



Especificação Técnica

Supervisão Técnica de Infraestruturas ferroviárias



REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
00	2025.01.13	Versão inicial



Documentos Associados

- [1] *Especificação Técnica - Equipamentos de Supervisão e Gestão Técnica, das Infraestruturas Rodoferroviárias*
- [2] *Especificação Técnica - Nomenclatura de Cablagens Supervisão Técnica de Infraestruturas*
- [3] *Especificação Técnica - Nomenclatura de Cablagens Supervisão Técnica de Infraestruturas para Sistemas de Distribuição de Energia*



ÍNDICE

1	Introdução.....	5
2	Âmbito / Enquadramento	6
3	Tipo de Instalação e de Sistema	7
3.1	Salas Técnicas / SET / GSM-R.....	7
3.2	Postos de Catenária / Passagens de Nível	8
3.3	Bastidores de Telemática	8
3.4	Sistemas de Iluminação	8
3.5	Sistemas de Contagem de energia.....	9
3.6	Sistemas de Climatização	9
3.7	Sistemas de Intrusão	9
3.8	Outros Sistemas	10
4	Unidades de Supervisão Técnica	11
4.1	Datalogger	11
4.2	Cabos de sinalização e comunicações	12
4.3	Instalação da unidade de supervisão	13
5	Infraestrutura	15
5.1	Cabos.....	15
5.2	Aparelhagem de proteção de alimentação	16
5.3	Alojamento em Bastidor	16
5.4	Equipamento Rede Dados	16
5.5	Sistema de Alimentação	16
6	Ensaio/receção dos equipamentos em fábrica e documentação de suporte	17
6.1	Ensaio, configuração e colocação em serviço	17



1 Introdução

O Sistema de Supervisão Técnica de Infraestruturas assenta numa plataforma de SCADA baseada numa arquitetura distribuída que reporta para um centro de comando, a informação em tempo real relativa aos alarmes e estados associados ao funcionamento dos diversos equipamentos das telecomunicações ferroviárias, permitindo ainda o comando à distância das instalações e dos equipamentos supervisionados. A concentração da informação nos centros de comando permite a gestão centralizada das equipas de manutenção bem como a redução de custos de exploração associado às equipas, e o aumento da disponibilidade dos sistemas ferroviários.

O presente documento define as regras para a instalação de supervisão técnica de infraestruturas, no âmbito ferroviário, e tem por base o documento, “*Equipamentos de Supervisão e Gestão Técnica, das Infraestruturas Rodoferroviárias*” [1], onde são definidas as características das unidades de supervisão técnica.



2 Âmbito / Enquadramento

A IP considera instalações alvo para implementação de supervisão técnica todas as infraestruturas com impacto para a exploração, ou com necessidade de gestão remota para eficiência das instalações, como: subestações de energia, postos de catenária, túneis, pontes, viadutos, espaços técnicos de alojamento de equipamento de telemática, sinalização e energias em estações e plena via, passagens de nível, edifícios de passageiros, etc...

A informação a recolher, processar e a disponibilizar na plataforma de supervisão técnica, deverá ser toda aquela que se enquadre nos seguintes pontos, quando aplicável:

- *Quadros elétricos;*
- *Sistemas de deteção de intrusão e roubo;*
- *Sistemas de deteção de incêndio;*
- *Sistemas de gestão de iluminação;*
- *Sistemas de ventilação, exaustão e climatização;*
- *Sistemas de suporte por bateria;*
- *Sistemas de produção de energia;*
- *Grupos geradores;*
- *Sistemas de bombagem;*
- *Equipamentos eletromecânicos;*
- *Sistemas de informação ao passageiro;*
- *Sistemas de comunicação solo – comboio;*



3 Tipo de Instalação e de Sistema

O tipo de unidade de supervisão a instalar, deverá ter em consideração o tipo de instalação, assim como o potencial número de informações a recolher. Deste modo, foram categorizados dois tipos de instalações, abaixo descritas.

