



Concurso Público nº 09 - SC/IPS/2020

**Empreitada de Remodelação do
Edifício dos Serviços Centrais do
Instituto Politécnico de Setúbal**

ANEXO HI

Projeto de Execução

Projeto de Eletricidade e Rede Informática

Memória Descritiva

O Vice-Presidente do IPS,

Assinado por : **PEDRO MIGUEL PEREIRA SALVADO
FERREIRA**

Num. de Identificação: BI105277649

Data: 2020.10.16 16:07:02+01'00'



ÍNDICE

1. Introdução	2
2. Origem da Instalação Elétrica de alimentação	2
3. Condições de alimentação de energia elétrica	2
4. Características do edifício	2
5. Classificação quanto ao tipo de proteção contra penetração de corpos sólidos e líquidos.....	3
6. Classificação Quanto ao Tipo de Protecção Contra Acções Mecânicas	3
7. Instalações Previstas.....	3
8. Seleção e Instalação de Equipamentos	3
9. Proteção das Pessoas.....	14
10.Quedas de tensão	21
11.Características dos Materiais	21
12.Verificação das Instalações Elétricas.....	22
13.Instalação de rede informática.....	24
14.Instalações Previstas.....	24
15.Aparelhagem de rede	24
16.Equipamento do bastidor.....	24
17.Certificações	25

ANEXO HI - Projeto de Eletricidade e Rede Informática

MEMÓRIA DESCRITIVA

Concurso Público nº 09 - SC/IPS/2020

Empreitada de Remodelação do Edifício dos Serviços Centrais do Instituto Politécnico de Setúbal

1. INTRODUÇÃO

Refere-se a presente memória descritiva, ao Projeto das Instalações Elétricas e Rede Informática, para obra de remodelação da nave do edifício dos serviços centrais do Instituto Politécnico de Setúbal.

Na sua conceção foram levadas em consideração, além das indicações do Dono de Obra, as normas e regulamentos portugueses em vigor, nomeadamente as RTIEBT – Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão, Portaria n.º 949-A/2006.

No presente projeto são ainda referidas as características principais dos materiais cuja instalação se prevê assim como alguns pormenores da sua aplicação.

2. ORIGEM DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE ALIMENTAÇÃO

O edifício é alimentado a partir do quadro geral de baixa tensão do edifício da Escola Superior de Ciências Empresariais, sendo a entrada de energia feita no quadro geral do piso 0 (QEG 1.0).

3. CONDIÇÕES DE ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Os quadros elétricos existentes QEP 1.1 e QEP 2.1 são alimentados a partir do QEG 1.0, estando prevista nesta obra a remodelação completa dos quadros elétricos QEG 1.0 e QEP 1.1.

Na zona da nave está prevista a criação de dois novos quadros elétricos para alimentação dos vários circuitos a criar nos novos espaços. O quadro elétrico a instalar no piso 1 (QEP 1.2) será alimentado a partir do quadro QEG1.0 e irá alimentar o quadro elétrico do Piso 2 (QEP 2.2). No piso 2 está também a instalação de um quadro elétrico para o bastidor informático QEP 2.3 que será alimentado a partir do QEP 1.2.

4. CARACTERÍSTICAS DO EDIFÍCIO

1. Classificação quanto ao tipo de edifício (*descrito conforme o indicado na secção – 801*):
 - ERP – Edifícios Escolares (conforme 801.2.3);

5. CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO TIPO DE PROTEÇÃO CONTRA PENETRAÇÃO DE CORPOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS

Espaço	Classificação	IP Regulamentar	IP Recomendado	IK
Gabinetes	AA4+AB4+AD1+AE1+AG1	IP 20	IP 20	04
Sala	AA4+AB4+AD1+AE1+AG1	IP 20	IP 20	04
I.S.	AA4+AB4+AD1+AG1	IP 20	IP 20	04

De acordo com o descrito nas secções 320.2 a 323.2. e 512.2.1 quadro 51A.
A classificação quando não indicada é o mínimo.

6. CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO TIPO DE PROTEÇÃO CONTRA ACÇÕES MECÂNICAS

Equipamento	IK mínimo
Quadros eléctricos	IK 04
Aparelhagem	IK 04

7. INSTALAÇÕES PREVISTAS

- ✓ Remodelação de Quadros eléctricos existentes;
- ✓ Fornecimento de novos quadros eléctricos;
- ✓ Alimentação dos quadros e equipamentos;
- ✓ Caminhos de cabos;
- ✓ Tomadas de usos gerais;
- ✓ Iluminação Normal;
- ✓ Iluminação de segurança de emergência;

8. SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Todos os equipamentos a utilizar nas instalações eléctricas de utilização ligadas a uma rede de distribuição em regime TT, deverão ser da classe II de isolamento ou equivalente.

Ter em atenção o descrito na secção 531.2.4 no que se refere à utilização de canalizações e equipamentos da classe II de isolamento, ou isolamento equivalente para a parte da instalação compreendida entre a origem da instalação e os dispositivos diferenciais localizados nos vários quadros eléctricos.

De acordo com o descrito nas secções 803.2.2.

Ter em atenção ao descrito na secção 511 e 413.2.

Os equipamentos eléctricos utilizados nas instalações eléctricas devem obedecer aos requisitos de segurança previstos nos artigos 3.º a 6.º do Decreto-Lei n.º 117/88, de 12 de Abril (Diretiva de Baixa Tensão).

Ter em atenção ao descrito na secção 133.

8.1 QUADROS ELÉTRICOS

Todos os conjuntos de aparelhagem (quadros elétricos) a instalar deverão ser devidamente montados em fábrica.

Após a montagem em fábrica deverão ser efetuados os ensaios necessários para a emissão do certificado de qualidade onde comprove que o conjunto de aparelhagem se encontra conforme as normas em vigor.

Todos os quadros elétricos deverão apresentar uma reserva de espaço de 30%.

De acordo com o descrito nas secções 558 e anexo V da parte 4 das regras técnicas.

Cada quadro elétrico deverá ser dotado de uma indicação referindo a existência dos outros quadros elétricos que em caso de manobra do dispositivo de corte geral não são cortados.

De acordo com o descrito nas secções 801.1.4.6 das regras técnicas.

Sempre que possível todos os quadros deverão ser da classe II de isolamento ou equivalente.

Em tudo o que diz respeito aos quadros elétricos dever-se-ão ter em conta o seguinte:

- A aparelhagem a utilizar será do tipo modular;
- Os quadros elétricos serão dotados de ligador de terra devidamente identificada;
- Os aparelhos de manobra deverão indicar de forma clara a posição de ligado ou desligado em que se encontram;
- Todos os circuitos deverão ser protegidos por disjuntores do tipo magneto-térmicos;
- A proteção contra defeitos de isolamento, será assegurada por interruptores sensíveis à corrente residual de 300mA e 30mA;
- Todas as saídas serão protegidas por disjuntores de elevada robustez, com intensidades nominais e poder de corte adequado às condições da instalação.

