Cada equipamento/instalação de telecomunicações deverá ser acompanhado por: • Manual de instalação; • Manual de operação. m) Detalhes e indicações sobre a manutenção e conservação; n) Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD); o) Plano de documentação geral.
3	*Software*	a) Índice com todos os ficheiros e respetivas versões que compõem uma entrega de *software*; b) Ficheiros de *Software*; c) Test Logs, numerados; d) Folha de Registo de Test Logs, numerada; e) Dossier contendo os registos dos Ensaios de *Software* (assinados e datados individualmente pelos técnicos responsáveis pelos ensaios e garantido a independência de atividades de ensaio, verificação e validação entre os mesmos); f) Listas de Diferenças entre versões entregues para ensaio, contendo cada diferença devidamente comentada e justificada; g) Documentos de Validação e Verificação; h) Documentação do(s) ISA; i) Documentação Certificadora.
4	Comunicações	Cumprir com o disposto no Anexo 12 – Telecomunicações.
5	Cibersegurança	Desenvolvimento da Memória Descritiva e Justificativa de Cibersegurança com as metodologias a implementar para cumprimentos dos compromissos principais de cibersegurança apresentados no capítulo 3.19.

Nota:

No DS tem de constar entre outros, os seguintes elementos fornecidos pela IP: Velocidade ascendente e descendente bem como a representação do Trainel.

Esses documentos serão entregues nos moldes definidos na clausula 16ª das cláusulas especiais (empreitada) do Caderno de Encargos e a sua aprovação será efetuada de acordo com os prazos definidos no ponto 6 do presente documento, considerando-se para início do prazo a entrega da última peça do projeto (incluindo os documentos neste ponto enunciados).

Todos os direitos sobre todas as peças de projeto deverão ser cedidos à IP, que as poderá utilizar como entender, inclusive fornecê-las a terceiros.

Todas as peças de projeto específico deverão ser fornecidas em formato editável.

Com a aprovação da IP destes documentos, o Adjudicatário entregará os documentos nos moldes definidos na clausula 16ª das cláusulas especiais (empreitada) do Caderno de Encargos.

4.3 FORMATOS DE PEÇAS ENTREGÁVEIS

4.3.1 Peças Desenhadas

As peças desenhadas a produzir no âmbito desta empreitada devem respeitar os seguintes pontos:

a) As peças desenhadas serão elaboradas em AutoCAD;
b) Para cada instalação, o Diagrama de Sinalização, Diagrama de Sequência de Aspetos e Diagrama de Caminho de Cabos serão elaborados no mesmo *model* de um único ficheiro de AutoCAD, em que partilham o traçado esquemático de via e que será representado à escala 1unidade:1metro;
c) Deve ser ainda incluído no ficheiro anterior e devidamente à escala, o perfil longitudinal e a velocidade de TVM a considerar (ver como exemplo o Diagrama de Sinalização base entregue);
d) O esquema de via será desenhado à escala, com os pontos quilométricos do traçado devidamente acertados com as coordenadas UCS do *model.* Deve ser criada uma coordenada UCS para cada uma das linhas de pKs diferentes que existam no desenho. Assim, facilita-se a introdução de pK recorrendo ao comando *DIMORDINATE*;
e) Deste *model* deriva-se para os diferentes *layouts* que se descrevem abaixo;

f) Cada layout será posteriormente impresso em formato *dwf* e *.pdf*, conforme descrito abaixo;

g) Deve-se recorrer ao uso parcimonioso de *layers*, de modo a usar apenas a quantidade de layers adequada às necessidades de formação dos vários *layouts*;

h) Estes *layouts* serão formados recorrendo a *viewports*, cujas *layers* serão mostradas/escondidas de acordo com a peça desenhada que se pretende formar;

i) Os Diagramas de Sinalização não mostrarão *layers* do Caminho de Cabos, sendo essa layer escondida ao nível das variáveis *Plot* e *VP Freeze;*

j) Os Diagramas de Sequência de Aspeto devem ainda incluir o perfil longitudinal e a TVM, à escala;

k) No model deve existir uma tabela com um registo de alterações associado a cada uma das versões criadas. Todas as alterações sobem a versão do ficheiro *.dwg*, mas apenas sobem de versão os ficheiros *.dwf* (e *.pdf*) dos layouts que sofreram essas alterações;

l) Devem ser elaborados *layouts* que permitam a entrega de um conjunto para escritório e um conjunto para terreno;

m) O conjunto para escritório corresponde à elaboração de *layouts*, à escala 1:2000, para impressão em rolo de 420mm e que não ultrapasse os 5 metros de comprimento quando impresso. Cada folha deverá conter na totalidade uma estação, sendo os cortes entre folhas realizado em zona de plena via, na fronteira entre instalações, admitindo-se a existência de zonas sobrepostas (usualmente nos casos do sinal avançado de uma estação se encontrar para lá do sinal avançado da estação seguinte). Caso a dimensão vertical das estações o permita, admite-se a possibilidade de impressão utilizando a metade superior e inferior da folha com zonas contínuas pertencentes à mesma estação;

n) O conjunto para terreno corresponde à elaboração de Layouts em formato A1, à escala 1:2000, em que cada folha abrangerá um quilómetro de comprimento, marginado por um hectómetro de cada lado. A entrega será impressa em formato A3, à escala 1:4000. Caso a dimensão vertical das estações o permita, admite-se a possibilidade de impressão utilizando a metade superior e inferior da folha com zonas contínuas. No campo «escala» do rótulo deve ser feita a referência 1:2000 (A1) e 1:4000 (A3);

o) Tanto a versão para escritório como a versão para terreno deve ainda ser entregue em formatos não editáveis *(.dwf* e *.pdf)*;

p) Pretende-se ainda que seja entregue um único ficheiro *.pdf* composto por todos os *.pdf* criados anteriormente, de modo a se poder efetuar consultas rápidas e uma impressão simplificada de todas as folhas/layouts que compõem o projeto;

q) No caso de peças desenhadas sem elementos de escala (por exemplo, esquemas elétricos), os layouts serão elaborados de modo a permitirem impressão em formato A3.

Admite-se a impressão em formato A4, desde que a legibilidade não seja comprometida. Não são admitidos na mesma peça desenhada a mistura de diferentes formatos de folha. A entrega informática compreenderá o ficheiro editável *.dwg* e os ficheiros não editáveis *.pdf,* sendo obrigatória a composição de um único ficheiro *.pdf* composto por todos os *.pdf* criados anteriormente;

r) Em fase de projeto de execução, as peças desenhadas (cada um dos layouts) devem ser entregues conforme disposto em Caderno de Encargos, nomeadamente o preenchimento correto dos rótulos, atribuição de número SAP e preenchimento de folha de carregamento de ficheiros em SAP;

s) Para cada instalação, os Diagramas de RCT+TP finais e intermédios compatibilizados com o Caminho de Cabos serão elaborados no mesmo *model* de um único ficheiro de AutoCAD com o diagrama unificado do projeto, em que partilham o traçado esquemático de via e que será representado à escala. Desenhos sectoriais à escala 1/500 em estações e 1/1000 em plena via, suportados no diagrama geral unificado, os quais integrarão o mesmo ficheiro AutoCAD.

4.3.2 Georreferenciação dos Elementos de Sinalização

Com o projeto aprovado o adjudicatário tem de entregar uma planta geográfica com a representação cotada (altimetria e planimetria) de todos os elementos de sinalização objeto de manutenção:

- Sinais (ferroviários e de PN);
- Motores de AMV;
- Calços descarriladores e de limite;
- Comprovadores de AMV;
- Contadores de eixos e respetivas caixas de ligação;
- Armários;
- JIC, JIN, juntas elétricas e centros de laços;
- Caixas de impedância, sintonia e outros elementos de deteção de comboios;
- Caminhos de cabos (incluindo travessias e caixas de visita) existentes e os executados no âmbito da presente empreitada;
- Barras de terra ligadas ao sistema RCT+TP;
- Etc.

em complemento devem ainda ser representados os seguintes elementos:

- Pontas dos AMV;
- ILR.

Devem também ser entregues os correspondentes ficheiros de suporte ao sistema SIG da IP.

Este inventário deverá ser produzido em suporte informático e apresentado nos seguintes formatos digitais DWG e Shapefile.

Sistema de Coordenadas: Os dados devem ser apresentados no sistema de referência PT – TM06/ETRS89 (EPSG: 3763), no seguimento das diretivas europeias e em consonância com as normas implementadas pelo organismo responsável pela execução da política de informação geográfica em Portugal.

Adicionalmente deverá ser previsto pelo adjudicatário a elaboração de perfis transversais com a representação cotada (altimetria e planimetria) dos elementos de sinalização, caminhos de cabos e elementos de referência do terreno e outras especialidades existentes (plataforma de via, balastro, via, drenagem, muros, taludes, postes de catenária, etc.) com evidência em projeto da compatibilização de todos os elementos existentes no terreno.

