



Município de Borba

Câmara Municipal
(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

CELEIRO DA CULTURA

PROJECTO DE RECUPERAÇÃO E REABILITAÇÃO

Memoria Descritiva

Instalações Eléctricas



Município de Borba

Câmara Municipal
(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

Índice

I- MEMORIA DESCRITIVA.....	3
1- INTRODUÇÃO.....	3
2- ORIGEM DA INSTALAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO	3
3- CONDIÇÕES DE ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA	3
4- CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO TIPO DE PROTECÇÃO CONTRA ACÇÕES MECÂNICAS	3
5- INSTALAÇÕES PREVISTAS	3
6- SELECÇÃO E INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	4
6.1 – Quadros Eléctricos	4
6.1.1-Coordenação das Protecções.....	7
6.1.2- Protecção do condutor de Neutro	8
6.2- Caixas de Derivação.....	8
6.3- Caixas de aparelhagem.....	9
6.4- Tomadas de Corrente	10
6.5- Iluminação	10
6.6- Iluminação de Segurança de Emergência	11
6.7- Tubagem VD, ERM ou VRM, em Instalações embebidas.....	12
6.8- Cabos e Condutores	14
6.8.1 – Cores dos Cabos e Condutores.....	16
6.9-Canalizações	16
6.9.1- Canalizações enterradas	18
6.9.2 - Proximidade com outras canalizações	19
6.10- Ligações Equipotenciais.....	20
6.11- Eléctrodos de Terra	20
7- PROTECÇÃO DAS PESSOAS	21
7.1- Protecção contra contactos directos.....	21
7.1.1 – Protecção por meio de barreiras ou de invólucros.....	21
7.1.2 – Protecção por meio de obstáculos	22
7.1.3- Protecção por dispositivo diferencial.....	22
7.2- Protecção contra contactos indirectos	22
7.2.1- Ligações à terra	24
7.2.2- Protecção por utilização de equipamentos da classe II ou por isolamento equivalente.....	25
7.3- Protecção contra os efeitos térmicos.....	26
7.3.1- Protecção contra incêndios.....	26
7.3.2- Protecção contra queimaduras	27
7.4- Protecção contra sobreintensidades	28
7.5- Protecção contra sobrecargas	28
8- QUEDAS DE TENSÃO	29
9- CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS	30
10- VERIFICAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	30
10.1- Verificação Inicial.....	30
II - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS	33
1- ÂMBITO DA EMPREITADA	33



Município de Borba

Câmara Municipal
(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

2 – TRABALHOS A REALIZAR.....	33
3 – OBRIGAÇÕES GERAIS	33
4 – CONTROLO DE QUALIDADE.....	34
PEÇAS DESENHADAS	36



Município de Borba

Câmara Municipal
(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

I- Memoria Descritiva

1- Introdução

Refere-se a presente memória descritiva, ao Projecto das Instalações Eléctricas de um edifício existente, denominado por celeiro da cultura onde se pretende efectuar obras de recuperação e reabilitação.

Na sua concepção 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 Eléctricas de Baixa Tensão, Portaria n.º 949-A/2006.

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

Todas as marcas e modelos serão tipo ou equivalente e nunca de qualidade inferior.

Deverá tentar-se de todas as formas e meios que os materiais a utilizar em obra na parte eléctrica sejam de produção nacional.

Todos eles deverão ser apresentados em documento para aprovação pela fiscalização.

2- Origem da Instalação de alimentação

A instalação terá como origem na rede de baixa tensão da entidade distribuidora de energia eléctrica já existente no edifício em causa.

Conforme secção 141.

3- Condições de alimentação de energia eléctrica

O abastecimento de energia ao edifício é feito em baixa tensão por intermédio de dois ramais existentes, em que um é para o espaço do celeiro da cultura e outra para o edifício de habitação existente.

4- Classificação Quanto ao Tipo de Protecção Contra Acções Mecânicas

Equipamento	IK mínimo
Quadros eléctricos	IK 04
Aparelhagem	IK 04

5- Instalações Previstas

- ✓ Alimentação dos quadros e equipamentos;
- ✓ Tomadas de usos gerais;
- ✓ Iluminação Normal;



Município de Borba

Câmara Municipal
(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

- ✓ Iluminação de segurança de emergência.

6- Selecção 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 (Directiva de Baixa Tensão).

Ter em atenção ao descrito na secção 133.

6.1 – Quadros Eléctricos

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

Após a montagem em fábrica deverão ser efectuados 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 eléctricos 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 eléctrico deverá ser dotado de uma indicação referindo a existência dos outros quadros eléctricos 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.

De salientar que os quadros do sistema de avac são excluídos da presente empreitada.

Visto o edifício em questão ser classificado com recebendo publico os quadros eléctricos instalados nas zonas de acesso ao publico de deverão satisfazer o descrito na secção 801.2.1.3.2

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



Município de Borba

Câmara Municipal
(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

- Quadro de entrada

O quadro de entrada a instalar será para montagem saliente, no interior do nicho existente, equipado com fechadura e canhão metálico e ter capacidade de receber todos os equipamentos modulares apresentados nas peças desenhadas respectivas.