3.1 Salas Técnicas / SET / GSM-R

Nesta categoria de instalação, onde se incluem os edifícios principais, edifícios técnicos, apeadeiros, ou locais do tipo Contentor GSM-R, deverá ser aplicado o conceito de *Gestão Técnica Centralizada*, devendo a unidade de supervisão ser baseada no tipo WMB, descrito em [1]. Tendo em consideração que a unidade em questão poderá ter várias opções de capacidade de aquisição, a tabela seguinte define a opção a adotar para os diversos tipos de instalações da IP.

TIPO DE INSTALAÇÃO	OPÇÃO
Edifício Técnico	O12
Sala Técnica em Estação	O12
Sala Técnica em Contentor	O06
Sala Técnica em Apeadeiro	O06
Sala Técnica em Apeadeiro + GSM-R	O12
Sala Técnica em PAT + GSM-R	O12
Sala Técnica em CTC	O18
Sala Técnica em SST	O12
GSM-R	O06

A unidade deverá ser instalada numa das paredes da SET, devendo ser tido em consideração o espaço para a instalação da própria unidade, bem como o caminho de cabos para a interligação dos alarmes.

Na unidade WMB, deverão ser terminados todos os alarmes com exceção dos alarmes dos bastidores de telemática, que deverão ser adquiridos, por equipamento a instalar, em cada um dos bastidores, tal como referido no ponto □.

Deverá ser previsto o fornecimento e instalação de cabo de rede entre a unidade e o bastidor de telecomunicações.

A unidade WMB suporta alimentação redundante, pelo que deverá ser previsto o fornecimento e instalação, de cabo de alimentação, para interligação com os seguintes pontos de distribuição de energia:



- *Alimentação 230 Vca*: proveniente do quadro geral da SET.
- *Alimentação 48 Vcc*: proveniente do CIB de telecomunicações.

3.2 Postos de Catenária / Passagens de Nível

Para os postos de catenária, e passagens de nível em alvenaria, deverá ser previsto o fornecimento e instalação de uma unidade, para instalação em bastidor de 19", podendo este ser de parede ou de chão. Independentemente do tipo de bastidor, deverá ser assegurado que o bastidor em causa permitirá a instalação da unidade em questão.

Esta unidade suporta alimentação redundante, pelo que deverá ser previsto o fornecimento e instalação, de cabo de alimentação, para interligação com os seguintes pontos de distribuição de energia:

- Postos de Catenária
 - *Alimentação 230 Vca*: proveniente do quadro geral da SET.
 - *Alimentação 48 Vcc*: proveniente do CIB de telecomunicações.
- Passagens de Nível
 - *Alimentação 230 Vca*: proveniente do quadro da TRU do bastidor.
 - *Alimentação 230 Vca*: proveniente do quadro geral da SET.

3.3 Bastidores de Telemática

A supervisão dos bastidores de telemática, quando instalados nos locais descritos em 3.1, deverá ser realizada com auxílio dos "*Equipamentos Remotos*" descritos no documento referido em [1], devendo para tal ser fornecido e instalado um (1) equipamento por cada TRU instalada no bastidor.

A alimentação e as comunicações dos equipamentos remotos, deverão ser realizadas de acordo com o documento que define as suas características.

Para as instalações do tipo Posto de Catenária, e Passagem de Nível de alvenaria, não deverá ser aplicado este tipo de equipamento, devendo a monitorização da TRU ser realizada através de cabo LiYCY diretamente à unidade de supervisão, instalada no mesmo bastidor. De notar que, se neste caso existir repartidor Krone, as sinalizações da TRU deverão ser terminadas no repartidor respetivo.

3.4 Sistemas de Iluminação

Os sistemas de gestão e controlo automático de iluminação que forem instalados no âmbito da reformulação do edifício, de tecnologia KNX ou DALI, deverão ter interface BACnet, ou MODBUS RTU, de modo a permitir a sua integração na supervisão técnica de infraestruturas. Deste modo, deverá ser previsto o fornecimento e instalação de cabo de comunicações, adequado ao tipo de interface, entre o equipamento de controlo da iluminação, e a unidade de Gestão Técnica Centralizada.