4.3.3 Elementos de Projeto e de *Software*

a) O processo de gestão de versões deverá ser devidamente documentado de modo a permitir um fácil entendimento das diferenças entre versões. Assim, com a entrega de cada edição do projeto de execução, deverá igualmente ser entregue um ficheiro (Mapa de Estados seguidamente apresentado) de controlo da versão de cada uma das peças de projeto (escritas e/ou desenhadas) que documente de forma detalhada as alterações realizadas.
b) Deverá ser ainda mantido um registo fiável e rastreável entre os elementos de projeto e os elementos de *software*;
c) Para cada uma das estações deverá ser elaborado um Mapa de Estados (tabela única de registo de versões), composto por uma listagem de todos os documentos escritos, desenhados e de *software* que integram o projeto da estação. Esta tabela deve registar, pelo menos, as seguintes informações:
    - Tipo de documento (Diagrama de Sinalização, SCT, Quedas de Aspeto, etc.);
    - Número de projetista do documento;
    - Número de IP do documento;
    - Nome do ficheiro e extensão;

- Versão;
- Data;
- Referência e data do documento que originou a alteração;
- Descritivo do motivo da alteração.
- Detalhe individualizado de cada uma das alterações realizadas;
- Classificação de cada uma das alterações realizadas (correção de acordo com o previsto no Contrato/CE/Normativo [iniciar capítulo, alínea, …]; Alteração não prevista no Contrato/CE/Normativo [justificar argumentando]);
- Estado (Não Aprovado; Aprovado).

d) Excetuando os ficheiros específicos da componente de *software*, o nome do ficheiro deverá conter obrigatoriamente a seguinte informação:
   - Abreviatura da estação (conforme IET 50);
   - Abreviatura do tipo de documento (DS, DSA, SCT, PIV, etc.);
   - Fase (geográfica ou temporal) se aplicável;
   - Versão para ficheiros com apenas uma peça desenhada ou edição para ficheiros compostos com várias peças desenhadas;
   - Exemplos de designação das peças da Estação do Alcantarilha:
     - ALA_DS_v01.dwf;
     - *referenciaprojetista*_ALA_DA_v01.dwf;
     - ALA_PIV_*refproj*_v01.dwf;
     - ALA_SCT_v2.pdf;
     - ALA_RCT+TP_v3.dwg;
     - DS_Completo_Fase_4A_Ed01.dwg.

e) As entregas de *software* serão agregadas numa única Release, composta por todos os ficheiros específicos da componente de *software*, respetiva documentação de ensaio, documentação do projeto de execução de suporte e registo das versões de todos os ficheiros que a compõem;

f) A numeração das Releases será contínua, não sendo permitidos saltos. Assim, após receção de uma Release 1, só poderá ser entregue a Release 2, não sendo permitida a entrega de, por exemplo, uma Release 3 ou 4;

g) As listas de diferenças serão efetuadas sempre entre as versões de ficheiros de uma Release para as versões de ficheiros da Release anterior. Não são permitidas listas de diferenças entre versões intermédias de ficheiros criadas entre Releases. Por exemplo, se é entregue a versão 1 de um ficheiro na Release 1 e é entregue a versão 4 do mesmo ficheiro na Release 2, a lista de diferenças será formada entre as versões 4 e 1, não

sendo admitida a entrega de listas de diferenças separadas com as versões 4/3, 3/2 e 2/1;

h) A entrega do projeto de execução deve seguir a estrutura indicada no ficheiro «Estrutura da Pasta de Projeto de Execução.ZIP» incluído no Anexo 18 - Cadastro, adaptando-a ou complementando-a com as necessidades e especificidades das peças de projeto do sistema de sinalização a propor;

i) A acompanhar cada entrega de *software* deverá ser emitida pela entidade executante uma declaração atestando que o *software* entregue reúne condições para a colocação ao serviço, bem como respetivo relatório de avaliação independente emitido pelo ISA.

5 PROGRAMA DE TRABALHOS

A presente empreitada será conceção-construção, incluindo uma componente de manutenção de 20 (vinte) anos de vigência após a receção provisória da componente de investimento (empreitada), com as seguintes condições:

5.1 A Fase de Investimento tem o prazo máximo de 730 (setecentos e trinta) dias, subdividido por:

a) Entrega dos elementos do Projeto de Execução necessários para início da obra (1ª entrega): prazo máximo 90 (noventa) dias após o início do contrato;
a) Entrega dos elementos do Projeto de Execução necessários para início do software (2ª entrega): prazo máximo 240 (duzentos e quarenta) dias após o início do contrato;
b) Entrega do software: prazo máximo 420 (quatrocentos e vinte) dias após o início do contrato;
c) Pelo menos 20 km de extensão das linhas ferroviárias com novos sistemas eletrónicos de sinalização instalados: prazo máximo de 548 (quinhentos e quarenta e oito) dias após o início do contrato;
d) Restante extensão das linhas ferroviárias com novos sistemas eletrónicos de sinalização instalados: prazo máximo de 730 (setecentos e trinta) dias após o início do contrato.

5.2 A Fase de Verificação de Conformidade, Certificação e Manutenção tem um prazo máximo de 7.755 (sete mil, setecentos e cinquenta e cinco) dias, subdividido por:

a) Verificação de conformidade (Técnica, Segurança e Interoperabilidade), certificação e colocação em serviço dos novos sistemas eletrónicos de sinalização: prazo máximo 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias após a conclusão da instalação dos novos sistemas eletrónicos de sinalização;
b) Manutenção integral do sistema de sinalização: duração de 20 (vinte) anos após receção provisória das instalações.

A proposta terá de incluir um Programa de Trabalhos detalhado que, tendo como pressuposto a não interrupção da exploração ferroviária e, em caso de necessidade, os trabalhos serão integrados conjuntamente com as interrupções previstas para a Empreitada Geral, que evidencie claramente os prazos parcelares e globais relativos à execução das diferentes instalações objeto da presente empreitada, com indicação das etapas sucessivas, de modo a permitir a

coordenação com os planos de trabalhos da Empreitada Geral e possíveis empreitadas autónomas relacionadas.

O programa de trabalhos terá de ser apresentado em suporte informático baseado no programa "MS Project", e terá de tomar em consideração os prazos parcelares vinculativos acima indicados (pontos 5.1 e 5.2) e os prazos apresentado no ponto 6.1 do presente documento.

6 APROVAÇÕES E ENSAIOS IP

Os prazos para a realização dos trabalhos a propor pelo adjudicatário encontram-se descritos nos pontos 5.1, 5.2 acima e 6.1 abaixo.

Os prazos considerados para as atividades pressupõem que as análises e ensaios de uma estação de concentração não se sobrepõem às análises e ensaios de uma qualquer outra estação de concentração.

O planeamento dos trabalhos deverá conter os prazos parcelares vinculativos indicados nos pontos 5.1 e 5.2, bem como os prazos constantes da tabela presente no ponto 6.1, para a validação de projetos, de ensaios de laboratório pela IP e os ensaios de terreno da solução técnica a aplicar nesta empreitada.

Os prazos apresentados de analise de projeto e, ou ensaio de *software* serão suspensos em função de esclarecimentos entendidos como necessários. Para minimizar estes tempos de suspensão, importa que o projeto de execução e o *software* tenham a qualidade necessária e suficiente para o efeito.

6.1 PRAZOS

O planeamento dos trabalhos terá de conter os prazos mínimos constantes da tabela seguinte para a elaboração de projetos, aprovação de projetos, de ensaios de Laboratório pela IP e os ensaios de terreno. Estes prazos são por estação de concentração, pressupondo uma só fase por colocação em serviço:

Atividade		Prazo Min.	Observações
1	Aprovação Projeto Engenharia Sinalização	60 Dias de calendário	20 dias para a 1ª entrega 40 dias para a 2ª entrega
2	Ensaios *Software*	90 Dias de calendário	Este prazo, inclui a análise do *software* inicial, e uma reanálise de uma versão corrigida, com até 20 SNCsw. Versões com mais de 20 SNCsw terão o prazo a acordar entre as partes, sendo o atraso na empreitada da responsabilidade do adjudicatário.

Atividade		Prazo Min.	Observações
3	Ensaios Terreno	60 Dias de calendário	
4	Aprovação do *Safety Case* e Relatório ISA	8 Dias de calendário	

Para a instalação base devem ser considerados os prazos mínimos constantes da tabela seguinte para a elaboração de projetos, aprovação de projetos, de ensaios de Laboratório pela IP e os ensaios de terreno:

Atividade		Prazo Min.	Observações
1	Aprovação Projeto Engenharia Sinalização	30 Dias de calendário	15 dias para a 1ª entrega 15 dias para a 2ª entrega
2	Ensaios *Software*	60 Dias de calendário	Este prazo, inclui a análise do *software* inicial, e uma reanálise de uma versão corrigida, com até 20 SNCsw. Versões com mais de 20 SNCsw terão o prazo a acordar entre as partes, sendo o atraso na empreitada da responsabilidade do adjudicatário.
3	Ensaios Terreno	30 Dias de calendário	

6.2 VALIDAÇÃO DO PROJETO DE EXECUÇÃO PELA IP

As entregas de elementos de projetos à IP terão que permitir que a validação a realizar pela IP estejam concluídos pelo menos 10 dias antes da necessidade desses elementos para o ensaio de *software* a realizar pela IP ou para a colocação em serviço.

De modo a evitar a propagação de erros ao longo do PE, a entrega de peças de projeto deve ser efetuada de forma faseada (1ª, 2ª e 3ª entregas).

Nº	Parte	Detalhe mínimo	1ª	2ª	3ª
1	Peças desenhadas	a) Atualização do Diagrama de Sinalização (após piquetagem no terreno);	X		
		b) Diagramas de Sequência de Aspetos;	X		
		c) Plano de Circuitos de Via e Frequências + Terras de Proteção;	X		
		d) Atualização do Diagrama de cabos;	X		
		e) Diagrama de distribuição de cabos (com uma clara representação da localização dos cabos nos caminhos de cabos e a sua respetiva tipologia);	X		
		f) Projeto de execução de caminhos de cabos gerais e locais novos (com integração nos existentes), com indicação das caixas de visita com barra de terra ligadas ao RCT+TP e com desenhos de pormenor de execução das soluções em pontes, viadutos, pontões, muros, tuneis e outros pontos singulares que o exijam, nos termos descritos no presente PP;	X		
		g) Projetos de RCT+TP adaptados à nova sinalização, nos termos descritos no presente PP;	X		
		h) Lista de Itinerários;	X		
		i) Máscara da Mesa de Comando Local;		X	
		j) Esquemas da alimentação elétrica;	X		
		k) Esquemas elétricos de interiores e exteriores;	X		
		l) Planta geográfica com a representação cotada (altimetria e planimetria) de todos os elementos de terreno (após piquetagem no terreno) e correspondentes ficheiros de suporte ao sistema SIG da IP (de acordo com a norma GR.MN.020 - Manual de Responsabilidades de Informação Geoespacial que consta do Anexo 15 – Sistemas de Informação Geográfica (SIG).	X		