Deverá ser prevista uma reserva de espaço de 30%.

Este deverá apresentar um IP 40 e um IK04 (mínimo) e ser da classe II de isolamento.

Todos os equipamentos instalados deverão suportar uma corrente de curto-circuito de 6kA.

- Quadro do piso 1 - QEP

O quadro a instalar no escritório será para montagem embebida na parede, equipado com fechadura e canhão metálico e ter capacidade de receber todos os equipamentos modulares apresentados nas peças desenhadas respectivas.

Deverá ser prevista uma reserva de espaço de 30%.

Este deverá apresentar um IP 40 e um IK04 (mínimo) e ser da classe II de isolamento.

Todos os equipamentos instalados deverão suportar uma corrente de curto-circuito de 6kA.

- Quadro Parcial habitação – QEH

O quadro parcial a instalar na habitação será para montagem embebida na parede, será equipado com fechadura e canhão metálico e deverão ter capacidade de receber todos os equipamentos modulares apresentados nas peças desenhadas respectivas.

Deverá ser prevista uma reserva de espaço em cada um de **60%**.

Este deverá apresentar um IP 30 e um IK04 (mínimo) e será da classe II de isolamento.

Todos os equipamentos instalados deverão suportar uma corrente de curto-circuito de 6kA.

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

- A aparelhagem a utilizar será do tipo modular;
- Os quadros eléctricos 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;



Município de Borba

Câmara Municipal

(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

- Todos os circuitos deverão ser protegidos por disjuntores do tipo magnéto-térmicos;
- A protecção 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 eléctricos devem, na generalidade, satisfazer os seguintes pontos:

- As protecções 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 respectivo quadro eléctrico;
- 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 dotado de barramento de terra devidamente identificado ao qual serão ligados os condutores de protecção 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 protecção 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 respectivos 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 protecção e comando deverão ser feitas pela sua parte superior e a sua saída deverá ser feita pela parte inferior;



Município de Borba

Câmara Municipal

(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

- 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 respectiva 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 eléctrico. Quando abertos deverão os contactos sob tensão estar providos da necessária protecção contra contactos directos;
- Os disjuntores serão equipados com relés de acção térmica e electromagnética em todas as fases, terão o número de pólos indicados nos respectivos esquemas unifilares, e poder de corte não inferior ao indicado.
- Na electrificação 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 .

6.1.1-Coordenação das Protecções

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

- Os disjuntores gerais serão selectivos;
- Os disjuntores de saídas serão do tipo limitador;
- Os disjuntores apresentarão selectividade, enquanto as correntes de curto-circuito forem inferiores ao seu poder de corte;
- A protecção 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 respectivos quadros eléctricos.

6.1.2- Protecção do condutor de Neutro

Condições a verificar para protecção 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 detecção 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 detecção de sobreintensidades no condutor neutro adequada à sua secção, devendo esta detecção provocar o corte dos condutores de fase mas não, necessariamente, o do condutor neutro. No entanto, esta detecção pode ser dispensada se forem verificadas, simultaneamente, as condições seguintes:
 - O condutor neutro estiver protegido contra os curtos-circuitos pelo dispositivo de protecção dos condutores de fase dos circuitos;
 - A corrente máxima susceptível 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

6.2- 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 rectangulares 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.



Município de Borba

Câmara Municipal

(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

As entradas de cabos serão feitas por meio de buçins ou boquilhas, e as ligações dos respectivos 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 caixas de derivação para montagem embebida deverão ser instaladas de modo a que as respectivas 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, respectiva à instalação a que pertencem, utilizando para o efeito etiquetas em trafalite preto com letras brancas, ou equivalente, com a seguinte nomenclatura:

- Alimentadores AL
- Tomadas TM
- Iluminação Normal IL
- Iluminação de emergência de Segurança ILS
- Telefones TL
- Informática INF
- TV/ Rádio TV
- Segurança – Detecção de Incêndios DI

Todas as ligações deverão respeitar o indicado na secção 526.

6.3- 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 directamente aparafusados. Os parafusos deverão ser todos cadmiados.

As entradas nas caixas serão efectuadas através de boquilhas.

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

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

As caixas de aplique deverão ser fornecidas com tampa.

Todas as ligações deverão respeitar o indicado na secção 526.



Município de Borba

Câmara Municipal

(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

6.4- Tomadas de Corrente

Foi considerada a instalação de tomadas de corrente monofásicas 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.

A repicagem dos condutores, isto é, a ligação, aos terminais de um equipamento, de condutores destinados a alimentar outros equipamentos, só é permitida nos terminais das tomadas de corrente, se forem cumpridas, simultaneamente, as condições seguintes (RTIEBT 526.9):

- Os terminais forem especialmente previstos para esse fim (como é o caso de certas tomadas) ou forem dimensionados para receber a secção total dos condutores a eles ligados;
- A corrente estipulada desses terminais não for inferior à corrente de serviço do circuito a montante.