Os quadros elétricos devem, na generalidade, satisfazer os seguintes pontos:

- As proteções de alimentação e circuitos serão asseguradas por disjuntores;
- Os condutores deverão ser devidamente referenciados por numeração;
- Na face interior da porta, existirá uma bolsa plástica transparente, com o esquema do respetivo quadro elétrico;
- Serão previstas etiquetas individuais, identificando todos os circuitos de acordo com o esquema apresentado;
- Os porta-etiquetas serão de material plástico transparente, fixo por colagem contendo a designação dos locais por cada circuito;
- O acesso a todos os componentes para manobra e manutenção deverá ser apenas pela parte frontal dos quadros;
- Os quadros deverão ser dotados de barramento de terra devidamente identificado ao qual serão ligados os condutores de proteção da instalação e da massa do quadro;
- Os sinalizadores de tensão serão equipados com lâmpadas de néon para 230V, 50Hz do tipo modular. A sua proteção contra defeitos far-se-á através de fusíveis de calibre apresentado no esquema dos quadros;

- Nas extremidades dos condutores flexíveis deverão, obrigatoriamente, ser cravados terminais do tipo ponteira, de forma a garantir-se um contacto eficiente entre os condutores e os respetivos bornes de ligação;
- Todos os aparelhos deverão ser facilmente retiráveis sem que seja necessário desmontar peças ou ligações além das correspondentes ao aparelho a retirar;
- Todas as peças sob tensão deverão ficar protegidas contra contactos acidentais nas condições normais de utilização e de manobra;
- Todas as entradas nos equipamentos de proteção e comando deverão ser feitas pela sua parte superior e a sua saída deverá ser feita pela parte inferior;
- No barramento de neutro e barramento de terra só poderá existir por cada ligador um e um único condutor ligado;
- Toda a aparelhagem a ser utilizada na execução dos quadros deverá ser de boa qualidade, de marcas conceituadas no mercado, e deverá obedecer ao especificado na norma CEI 439.1;
- Os Interruptores terão o calibre e o número de pólos indicados nos esquemas unifilares, e serão em regra do tipo basculante e com contactos de prata. Serão de corte brusco e deverão poder cortar com segurança a respetiva corrente estipulada;
- Os seccionadores porta fusíveis serão de corte em carga, com capacidade de corte de $1.25 I_n$ sob $\cos \phi = 0.8$ mínimo. Terão construção robusta e contactos providos de mola em aço que garanta o perfeito contacto elétrico. Quando abertos deverão os contactos sob tensão estar providos da necessária proteção contra contactos diretos;
- Os disjuntores serão equipados com relés de ação térmica e electromagnética em todas as fases, terão o número de pólos indicados nos respetivos esquemas unifilares, e poder de corte não inferior ao indicado.
- Na eletrificação dos circuitos de potência serão utilizados condutores isolados com secção não inferior a 4 mm^2 .
- No interior dos quadros as cablagens serão estabelecidas no interior calhas em PVC cinzento, não inflamáveis, classe M1, dotada de tampa.
- Os barramentos serão dimensionados por forma a que a sua intensidade nominal não seja inferior a 1,5 vezes a do interruptor de entrada e a que a densidade de corrente não exceda os 2 A/mm^2 .

8.1.1 COORDENAÇÃO DAS PROTEÇÕES

A escolha dos diferentes disjuntores será efetuada segundo os seguintes princípios:

- Os disjuntores gerais serão seletivos;
- Os disjuntores de saídas serão do tipo limitador;
- Os disjuntores apresentarão seletividade, enquanto as correntes de curto-circuito forem inferiores ao seu poder de corte;
- A proteção a montante eliminará os defeitos, garantindo o poder de corte da aparelhagem;
- Os cabos a jusante dos disjuntores limitadores, serão dimensionados tendo em linha de conta o efeito das solicitações térmicas em caso de curto-circuito;
- Os circuitos deverão ser identificados à saída dos respetivos quadros elétricos.

8.1.2 PROTEÇÃO DO CONDUTOR DE NEUTRO

Condições a verificar para proteção do condutor de neutro:

- Quando a secção do condutor neutro não for inferior (ou for equivalente) à dos condutores de fase, não é necessário prever deteção de sobreintensidades nem dispositivo de corte no condutor neutro;
- Quando a secção do condutor neutro for inferior à dos condutores de fase, é necessário prever uma deteção de sobreintensidades no condutor neutro adequada à sua secção, devendo esta deteção provocar o corte dos condutores de fase mas não, necessariamente, o do condutor neutro. No entanto, esta deteção pode ser dispensada se forem verificadas, simultaneamente, as condições seguintes:
 - O condutor neutro estiver protegido contra os curtos-circuitos pelo dispositivo de proteção dos condutores de fase dos circuitos;
 - A corrente máxima suscetível de percorrer o condutor neutro for, em serviço normal, nitidamente inferior ao valor da corrente admissível neste condutor.

De acordo com o descrito na secção 473.3.2

8.1.3 DIMENSIONAMENTO DOS BARRAMENTOS

Nos esquemas unifilares dos quadros elétricos estão apresentados os valores para os quais os barramentos deverão ser dimensionados e a sua constituição.

8.2 CAIXAS DE DERIVAÇÃO

As caixas de derivação para montagem saliente serão fixas aos elementos estruturais (paredes e tectos) pelo menos com dois parafusos.

As caixas de derivação estanques para instalação à vista deverão ser fixadas por cavilhas ou parafusos inoxidáveis e providas de buçins com sede. Estas caixas serão construídas em material termoplástico de alta resistência e terão juntas nas tampas, que as tornam estanques (IP 65).

As caixas de derivação estanques para instalação embebida deverão ser providas de boquilhas com o diâmetro adaptado ao do tubo. Estas caixas serão construídas em material termoplástico de alta resistência e terão juntas nas tampas que as tornam estanques (IP 55).

As caixas de derivação e passagem das instalações embebidas serão do material termoplástico de cor creme, com tampas do mesmo material e aparafusadas com parafusos cadmiados.

As caixas de derivação serão de material termoplástico de boa qualidade e prensado, possuindo paredes com uma espessura mínima de 2 mm. Serão quadradas ou retangulares com as dimensões mínimas de 80 x 80 mm até 4 entradas e 120 x 100 mm para mais de 4 entradas, possuindo tampa em baquelite de aperto por quatro parafusos cadmiados e junta estanque.

As entradas de cabos serão feitas por meio de buçins ou boquilhas, e as ligações dos respetivos condutores serão executadas em placa de bornes de dimensão adequada à secção dos mesmos, com aperto mecânico por parafuso e base em cerâmica. Em cada borne será ligado um máximo de quatro condutores.

Todas as placas de bornes deverão ser fixas ao fundo das caixas por intermédio de parafusos de latão.

As ligações deverão ser realizadas utilizando ligadores do tipo WAGO, ou equivalente.