Nº	Parte	Detalhe mínimo	1ª	2ª	3ª
		m) Perfis transversais com a representação cotada (altimetria e planimetria) dos elementos de sinalização, caminhos de cabos e elementos de referência do terreno e outras especialidades existentes (plataforma de via, balastro, via, drenagem, muros, taludes, postes de catenária) com evidência em projeto da compatibilização de todos os elementos existentes no terreno.	X		
2	Peças Escritas	a) Tabelas de Queda de Aspetos;		X	
		b) SCTs, que pormenorizem as condições estáticas e dinâmicas dos itinerários, agulhas, sinais, incompatibilidades e anúncios a PNs. Estes documentos devem ser produzidos no formato já normalizado pela IP (a fornecer pela IP em fase de Projeto, quando for requerido pelo Adjudicatário), salvaguardando as eventuais adaptações necessárias tendo em conta as especificidades dos sistemas a que se aplicam. Caso existam alterações ou adaptações ao formato normalizado deverão as mesmas ser sujeitas à aprovação prévia da IP antes do início da sua produção generalizada;		X	
		c) Lista de elementos de sinalização, descrevendo as caraterísticas e relações dos elementos de sinalização, incluindo a caraterização das secções e suas partições, bem como a localização geográfica. Estes documentos devem ser produzidos no formato a fornecer pela IP em fase de Projeto, quando for requerido pelo Adjudicatário, salvaguardando as eventuais adaptações necessárias tendo em conta as especificidades dos sistemas a que se aplicam. Caso existam alterações ou adaptações ao formato normalizado deverão as mesmas ser sujeitas à aprovação prévia da IP antes do início da sua produção generalizada;	X		

Nº	Parte	Detalhe mínimo	1ª	2ª	3ª
		d) Instruções, manuais (aplicação, instalação, configuração, controlo de versões, operação e manutenção), esquemas e princípios de montagem de todos os sistemas e equipamentos, incluindo equipamento de simulação em laboratório;	X		
		e) Manuais sobre a estrutura de *software* (informação detalhada sobre variáveis, funções, código fonte, parametrização, análise de listas de diferenças);		X	
		f) Memórias descritivas e justificativas, incluindo os cálculos utilizados, da distribuição dos equipamentos e sistemas nas salas técnicas, armários de terreno e repartidores, incluindo os sistemas e cabos de energia e o seu respetivo dimensionamento;	X		
		g) Os Planos RAMS de acordo com o definido no Normativo Europeu aplicável e no presente documento;	X		
		h) Todos os documentos que se tornem necessários à correta interpretação e análise pela IP, tendo em conta a aprovação dos Projetos em todas as suas componentes, programa de ensaios, calendário e sequência dos trabalhos associados ao processo de validação e auditoria (caso aplicável) e ao programa de colocação ao serviço;	X		
		i) Memória Descritiva das adaptações aos projetos de RCT+TP aplicáveis a cada troço de acordo com a GR.IT.GER.002, programa de ensaios, calendário e sequência dos trabalhos associados ao processo de validação e auditoria (caso aplicável) e ao Programa de colocação ao serviço, incluindo procedimentos de colocação ao serviço e de migração do Sistema RCT+TP adaptado à nova realidade de Sinalização no âmbito deste PP, que permitam não penalizar a normal exploração ferroviária;	X		

Nº	Parte	Detalhe mínimo	1ª	2ª	3ª
		j) Listas de comandos, indicações e máscaras da mesa de comando local (para integração com o CTC);		X	
		k) Faseamento da colocação em serviço da sinalização incluindo o correspondente esquema de exploração (interdições, cortes de tensão, entre outras);		X	
		l) Cada equipamento/instalação de telecomunicações deverá ser acompanhado por:			
		• Manual de instalação;	X		
		• Manual de operação.	X		
		m) Detalhes e indicações sobre a manutenção e conservação;	X		
		n) Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD);	X		
		o) Plano de documentação geral.	X	X	X
3	*Software*	a) Índice com todos os ficheiros e respetivas versões que compõem uma entrega de software;			X
		b) Ficheiros de Software;			X
		c) Test Logs, numerados;			X
		d) Folha de Registo de Test Logs, numerada;			X
		e) Dossier contendo os registos dos Ensaios de Software (assinados e datados individualmente pelos técnicos responsáveis pelos ensaios e garantido a independência de atividades de ensaio, verificação e validação entre os mesmos);			X
		f) Listas de Diferenças entre versões entregues para ensaio, contendo cada diferença devidamente comentada e justificada;			X
		g) Documentos de Validação e Verificação;			X
		h) Documentação do(s) ISA;			X
		i) Documentação Certificadora.			X
4	Comunicações	Cumprir com o disposto no Anexo 12 – Telecomunicações.	X		
5	Cibersegurança	Desenvolvimento da Memória Descritiva e Justificativa de Cibersegurança com as metodologias a implementar para	X		

Nº	Parte	Detalhe mínimo	1ª	2ª	3ª
		cumprimentos dos compromissos principais de cibersegurança apresentados no capítulo 3.19.			

De forma a garantir que o PE entregue para validação da IP reúne as necessárias condições para validar, as peças de projeto de cada uma das instalações devem ser objeto de verificação e validação interna pelo fornecedor e validação final pelo ISA. A IP reserva-se no direito de só analisar a primeira entrega. Sendo que sobre a segunda entrega a IP pode só efetuar uma validação parcial ou de princípio, podendo eventualmente a validação final ser efetuada em fase de ensaios de *software*. Não pode este método de validação servir de argumentação para a não contagem de futuras Situações de Não Conformidade (SNC) que venham a surgir em fase de ensaios de *software* ou ensaios de terreno.

Se no decorrer da validação a realizar pela IP forem detetadas mais de 20 Situações de Não Conformidade de Projeto (SNCprj) por projeto de cada estação de concentração será aplicada a penalidade definida no Caderno de Encargos, independentemente das que venham a ser aplicadas em função dos atrasos no planeamento. As considerações dispostas neste parágrafo aplicam-se separadamente a cada uma das fases descritas na secção 7.1. Caso a IP considere que a versão do projeto apresente uma má qualidade, não a analisará e será “devolvida”.

Serão consideradas SNCprj aquelas que atentem contra a segurança da exploração, da instalação e das pessoas, que transmitam incoerência entre diferentes peças de projeto ou que dificultem ou induzam em erro impedindo o correto entendimento do projeto. Dada a multiplicidade de possíveis SNCprj, apresentam-se como exemplo as seguintes, não esgotando esta lista as possibilidades de SNCprj que possam vir a ocorrer:

- Falta de elementos de segurança (secção de via, sinal, pedal, comprovadores de posição de agulha, calços descarriladores ou de limite, etc.);
- Incoerência entre peças de projeto (por exemplo, falta de um pedal de marcha-à-vista num sinal provido desse itinerário e cujo fecho seja efetuado por pedal);
- Falta ou incorreta representação de pontos de anúncio a PN, tempo de anúncio e velocidade;
- Erro de cálculo de tempos de anúncios a PN;
- Erro de cálculo de temporizações de itinerários;
- Falta de zonas de separação de secções de via;

- Incorreta numeração de elementos (sinais, secções de via, agulhas, etc.);
- Incorreto posicionamento de elementos, nomeadamente zonas de separação de secções de via;
- Lapsos do valor do Ponto Quilométrico;
- Erro nas linhas de sequência entre aspetos dos sinais;
- Falta de um aspeto principal ou complementar da sequência de aspetos;
- Falta ou incorreto posicionamento de fiadores de carril;
- Falta ou incorreta assignação de contactos em esquemas elétricos;
- Falta de malhas ou fios e sua identificação em esquemas elétricos;
- Falta de itinerários no programa de exploração e encravamentos;
- Inclusão de itinerários não previstos no programa de exploração e encravamentos;
- Erro, omissão ou lapso nas condições de itinerários do programa de exploração e encravamentos;
- Falha na contagem/percentagem de reservas nos planos de cablagem;
- Erro de cálculo de secções de cabos;
- Falta de identificação da peça desenhada e respetiva versão;
- Erros grosseiros;
- Erros sistemáticos ou de origem comum contabilizarão como uma única SNCprj.

Não serão consideradas SNCprj, devendo, no entanto, serem alvo de correção, por exemplo as seguintes situações:

- Erros, lapsos ou faltas de preenchimento de campos no rótulo das legendas, à exceção da identificação e versão;
- Sugestões para melhor representação ou visualização;
- Erros de impressão ou de layers não assignadas para impressão;
- Deficiente formatação de formatos longos.

Todas as situações identificadas que não sejam alvo de correção na versão seguinte, passarão a ser contabilizadas como SNCprj.

Após a validação do projeto de execução pela IP, e antes da primeira entrega de *software* deverá ser emita pela entidade executante uma versão do dossier de segurança, bem como o relatório de avaliação independente emitido pelo ISA considerando as versões da documentação validadas.

6.3 ENSAIOS DE *SOFTWARE* PELA IP

As entregas de *software* à IP terão de permitir que os ensaios de *software* a realizar pela IP estejam concluídos pelo menos 10 dias antes da colocação em serviço.

A entrega de *software* segue os tramites normais de entrega de qualquer peça de projeto, devendo ainda ser instalado e configurado fisicamente nos laboratórios de ensaios da IP.

A acompanhar a entrega física de *software* nos laboratórios da IP, terá de ser obrigatoriamente entregue também em formato físico (papel) o dossier de registo de ensaios individualizado em que cada item está datado e assinado / rubricado pelo respetivo técnico responsável pelo ensaio, constituído no mínimo pelos elementos que constam no ponto 2.2 da IT.SIN.011. Esta entrega é composta por 4 cópias.

A totalidade do *software* e os ensaios de terreno terão de estar concluídos, pelo menos, 2 semanas antes da colocação em serviço.

Na fase “Definição do Sistema e condições de aplicação”, deve ser cumprido todo o normativo descrito neste documento, bem como as condições adicionais presentes no presente programa preliminar.