Os circuitos de tomadas serão protegidos nos quadros eléctricos 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.

6.5- Iluminação

O comando da iluminação será efectuado por de várias formas, desde comando por detectores de movimento, por comutadores e no respectivo quadro eléctrico de cada zona por intermédio de interruptores modulares.

Os detectores de movimento fixos à parede serão colocados a 2,2m de altura.

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

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



Município de Borba

Câmara Municipal
(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

A repicagem dos condutores, isto é, a ligação, aos terminais de um equipamento, de condutores destinados a alimentar outros equipamentos, só é permitida nos terminais das luminárias com lâmpadas fluorescentes, se forem cumpridas, simultaneamente, as condições seguintes (RTIEBT 526.9):

- Os terminais forem especialmente previstos para esse fim (como é o caso de certas tomadas) ou forem dimensionados para receber a secção total dos condutores a eles ligados;
- A corrente estipulada desses terminais não for inferior à corrente de serviço do circuito a montante.

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.

A divisão dos circuitos no quadro eléctrico respeita o indicado na secção 801.2.1.5.2.1. e o número de circuitos está de acordo com o descrito na secção 801.2.1.1.1.

O Comando da Iluminação respeita o indicado na secção 801.2.1.5.2.3

6.6- 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 eléctrica 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.

Para este edifício e tendo em atenção a lotação a iluminação de emergência poderia ser do tipo D mas por motivos funcionais e melhor qualidade foi decidido a utilização do tipo C que corresponde a utilizar uma fonte central ou então constituída por blocos autónomos.

Conforme o indicado na secção 801.2.1.5.3.4, 801.2.1.5.3.4.3.

Nestas circunstâncias, previu-se a instalação de aparelhos de iluminação autónomos, com pictograma instalados na parte inferior destes.



Município de Borba

Câmara Municipal

(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

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 eléctricos 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 $1,5\text{mm}^2$ e serão, de uma forma geral, protegidos nos quadros eléctricos 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 protecção de pessoas contra contactos indirectos.

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

A iluminação de emergência deverá respeitar o indicado na secção 701.411.1.4.3.

6.7- 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 protecção 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 tecto.

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 protecção contra impactos mecânicos mínimo de IK08.

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

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 protecção contra impactos mecânicos mínimo de IK08.



Município de Borba

Câmara Municipal

(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

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 efectuar 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 excepção dos casos em que a arquitectura 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 efectuada.

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 projecto 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;



Município de Borba

Câmara Municipal
(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

O tudo plástico deve satisfazer as seguintes condições:

- Rigidez dielétrica – tensão de perfuração a 10kV;
- Encurvabilidade – 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

6.8- Cabos e Condutores

As secções dos condutores e cabos serão as indicadas nos respectivos esquemas dos quadros eléctricos, 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 MΩ.
- Em cada um dos circuitos de utilização, com aparelhagem montada e as ligações devidamente executadas, mas com os receptores desligados, a resistência de isolamento, medida nas condições indicadas acima, não deverá ser inferior a 1 MΩ.



Município de Borba

Câmara Municipal
(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

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

Estas secções são sempre constituídas por alma de cobre.

Os cabos e condutores previstos são os seguintes:

Cabo VV – constituído por condutores rígidos de cobre maciço com isolamento e bainha exterior de policloreto de vinilo (PVC) na cor creme ou preto e obedecendo à Norma CEI 60502-1.

Cabo XV – constituído por condutores rígidos de cobre maciço ou sectorial com isolamento em Polietileno reticulado – XLPE e bainha exterior de policloreto de vinilo (PVC) na preta e obedecendo à Norma CEI 60502-1.

Condutores H07V-U – constituído por um condutor rígido de cobre maciço com isolamento em policloreto de vinilo (PVC) na cor azul, preto, castanho ou cinzento e obedecendo à NP 2356.

Condutores H07V-R - constituído por um condutor rígido cableado de cobre maciço com isolamento em policloreto de vinilo (PVC) na cor azul, preto, cinzento ou castanho e obedecendo à NP 2356.

Cabos resistentes ao fogo utilizados

Cabo XG – constituído por condutores flexíveis de cobre, classe 5, isolamento em elastómetro vulcalizado sem halogéneos e a bainha em poliolefina livre de halogéneos 70°C, e apresenta uma resistência ao fogo, cat. PH90, 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.

6.8.1 – 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 Castanho / Preto / Cinzento ou
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.

6.9-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 respectiva tampa de aperto deverão ser em PVC rígido, e o respectivo 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.



Município de Borba

Câmara Municipal
(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

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 respectivos;
- O Empreiteiro será o responsável pela localização correcta 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 bucins);
- 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 respectiva abertura;
- As curvas a efectuar deverão apresentar-se sem deformações que comprometam as características mecânicas dos tubos e a facilidade de enfiamento dos condutores/ou cabos.