As caixas de derivação para montagem embebida deverão ser instaladas de modo a que as respetivas tampas fiquem à face das paredes ou divisórias. Sempre que duas ou mais caixas de derivação tenham que ser instaladas lado a lado, deverão ser do mesmo tipo ou, de preferência, ser substituídas por uma caixa única provida dos indispensáveis separadores.

Recomenda-se a utilização de ligadores do tipo WAGO em todas as caixas de derivação e aparelhagem.

As caixas de derivação deverão apresentar uma inscrição na tampa, respetiva à instalação a que pertencem, utilizando para o efeito etiquetas em trafilite preto com letras brancas, ou equivalente, com a seguinte nomenclatura:

- Alimentadores.....AL
- TomadasTM
- Iluminação NormalIL
- Iluminação de emergência de SegurançaILS
- TelefonesTL
- InformáticaINF
- TV/ Rádio.....TV
- Segurança – Detecção de Incêndios..... DI

Todas as ligações deverão respeitar o indicado na secção 526.

8.3 CAIXAS DE APARELHAGEM

As caixas de aparelhagem das instalações embebidas serão de material termoplástico inquebrável e possuirão no seu interior reforços ou furos roscados onde a aparelhagem é fixa por aperto através de unhas e diretamente aparafusados. Os parafusos deverão ser todos cadmiados.

As entradas nas caixas serão efetuadas através de boquilhas.

Quando duas ou mais caixas ficarem agrupadas, nas instalações embebidas, terão espelho único.

As caixas de applique a utilizar só poderão ter a função de caixa terminal e nunca de derivação.

As caixas de applique deverão ser fornecidas com tampa.

Todas as ligações deverão respeitar o indicado na secção 526.

8.4 TOMADAS DE CORRENTE

Foi considerada a instalação de tomadas de corrente monofásicas e trifásica para usos gerais na generalidade dos compartimentos, tendo o seu número sido estabelecido de acordo com as necessidades previstas para cada local.

As tomadas embebidas na parede deverão ser fixas às caixas de aparelhagem por intermédio de parafusos.

Os circuitos de tomadas serão protegidos nos quadros elétricos onde têm origem, por intermédio de disjuntores magneto-térmicos e por interruptores de corrente de defeito sensíveis à corrente diferencial residual de 30mA.

Todas as tomadas monofásicas deverão ter as seguintes características:

- Tipo "Schuko" com borne de terra;
- Intensidade estipulada 16A;
- Tensão estipulada 250V.

Todas as tomadas deverão respeitar o indicado na secção 555.

Todas as ligações deverão respeitar o indicado na secção 526.

8.5 ILUMINAÇÃO

O comando da iluminação em alguns espaços será do tipo local por intermédio de botões de pressão, interruptores e comutadores.

Também serão utilizados detetores de movimento fixos à parede a 2,2m de altura e detetores de movimento fixos ao teto.

Os circuitos de alimentação de aparelhos de iluminação serão de uma forma geral protegidos nos quadros elétricos onde têm origem, por intermédio de disjuntores magneto-térmicos e por interruptores de corrente de defeito sensíveis à corrente diferencial residual de 30mA.

A iluminação prevista será toda equipada com tecnologia Led.

Os interruptores, comutadores, inversores, botões de pressão, etc. embebidos na parede deverão ser fixos às caixas de aparelhagem por intermédio de parafusos.

Os dispositivos de comando da iluminação deverão ter as seguintes características:

- Intensidade estipulada 10A;
- Tensão estipulada 250V.

Todas as luminárias deverão respeitar o indicado na secção 559.2.

Todas as ligações deverão respeitar o indicado na secção 526.

8.6 ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA DE EMERGÊNCIA

As disposições regulamentares em vigor, aplicáveis a este tipo de edifícios, obrigam à existência de aparelhos de iluminação de emergência de segurança, destinados a assegurar, em caso de avaria na instalação elétrica ou de falta de tensão na rede, a evacuação das pessoas e a permitir a execução das manobras respeitantes à segurança e à eventual intervenção dos socorros.

Nestas circunstâncias, previu-se a instalação de aparelhos de iluminação autónomos.

Estes aparelhos, que comportarão um mínimo de uma lâmpada, deverão manter-se acesos em permanência, ou pelo menos durante a presença de pessoas no edifício, e serão alimentados por circuitos próprios, exclusivamente destinados a esse fim, estabelecidos a partir dos quadros elétricos que servem as várias zonas.

Os aparelhos de iluminação de emergência serão alimentados por circuitos independentes dos restantes circuitos de iluminação, tendo sido previsto um circuito independente por cada percurso de saída. Terão afixado no difusor ou em placa própria para o efeito, um pictograma com a indicação de saída.

Os circuitos de alimentação dos aparelhos de iluminação de emergência de segurança não terão secção inferior a 1,5mm² e serão, de uma forma geral, protegidos nos quadros elétricos onde têm origem, por intermédio de disjuntores magneto-térmicos e por interruptores de corrente de defeito sensíveis à corrente diferencial residual, de média sensibilidade, para proteção de pessoas contra contactos indiretos.

Todos os aparelhos de iluminação foram selecionados de forma a apresentarem um índice de proteção adequado às características dos locais onde irão ser instalados.

8.7 TUBAGEM VD, ERM OU VRM, EM INSTALAÇÕES EMBEBIDAS

Os tubos do tipo VD construídos em PVC de secção circular, deverão ser colocados em roço, sendo envolvidos, em todo o seu perímetro, com pelo menos 1,5 cm de argamassa.

O tubo VD deverá ser de cor cinzenta, e no que diz respeito à sua flexibilidade, deverá ser rígido, não propagador de chama, e livre de halogéneos.

O tubo VD deverá apresentar uma proteção contra impactos mecânicos mínimo de IK08.

Os tubos do tipo VRM construídos em PVC, de secção circular, destinam-se essencialmente para embeber durante a betonagem.

O tubo VRM deverá ser de cor cinzenta, e no que diz respeito à sua flexibilidade deverá ser maleável.

Os tubos do tipo ERM construídos em PE de secção circular, deverão ser instalados embebido no pavimento ou na laje do teto.

O tubo ERM deverá ser de cor cinzenta, e quanto à sua flexibilidade deverá ser maleável e não propagador de chama.

O tubo ERM deverá apresentar uma proteção contra impactos mecânicos mínimo de IK08.

Os tubos do tipo Anelado de secção circular, deverão ser instalados embebido no pavimento ou na laje do teto.

O tubo Anelado deverá ser de cor Azul e quanto à sua flexibilidade deverá ser maleável e não propagador de chama.

O tubo Anelado deverá apresentar uma proteção contra impactos mecânicos mínimo de IK08.

Os diâmetros mínimos dos tubos podem ser superiores aos indicados nas Normas e Regulamentos Nacionais em vigor, de acordo com o número e secção dos condutores ou cabos a enfiar.

Os diâmetros dos tubos podem ser superiores aos indicados se tal se reconhecer necessário para efetuar um enfiamento fácil dos condutores ou cabos.