Após a conclusão da atividade "Definição do Sistema e condições de aplicação" terá início a atividade "Processo de Aceitação, Validação e Aprovação de Segurança”.

Esta atividade deverá culminar com a produção do *software* da solução tipo (aplicação genérica), com a implementação de todas as funcionalidades tipo numa instalação. Esta atividade deverá ainda ser validada por ISA sendo obrigatória, como prova, a entrega de toda a documentação e do registo dos ensaios de verificação e de validação das funcionalidades tipo efetuados por esta entidade, sendo exigida a seguinte relação de informações e ações contratuais necessárias cumprir em termos formais antecedendo a finalização da instalação base:

1) Entrega de programa de RAMS, de acordo com a sua especificação supra deverá ser composto pelo programa do RAM e pelo Plano de Segurança e ser mantido atualizado durante todas as fases de desenvolvimento do projeto;
2) Entrega da totalidade do dossier de segurança, Safety Case, conforme com a Norma EN-50129 onde se prevê a identificação e devida caracterização de todas as ações e informações necessárias ao projeto/aprovação/validação e avaliação dos sistemas e/ou das adaptações necessárias realizar no contexto da solução técnica proposta e sua conformidade com acervo normativo nacional e Normas Europeias aplicáveis;

3) Entrega, atempada de relatório de ISA (tradução para língua portuguesa) nas condições definidas em CE onde se destacam as evidências formais e documentais do registo dos ensaios de verificação e de validação das funcionalidades tipo efetuados por esta entidade e sua aplicabilidade às fases do presente empreendimento. Esta atividade deverá ser validada por ISA sendo obrigatória, como prova, a entrega de toda a documentação e do registo dos ensaios de verificação e de validação das funcionalidades tipo efetuados por esta entidade.

Só depois terão início as aplicações específicas das restantes instalações. Formalmente esta atividade só terá o seu términus com a última colocação em serviço.

É igualmente requerido que, para cada colocação em serviço, seja produzido pelo ISA o respetivo relatório de verificação e de validação das soluções técnicas e das instalações a colocar ao serviço. De igual modo, deverá o Adjudicatário emitir, por cada colocação ao serviço, um certificado de conformidade e bom funcionamento, declarando que o sistema de sinalização (*hardware* e *software*) pode entrar ao serviço sem restrições numa linha de passageiros.

De forma a garantir que o *software* entregue para ensaio em Laboratório da IP reúne as necessárias condições para ensaio, as aplicações específicas de cada uma das instalações, devem ser objeto de validação interna pelo fornecedor e pelo ISA, requerendo-se ainda que:

- Sejam entregues versões completas, com todas as funcionalidades e todos os dados de projeto implementados, devidamente testadas manualmente e atestadas pelo fornecedor;
- A versão de *software* se faça acompanhar do respetivo certificado final de conformidade devidamente assinado (sendo necessário verificar a relação e independência das atividades de verificação e validação efetuadas no âmbito da segurança, nomeadamente que os atores/assinaturas estão em conformidade com o estipulado nos planos de qualidade e segurança versus norma EN 50129) e identificação inequívoca das versões de sistema e aplicacional;
- Seja anexado ao certificado um relatório com o resultado dos testes internos que contenha os registos individuais da totalidade dos ensaios realizados e devidamente assinados pelo *tester*/verificador, utilizando como base os elementos de projeto finais e outras evidências documentais que demonstrem o correto funcionamento do mesmo, nomeadamente:
    - Imagem de monitor e comandos;
    - Programa de Exploração;
    - Incompatibilidades;

- Sequências de Aspetos + Quedas de Aspetos;
- Zonas de Aproximação;
- Faltas de *Gabarit*;
- Passagens de Nível;
- Blocos;
- Interfaces;
- Outros ensaios (por exemplo, alarmística).

- Considera-se que com a entrega de cada versão de *software* sejam fornecidas de todas as SCTs integrantes do projeto devidamente rubricados pelo *tester*/verificador evidenciando a correta implementação do *software*;
- O processo de gestão de versões de *software* e respetivas evidências de ensaio seja devidamente documentado, de modo a permitir um fácil entendimento das diferenças entre versões, dos ensaios efetuados entre versões e dos documentos base que sejam eventualmente alterados;
- O registo dos ensaios deverá ser obrigatoriamente efetuado sobre os documentos supra indicados com nome e assinatura do técnico que efetuou esses ensaios e respetiva data da sua realização e identificando pelo menos:
  - As partes ensaiadas e a completude da versão;
  - Capítulo sobre não regressão;
  - Listas de diferenças anotadas e comentadas;
  - Lista de erros e não conformidades detetados.
- Seja anexado uma ficha de verificação por parte do ISA que ateste:
  - Evidência de cumprimento dos requisitos da gestão da qualidade;
  - Evidência de cumprimento da gestão da segurança e a independência nas tarefas relacionadas com a segurança;
  - Controlo da verificação da segurança funcional, técnica e aplicacional relativa ao *software* entregue.

É da responsabilidade do adjudicatário proceder à instalação e configuração de cada entrega de *software* nos laboratórios de ensaio da IP.

Se no decorrer dos ensaios a realizar pela IP forem detetadas mais de 20 Situações de Não Conformidade de *Software* (SNCsw) por *software* de cada estação de concentração será aplicada a penalidade definida no Caderno de Encargos, independentemente das que venham a ser aplicadas em função dos atrasos no planeamento (SNCsw sistemáticas ou com origem comum, contam como uma única SNCsw).

As considerações dispostas neste parágrafo aplicam-se separadamente a cada uma das fases descritas na secção 7.1. Caso a IP considere que a versão de *software* apresente uma má qualidade, não a analisará e será "devolvida".

O âmbito de aplicabilidade de uma SNCsw incidirá sobre o *software* de mesa de comando e Encravamento, ou outros que pela sua especificidade e implicação na segurança do sistema possuam igualmente aplicação genérica e específica.

A contabilização de uma SNCsw corresponderá à abertura de uma folha no Documento de Registo de Erros de Ensaio (*Test Logs File*), ou folha semelhante ao Anexo A da IT.SIN.011.01/MT.SIN.021.

Define-se uma SNCsw como:

- No caso de aplicação Genérica, após a implementação de todas as "funcionalidades tipo" numa instalação a definir e respetiva verificação e validação por ISA (*Independent Safety Assessment*), a constatação de discrepância entre as funcionalidades definidas em normativo e a respetiva implementação efetuada em *software*;
- No caso de aplicação específica de cada uma das instalações, após respetiva verificação e validação interna pelo Adjudicatário ou em alternativa pelo(s) ISA, a constatação de discrepância entre os elementos de projeto aprovados e respetivo *software*;
- Considera-se ainda SNCsw a discrepância verificada entre o conteúdo de uma *Technical Query* e respetiva implementação de *software* (aplicável em ambos os casos: aplicação genérica e aplicação específica).

Com a entrega e instalação de cada versão de Software, deve ser entregue em papel as peças de projeto necessárias para realização dos ensaios. Esta entrega é composta por 4 cópias.

Para a efetivação dos ensaios de Laboratório de *software* deverá o concorrente considerar no presente processo o fornecimento, montagem e ensaios de 2 (dois) sistemas de simulação, cujas funcionalidades e objetivos são, no mínimo, os que a seguir se indicam:

- Simulação em laboratório de todas as funcionalidades da instalação permitindo a verificação/ensaio completo do software implementado;
- Utilização de hardware e software semelhantes aos instalados no terreno (sendo o comportamento dos equipamentos de terreno passível de ser simulado através de software próprio) e/ou de hardware simulado, desde que comprovadamente os testes a efetuar não possam ser desvirtuados pela não utilização dos equipamentos reais;

- Edição e verificação do código de software utilizado na parametrização da instalação, incluindo a verificação através de software de análise de diferenças das alterações produzidas entre versões;
- Fornecimento de documentação e das ferramentas (hardware e software) que permitam à IP, de forma independente efetuar o carregamento de novas versões;
- Fornecimento de documentação e das ferramentas (hardware e software) de parametrização e de compilação que permitam à IP, de forma independente, efetuar e testar alterações nas instalações;
- A localização da instalação do laboratório de software será nas Instalações da IP, com local posteriormente a definir.

A constituição, funcionalidade e custos deste sistema de simulação e produção de *software* deverá ser claramente indicado e detalhado na proposta a apresentar.

6.4 EAE – ENTIDADE AVALIADORA EXTERNA

Independente e adicionalmente às tarefas e intervenientes definidos nas Normas, o Adjudicatário proporá ainda e às suas expensas, uma EAE, sujeita à aprovação da IP, que deverá cumprir com os requisitos da Norma NP-EN 50129, com especial destaque para os requisitos específicos do processo de gestão da segurança e à utilização de pessoal competente, e que atuará como entidade aceitante para a verificação de conformidade, verificação, validação e aprovação de projeto e aceitação e realização de ensaios de soluções de sinalização, sistemas e equipamentos, quer em fábrica, quer no terreno. A entidade EAE deverá ser proposta pelo adjudicatário para aprovação pela IP no prazo de 1 mês após assinatura do contrato.

Esta(s) EAE deverão cumprir com:

- Os requisitos da Norma NP-EN 50129;
- Ser uma entidade independente e externa ao Adjudicatário;
- A EAE deverá ser uma entidade totalmente independente do ISA;
- Participação em atividades idênticas às abaixo enumeradas, em pelo menos 3 projetos de sinalização ferroviária com um valor superior a 5 milhões de euros nos últimos 10 anos;
- O perfil profissional das equipas EAE devem ter competências certificadas pela IRSE ou equivalente;
- O coordenador da equipa EAE deve de apresentar pelo menos, 5 anos de experiência em funções semelhantes de aprovação/revisão de projeto e de ensaio e validação de software de sinalização ferroviária, nas aplicações genérica e específicas;

- É igualmente requerido que os Curriculum Vitae (CV) dos técnicos da EAE (incluindo o do coordenador da equipa EAE) sejam propostos pelo adjudicatário para aprovação pela IP no prazo de 1 mês após assinatura do contrato;
- É ainda requisito fundamental que os técnicos e o coordenador da EAE detenham, previamente a atividade a desenvolver, a necessária formação específica sobre os princípios e sobre as metodologias da sinalização ferroviária portuguesa assim como conhecimento técnico de detalhe sobre os Sistemas de sinalização a ensaiar;
- A EAE deverá ser detentora do seguro de responsabilidade civil e de *liability* aplicável ao setor ferroviário.