Município de Borba

Câmara Municipal

(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

6.9.1- Canalizações enterradas

Os cabos deverão assentar em fundo de valas convenientemente preparado. Em zonas urbanizadas as valas serão abertas ao longo das vias públicas, nos passeios sempre que possível, ficando os cabos envolvidos em areia adequada ou em terra fina ou cirandada.

- Se na mesma vala houver vários cabos, estes deverão ser identificados de maneira inequívoca para que possam identificar-se com facilidade em todo o percurso.
- Na transição de uma linha subterrânea para uma linha aérea os condutores deverão ser dotados de uma protecção mecânica adequada até uma altura de 2 m acima do solo e 0,5 m de profundidade.
- A profundidade mínima de enterramento dos cabos, enfiados ou não em tubos, será de 0,80 m, excepto nas travessias de estradas, ruas ou caminhos em que a profundidade de enterramento não deverá ser inferior a 1 m.
- As canalizações directamente enterradas no solo deverão ser sinalizadas por meio de um dispositivo de aviso colocado acima delas, pelo menos, a:
 1. 0,10 m, se constituída por tijolos, placas de betão, lousa ou materiais equivalentes;
 2. 0,20 m, se constituída por redes metálicas plastificadas ou de material plástico (de cor vermelha).
- Nas vizinhanças, travessias e cruzamentos com outras canalizações subterrâneas deverá assegurar-se uma conveniente sinalização dos cabos.

Uma vez que se prevê que venham a existir troços de vala com vários cabos, estes deverão ser devidamente identificados por forma a que possam ser identificados e individualizados, de forma inequívoca, ao longo de todo o seu percurso.

6.9.1.1- Raio de Curvatura

O raio de curvatura dos cabos não deverá ser inferior a 10 vezes o seu diâmetro exterior médio máximo.

6.9.1.2 - Profundidade de Colocação

A profundidade mínima de enterramento dos cabos, para as condições presentes, é de 0,8m.

6.9.1.3 - Sinalização das Canalizações

Por forma a assegurar a conveniente sinalização dos cabos na vala, previu-se a utilização de um dispositivo avisador constituído por uma rede de polipropileno, de cor vermelha, que será colocado na vala sobre os cabos a uma distância mínima destes de 0,2m.

A rede de sinalização deverá apresentar as características principais seguintes:

- Insensível aos micro organismos;
- Estável ao envelhecimento;
- resistente ao sulfureto de amónio dos solos;
- Possuir elevada resistência longitudinal.

Todas as canalizações deverão respeitar o indicado na secção 521.

6.9.2 - Proximidade com outras canalizações

6.9.2.1- Proximidade entre Canalizações de Energia

Por forma a minimizar a influência térmica entre as canalizações, a largura da vala e os riscos de deterioração em caso de incidente, preconiza-se que, sempre que possível, seja deixado um espaçamento de, pelo menos, 0,2 m entre os bordos mais próximos de duas canalizações.

A sobreposição de cabos nas valas deverá ser evitada a todo o custo uma vez que além de ser uma solução desfavorável sob o ponto de vista térmico, torna delicada qualquer intervenção posterior nos cabos das camadas inferiores.

6.9.2.2 - Proximidade entre Canalizações de Energia e de Telecomunicações

Se as canalizações se cruzarem, deverá ser deixada uma distância mínima de 0,3 m entre elas.

Se as canalizações seguirem o mesmo traçado, o afastamento mínimo a prever, ao longo do mesmo, é de 0,5 m.

6.9.2.3 - Proximidade de Canalizações não eléctricas (águas e esgotos)

A distância mínima a prever, no caso de cruzamento ou de percurso paralelo, é de 0,3 m.

A proximidade entre canalizações deverá respeitar o indicado na secção 528.

6.10- Ligações Equipotenciais

Tendo por objectivo evitar a criação de diferenças de potencial entre os diversos elementos condutores estranhos à instalação eléctrica, blindar os campos eléctricos vizinhos bem como a criação de um canal de descarga contínua de eventuais cargas eléctricas 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;
- Conduitas 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 protecção mecânica;
- 4 mm², se de cobre, no caso contrário.

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

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 protecção 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.

6.11- Eléctrodos de Terra

Serão constituídos por piquets de aço revestido a cobre, com 2m de comprimento e 5/8" de diâmetro, enterrados na posição vertical e por forma a que a sua parte superior fique a pelo menos 0.8m de profundidade.

Devido a ser executada apenas uma terra para todo o edifício o número de piquet's a utilizar deverá ser o adequado a que a terra não apresente uma resistência superior a 10 Ohm.

A ligação do condutor aos piquets far-se-á por intermédio de braçadeiras metálicas de cobre nu ou bronze, de aperto mecânico, próprias para o efeito.