3.5 Sistemas de Contagem de energia

Os contadores de energia instalados nos quadros gerais, ou parciais, deverão ser interligados à unidade de Gestão Técnica Centralizada, através de cabo de comunicações adequado ao tipo de interface disponibilizada pelo equipamento de medição.

Se a interface for do tipo RS485, os contadores deverão ser interligados em *BUS* de comunicações, terminado, preferencialmente na gestão técnica centralizada, ou em alternativa, na unidade de supervisão. Este *BUS* deverá ser partilhado com o *BUS* para monitorização doutros equipamentos com interface RS485, como por exemplo, sensores de temperatura, equipamentos de climatização, etc.

Se a interface do equipamento for do tipo Ethernet, deverá ser previsto o fornecimento e instalação de cabo de rede, até ao bastidor de telecomunicações instalado na SET.

Não deverão ser incluídos os equipamentos instalados nos quadros da SET.

3.6 Sistemas de Climatização

Para as salas técnicas afetas às telecomunicações, à sinalização, ou a outro espaço ou divisão que tenha instalado equipamento de ventilação ou climatização, deverá ser garantido que os equipamentos em causa, permitem monitorização e controlo remoto, através dos protocolos MODBUS RTU ou SNMP.

Para cada espaço, deverá ser previsto o fornecimento e instalação de duas (2) sondas do tipo TH-DG-RS485, ou equivalente, que deverão ser interligadas à unidade de Gestão Técnica Centralizada através de comunicação RS485. As sondas deverão ser instaladas em lados opostos da sala, fora do fluxo de ar direto dos equipamentos de climatização, ou ventilação. Todas as sondas deverão ser ligadas ao mesmo *BUS* de comunicações, que por sua vez será terminado, preferencialmente na gestão técnica centralizada, ou em alternativa, na unidade de supervisão, caso se aplique.

3.7 Sistemas de Intrusão

Deverá ser assegurado o fornecimento e instalação de contacto magnético, em todas as portas das salas técnicas (telecomunicações e sinalização), do tipo DC101 da ARITECH, ou equivalente nas suas características técnicas e físicas, assim como o fornecimento e instalação do caminho de cabo necessário à correta instalação do mesmo. Os contactos, magnéticos ou de fim-de-curso, terão como objetivo a supervisão do estado da porta deste tipo de instalação. O contacto magnético deverá ser independente do sistema de controlo de acessos.

Deverá também ser assegurado o fornecimento e instalação de contacto magnético, nas vedações criadas para proteção dos compressores dos equipamentos de climatização, ou outros equipamentos existentes no exterior do edifício, devendo a sua sinalização ser interligada à gestão técnica centralizada.



Os contactos magnéticos de porta deverão ser instalados em suportes produzidos em aço inox 316L, assim como todos os acessórios e parafusaria que seja utilizada na instalação destes elementos e respetivos caminhos de cabos.

3.8 Outros Sistemas

Todos os outros sistemas que não se enquadrem nos anteriormente descritos, mas que estejam abrangidos pelo âmbito descrito no ponto 2, deverão ser integrados na supervisão técnica.

A integração deverá ser realizada através de contacto livre de potencial, devendo para tal ser fornecido e instalado cabo de acordo com o descrito no ponto 5.1, ou através de comunicação série (RS 485 ou Ethernet) entre o equipamento e a unidade de supervisão técnica. Neste último caso, a implementação da comunicação série deverá estar de acordo com o tipo de interface série, bem como a descrição realizada no ponto 5.1.



4 Unidades de Supervisão Técnica

O conceito de unidade de supervisão técnica é, todo o equipamento ou conjunto de equipamentos que permitem a aquisição de dados dos sistemas e dispositivos monitorizados, independentemente do modo como os dados são adquiridos, podendo estes dados ser obtidos através de entradas digitais e/ou analógicas, ou por interface protocolar.

A Gestão Técnica Centralizada, é a conjugação de uma ou mais unidades de supervisão técnica, como é o caso da unidade do tipo WMB descrita em [1], usadas para agregar estados, alarmes e comandos, de um edifício, sala técnica ou instalação.