São funções desta(s) entidade(s) EAE as seguintes atividades:

- As EAE integrarão as equipas técnicas da IP (e sob coordenação desta) e atuará como entidade com competências para a verificação de conformidade, verificação, validação e aprovação/revisão de projeto e realização de ensaios de soluções das várias componentes que fazem parte contrato;
- Realizar ensaios de *software* de encravamento que estão no âmbito deste contrato, por norma nos laboratórios da IP, em regime de bolsa de horas.

A EAE poderá iniciar a sua atividade aquando das atividades de aprovação de projeto e subsequentes atividades de ensaio. A EAE concluí a sua atividade com a última colocação em serviço.

É premissa relevante que durante as atividades de validação, de aprovação de projeto e de aceitação e realização de ensaios de soluções de sinalização e de CCO, a equipa técnica da EAE seja composta por 1 (um) técnico e 1 (um) coordenador.

É ainda premissa relevante que a gestão do planeamento das atividades da EAE será efetuada pela IP, em articulação com o Adjudicatário, e face à expectável calendarização de atividades inerentes ao presente âmbito contratual. É pressuposto que para as atividades de aprovação de projeto de engenharia e ensaios de *software* a respetiva requisição do técnico da EAE seja efetuada com 15 dias de calendário em antecedência.

Para efeitos de quantificação de custo na proposta, considerar um total de 4900 horas efetivas de trabalho em laboratório para estas atividades (A equipa EAE a propor terá de ter uma constituição e organização que garanta a permanência em laboratório IP ou em local por esta

designado para trabalho efetivo durante as 4900 horas solicitadas), as horas indicadas não serão necessariamente utilizadas de forma contigua, ou seja, estas horas serão utilizadas sempre que haja necessidade efetiva da sua utilização, sendo que a utilização mínima será de um dia, ou seja de 8 horas.

7 FASEAMENTOS

7.1 FASEAMENTO CONSTRUTIVO

Não havendo uma empreitada geral associada, o faseamento construtivo deve ser apesentado pelo adjudicatário um mês após a assinatura do contrato. Este faseamento será analisado pela IP e ajustado por mútuo acordo. Deve, no entanto, o planeamento ter em conta que a primeira instalação deve ser a instalação base com um prazo de conclusão de 9 meses após a assinatura do contrato. As restantes instalações terão de cumprir os prazos apresentados nos pontos 5.1, 5.2 e 6.1 do presente documento.

O projeto de execução terá de contemplar também a fase final das várias especialidades pós empreitadas gerais, conforme diagramas de sinalização apresentados no anexo 17. A referida fase final das várias especialidades será objeto de contratação autónomo nos termos definidos no Artigo 23.º (Novo contrato) do Programa de Concurso, tomando como base este projeto de execução. Assim, o projeto de execução da fase final das várias especialidades pós empreitadas gerais, deve ser entregue em volume autónomo (como se tratasse de um projeto de execução autónomo, instruído com todos os documentos previstos nos capítulos do caderno de encargos relativos à elaboração de estudos e projetos: peças escritas e desenhadas, mapa de quantidades de trabalho com medições detalhadas, estimativa de preço, PSS e PPGRCD) que permita à IP inclui-lo no caderno de encargos da nova contratação autónoma.

7.2 INSTALAÇÃO BASE – ESTAÇÃO DE RAMAL GM, COLOCAÇÃO EM SERVIÇO APENAS PARA EFEITO DE ENSAIOS DOS SISTEMAS CCS, EBILINK E CONVEL

A instalação base é colocada em serviço apenas com finalidade de ensaios, englobando os seguintes itens:

- Instalação integral do novo encravamento da estação de Ramal GM, de acordo com o estudo fornecido no Anexo 5 do presente documento;
- Implementação do sistema de RCT+TP correspondente à situação de trabalhos desta fase;
- Integração e colocação em serviço apenas para efeitos de ensaio do Ebilink, e Convel sendo este último instalado pontualmente apenas num sinal da instalação base, considerando a nova sinalização lateral, tendo em conta a presença em circulação das atuais composições;
- Monitorização total de todo o sistema de Sinalização durante esta fase de ensaios.

7.3 ACOMPANHAMENTOS DE TRABALHOS

Dada a existência de trabalhos de manutenção de via (essencialmente, ataques mecânicos pesados) na zona objeto do presente contrato, haverá a necessidade de proteger, sinalizar e/ou desmontar/remontar, ensaiar e colocar em serviço, qualquer equipamento instalado através do mesmo, bem como os equipamentos ATP existentes no mesmo espaço físico. Estas operações serão realizadas ao abrigo de acompanhamento de trabalhos que serão solicitados ao Adjudicatário e cujos pressupostos se definem de seguida.

As equipas de acompanhamento deverão ser constituídas no mínimo por 2 elementos, prever meios de comunicação e toda a logística adequada para a realização dos trabalhos de desmontagem/montagem, bem como possuir os conhecimentos técnicos que lhes permitam realizar as necessárias atuações (nomeadamente ensaios e ajustes) sobre os sistemas e equipamentos, no início e no final dos trabalhos.

Estes trabalhos deverão ser solicitados ao adjudicatário, por convocatória escrita, com uma antecedência mínima de três dias em relação à data de início de trabalhos, e confirmada com 48 horas de antecedência.

Quando a IP solicitar a realização de acompanhamentos de Trabalhos, cujos custos são da responsabilidade de terceiros, a IP comunicará ao Adjudicatário para que este proceda à faturação de forma autónoma.

O custo a faturar para trabalhos de acompanhamento no âmbito do contrato a celebrar, será proposto pelo concorrente de acordo com a tabela de preços apresentada e considerando os seguintes pressupostos:

i. A tabela A, referente às horas de mão-de-obra será aplicável a todos os trabalhos de acompanhamento;

ii. As horas a debitar serão as correspondentes ao início e conclusão dos Trabalhos;

iii. Quando o trabalho de acompanhamento não for realizado na continuação do trabalho normal o período mínimo a faturar será de 2 horas;

iv. O valor hora a apresentar na tabela de preços unitários cuja estrutura é apresentada no Caderno de Encargos, corresponde ao valor hora / homem e inclui deslocações e logística associada ao tipo de trabalho;

v. O período noturno corresponde ao período das 22h às 7h, sendo o restante considerado período diurno.

Para a formação do preço e preenchimento das Listas de Preços Unitários e Mapas de Quantidades, devem ser consideradas as horas apresentadas na tabela abaixo.

No custo a apresentar com a proposta e para efeitos de apreciação da mesma, deverá ser usado o valor hora base.

	TABELA A – Horas de mão de Obra para acompanhamentos de trabalhos			
	DIAS ÚTEIS		**FERIADOS / F. SEMANA**	
	P. DIURNO	**P. NOTURNO**	**P. DIURNO**	**P. NOTURNO**
	(07:00 - 22:00 H)	(22:00 - 07:00 H)	(07:00 - 22:00 H)	(22:00 - 07:00 H)
Técnico 1	3000	1500	1000	500
Técnico 2	3000	1500	1000	500

As quantidades de horas destinadas a acompanhamento de Trabalhos, serão pagas unicamente em função da efetiva mobilização dos meios, mediante prévia aprovação pela IP/Fiscalização.

Caso a IP disponibilize um colaborador seu ou de uma outra entidade para a realização do trabalho indiferenciado, será o adjudicatário informado na convocatória escrita e neste caso mobilizará apenas um dos seus técnicos que fará equipa com o referido colaborador.

7.4 PERIODOS DE INTERDIÇÃO DE VIA PARA EXECUÇÃO DE TRABALHOS

7.4.1 INTRODUÇÃO

Considerando que as caraterísticas do serviço ferroviário diferem em função dos troços, o Adjudicatário deverá ter em conta na elaboração da sua proposta e estabelecimento do Plano de Trabalhos, as seguintes condições de restrições temporárias de capacidade (RTC).

7.4.2 PERÍODOS DE INTERDIÇÃO

Para todas as subzonas seguidamente apesentadas, quando possíveis em simultâneo, deverão considerar-se os seguintes períodos de interdição:

a) Via única temporária (VUT) (com ou sem corte de tensão) ou pelo menos 50% das linhas disponíveis: 22:30/05:30 (todos os dias);
b) Corte Geral nas Zonas Azuis: 01:00/05:00 (todos os dias).

7.4.3 SUBZONAS

Para a realização dos trabalhos deverão considerar as seguintes 22 subzonas.