Município de Borba

Câmara Municipal
(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

Todas as ligações à terra deverão respeitar o indicado na secção 540.

A secção do condutor de terra respeita o indicado na secção 543.1.1 e 543.1.2.

7- Protecção das Pessoas

7.1- Protecção contra contactos directos

Todas as partes activas 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 protecção contra contactos directos deve ser assegurada por um ou mais dos seguintes processos:

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

7.1.1 – Protecção por meio de barreiras ou de invólucros

As partes activas 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 activas;
- Ser, sempre, garantido que as pessoas estejam conscientes do facto de as partes que fiquem acessíveis pela abertura são partes activas 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 activas nas condições de serviço normal, tendo em conta as condições de influências externas.



Município de Borba

Câmara Municipal

(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

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 activas 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 activas.

7.1.2 – Protecção por meio de obstáculos

Os obstáculos devem impedir:

- A aproximação física, não intencional, às partes activas;
- Os contactos não intencionais com as partes activas 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.

7.1.3- Protecção por dispositivo diferencial

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

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

7.2- Protecção contra contactos indirectos

Por forma a garantir a protecção de pessoas contra contactos indirectos, 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 protecção (a executar).

Os eléctrodos 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 eléctrodo.

Relativamente à instalação de distribuição, o condutor de "PE" (Protecção Eléctrica), 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

Município de Borba

Câmara Municipal
(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

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.

7.2.1- 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;



Município de Borba

Câmara Municipal

(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

- 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 efectuada tão perto quanto possível do se 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.

7.2.2- Protecção 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 eléctrica os equipamentos eléctricos dotados apenas de um isolamento principal, que garanta uma segurança equivalente à dos equipamentos indicados na alínea anterior.

Com o equipamento eléctrico em funcionamento, todas as partes condutoras que estejam apenas separadas das partes activas 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, eléctricas e térmicas susceptíveis 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 susceptíveis de propagarem potenciais, sem ter parafusos de material isolante cuja substituição por parafusos metálicos possa 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.



Município de Borba

Câmara Municipal

(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

As partes condutoras protegidas por um invólucro isolante não devem estar ligadas a qualquer condutor de protecção. No entanto, podem ser tomadas medidas para a ligação de condutores de protecção que tenham que passar necessariamente através do invólucro. No interior desse invólucro estes condutores, bem como os respectivos terminais, devem ser isolados como partes activas 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 protecção, excepto 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 protecção garantida por fabricação daqueles equipamentos.

7.3- Protecção contra os efeitos térmicos

As pessoas, os equipamentos fixos e os objectos fixos que se encontrem nas proximidades dos equipamentos eléctricos devem ser protegidos contra os efeitos térmicos perigosos resultantes do funcionamento dos equipamentos eléctricos 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 eléctricos instalados.

7.3.1- Protecção contra incêndios

Os equipamentos eléctricos 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 eléctricos fixos puderem atingir valores susceptíveis 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.



Município de Borba

Câmara Municipal

(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

Os equipamentos ligados de modo permanente, susceptíveis 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 protecção 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 objectos fixos e dos elementos da construção por forma a que estes não possam ficar submetidos, em condições normais, a temperaturas perigosas.

Quando equipamentos eléctricos 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 eléctricos durante a instalação devem poder suportar as temperaturas mais elevadas que sejam susceptíveis de se produzirem nesses equipamentos.

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

7.3.2- Protecção contra queimaduras

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

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

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

Temperaturas máximas em serviço normal das partes acessíveis dos equipamentos eléctricos 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

7.4- Protecção contra sobreintensidades

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

Os dispositivos de protecção 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.

7.5- Protecção contra sobrecargas

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

Os disjuntores assegurarão a protecção 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 protecção contra sobrecargas.

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

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

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 protecção, 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.

8- Quedas de tensão

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

As secções dos condutores usados nos diferentes troços das instalações colectivas 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 eléctrica (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.



Município de Borba

Câmara Municipal
(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

9- Características dos Materiais

Todos os materiais e equipamentos de utilização a incorporar nas instalações eléctricas, deverão obedecer às disposições regulamentares, bem como a toda a legislação que o altere (directiva 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.

10- Verificação das Instalações Eléctricas

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

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

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

Existem duas formas complementares de verificação de instalações eléctricas:

- Inspeção visual;
- Ensaios.

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

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

10.1- Verificação Inicial

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

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

O objectivo da inspecção visual é:

- Verificar as medidas de protecção contra:
 - ✓ Os choques eléctricos (contactos directos e indirectos);
 - ✓ Os efeitos térmicos.
- Verificar a selecção:
 - ✓ Dos condutores em função das correntes admissíveis e das quedas de tensão;
 - ✓ E a regulação dos dispositivos de protecção e vigilância;
 - ✓ Dos equipamentos e das medidas de protecção em função das influências externas.
- Verificar no quadro:
 - ✓ A existência e a correcta localização de dispositivos apropriados de seccionamento e de comando;
 - ✓ A conformidade dos esquemas e avisos de informação, com o projecto;
 - ✓ A identificação dos condutores (fase, neutro e protecção);
 - ✓ 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.