A definição da capacidade da unidade a instalar, deverá ter em consideração que deverão ser reservadas 20% das entradas digitais, para utilização futura. A percentagem de reservas poderá ser inferior ao especificado, contudo, o número de entradas digitais de reserva, nunca poderá ser inferior a 30.

As informações de estados e alarmes a integrar na supervisão deverão ser disponibilizadas através de contacto livre de potencial, ou por protocolo de comunicações. Os controlos, do lado da supervisão técnica, serão implementados através de relé, suportando no máximo a corrente de 1A. Deverão ser usados relés de interface sempre que a potência a comandar seja superior à suportada pelos relés das saídas digitais, da unidade de supervisão.

Em termos de comunicação protocolar, a unidade de supervisão deverá suportar dois tipos de comunicações:

- *Comunicação com a plataforma de SCADA que deverá ser realizada através de protocolo MODBUS TCP/IP, BACNet/IP ou, preferencialmente, através do protocolo OPCUA.*
- *Comunicação com os dispositivos remotos que deverá ser suportada em MODBUS sobre RS485, MODBUS TCP/IP, SNMP e OPCUA.*

As características técnicas e processo construtivo das unidades de supervisão, assim como do bastidor de supervisão, deverão ser consultadas no documento referido em [1].

4.1 Datalogger

Todas as Unidades de Supervisão deverão ser fornecidas com solução de DataLogger local, para possibilitar o registo alarmes, eventos, estados, etc, no caso de falha de comunicações com a plataforma de SCADA. Desta forma, deverão todas as unidades estar dotadas de equipamento autónomo de Datalogger, do tipo PAS800L da Schneider Electric, ou equivalente, nas suas características técnicas e físicas.

As características mínimas para o Módulo de DataLogger estão indicadas no documento referido em [1].



O equipamento DataLogger deverá garantir a manutenção do registo de dados no mínimo até 3 anos, e estar dotado de buffer para envio de dados com capacidade para 3 meses de registos.

Deverá ainda garantir capacidade de interligação com dispositivos remotos através de vários protocolos de comunicação, permitindo assim a capacidade e agilidade de integração pretendida para o Sistema de Supervisão.

Estes Módulos devem ter alimentação a 24Vcc, de forma a poderem ser suportados autonomamente pelo sistema de alimentação interno, dos equipamentos de supervisão, devendo ainda ter a característica de poderem ser configurados através da mesma plataforma que é usada para a configuração dos autómatos principais dos equipamentos de supervisão, facilitando dessa forma a configuração de processos automáticos e de automação entre os mesmos.

4.2 Cabos de sinalização e comunicações

Os tipos de cabos a usar para a supervisão técnica, resumem-se a cabos de energia, sinalizações e comunicações.

Assim, para alimentação dos equipamentos de supervisão, deverá ser usado cabo do tipo RZ1-K(AS) 3G1.5 0.6/1kV ou 3G2.5 0.6/1kV, livre de halogéneos, de acordo com o consumo da unidade de supervisão instalada, ou do sistema de gestão técnica centralizada instalado.

Para a interligação dos alarmes à supervisão, deverá ser previsto o fornecimento e instalação de cabo do tipo LiYCY 20x0,5 mm², LiYCY 10x0,5 mm², ou LiYCY 2x0,5 mm², de acordo com o número de alarmes a recolher, tendo sempre em consideração que cada sinalização utiliza 2 fios, sendo um para a polaridade e outro para a sinalização. Não deverão ser utilizados cabos do tipo TP (twisted-pair) para as ligações do Sistema de Supervisão.

Para as comunicações suportadas em RS485, deverá ser usado cabo do tipo Belden 9841 LSZH, ou equivalente, devendo o mesmo ser passado desde o equipamento mais distante, percorrendo os restantes equipamentos, de modo a criar um *BUS* até terminar no sistema de gestão técnica centralizada, ou na unidade de supervisão técnica, quando aplicável.