Os roços serão tapados com argamassa de cimento e areia, isenta de cal, ficando todos os tubos que correm no mesmo roço suficientemente afastados uns dos outros para que a argamassa possa penetrar entre eles.

Não serão permitidos roços oblíquos, devendo as linhas gerais seguir na horizontal e as baixadas na vertical, com exceção dos casos em que a arquitetura do edifício não permita essa solução.

Será previsto o emprego de caixas de derivação e de passagem em quantidade suficiente para garantir o enfiamento fácil da tubagem.

As baixadas deverão ser executadas verticalmente e o tapamento dos roços poderá ser feito depois de autorizado pela Fiscalização da Obra, após vistoria efetuada.

Os tubos ficarão assentes de maneira a que, dentro dos mesmos, não se possam formar bolsas de água devido à condensação devendo ser vedados nos extremos, eficazmente, com massa plástica, para evitar a circulação de ar e também a formação do vapor condensado.

Cada vara ou rolo de tubo deve apresentar quatro marcas bem visíveis que permitam identificar o fabricante, o tipo de tubo, o diâmetro estipulado e a insígnia "CE".

Estas marcas não devem desaparecer por fricção ligeira com pano embebido em água ou gasolina.

As superfícies de corte nos tubos deverão ser convenientemente afagadas, de modo a não possuírem elementos cortantes;

O número de condutores e/ou cabos e respectivas secções a enfiar pelo tubo, assim como o diâmetro do mesmo, estarão de acordo com este projeto e com as normas em vigor;

Os tubos serão instalados tendo em conta a sua posição relativamente a outras canalizações;

As uniões deverão ser colocadas com cola apropriada. Não se admitem uniões executadas em curvas;

A tubagem só será atacada a argamassa de cimento com traço 1:3 depois de vistoriada e aprovada pela Fiscalização;

A abertura, tapamento e disfarce de roços serão de conta do Empreiteiro;

O tudo plástico deve satisfazer as seguintes condições:

- Rigidez dielétrica – tensão de perfuração a 10kV;
- Incurabilidade – devem poder curvar-se com os raios indicados nas Normas de Segurança, sem que o diâmetro inferior do tubo seja reduzido abaixo do diâmetro nominal imediatamente inferior.

As uniões de tubos, os buçins e as boquilhas de entrada do tubo nas caixas serão cuidadosamente colocadas de forma a garantir a boa fixação das mesmas e a sua estanquicidade.

Tabela 1 – Designação dos tubos segundo a Normas Portuguesa e Europeia.

Designação segundo NP 1070:1984	Designação segundo EN 50086-1:1983
VD	IRL 3321
VM	ICA 3321
VRM/ERM	ICTL 3421 / ICTA 3422

8.8 CABOS E CONDUTORES

As secções dos condutores e cabos serão as indicadas nos respetivos esquemas dos quadros elétricos, não podendo ser usados em parte alguma condutores/cabos de secção inferior à indicada.

O enfiamento dos condutores/cabos na tubagem deve ser feito com cuidado para evitar que se deteriore o isolamento dos condutores/cabos, quando se façam travessias de paredes ou lajes.

Quanto ao isolamento dos cabos estabelece-se o seguinte:

- Em cada um dos circuitos de alimentação dos quadros, a resistência de isolamento, medida com um mega-ohmímetro de 500V, entre condutores e entre cada um destes e a terra, não deverá ser inferior a 20 M Ω .
- Em cada um dos circuitos de utilização, com aparelhagem montada e as ligações devidamente executadas, mas com os recetores desligados, a resistência de isolamento, medida nas condições indicadas acima, não deverá ser inferior a 1 M Ω .

Serão instalados cabos e condutores indicados nas peças desenhadas com as secções assinaladas.

Estas secções são sempre constituídas por alma de cobre ou alumínio.

Os cabos e condutores previstos são os seguintes:

Cabo XZ1 (zh, frt) – constituído por condutores flexíveis de cobre, classe 5, com isolamento em polietileno reticulado (XLPE) e uma bainha de poliolefina termoplástica livre de halogénio, com característica retardante ao fogo, com reduzida propagação de chamas, baixa acidez, baixa corrosividade dos gases emitidos e baixa opacidade de fumos., este cabo obedece ainda à norma UNE 211025, UNE-EN 50200, UNE-EN 60332-1, UNE-EN 50266, UNE-EN 50267, UNE-EN 61034, IEC 60331, IEC 60332.1, IEC 60332.3, IEC 60754 e IEC 61034.

8.8.1 CORES DOS CABOS E CONDUTORES

n.º cond.	Cores dos condutores	
	c/ terra	s/terra
2		Azul / Castanho
3	Azul / Castanho / Verde_Amarelo	Preto / Castanho / Azul ou Castanho / Preto / Cinzento
4	Azul / Preto / Castanho / Verde_Amarelo ou Cinzento / Castanho / Preto / Verde_Amarelo	Azul / Castanho / Preto / Cinzento
5	Azul / Cinzento / Preto / Castanho / Verde_Amarelo	Azul / Castanho / Preto / Preto / Cinzento

A coloração dos condutores de fase está de acordo com o descrito na norma HD 308.S2.

Identificação das fases (regime TT):

L1 – Castanho;
L2 – Preto;
L3 – Cinzento;
N – Azul;
PE – Verde/Amarelo.

A identificação e marcação das canalizações deverão respeitar o descrito na secção 514.

8.9 CANALIZAÇÕES

As secções dos cabos e condutores serão as indicadas nas peças desenhadas, não podendo ser usados, em parte alguma, cabos ou condutores de secções inferiores às indicadas.

Não são permitidas torçadas ou emendas nos cabos/condutores.

Quando em braçadeiras, devem respeitar-se as distâncias regulamentares entre braçadeiras consecutivas.

As braçadeiras serão de aperto mecânico por intermédio de parafusos.

A base das braçadeiras e a respetiva tampa de aperto deverão ser em PVC rígido, e o respetivo parafuso de aperto deverá ser em aço zincado a amarelo e cabeça pozidrive.

Nos desenhos são indicados os traçados mais prováveis das canalizações, contudo, estas devem ser confirmadas pelo Empreiteiro no decurso da obra, tendo em conta os percursos mais curtos e a coordenação com as restantes especialidades.

A instalação deverá respeitar a Regulamentação em vigor e ser executada de acordo com as boas regras da especialidade.