SubZona	Linha/Via	Estação início	Pto	Estação fim	Pto
A1	DI, AN	Benfica	SC3	Roma-Areeiro	SC4
	D, DS	Campolide	S6	Roma-Areeiro	S15
A2	AI,AN	Benfica	S3	Roma-Areeiro	S11/M11
	AI, AS	Campolide	SC6	Roma-Areeiro	S13/M13
B1	DN	Roma-Areeiro	S34/M34	Roma-Areeiro	S4
	AS	Roma-Areeiro	S32/M32	Oriente	S1
B2	DS	Roma-Areeiro	S30/M30	Oriente	SC1
C1	A Cintura	Oriente	C50DR	Oriente	S5
	D Cintura	Oriente	50DR	Oriente	S7
C2	D Cintura	Oriente	50DR	Oriente	S7
	A Norte	Oriente	SC2	Oriente	S9
C3	A Norte	Oriente	SC2	Oriente	S9
	D Norte	Oriente	S2	Oriente	S11
D1		Oriente	S22	Sac./Bob. Sul	S1-BS
D2		Oriente	S24	Sac./Bob. Sul	SC1-BS
D3		Oriente	S26	Sac./Bob. Sul	S3-BS
D4		Oriente	S28	Sac./Bob. Sul	SC3-BS
E1	AR	Oriente	SC2	Alverca	S13/M13
	DR	Oriente	S2	Alverca	SC7/M19
E2	AL	Oriente	SC4	Alverca	S15/M15
	DL	Oriente	S4	Alverca	SC5/M17
F1	A	Alverca	S12/M12	Castanheira	S5/M5
	II	Alverca	S10/M10	Alverca	AMV 4I
	II	Castanheira	AMV3	Castanheira	G4
F2	D	Alverca	S8/M8	Alverca	G1
	D	Alverca	S6/M6	Azambuja	SC1
F3	AE	Castanheira	SC8/M20	Azambuja	S1
	II	Castanheira	SC6/M18	Castanheira	G4
	AO	Castanheira	AMV2	Azambuja	S7/M7
G1	AO	Castanheira	AMV2	Azambuja	AMV 2I
	A	Carregado	SC4	Azambuja	AMV 2I
G2	D	Carregado	S2	Azambuja	S19/M19
G3	II	Azambuja	AMV 3	Azambuja	G1
G4	III	Azambuja	AMV 7	Azambuja	AMV 4I
H1	A	Azambuja	S16/M13	Setil	S1
H2	D	Azambuja	S4/M4	Setil	SC1

No Anexo 23 – Interdições de Via encontram-se presentes os diagramas com a representação das subzonas referentes aos períodos de interdição de via.

7.4.4 SIMULTANEIDADE DE TRABALHOS

Na tabela seguinte são indicadas, para cada subzona, as incompatibilidades entre elas.

	A1	A2	B1	B2	D1	D2	D3	D4	E1	E2	F1	F2	F3	G1	G2	G3	G4	H1	H2
A1		X	X	X															
A2	X		X	X															
B1	X	X		X															
B2	X	X	X																
D1						X	X	X		X									
D2					X		X	X		X									
D3					X	X		X	X										
D4					X	X	X		X										
E1							X	X		X	X	X							
E2					X	X			X		X	X							
F1									X	X		X							
F2									X	X	X		X						
F3												X							
G1															X	X	X	X	X
G2														X		X	X		
G3														X	X				
G4														X	X				
H1														X					X
H2														X				X	

Notas: X - interdição incompatível

Na tabela seguinte são indicadas as combinações de interdições possíveis e as respetivas incompatibilidades.

Por exemplo, quando tivermos A1+A2 interditas, não serão concedidas interdições B1+B2 ou C1+C2 ou D3+D4 ou E1+E2.

Interdições C1+C2+C3 em simultâneo ou C1+C3 em simultâneo não são permitidas.

	A1+A2	B1+B2	C1+C2	C2+C3	D1+D2	D3+D4	E1+E2	F1+F2	G1+G2	H1+H2
A1+A2		X	X			X	X			
B1+B2	X		X			X	X			
C1+C2	X	X		X		X	X			
C2+C3			X		X		X			
D1+D2				X		X	X			
D3+D4	X	X	X		X		X			
E1+E2	X	X	X	X	X	X			X	
F1+F2									X	X
G1+G2							X	X		X
H1+H2								X	X	

Notas: X - incompatível

7.4.5 PERÍODOS DE INTERDIÇÃO APLICÁVEIS A CADA SUBZONA OU COMBINAÇÃO DE SUBZONAS

Subzona	Períodos de Interdição
A1 A2 B1 B2 D1 D2 D3 D4 E1 E2 F1 F2 F3 G1 G2 G3 G4 H1 H2	22:30/05:30 (todos os dias)
C1, C2 e C3	01:00/05:00 (sábado e domingo)
A1+A2 B1+B2 D1+D2 D3+D4	01:00/05:00 (todos os dias)

Subzona	Períodos de Interdição
E1+E2 F1+F2 G1+G2 H1+H2	

7.4.6 LIMITAÇÕES DE VELOCIDADE

A programação de limitações de velocidade (LV) no decurso da obra terá de ter em consideração o atraso teórico causado a cada comboio.

O somatório do atraso teórico resultante de todas as LV implementadas não pode exceder:

- 1 min / via no troço Campolide/Oriente (inc.);
- 1 min / via no troço Oriente / Setil.

Tratando-se de troços suburbanos, deverão ser evitadas limitações de velocidade inferiores a 80 km/h.

7.4.7 IMPACTO NA EXPLORAÇÃO

Considerando as regras acima definidas, a previsão do impacto destes trabalhos por semana (em número de comboios de passageiros suprimidos) é bastante elevado.

Assim, terá de haver um grande rigor na programação dos trabalhos e na maximização da utilização dos períodos de interdição nos quais deverá o adjudicatário desenvolver o máximo de trabalhos com o máximo de frentes de trabalhos possíveis.

7.4.8 PLANEAMENTO E PROGRAMAÇÃO DOS TRABALHOS

Para o planeamento e programação dos trabalhos, e para os pedidos de restrições temporárias de capacidade, deverá o adjudicatário ter em consideração o definido na Cláusula 6.ª (Condicionalismos da exploração e regras de acesso à infraestrutura) do Caderno de Encargos de Empreitada – Cláusulas Especiais.

8 DESMONTAGEM DE EQUIPAMENTOS E ENTREGA À IP

O proponente não deverá considerar o reaproveitamento definitivo dos equipamentos atualmente instalados, na via, salas de energia ou em salas técnicas.

Deverá ser considerado o levantamento dos equipamentos e materiais que serão desativados (encravamentos, cabos, CV, AXC, sinais não reutilizados, armários, etc.) conforme definido na rubrica F05.02.09 do Dicionário de Rubricas (capítulo 5 - Sistemas de Sinalização e Segurança de Exploração) e informação abaixo.

Os equipamentos levantados terão de ser devidamente embalados, cadastrados com os respetivos números de série e nomenclaturas e acondicionados. Deverá ser prevista igualmente a carga, transporte, descarga e entrega à IP, de forma faseada em localização a acordar caso a caso (por regra, no Centro Logístico do Entroncamento) de acordo com o normativo da IP para o efeito, nomeadamente o GR.IT.022 (ENCAMINHAMENTO DE MATERIAIS USADOS PARA O COMPLEXO LOGÍSTICO DO ENTRONCAMENTO).

O material/equipamento desmontado, para entrega à IP ou posterior instalação, deverá ficar à guarda do Adjudicatário, parqueados no estaleiro em perfeitas condições de armazenamento até destino/instalação final. Esta ação inclui a elaboração de uma listagem exaustiva dos equipamentos e respetivos números de série e nomenclaturas IP.

A desmontagem dos equipamentos de terreno deverão incluir a remoção das bases/maciços existentes e transporte a destino final autorizado.

Os equipamentos em fim de vida e / ou não valorizáveis deverão ser entregues em destino final autorizado.

Os cabos existentes e desativados serão entregues à IP em palete ou rolo/bobine.

Caso a IP decida pelo reaproveitamento dos sinais, nos termos definidos no capítulo 3.8, não serão medidas e pagas as correspondentes rubricas contratuais associadas ao seu levantamento, inventariação, acondicionamento, transporte e entrega à IP (rubricas F.05.02.09.05, F.05.02.09.06, F.05.02.09.07, F.05.02.09.08 e F.05.02.09.21 do Dicionário de Rubricas).

9 RESPONSABILIDADES NO PROJETO E AÇÕES RELEVANTES

Sendo a contratação objeto do presente fornecimento do tipo “conceção/construção”, a responsabilidade quer pelo projeto, quer pela instalação, ensaio, validação e avaliação das instalações e sistemas e colocação ao serviço é da inteira responsabilidade do Adjudicatário.

Não obstante, a IP aprovará as peças de Projeto, tendo em conta o descrito no ponto 7.1 (quer de instalação e sistemas, quer de exploração) e reserva-se o direito de validar/ensaiar os sistemas e a instalação em todas as suas componentes.

Ficará entendido que o Adjudicatário tem cabal conhecimento da natureza, importância e localização das instalações a executar, da natureza e estado dos terrenos onde vão ser executadas, das vias e meios de acesso aos respetivos locais, e dos condicionamentos devidos ao tráfego ferroviário, pelo que não poderá invocar qualquer destes condicionalismos para se eximir ou atenuar a responsabilidade que assume com a adjudicação do presente fornecimento.

Neste pressuposto e neste âmbito, caberá à IP, nomeadamente:

- Dar acesso às instalações atuais, na fase de consulta ao proponente e em todas as fases posteriores ao Adjudicatário, nomeadamente para efeitos de levantamentos e piquetagens;
- Analisar e aprovar os desenhos, planos e projetos a entregar pelo Adjudicatário, nos prazos definidos no presente Programa Preliminar;
- Autorizar a colocação em serviço das instalações após a conclusão de todos os ensaios e demonstrações de segurança por parte do Adjudicatário (suportados pela respetiva documentação de validação e avaliação) e finalizados os ensaios que a própria IP entenda executar nos sistemas e/ou instalações.

10 FORMAÇÃO

No âmbito do investimento, deverá o proponente apresentar a componente de formação, para efeitos de proposta e sem prejuízo do que se defina em documento próprio relativamente a ações de Formação no âmbito da Manutenção.

Serão previstas, pelo menos, as seguintes atividades de formação aos técnicos da IP, devendo o plano de formação detalhado ser entregue juntamente com a proposta:

1) Formação Técnica nos Sistemas de Sinalização

   Destinatários: Engenharia da IP, Órgãos Operacionais IP;

   Duração estimada por ação: 80 Horas;

   Número estimado de participantes: 8;

   Quando se ministra: Entre a assinatura do Contrato e a primeira atividade ao qual sejam carecidos de conhecimentos sobre os equipamentos propostos na entrega de Projeto de Engenharia dos sistemas de sinalização.

   A componente prática deverá ser ministrada durante a instalação base do sistema proposto.

   Objetivo: Dotar a IP dos conhecimentos necessários à correta compreensão, análise, aprovação e ensaio/validação dos projetos, soluções e instalações dos sistemas e equipamentos de sinalização e a sua manutenção.