Para as comunicações Ethernet, deverão ser utilizados *patch-cords* de cobre, do tipo CAT6 U/UTP - LSZH, de baixa emissão de fumos tóxicos e livre de halogéneos. O condutor constituinte do cabo de rede deve ser do tipo AWG 26. O cabo deve ter uma resistência dielétrica de 1000 Vcc e uma resistência de isolamento superior a 1000 mΩ. O cabo deverá obedecer às normas ANSI/TIA-568-C.2; ISO/IEC 11801; EN 50173 e IEC 61935-2. No caso de não ser possível a utilização de patch-cords, pré-conetorizados, todas as ligações terão de ser certificadas, com equipamento próprio e calibrado, antes da sua colocação ao serviço.

A terminação dos cabos do tipo LiYCY, BELDEN, ou RZ1, deverá ser garantida por terminais do tipo “ponteira” com a secção adequada ao tipo de condutor, salvo quando terminados em bloco Krone.



Todos os cabos deverão ter o seu encabeçamento feito com recurso a manga termo-retrátil de secção adequada ao diâmetro exterior do cabo.

4.3 Instalação da unidade de supervisão

A unidade de supervisão do tipo WMB, deverá ser instalada em layout a definir por cada local. No caso da unidade de supervisão para instalação em bastidor, a mesma deverá ser instalada no espaço reservado do layout definido para cada um dos tipos de bastidor de telemática.

Para a unidade instalada em bastidor 19", deverá ser previsto o fornecimento e instalação de cabo do tipo LiYCY 20x0,5 mm², para interligação das entradas e saídas físicas das UST's ao repartidor de interligação Krone. A cada cabo, corresponderá a interligação de um grupo de oito (8) sinalizações ou de oito (8) controlos. Desta forma, a UST ficará ligada com a filosofia de um grupo de sinalizações por cada bloco *krone* do repartidor. Nas instalações onde não forem utilizados repartidores de interligação, os cabos de ligação à UST devem ficar com folga do lado desta, para que a mesma possa sofrer alteração de *layout* no bastidor, sem ser necessário desligar toda a cablagem.

Se no local da instalação já existir um repartidor mural, deverá ser prevista a transferência dos alarmes existentes nesse repartidor, para o repartidor de instalação a instalar neste âmbito, devendo para tal ser passado cabo do tipo LiYCY entre o novo repartidor e o equipamento/sistema a monitorizar, de acordo com o número de alarmes a recolher por equipamento/sistema.

Para a interligação dos alarmes ao repartidor de instalação, deverá ser previsto o fornecimento e instalação de cabo do tipo LiYCY 20x0,5 mm², LiYCY 10x0,5 mm², ou LiYCY 2x0,5 mm², de acordo com o número de alarmes a recolher, tendo sempre em consideração que cada sinalização utiliza 2 fios, sendo um para a polaridade e outro para a sinalização. Não deverão ser utilizados cabos do tipo TP (twisted-pair) para as ligações do Sistema de Supervisão.

Todos os cabos de sinalizações e controlos do tipo LiYCY atrás referidos, do lado oposto ao repartidor de instalação, deverão ser terminados com recurso a terminais do tipo "ponteira" com a secção adequada ao tipo de condutor.

A ligação da alimentação auxiliar de 24 Vcc disponibilizada pela UST, deverá a mesma ser realizada com recurso a cabo do tipo RZ1-K(AS) 3G1,5 0,6/1kV, livre de halogéneos. A terminação deste cabo deverá ser garantida por terminais do tipo "ponteira" com a secção adequada ao tipo de condutor.

Quando aplicável, os cabos deverão ainda ter o seu encabeçamento feito com recurso a manga termo-retrátil de secção adequada ao diâmetro exterior do cabo.

A ligação da UST ao equipamento da rede de dados, caso seja realizada internamente no mesmo bastidor, deverá a mesma ser assegurada por *patch-cords* de cobre, do tipo CAT6 U/UTP - LSZH, de baixa emissão de fumos tóxicos e livre de halogéneos. O condutor constituinte do cabo de rede



deve ser do tipo AWG 26. O cabo deve ter uma resistência dielétrica de 1000 Vcc e uma resistência de isolamento superior a 1000 mΩ. O cabo deverá obedecer às normas ANSI/TIA-568-C.2; ISO/IEC 11801; EN 50173 e IEC 61935-2. No caso de não ser possível a utilização de patch-cords, pré-conetorizados, todas as ligações deverão ser certificadas, com equipamento próprio e calibrado, antes da sua colocação ao serviço.