Na execução das instalações deverão ser observados os seguintes requisitos:

- Os materiais, técnicas e meios de instalação serão da melhor qualidade e de acordo com as melhores regras da especialidade. Deverão ser cumpridas as prescrições dos regulamentos nacionais e os princípios normalmente aceites para este tipo de instalação;
- A escolha dos materiais e os processos de montagem respeitarão sempre as recomendações dos fabricantes respetivos;

- O Empreiteiro será o responsável pela localização correta de qualquer equipamento. Em caso de discordância sobre as condições de funcionamento e “performance” dos equipamentos, o Empreiteiro deverá expor o assunto, por escrito e antes da montagem, à Fiscalização;
- De um modo geral todos os materiais a utilizar deverão ser não propagadores de chama;
- Na instalação dos cabos não serão, de um modo geral, permitidas quaisquer emendas, admitindo-se a sua utilização apenas em casos devidamente autorizados, por escrito, pela Fiscalização, e em locais bem definidos e facilmente acessíveis;
- Deverão ser considerados todos os acessórios necessários para a fixação dos equipamentos, de acordo com as condições do local e de modo a garantir a “performance” pretendida.
- As entradas dos cabos nas caixas, aparelhos, quadros, deverão ser utilizados batentes adequados (boquilhas ou buçins);
- Antes de se proceder à abertura dos roços será traçado na parede o encaminhamento a seguir pelos mesmos e só depois de aprovado pela Fiscalização se poderá realizar a respetiva abertura;
- As curvas a efetuar deverão apresentar-se sem deformações que comprometam as características mecânicas dos tubos e a facilidade de enfiamento dos condutores/ou cabos.

8.10 LIGAÇÕES EQUIPOTENCIAIS

Tendo por objetivo evitar a criação de diferenças de potencial entre os diversos elementos condutores estranhos à instalação elétrica, blindar os campos elétricos vizinhos bem como a criação de um canal de descarga contínua de eventuais cargas elétricas de origem electrostática sem perigo de incêndio, prevê-se a interligação por intermédio de condutores de continuidade de elementos tais como:

- Canalização metálica de água;
- Canalização metálica de esgotos;
- Condutas de ar condicionado;
- Elementos metálicos de construção acessíveis.

Os condutores de continuidade, cuja secção nominal não deverá ser inferior a:

- 2,5 mm² se de cobre , no caso de condutores com proteção mecânica;
- 4 mm² , se de cobre, no caso contrário.

Serão ligados ao condutor de terra de proteção mais próximo do local onde forem estabelecidos, garantindo-se assim a ligação do conjunto equipotencial à terra de proteção.

Nas casas de banho e balneários, deve ser feita uma ligação equipotencial suplementar que interligue todos os elementos condutores existentes nos volumes 0, 1, 2, 3 e exterior com os condutores de proteção dos equipamentos colocados nesses volumes.

Todas as ligações equipotenciais a executar nas casas de banho deverão respeitar o indicado na secção 701.413.1.6.

9. PROTEÇÃO DAS PESSOAS

9.1 PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS DIRETOS

Todas as partes cativas da instalação devem ser completamente revestidas por um isolamento que apenas possa ser retirado por destruição ou por meio de chaves apropriadas para o efeito.

A proteção contra contactos diretos deve ser assegurada por um ou mais dos seguintes processos:

- Isolamento das partes ativas;
- Uso de barreiras, invólucros ou obstáculos;
- Uso de tensão reduzida de segurança – TRS;
- Uso de tensão reduzida de proteção – TRP.

9.1.1 PROTEÇÃO POR MEIO DE BARREIRAS OU DE INVÓLUCROS

As partes ativas deverão ser colocadas dentro de invólucros ou por detrás de barreiras que tenham, pelo menos, um código IP 2x; no entanto, se durante a substituição de certas partes (tais como, suportes de lâmpadas, fichas, tomadas e fusíveis) ou para permitir o bom funcionamento dos equipamentos de acordo com as regras que lhes são aplicáveis, resultarem aberturas superiores às correspondentes a este código, deve verificar-se, simultaneamente, o seguinte:

- Serem tomadas as precauções apropriadas para impedir que as pessoas ou os animais possam tocar acidentalmente nas partes ativas;
- Ser, sempre, garantido que as pessoas estejam conscientes do facto de as partes que fiquem acessíveis pela abertura são partes ativas e que não devem ser tocadas voluntariamente.

Os equipamentos que não satisfaçam a estas regras devem ser protegidos por meio de barreiras ou de invólucros complementares.

As superfícies superiores das barreiras ou dos invólucros horizontais que sejam facilmente acessíveis devem ter um código IP não inferior a IP4x.

Para as portas e painéis dos quadros, ainda que acessíveis a pessoas não qualificadas, não é obrigatório o código IP4x, mas apenas o código IP2x.

As barreiras e os invólucros devem ser fixos de forma segura e terem robustez e durabilidade suficiente para manter os códigos IP exigidos e permitirem uma separação suficiente das

partes ativas nas condições de serviço normal, tendo em conta as condições de influências externas.

Quando for necessário suprimir as barreiras, abrir invólucros ou retirar partes desses invólucros, tal só deve ser possível numa das situações seguintes:

- Com a ajuda de uma chave ou de uma ferramenta;
- Depois de se terem colocado sem tensão as partes ativas assim protegidas, só podendo restabelecer-se a tensão depois de as barreiras ou de os invólucros terem sido recolocados;
- Se for interposta uma segunda barreira com um código IP não inferior a IP2x, que apenas possa ser retirada com a ajuda de uma chave ou de uma ferramenta e que impeça qualquer contacto com as partes ativas.

9.1.2 PROTEÇÃO POR MEIO DE OBSTÁCULOS

Os obstáculos devem impedir:

- A aproximação física, não intencional, às partes ativas;
- Os contactos não intencionais com as partes ativas durante as intervenções nos equipamentos em tensão, durante a exploração;

Os obstáculos podem ser desmontáveis sem necessidade de utilização de uma ferramenta ou de uma chave e devem ser fixados de modo a impedir a sua retirada involuntária.

9.1.3 PROTEÇÃO POR DISPOSITIVO DIFERENCIAL

O emprego de dispositivos diferenciais, de corrente diferencial estipulada não superior a 30mA, é reconhecido como medida de proteção complementar em caso de falha de outras medidas de proteção contra os contactos diretos ou em caso de imprudência dos utilizadores.

Para ser garantida a proteção das pessoas contra contactos diretos não poderá ser utilizado apenas a proteção diferencial, deverá ser utilizada também uma das medidas atrás identificadas.

9.2 PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRETOS

Por forma a garantir a proteção de pessoas contra contactos indiretos, preconiza-se como regime de neutro, o regime "TT", pelo que existirão duas terras distintas:

- Terra de Serviço, (será distribuída através do neutro);
- Terra de proteção

Os elétrodos de terra serão enterrados a uma profundidade que garanta uma distância mínima de 0,8 m entre a superfície do terreno e o topo do eletrodo.

Relativamente à instalação de distribuição, o condutor de "PE" (proteção Elétrica), ao qual serão ligadas todas as massas da instalação, será distribuído separadamente do condutor neutro, e serão utilizados na generalidade dos circuitos, aparelhos de corte automático sensíveis à corrente diferencial residual de média e alta sensibilidade, por forma a garantir que a tensão de contacto se mantenha nos limites de segurança prevista nas RTIEBT:

- 25V – em corrente alternada.