Município de Borba

Câmara Municipal

(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

- ✓ Medida da resistência de isolamento dos elementos de construção;
 - ✓ Verificação das condições de protecção por corte automático;
 - ✓ Ensaio de polaridade;
 - ✓ Ensaio dieléctrico (ensaio normalmente não realizável);
 - ✓ Ensaio funcionais;
 - ✓ Verificação da protecção contra efeitos térmicos (ensaio normalmente não realizável);
 - ✓ 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 (eventual);
 - ✓ 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 afectadas por arcos eléctricos.

O Eng. Técnico Electrotécnico

(João Carlos P. Giga)

(OET – 3900)



Município de Borba

Câmara Municipal
(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

II - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS

1- Âmbito da Empreitada

A empreitada relacionada com este projecto tem por finalidade dotar este edifício de instalações de electricidade, compreendendo a realização dos seguintes trabalhos:

- Executar todos os circuitos de instalações eléctricas definidos na memória descritiva e peças desenhadas anexas;
- Fornecimento de todos os equipamentos necessários ao bom funcionamento de todos os sistemas preconizados e em concordância não só com os regulamentos em vigor, como também com as características arquitecturais e funcionais de um edifício deste tipo.

2 – Trabalhos a Realizar

A empreitada compreende especificamente:

- Contactar a EDP para definir o estabelecimento das novas infra-estruturas relativo à entrada de energia no edifício caso seja necessário;
- Efectuar a marcação de roços;
- Efectuar fornecimento e montagem de todas as instalações eléctricas,
- Fornecer e montar todas as tomadas e equipamentos de electricidade previsto na memória descritiva e peças desenhadas,
- Alimentação dos equipamentos a instalar,
- Certificar a instalação caso seja necessário.

3 – Obrigações Gerais

- Todos os sistemas preconizados neste projecto entendem-se para entrega na situação de completos, prontos a funcionar e ensaiados;
- Todas as instalações devem ser realizadas segundo as melhores regras da arte e a da tecnologia, relacionada com a especialidade em questão;
- Deverão ser adoptadas não só as directrizes das condições técnicas especiais anexas, mas igualmente todos os regulamentos em vigor;
- O adjudicatário deverá prestar aos empreiteiros de outras especialidades toda a assistência técnica em serviços não incluídos na sua empreitada, mas com ela conotados, de modo a que se possa obter a maior eficiência no funcionamento dos sistemas projectados;
- O adjudicatário deverá efectuar todas as medições, ensaios ou verificações que eventualmente venham a ser pedidos pela fiscalização da obra;
- O adjudicatário obrigará-se a fornecer ao adjudicante toda a documentação ou literatura considerada necessária a correcta descrição dos equipamentos por ele fornecidos e sua instalação, bem como instruções de manutenção ou exploração dos vários sistemas, quando solicitados;

Município de Borba

Câmara Municipal

(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

- Os materiais devem corresponder aos requisitos constantes deste projecto e descritos na memória descritiva, condições técnicas especiais e condições gerais, fornecidas;
- Consideram-se como válidas, por parte do adjudicatário, a apresentação de alternativas aos equipamentos listados, desde que, no entanto, devidamente justificadas e que possuam características senão tecnológica ou qualitativas melhores, mas pelo menos, semelhantes às indicadas;
- Quaisquer alternativas deverá ser apresentada em separado, relativamente à proposta base, com a respectiva proposta;
- Todos os equipamentos devem ser instalados de acordo com o posicionamento previsto nas peças desenhadas fornecidas;

No caso de impossibilidade, comprovada pela fiscalização da obra no local, deverá esta decidir e comunicar a sua anuência a uma modificação da implantação de qualquer componente ou alteração de traçado de qualquer uma das canalizações, principalmente se tal implicar em trabalhos a mais e consequente aumento de custos.

- Considerando que todos os traçados e implantações de componentes dos vários sistemas, foram obtidos directamente das plantas de arquitectura fornecidas e embora coordenados com outras especialidades, entende-se que o adjudicatário deverá atempadamente comprovar a sua viabilidade;

Qualquer omissão do adjudicatário neste particular, não o tornará isento de responsabilidade pela não funcionalidade de qualquer sistema relativamente ao fim a que se destina.

- Os equipamentos e materiais serão da melhor qualidade na sua classe e a fiscalização da obra reserva-se o direito de rejeitar todos aqueles que não correspondam as condições pretendidas, seja no tipo, qualidade, robustez ou eficiência de actuação;
- O empreiteiro deverá apresentar no início da obra o termo de responsabilidade de pela execução das instalações eléctricas;
- Será da conta do empreiteiro a liquidação de todas as taxas decorrentes de todas as vistorias, com requisição do contador de obras, certificação da instalação e reinspecções se ocorrerem;
- Será da responsabilidade do empreiteiro a guarda de todos os materiais colocados em obra até a recepção provisória;
- Todos os concorrentes deverão juntar à proposta a credenciação dos técnicos responsáveis pela execução das várias empreitadas incluindo os subempreiteiros;
- A fiscalização de todos os equipamentos deverão ser confirmados em obra e aprovados pela fiscalização e pela arquitectura.