Nos locais onde já exista unidade de supervisão, onde esteja previsto a instalação de uma nova unidade, deverá ser previsto, após transferência dos alarmes existentes para a nova unidade a instalar, a desinstalação da unidade de supervisão existente, assim como de todos os cabos de energia, comunicações, sinalizações e comandos, existentes.

Todos os cabos deverão ser identificados nos dois extremos, conforme especificado no ponto 5.1. Todas as identificações deverão constar das listas de ligações das telas finais.



5 Infraestrutura

5.1 Cabos

Para a instalação de cabos, deverão ser usados os caminhos de cabos existentes, sejam eles de esteira ou de calha técnica, canaleta ou tubos.

Em todas as situações que se verifique a não existência de caminho de cabos, deverá ser previsto o fornecimento e instalação do respetivo caminho de cabos necessário à instalação dos equipamentos afetos à Supervisão Técnica.

Os cabos de potência deverão ser instalados o mais distante possível dos cabos de sinal ou de comunicações.

Todos os cabos instalados em esteira metálica suspensa deverão ser amarrados com abraçadeiras de serrilha.

Todos os cabos instalados em canaleta, ou esteira em chão técnico, deverão ser entubados ou estar dotados de proteção mecânica.

Todos os cabos a instalar em condutas exteriores a salas técnicas deverão ter as proteções necessárias/adequadas para os caminhos de cabo em causa instalando para o devido efeito tubagem adequada, garantindo em toda a sua extensão a proteção mecânica do cabo.

Todos os cabos a instalar, deverão ser devidamente etiquetados em todas as caixas de visita, esteiras (todos os 25 m e mudanças de direção), e terminações.

O cabo a utilizar para transmissão de dados sobre *ethernet*, deverá ser do tipo U/UTP CAT6A, com as devidas adaptações terminais compatíveis nos extremos para interligação aos equipamentos. A utilização deste tipo de cabo fica limitada à interligação de equipamentos dentro do mesmo espaço técnico, devendo ser usado cabo SFTP CAT6A, para as restantes interligações. De notar que o cabo SFTP deverá ser terminado em tomada de rede, junto do equipamento a interligar, e em *patch-panel* RJ45 do lado do bastidor de telecomunicações.

Para as comunicações suportadas em RS485, deverá ser usado cabo do tipo Belden 9841 LSZH, ou equivalente, devendo o mesmo ser passado desde o equipamento mais distante, percorrendo os restantes equipamentos, de modo a criar um *BUS* até terminar no sistema de gestão técnica centralizada, ou na unidade de supervisão técnica, quando aplicável.

Os cabos de sinalizações e controlos a usar para interligação com a unidade de supervisão deverão ser do tipo LiYCY 20x0,5 mm², com malha de proteção mecânica. Poderão ser usados cabos do tipo LiYCY 10x0,5 mm², ou LiYCY 2x0,5 mm², apenas para as situações em que o número de alarmes a recolher é igual ou inferior a 5, para o primeiro caso, e igual a 1 para o segundo caso.

A alimentação da unidade de supervisão deve ser sempre realizada com cabo do tipo RZ1-K(AS) 3G1,5 0,6/1kV, livre de halogéneos, com a exceção das instalações do tipo posto de catenária



(PAT/PC), onde o cabo para alimentação da unidade de supervisão deve ser do tipo XAV 3x1,5, caso o mesmo seja proveniente de localização exterior ao bastidor onde é instalada a Unidade de Supervisão.

A identificação das cablagens associadas à supervisão técnica deverá seguir as definições constantes da especificação de Nomenclatura de Cablagens, a qual se encontra descrita nos documentos identificados em [2] e [3].