Tempo de corte máximo dos dispositivos de protecção contra contactos indirectos para tensões de contacto de 25V e 50V em corrente alternada.

Duração máxima da tensão de contacto presumida para
 $U_L = 50 V_{ac}$ ou $U_L = 120 V_{dc}$.

Tensão de contacto presumida U_C (V)	Tempo de corte máximo do dispositivo de protecção $t(s)$	
	Corrente alternada [a]	Corrente contínua [b]
≤50	5	5
75	0,60	5
90	0,45	5
120	0,34	5
150	0,27	1
220	0,17	0,40
280	0,12	0,30
350	0,08	0,20
500	0,04	0,10

Os valores indicados neste quadro são válidos nas condições seguintes:

- a) Locais secos ou húmidos;
- b) Corrente percorrendo o corpo humano entre as duas mãos e os dois pés;
- c) Corrente limitada pela presença de calçado ou pela resistência do solo.

Duração máxima da tensão de contacto presumida para
 $U_L = 25 V_{ac}$ ou $U_L = 60 V_{dc}$

Tensão de contacto presumida U_C (V)	Tempo de corte máximo do dispositivo de protecção $t(s)$	
	Corrente alternada [a]	Corrente contínua [b]
25	5	5
50	0,48	5
75	0,30	2
90	0,25	0,80
110	0,18	0,50
150	0,12	0,25
230	0,05	0,06
280	0,02	0,02

Os valores indicados neste quadro são válidos nas condições seguintes:

- a) Locais molhados;

- b) Corrente percorrendo o corpo humano entre as duas mãos e os dois pés;
- c) Corrente não limitada por qualquer resistência exterior.

No esquema TT, deve verificar-se a condição seguinte:

$$R_A \times I_a \leq 25$$

- Em que R_A é a soma das resistências do eléctrodo de terra e dos condutores de protecção das massas, em ohms;
- Em que I_a é a corrente que garante o funcionamento automático do dispositivo de protecção em amperes;

Quando este dispositivo for diferencial, " I_a " é a corrente diferencial-residual estipulada " $I_{\Delta n}$ ".

Quando for necessário garantir a selectividade, podem-se utilizar dispositivos diferenciais do tipo S em série com dispositivos diferenciais do tipo geral. Nos circuitos de distribuição, a selectividade é garantida com os dispositivos diferenciais do tipo S para tempos de funcionamento não superiores a 1s.

9.2.1 LIGAÇÕES À TERRA

As massas devem ser ligadas a condutores de protecção nas condições especificadas para o esquema de ligações à terra tipo "TT".

As massas simultaneamente acessíveis devem ser ligadas, individualmente, por grupos ou em conjunto, ao mesmo sistema de ligação à terra.

Em cada edifício devem ser ligados à ligação equipotencial principal os elementos condutores seguintes:

- O condutor principal de protecção;
- O condutor principal de terra ou o terminal principal de terra;
- As canalizações metálicas de alimentação do edifício e situadas no interior (água e gás);
- Os elementos metálicos da construção e as canalizações metálicas de aquecimento central e de ar condicionado;
- Quando estes elementos condutores tiverem a sua origem no exterior, esta ligação deve ser efetuada tão perto quanto possível do seu ponto de entrada no edifício;
- Devem também ser ligadas à ligação equipotencial principal as bainhas metálicas dos cabos de telecomunicações, desde que os proprietários e os utilizadores destes cabos o autorizem.

9.2.2 PROTEÇÃO POR UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DA CLASSE II OU POR ISOLAMENTO EQUIVALENTE.

A protecção deve ser garantida pela utilização de equipamentos eléctricos que tenham sido submetidos a ensaios de tipo, que tenham sido marcados de acordo com as regras que lhes são aplicáveis e que sejam de um dos tipos seguintes:

- Equipamentos com duplo isolamento ou com isolamento reforçado (equipamentos da classe II);
- Conjuntos de equipamentos eléctricos montados em fábrica, com isolamento total.

Utilização de um isolamento suplementar que recubra, durante a realização da instalação elétrica os equipamentos elétricos dotados apenas de um isolamento principal, que garanta uma segurança equivalente à dos equipamentos indicados na alínea anterior.

Com o equipamento elétrico em funcionamento, todas as partes condutoras que estejam apenas separadas das partes ativas por um isolamento principal devem ser colocadas no interior de um invólucro isolante que possua IP não inferior a IP2X.

O invólucro isolante deve ser capaz de suportar as solicitações mecânicas, elétricas e térmicas suscetíveis de se produzirem.

Os revestimentos por pintura, verniz e produtos similares não são, em regra, considerados como satisfazendo a estas condições. No entanto, isto não impede a utilização de invólucros que tenham sido submetidos a ensaios de tipo e que sejam recobertos por esses revestimentos, desde que a sua utilização seja admitida pelas normas correspondentes e os revestimentos tenham sido ensaiados nas condições de ensaio correspondentes.

O invólucro isolante não deve ser atravessado por partes condutoras suscetíveis de propagarem potenciais, sem ter parafusos de material isolante cuja substituição por parafusos metálicos possam comprometer o isolamento garantido pelo invólucro.

Quando o invólucro tiver portas ou tampas que possam ser abertas sem a ajuda de uma ferramenta ou de uma chave, todas as partes condutoras que fiquem acessíveis quando a porta ou a tampa estiverem abertas devem ser protegidas por uma barreira isolante que tenha um código IP não inferior a IP2X. Esta barreira isolante, destinada a impedir que as pessoas possam tocar acidentalmente nessas partes condutoras, só deve poder ser retirada com a ajuda de uma ferramenta.

As partes condutoras protegidas por um invólucro isolante não devem estar ligadas a qualquer condutor de proteção. No entanto, podem ser tomadas medidas para a ligação de condutores de proteção que tenham que passar necessariamente através do invólucro. No interior desse invólucro estes condutores, bem como os respetivos terminais, devem ser isolados como partes ativas e os terminais devem ser marcados de modo adequado.

As partes condutoras acessíveis e as partes intermédias não devem ser ligadas a qualquer condutor de proteção, exceto se as regras de fabrico do equipamento correspondente o previrem.

O invólucro não deve prejudicar as condições de funcionamento do equipamento por ele protegido.

A instalação dos equipamentos (fixação, ligação dos condutores, etc.) deve ser feita por forma a não prejudicar a proteção garantida por fabricação daqueles equipamentos.

9.3 PROTEÇÃO CONTRA OS EFEITOS TÉRMICOS

As pessoas, os equipamentos fixos e os objetos fixos que se encontrem nas proximidades dos equipamentos elétricos devem ser protegidos contra os efeitos térmicos perigosos resultantes do funcionamento dos equipamentos elétricos ou contra os efeitos das radiações térmicas, nomeadamente:

- A combustão ou a degradação dos materiais;
- As queimaduras;
- A redução da segurança de funcionamento dos equipamentos elétricos instalados.

9.3.1 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

Os equipamentos elétricos não devem constituir causa de incêndio para os materiais próximos.