4 – Controlo de Qualidade

- Todos os materiais e, ou, equipamentos a serem colocados na obra, como parte integrante dos sistemas projectados poderão ser submetidos a aprovação da fiscalização, através da apresentação de amostras com um antecedência mínima de 90 dias antes da sua aplicação em obra e ainda serem submetidos aos ensaios que a fiscalização da obra entenda por conveniente solicitar para comparação com directrizes do presente projecto;
- Os materiais considerados como passíveis de qualquer ensaio por parte da fiscalização da obra, deverão ser-lhe facultados pelo adjudicatário, segundo prazo a concordar com a mesma;



Município de Borba

Câmara Municipal

(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

- Serão da conta do adjudicatário o fornecimento de quaisquer amostras a ele requisitadas pela fiscalização da obra, para efeitos de ensaio.



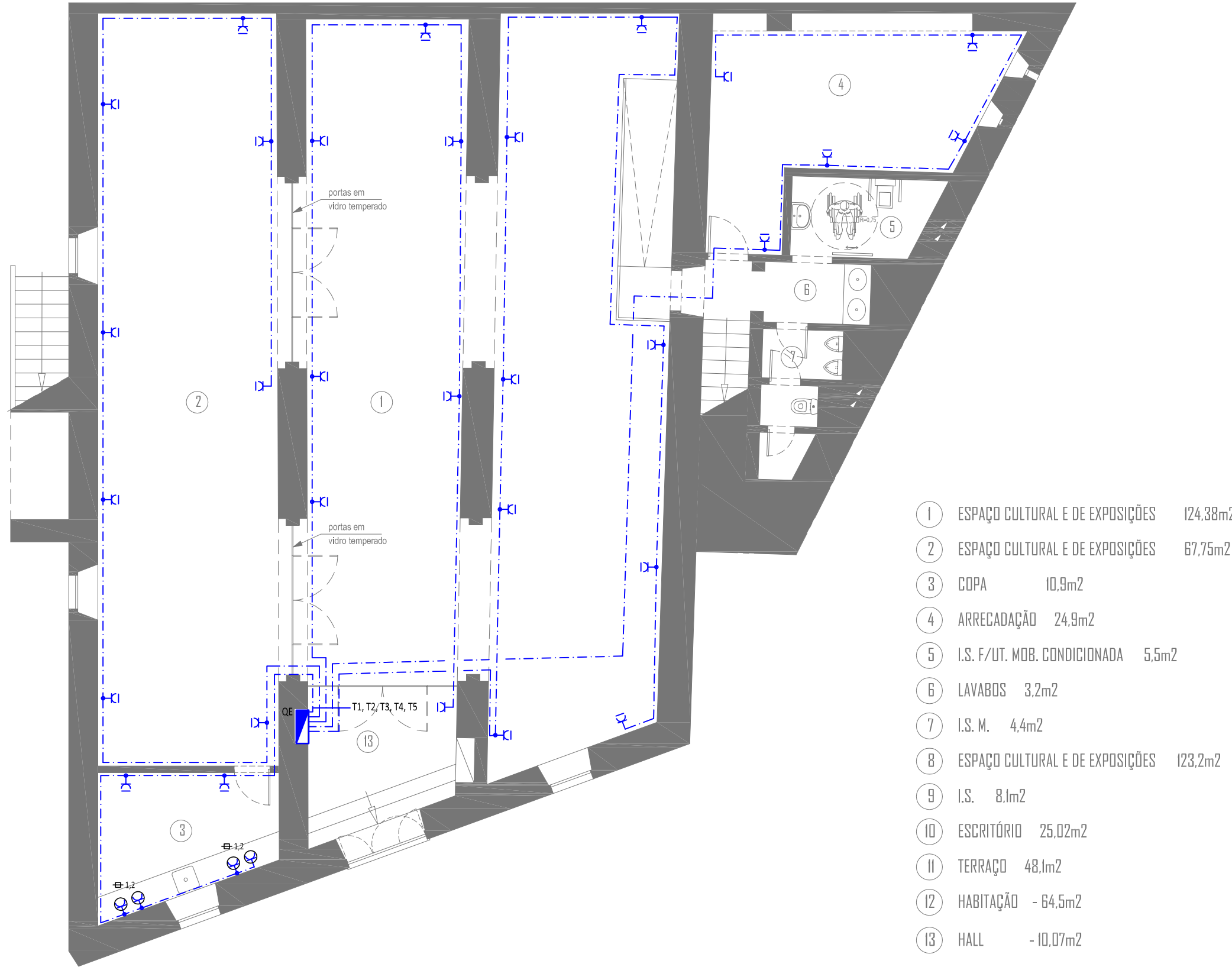
Município de Borba

Câmara Municipal
(Unidade Obras Municipais, Ambiente e Serviços Urbanos)