2) Formação nas Ferramentas de Parametrização, Produção e Ensaio de *Software* de Encravamento e Mesa em Laboratório

   Destinatários: Engenharia da IP;

   Duração estimada por ação: 80 Horas;

   Número médio de participantes: 6 a 8;

   Quando se ministra: Entre a assinatura do Contrato e a primeira atividade ao qual sejam carecidos os conhecimentos na entrega de *software* dos sistemas de sinalização e após o fornecimento do sistema de simulação.

Objetivo: Dotar a IP dos conhecimentos necessários à correta análise e aprovação dos Projetos de *Software* e parametrização/produção de *software* dos sistemas de Sinalização. Durante o período previsto para a manutenção, e no âmbito desta formação, deve o Adjudicatário dar apoio à IP para a realização de pequenas alterações de *software* como, por exemplo, a retirada, inclusão ou modificação de uma PN/ATV, automatização de um AMV, alteração de uma sequência de aspetos, retirada ou inclusão de um sinal, etc. Para efeitos de estimativa de esfoço, considerar o seguinte conjunto de alterações de *software* por ano:

- 10 PNs;
- 1 Alteração em AMV (inserção ou remoção);
- 1 Alteração a Sequência de Aspetos;
- 1 Alteração de Sinal (inserção ou remoção).

3) <u>Formação em Operação de Sistemas</u>

Destinatários: Operadores de sistema e circulação;

Duração Mínima de cada ação: 28 Horas;

Número médio de participantes: 8;

Quando se ministra: Antes da colocação em serviço da primeira instalação de sinalização de cada um dos troços considerados;

Objetivo: Dotar a IP dos conhecimentos necessários à correta operação e exploração dos sistemas de sinalização.

O conteúdo programático de cada ação deve ser apresentado 30 dias após a produção de efeitos do contrato e sujeito à validação da IP.

Para as ações de formação acima referidas serão tomados em conta os seguintes pressupostos:

- A produção da documentação, em língua portuguesa, de cada ação de formação será da responsabilidade do Adjudicatário;

- Um exemplar da documentação de cada ação de formação será entregue à IP para apreciação e aprovação com uma antecedência mínima de 3 semanas, relativamente ao seu início;
- A formação decorrerá, em princípio, nas instalações da IP. Caso alguma das ações de formação deva ser ministrada nas instalações do Adjudicatário (em fábrica, nos seus laboratórios, etc.) deverão ser incluídos nessa ação os custos relativos às deslocações e eventuais estadias dos técnicos da IP que nela participam;
- Os custos relativos a cada uma das ações de formação serão apresentados na Proposta de forma individualizada;
- As atividades de formação deverão ocorrer com a devida antecedência em relação aos ensaios da primeira instalação base do sistema, salvaguardando em última instância a não sobreposição dos recursos materiais e humanos necessários ao início da atividade dos ensaios.

11 SERVIÇOS AFETADOS

Entende-se por serviço afetado toda e qualquer infraestrutura existente, enterrada ou não, necessária intervencionar por colidir com os trabalhos previstos executar.

Fará por isso parte integrante dos estudos a desenvolver, o levantamento exaustivo de todos os serviços afetados no âmbito da intervenção e do faseamento (se aplicável), e a garantia do seu funcionamento em todas as fases do empreendimento, quer por proteção quer por desvio ou restabelecimento, incluindo a respetiva negociação com as entidades responsáveis pelos mesmos. Os estudos incluirão ainda a elaboração dos respetivos faseamentos construtivos, coordenados com os da restante empreitada.

No âmbito do projeto a desenvolver, deverá ser prevista a compatibilização dos caminhos de cabos de sinalização e/ou de telecomunicações existentes (assim como do equipamento de sinalização e de telecomunicações instalado), identificando as situações de interferência.

Os trabalhos a realizar incluem a inventariação, o levantamento e a implantação de todas as infraestruturas existentes que forem afetadas pelos trabalhos, para tal o Adjudicatário deverá elaborar o BILC (Boletim de Identificação e Localização de Cabos), de forma a identificar e localizar os cabos de sinalização e telecomunicações existentes.

Em função da metodologia que venha a ser determinada para a execução dos trabalhos, no projeto de execução deverão ser identificadas e representadas as zonas de conflito.

Não obstante o disposto no Caderno de Encargos deve ser cumprido o seguinte relativamente aos serviços afetados:

- O Adjudicatário é o único responsável pelo Caminho de Cabos, RCT+TP e faseamentos das diversas instalações;
- No Anexo 18 é apresentado o cadastro das infraestruturas existentes;
- No âmbito da elaboração do projeto de execução, o Adjudicatário é responsável pela identificação de todos os serviços afetados;
- O Adjudicatário é o único responsável pela confirmação e obtenção dos elementos adicionais aos patenteados e considerados necessários, junto das Entidades competentes;
- O Adjudicatário deverá executar as prospeções complementares que achar por necessário para uma correta identificação dos serviços afetados;
- O Adjudicatário deverá confirmar todos os serviços afetados que identificar no Projeto de Execução, devendo fazer os reconhecimentos necessários para determinar a verdadeira posição planimétrica e altimétrica;

- O Adjudicatário deverá assinalar na superfície do terreno a presença de obstáculos subterrâneos conhecidos, que venham a ser afetados pela obra, tais como cabos elétricos e telefónicos, condutas de água e de gás, coletores de esgoto, drenos, oleodutos, galerias, muros, etc;
- Deverá ser salvaguardado as disposições constantes no documento GR.IT.054 referente aos elementos e infraestruturas de telecomunicações.

Torna-se imprescindível que o Adjudicatário apresente uma programação detalhada de todas as fases da obra, com a maior precisão e a antecedência adequada, no mínimo de 60 dias, a fim de estabelecer em sintonia com a fiscalização, a necessária articulação com as entidades respetivas.

12 LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- AMV - Aparelho de Mudança de Via
- ATP - Automatic Train Protection
- ATPN - Automatic Train Protection Nacional
- ATV - Atravessamento de Nível
- BER - Bloc Émetteur - Récepteur
- CC - Caminho de Cabos
- CCO - Centro de Comando Operacional
- CCS - Controlo - Comando e Sinalização
- CDTE - Cabo de Terra Enterrado
- CO - Controlador de Objetos
- CTC - Comando de Tráfego Centralizado
- DS - Diagrama de Sinalização
- EAE - Entidade Avaliadora Externa
- EC - Estação de Concentração
- EG - Empreendimento Geral
- EGM - Empreendimento Geral de Modernização
- EP - Edifício de Passageiros
- ET - Edifício Técnico
- ETI - Especificação Técnica de Interoperabilidade
- IP - Infraestruturas de Portugal
- ISA - Independent Safety Assessor

- LV – Limitação de Velocidade
- MDJ - Memória Descritiva e Justificativa
- PCL - Posto de Comando Local
- PCS - Posto de Concentração de Sinalização
- PE - Projeto de execução
- PF - Projeto Ferroviário
- PIPC - Poste Informatique de Petite Capacité
- PK - Ponto Quilométrico
- PN - Passagem de Nível
- PP - Programa Preliminar
- PPGRCD - Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição
- RAMS - Reliability, Availability, Maintainability and Safety
- RCT - Retorno de Corrente de Tração
- RTC - Restrições Temporárias de Capacidade
- SCT - *Software* Control Table
- SIG - Sistema de Informação Geoespacial
- SNC - Situação de Não Conformidade
- SNCprj - Situação de Não Conformidade de Projeto
- SNCsw - Situação de Não Conformidade de *Software*
- SSI - Solid State Interlocking
- SW - *Software*
- TP - Terras de Proteção

- UPS - Fonte de Alimentação Ininterrupta (Uninterruptible Power Supply)

13 ANEXOS

ANEXO 1 – DIAGRAMA DE SINALIZAÇÃO E SEQUÊNCIAS DE ASPETOS

Nome do ficheiro	Descrição
ALH DA.dwg	Diagrama de sinalização e de Sequência de Aspetos Estação de Alhandra
ALV DA.dwg	Diagrama de sinalização e de Sequência de Aspetos Estação de Alverca
AZA DA.dwg	Diagrama de sinalização e de Sequência de Aspetos Estação de Azambuja
BOB DA_CV.dwg	Diagrama de sinalização e de Sequência de Aspetos (Sentido Contra via) Estação da Bobadela
BOB DA_N.dwg	Diagrama de sinalização e de Sequência de Aspetos (Sentido Normal) Estação da Bobadela
CRI DA.dwg	Diagrama de sinalização e de Sequência de Aspetos Estação da Castanheira do Ribatejo / Carregado Norte
ETC DA_ASC.dwg	Diagrama de sinalização e de Sequência de Aspetos (Ascendente) Estação da Sete Rios / Entrecampos
ETC DA_DSC.dwg	Diagrama de sinalização e de Sequência de Aspetos (Descendente) Estação da Sete Rios / Entrecampos
ORI DA.dwg	Diagrama de sinalização e de Sequência de Aspetos Estação do Oriente
POA DA.dwg	Diagrama de sinalização e de Sequência de Aspetos Estação da Póvoa
RAR DA.dwg	Diagrama de sinalização e de Sequência de Aspetos Estação de Roma - Areeiro

ANEXO 2 – CAMINHO DE CABOS ATUAL

Nome do ficheiro	Descrição
ALH CC.dwg	Diagrama de Caminho de Cabos Estação de Alhandra
ALV CC.dwg	Diagrama de Caminho de Cabos Estação de Alverca
AZA CC.dwg	Diagrama de Caminho de Cabos Estação da Azambuja
BOB CC.dwg	Diagrama de Caminho de Cabos Estação da Bobadela
CRI CC.dwg	Diagrama de Caminho de Cabos Estação da Castanheira do Ribatejo
ETC CC.dwg	Diagrama de Caminho de Cabos Estação de Sete Rios / Entrecampos
ORI CC.dwg	Diagrama de Caminho de Cabos Estação do Oriente
POA CC.dwg	Diagrama de Caminho de Cabos Estação da Póvoa
RAR CC.dwg	Diagrama de Caminho de Cabos Estação de Roma-Areeiro