Para além do indicado nas Regras Técnicas devem ser respeitadas as instruções fornecidas pelo fabricante.

Quando as temperaturas exteriores dos equipamentos elétricos fixos puderem atingir valores suscetíveis de causarem incêndio nos materiais próximo, os equipamentos devem satisfazer a **uma** das condições seguintes:

- Serem instalados sobre ou no interior de materiais de baixa condutibilidade térmica, capazes de suportar aquelas temperaturas;
- Serem separados dos elementos da construção por materiais de baixa condutibilidade térmica, capazes de suportarem aquelas temperaturas;
- Serem instalados a uma distância suficiente dos materiais cujas características possam ser comprometidas por aquelas temperaturas, permitindo uma dissipação eficaz do calor. Os suportes dos equipamentos devem ter baixa condutibilidade térmica.

Os equipamentos ligados de modo permanente, suscetíveis de produzirem arcos ou faíscas em serviço normal, devem satisfazer a uma das condições seguintes:

- Serem completamente envolvidos por materiais resistentes aos arcos;
- Serem separados dos elementos da construção sobre os quais os arcos possam ter efeitos prejudiciais por meio de écrans feitos em material resistente aos arcos;
- Serem instalados a uma distância suficiente dos elementos da construção sobre os quais os arcos e as faíscas possam ter efeitos prejudiciais, permitindo a extinção segura do arco e das faíscas.

Os materiais resistentes aos arcos utilizados para cumprimento desta medida de proteção devem ser incombustíveis, ter uma baixa condutibilidade térmica e apresentar uma espessura adequada, que garanta a sua estabilidade mecânica.

Os equipamentos fixos que tenham um efeito de focalização ou de concentração do calor devem estar suficientemente afastados dos objetos fixos e dos elementos da construção por forma a que estes não possam ficar submetidos, em condições normais, a temperaturas perigosas.

Quando equipamentos elétricos instalados no mesmo local contiverem uma quantidade importante de líquido inflamável, devem ser tomadas as medidas adequadas para impedir que o líquido inflamado e os seus produtos de combustão (chamas, fumos, gases tóxicos, etc.) se propaguem a outras partes do edifício.

Os materiais dos invólucros colocados nos equipamentos elétricos durante a instalação devem poder suportar as temperaturas mais elevadas que sejam suscetíveis de se produzirem nesses equipamentos.

Os materiais combustíveis não devem ser utilizados no fabrico destes invólucros, exceto se forem tomadas medidas preventivas contra a inflamação (tais como revestimentos feitos em matérias incombustíveis ou dificilmente combustíveis e de baixa condutibilidade térmica).

9.3.2 PROTEÇÃO CONTRA QUEIMADURAS

As partes acessíveis dos equipamentos elétricos instalados no volume de acessibilidade não devem atingir temperaturas suscetíveis de provocarem queimaduras às pessoas.

Os limites dessas temperaturas são os indicados no quadro seguinte, devendo as partes da instalação suscetíveis de atingir, em serviço normal, mesmo durante períodos curtos, temperaturas superiores a estas serem protegidas contra os contactos accidentais.

Os valores indicados no quadro seguinte não são aplicáveis aos equipamentos que satisfaçam às respetivas Normas.

Temperaturas máximas em serviço normal das partes acessíveis dos equipamentos elétricos no volume de acessibilidade

Partes acessíveis	Materiais das partes acessíveis	Temperaturas máximas (°C)
Órgãos de comando	Metálicas	55
Manual	Não metálicas	65
Previstas para serem	Metálicas	70
Tocadas mas não para serem empunhadas	Não metálicas	80
Não destinadas a serem	Metálicas	80
Tocadas em serviço normal	Não metálicas	90

9.4 PROTEÇÃO CONTRA SOBREINTENSIDADES

Os condutores ativos devem ser protegidos contra as sobrecargas e contra os curto-circuitos por um ou mais dispositivos de corte automático, devendo a proteção contra as sobrecargas ser coordenada com a proteção contra os curto-circuitos.

Os dispositivos de proteção devem poder interromper qualquer sobreintensidade de valor não inferior ao da corrente de curto-circuito presumida no ponto onde forem instalados. Esses dispositivos devem satisfazer às regras e podem ser:

- Disjuntores (com disparadores de sobrecarga e de máximo de corrente);
- Disjuntores associados a fusíveis;
- Fusíveis do tipo gG.

9.5 PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGAS

As instalações de utilização serão protegidas por disjuntores, providos de relés magneto-térmicos, cuja atuação automática garante que a intensidade admissível na canalização não seja ultrapassada.

Os disjuntores assegurarão a proteção contra sobrecargas e contra curto-circuitos e estão dimensionados para um poder de corte capaz de eliminar a corrente de curto-circuito previsível.

Nota: não poderão ser utilizados fusíveis do tipo aM para a proteção contra sobrecargas.

Para proteção das canalizações entrou-se em conta com o descrito nas RTIEBT.

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45I_Z$$

Em que:

I_B é a corrente de serviço do circuito, em amperes;

I_Z é a corrente admissível na canalização, em amperes;

I_n é a corrente estipulada do dispositivo de proteção, em amperes;

I_2 é a corrente convencional de funcionamento, em amperes.

Na prática I_2 é igual:

- À corrente de funcionamento, no tempo convencional para os disjuntores;
- À corrente de fusão, no tempo convencional, para os fusíveis do tipo gG.

10. QUEDAS DE TENSÃO

A queda de tensão à tensão nominal admissível desde a origem da instalação até ao aparelho de utilização eletricamente mais afastado, será de 3% para iluminação e 5% para circuitos de outros usos.

As secções dos condutores usados nos diferentes troços das instalações coletivas e entradas devem ser tais que não sejam excedidos os valores de queda de tensão seguintes:

- a) **1,5 %**, para o troço da instalação entre os ligadores da saída da portinhola e a origem da instalação elétrica (de utilização), no caso das instalações individuais;
- b) **0,5 %**, para o troço correspondente à entrada ligada a uma coluna (principal ou derivada) a partir de uma caixa de coluna, no caso das instalações não individuais;
- c) **1,0 %**, para o troço correspondente à coluna, no caso das instalações não individuais;

De acordo com o descrito na secção 803.2.4.4.2.

De acordo com o indicado na secção 525.

11. CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Todos os materiais e equipamentos de utilização a incorporar nas instalações elétricas, deverão obedecer às disposições regulamentares, bem como a toda a legislação que o altere (diretiva de baixa tensão) e ainda, às normas e especificações nacionais ou, na sua falta, às do CENELEC e/ou IEC.

Todos os materiais e equipamentos a instalar deverão possuir a marcação 'CE'.

Todos os cabos a instalar deverão possuir a marcação <HAR>.

Todos os equipamentos e materiais instalados devem estar de acordo com o indicado no Decreto-Lei n.º 6/2008 de 10 de Janeiro.

12. VERIFICAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A verificação das instalações deve efetuar-se em duas fases:

- Verificação Inicial;
- Verificação Periódica (após a entrada em serviço).

Aconselha-se que seja também efetuada várias verificações no decorrer da obra.

Existem duas formas complementares de verificação de instalações elétricas:

- Inspeção visual;
- Ensaios.

A inspeção visual aplica-se à verificação das condições de estabelecimentos que são avaliáveis pela observação direta.

Os ensaios destinam-se à medição, com recurso a equipamentos apropriados, das grandezas características das instalações que não são avaliáveis pela simples observação.

12.1 VERIFICAÇÃO INICIAL

A verificação inicial deverá ser executada pelo técnico responsável pela execução das instalações logo que estas se concluam e antes da inspeção formal realizada pela Associação Inspetora.

As verificações iniciais visam a confirmação da conformidade das instalações elétricas com os preceitos regulamentares e normativos, servindo de boa referência para se ter a certeza de que se pode solicitar a inspeção formal, por outro lado, para se estar em condições seguras de prestar os esclarecimentos que forem solicitados nessa inspeção.

O objetivo da inspeção visual é:

- Verificar as medidas de proteção contra:
 - ✓ Os choques elétricos (contactos diretos e indiretos);
 - ✓ Os efeitos térmicos.
- Verificar a seleção:
 - ✓ Dos condutores em função das correntes admissíveis e das quedas de tensão;
 - ✓ E a regulação dos dispositivos de proteção e vigilância;
 - ✓ Dos equipamentos e das medidas de proteção em função das influências externas.
- Verificar no quadro:
 - ✓ A existência e a correta localização de dispositivos apropriados de seccionamento e de comando;
 - ✓ A conformidade dos esquemas e avisos de informação, com o projeto;
 - ✓ A identificação dos condutores (fase, neutro e proteção);
 - ✓ A identificação de circuitos, fusíveis, disjuntores, interruptores, terminais, etc;
 - ✓ A forma como estão executadas as ligações dos condutores;
 - ✓ A acessibilidade para comodidade de funcionamento e manutenção;

- ✓ A montagem de equipamentos nos quadros e cablagem de sua interligação.

O objectivo dos ensaios é:

- Verificar por ensaios e por medições as seguintes condições:
 - ✓ Ensaio de continuidade dos condutores de protecção e das ligações equipotenciais;
 - ✓ Medida da resistência de isolamento das instalações;
 - ✓ Medidas de continuidade e de isolamento do sistema de protecção por meio de separação de circuitos:
 - a) TRS e TRP;
 - b) Separação eléctrica.
 - ✓ Medida da resistência de isolamento dos elementos de construção;
 - ✓ Verificação das condições de protecção por corte automático;
 - ✓ Ensaio de polaridade;
 - ✓ Ensaios funcionais;
 - ✓ Verificação da protecção contra efeitos térmicos;
 - ✓ Verificação das quedas de tensão;
 - ✓ Verificação da resistência de terra ou da impedância da malha de defeito;
 - ✓ Ensaio de funcionamento dos dispositivos diferenciais;
 - ✓ Ensaio de funcionamento eléctrico do quadro;
 - ✓ Ensaio de isolamento das ligações internas e equipamentos dos quadros;
 - ✓ Controlo das medições de protecção.
- Verificações periódicas (após a entrada em serviço)
 - ✓ Medição da resistência de isolamento;
 - ✓ Verificação da eficácia das medidas de protecção contra contactos indirectos;
 - ✓ Controlo dos dispositivos de protecção contra sobreintensidades;
 - ✓ Controlo dos dispositivos de conexão dos condutores;
 - ✓ Inspeção das peças afetadas por arcos eléctricos.

13. INSTALAÇÃO DE REDE INFORMÁTICA

O âmbito dos trabalhos previstos ao nível da rede informática, compreende a remoção de todo o equipamento de rede existentes, nomeadamente bastidores, cablagem e tomadas de rede.

Está prevista a instalação de um novo bastidor de rede que servirá todo o edifício e será o ponto de onde terá origem toda a cablagem de rede a ligar aos pontos previstos. Este bastidor será ligado à fibra ótica existente no edifício devendo para isso estar previstas todas eventuais adaptações necessárias.

14. INSTALAÇÕES PREVISTAS

Instalação de um bastidor de comunicações com 42U de altura, de 80cm de largura e por 120cm de profundidade para passivos na sala técnica prevista para o efeito. Dentro da sala técnica os cabos de rede devem estar fixos a uma esteira metálica vertical fixa na parte posterior do bastidor.

Será necessário o encaminhamento da fibra ótica, do local existente para o novo local, onde irá ficar a sala técnica. Caso seja necessário, todas as fusões de fibra devem estar incluídas, assim como a recertificação da ligação de fibra.

A cablagem de rede com origem na sala técnica deverá seguir, em esteira metálica para o piso inferior, onde o desenvolvimento do caminho de cabos é feito também em esteira de 200mm ao longo do teto falso. Na ala norte, os cabos serão encaminhados da esteira que circula no corredor para a calha técnica existente no interior dos gabinetes, de onde será feita a derivação para os pontos de rede previstos. Na ala sul os cabos são encaminhados da esteira que circula no corredor para calha técnica a instalar no interior dos gabinetes, onde será instalada aparelhagem saliente. Nos gabinetes do piso 2 adjacentes á sala técnica, a cablagem circulará no interior de calha técnica instalada na parede, onde serão instaladas as tomadas de rede dos vários pontos previstos. Na ala sul do piso 2 a cablagem de rede será proveniente da esteira que termina na sala de atos, subindo em calha técnica para o interior do teto falso, onde será feita a distribuição pelos vários gabinetes em esteira metálica sendo a distribuição no interior dos gabinetes feita em calha técnica instalada nas paredes e onde serão instaladas as tomadas de rede previstas para os vários espaços.

15. APARELHAGEM DE REDE

A aparelhagem de rede a instalar no edifício deverá ser do tipo keystone. A calha técnica a instalar no interior dos gabinetes deverá ser sempre com duas vias individuais. Todas as tomadas instaladas junto ao teto deverão respeitar a norma CAT6A devendo as restantes respeitar a norma CAT6.

16. EQUIPAMENTO DO BASTIDOR

Está prevista a instalação de um bastidor de comunicações com 42U de altura, de 80cm de largura e por 120cm de profundidade, equipado com:

5 réguas com 48 pontos de rede RJ45 cada e certificadas para a categoria 6 com aparelhagem do tipo keystone;

2 réguas com 48 pontos de rede RJ45 cada e certificadas para a categoria 6A com aparelhagem do tipo keystone;

1 réguas com as fibras óticas já existentes no edifício;

20 régua para o bastidor do tipo “passa cabos”;

2 réguas de alimentação elétrica com terminação macho IEC 60309.

17. CERTIFICAÇÕES

No final dos trabalhos deverá ser entregue a certificação dos cabos de rede e respetiva fibra ótica segundo as normas indicadas Cat6 e Cat6A.