5.2 Aparelhagem de proteção de alimentação

A alimentação dos equipamentos de supervisão poderá ser proveniente de diversos tipos de alimentação, ou seja, 230 Vca, 110 Vcc, 48 Vcc ou 24 Vcc. Independentemente do tipo de alimentação, o aparelho de corte a fornecer e instalar a montante do cabo de alimentação da unidade, deve ser do tipo disjuntor termomagnético (1P+N) de 6A curva C, 6kA/10kA, de neutro à esquerda e estar equipados com módulo auxiliar do tipo OF.

O contacto auxiliar do disjuntor da unidade de supervisão, deve ser ligado à supervisão técnica, usando uma sinalização individual para cada disjuntor, sem agregação de outros alarmes na mesma sinalização. Para tal, deverá ser previsto o fornecimento e instalação de cabo de sinalizações, ou na eventualidade de já existir cabo de sinalizações com vagas para o efeito, deverá ser utilizado o cabo existente.

5.3 Alojamento em Bastidor

Para a instalação da unidade de supervisão deverá ser reservado o total de 4U, mais o espaço a ocupar pelo(s) repartidor(es) de interligação de acordo com o previsto na Especificação de Bastidores de Interior.

5.4 Equipamento Rede Dados

As necessidades em termos de ligações e débitos por porta de rede, devem ser incluídas nos trabalhos a executar na Rede de Suporte à Exploração (RSE) e obedecer aos requisitos técnicos e funcionais detalhados no volume respetivo.

5.5 Sistema de Alimentação

As necessidades relativas ao sistema de alimentação, quer seja ininterrupto, socorrido, a 110 Vcc, 48 Vcc ou a 24 Vcc, para alimentação das unidades de supervisão, servidores e concentradores de comunicações, devem ser incluídas nos trabalhos a executar nos Sistemas de Alimentação e obedecer aos requisitos técnicos e funcionais detalhados no volume respetivo.



6 Ensaios/receção dos equipamentos em fábrica e documentação de suporte

Todos os sistemas e equipamentos constituintes desta empreitada serão sujeitos a ensaios em fábrica, para comprovação de todas as suas características, independentemente das verificações a efetuar aquando da instalação e dos ensaios prévios à sua colocação em serviço.

Todos os equipamentos a entregar após a realização dos ensaios em fábrica, incluindo a respetiva documentação técnica, terão de ser rigorosamente iguais aos que foram submetidos a ensaios.

O adjudicatário deve submeter, para aprovação da IP, o protocolo de ensaios de fábrica e o correspondente formulário de registo dos resultados desses ensaios de fábrica, com a antecedência mínima de um mês relativamente à data de realização dos ensaios.

Os resultados dos ensaios em fábrica devem ser submetidos para a IP a fim de serem validados.

6.1 Ensaios, configuração e colocação em serviço

Para a realização dos ensaios de colocação em serviço, deverá ser tido em consideração que:

- a) A lista de sinais se encontra atualizada.
- b) A configuração dos equipamentos de supervisão técnica está aprovada pela IP, e carregada nos equipamentos em causa.
- c) Os equipamentos encontram-se com energia e as ligações estão terminadas para a realização dos ensaios.

Na colocação em serviço dos sistemas deve ser cumprido o seguinte:

- a) Verificação dos equipamentos e da respetiva instalação em conformidade com a Especificação Técnica, com o manual de instalação e com os planos de instalação, elaborados previamente;
- b) Verificação do funcionamento dos sistemas e da programação correta de todos os seus parâmetros de funcionamento, em conformidade com o indicado na documentação técnica e de acordo com o protocolo/manuais dos fabricantes;
- c) Verificação do funcionamento, local e remoto, dos alarmes, sinalizações, comandos e configurações.

Findas estas verificações e comprovação da correção de anomalias que eventualmente tenham sido detetadas, o sistema poderá ser colocado em serviço.

Cada equipamento será acompanhado de documentação técnica em língua portuguesa, e formato digital, que deve incluir, no mínimo, o seguinte:

- a) Manual de instalação;
- b) Desenhos discriminativos sobre todas as ligações;



- c) Manual de operação;
- d) Detalhes e indicações sobre a manutenção e conservação;
- e) Cuidados e aspetos a considerar durante a instalação;
- f) Esquemas elétricos.