ANEXO 3 – PROGRAMA DE EXPLORAÇÃO

Nome do ficheiro	Descrição
ALH PEE.pdf	Programa de Exploração e Encravamentos Estação de Alhandra
ALV PEE. pdf	Programa de Exploração e Encravamentos Estação de Alverca
AZA PEE.pdf	Programa de Exploração e Encravamentos Estação da Azambuja
BOB (Norte) PEE.pdf	Programa de Exploração e Encravamentos Estação da Bobadela Norte
CHE PEE.pdf	Programa de Exploração e Encravamentos Estação de Chelas
CNE PEE.pdf	Programa de Exploração e Encravamentos Estação de Carregado Norte
CRI PEE.pdf	Programa de Exploração e Encravamentos Estação de Castanheira do Ribatejo
ETC PEE.pdf	Programa de Exploração e Encravamentos Estação de Sete Rios e Entrecampos
ORI PEE.pdf	Programa de Exploração e Encravamentos Estação do Oriente
RAR PEE.pdf	Programa de Exploração e Encravamentos Estação de Roma Areeiro

ANEXO 4 – PASSAGENS DE NÍVEL E MODO DE INTERVENÇÃO

Nome do ficheiro	Descrição
Anexo 4 - Passagens de Nível e modo de intervenção.pdf	Caraterização das Passagens de Nível
Projeto PN 29,887 Linha do Norte.zip	Projeto da PN 29,887 Linha do Norte

ANEXO 5 – RAMAL GM

Nome do ficheiro	Descrição
Ramal da GM.pdf	Diagrama de sinalização Ramal da GM

ANEXO 6 – SALAS TÉCNICAS

Nome do ficheiro	Descrição
Anexo 6 - Salas Técnicas.pdf	Salas Técnicas
Salas Técnicas.ZIP	Cadastro de salas técnicas existentes

ANEXO 7 – ENERGIA

Nome do ficheiro	Descrição
Transformadores de catenária.pdf	Caracterização dos transformadores de catenária existentes

ANEXO 8 – CARACTERÍSTICAS DOS CIRCUITOS DE VIA

Nome do ficheiro	Descrição
7ST951123 - CV ITE_V1.pdf	Nota técnica circuitos de via ITE
CdV ITE SNCF_V1.pdf	Informação de detalhe sobre circuitos de via ITE

ANEXO 9 – MOTORIZAÇÕES

Nome do ficheiro	Descrição
02 L700H Electric Point Machines of SEL design.pdf	Motor Thales L700H
03 L826H 3CR00600AAAADEAFE_05_port.pdf	Motor Thales L826H
11 Esq_elect_Agulhas_AnexoIII.pdf	Esquema elétrico de ligação de motores de agulha
Agulha+motor+comprovador.pdf	Implantação de motores de agulhas e comprovadores
Comprovador - ZPRK_gesamt_Ausg_B.pdf	Comprovador adicional Thales

ANEXO 10 – NOTA TÉCNICA CAMINHO DE CABOS E PROCEDIMENTO *PEDIDO EXTRAORDINÁRIO DE TRAVESSIA A CÉU ABERTO*

Nome do ficheiro	Descrição
NT Caminho Cabos v05.pdf	Nota técnica Caminho de Cabos
NT Caminho Cabos - Anexo E.zip	Anexo E da Nota técnica Caminho de Cabos – Exemplos de Caminho de Cabos em Estação
Procedimento Rev.04_2024.01.23.ZIP	Procedimento para pedido extraordinário de travessia a céu aberto

ANEXO 11 – PEÇAS DE FIXAÇÃO DE FIADORES

Nome do ficheiro	Descrição
M-02204-braçadeira para fixação dos cv 1cabo_V1.dwf	Peças de fixação de fiadores
M-02205-braçadeira para fixação dos cv 2 cabos_V1.dwf	Peças de fixação de fiadores
M-02206-braçadeira para fixação dos cv 4 cabos_V1.dwf	Peças de fixação de fiadores
M-02211-braçadeiras para fiadores de cv-BB2 UIC54_V1.dwf	Peças de fixação de fiadores
M-02212- braçadeiras para fiadores de cv-Mono Bloco UIC54-60_V1.dwf	Peças de fixação de fiadores
M-02217- braçadeiras para fiadores de cv em amv´s-Mono Bloco UIC60.dwf	Peças de fixação de fiadores
Peças de Fixação dos Fiadores.pdf	Peças de Fixação dos Fiadores - Resumo

ANEXO 12 – TELECOMUNICAÇÕES

Nome do ficheiro	Descrição
Anexo 12 - NT Telecomunicações.pdf	Nota Técnica de Telecomunicações
Anexos - NT Telecomunicações.zip	Anexos da Nota Técnica de Telecomunicações
Interface_Banalizado_SGAC_V1 4_22Fev2008.pdf	Especificação do Interface Banalizado S/GAC Sistemas Cliente
NT Derivação de Cabo Ótico.pdf	Nota técnica - Derivação de Cabo Ótico

ANEXO 13 – TVM (TABELAS DE VELOCIDADES MÁXIMAS)

Nome do ficheiro	Descrição
TVM_LNorte_LisboaSA_Santarém.pdf	TVM – Linha do Norte (Troço Lisboa SA - Santarém)
TVM_LCintura_Alcântara-Terra_BraçodePrata.pdf	TVM – Linha de Cintura

ANEXO 14 – NORMAS GRÁFICAS

Nome do ficheiro	Descrição
MMNG_102-01_Logomarca.pdf	Logomarca IP
MMNG-209-03_MateriaisPortasLanternas.pdf	Aplicação da Logomarca nas portas das lanternas dos sinais
MMNG-20903v1_PN-Abrigos.pdf	Aplicação da Logomarca em abrigos de PN
MMNG-20903v3_PN-Armarios.pdf	Aplicação da Logomarca em armários de PN
GUIA_DE_COMUNICACAO_E_INFO_DO_BENIFICIARIO_PRR_2022.pdf	Guia de Comunicação e Informação para os beneficiários do PRR
NORMAS_GRAFICAS_PRR_2022_-1.pdf	Manual de Normas Gráficas para projetos PRR
PRR_LOGOS_MATERIAIS_EDITAVEIS_2023_v08	PRR – Logos e Materiais editáveis

ANEXO 15 – SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)

Nome do ficheiro	Descrição
GR.MN.020_v00.pdf	Manual de Responsabilidades de Informação Geoespacial

ANEXO 16 – ESQUEMAS LONGITUDINAIS DE CATENÁRIA

Nome do ficheiro	Descrição
E-757 CU-PORTAL.pdf	ESQUEMA LONGITUDINAL DE CATENÁRIA LINHA DO SUL, SINTRA E CINTURA SETOR LISBOA ROSSIO - ZN ENTRECAMPOS - ALCÂNTARA TERRA - ZN ALVITO - SST AMADORA SETOR SST AMADORA - MIRA SINTRA - MELEÇAS - SINTRA
E-8004 I DQ-PORTAL.pdf	ESQUEMA LONGITUDINAL DE CATENÁRIA LINHA DO NORTE E CINTURA SETOR LISBOA (SANTA APOLÓNIA) - ZN ENTRECAMPOS - SST VILA FRANCA DE XIRA
E-8004 II CX-PORTAL.pdf	ESQUEMA LONGITUDINAL DE CATENÁRIA LINHA DO NORTE SETOR SST VILA FRANCA DE XIRA - - ZN MUGE - ZN VALE DE SANTARÉM

ANEXO 17 – DIAGRAMAS DE SINALIZAÇÃO PÓS QUADRUPLICAÇÃO

Nome do ficheiro	Descrição
DS Quadrup ALV-ALH-CRI.dwf	Diagrama de sinalização (DRAFT) Estação de Alverca – Castanheira do Ribatejo
DS Quadrup CRI-AZA.dwf	Diagrama de sinalização (DRAFT) Estação da Castanheira do Ribatejo - Azambuja
DS Quadrup RAR-BRP-ORI.dwf	Diagrama de sinalização (DRAFT) Estação de Roma Areeiro / Moscavide

ANEXO 18 – CADASTRO

Nome do ficheiro	Descrição
Cadastro IP.zip	Peças de projeto existentes Campolide – Azambuja
Estrutura de Pasta de Projeto de Execução.zip	Estrutura de Pasta de Projeto de Execução

ANEXO 19 – TABELA DE VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE DE ELEMENTOS DA PROPOSTA

Nome do ficheiro	Descrição
ANEXO 19 – TABELA DE VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE DE ELEMENTOS DA PROPOSTA.xls	Tabela de Verificação de conformidade de elementos da proposta, identificando a localização de cada item na estrutura por documento(s) Capítulo(s) e Página(s), a completar pelo proponente

Nota:

De modo a ser permitido a inserção de informação nos intervalos:

- F4 a F15;
- J20 a J76;

Tem de ser inserida a seguinte *password*: Oriente

ANEXO 20 – NORMATIVO IP

Nome do ficheiro	Descrição
Normativo IP.zip	Acervo Normativo IP

ANEXO 21 – VIDEOGRAFIA FERROVIÁRIA

Nome do ficheiro	Descrição
Software_REFER_EM120_VIEWER\REFER_EM120_VIEWER.exe	Programa Windows para visualização das videografias dos troços – apenas disponível em distribuição eletrónica
Ficheiros extensão .mmv	Ficheiros de dados das videografias dos troços, a utilizar no Programa «REFER_EM120_VIEWER.exe» – apenas disponível em distribuição eletrónica

ANEXO 22 – CADASTRO DE VIA E GEOTECNIA

Nome do ficheiro	Descrição
Cadastro via e Geotecnia.zip	Cadastro de via e Geotecnia existente

ANEXO 23 – INTERDIÇÕES DE VIA

Nome do ficheiro	Descrição
Subzonas.pdf	Diagramas com representação das subzonas referentes aos períodos de interdição de via.