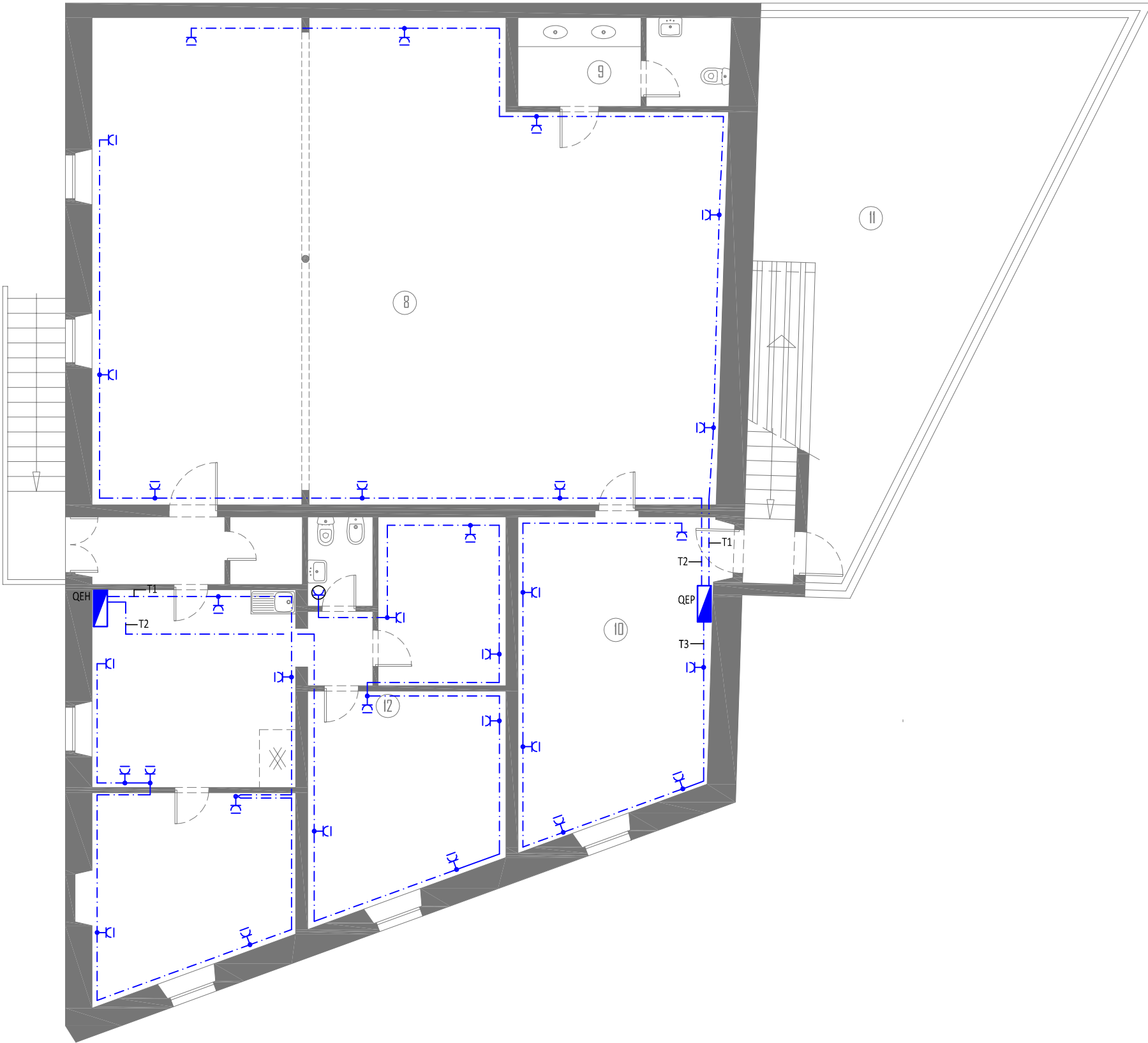
Peças Desenhadas



municipio



- 1 ESPAÇO CULTURAL E DE EXPOSIÇÕES 124,38m²
- 2 ESPAÇO CULTURAL E DE EXPOSIÇÕES 67,75m²
- 3 COPA 10,9m²
- 4 ARRECADAÇÃO 24,9m²
- 5 I.S. F/UT. MOB. CONDICIONADA 5,5m²
- 6 LAVABOS 3,2m²
- 7 I.S. M. 4,4m²
- 8 ESPAÇO CULTURAL E DE EXPOSIÇÕES 123,2m²
- 9 I.S. 8,1m²
- 10 ESCRITÓRIO 25,02m²
- 11 TERRAÇO 48,1m²
- 12 HABITAÇÃO 64,5m²
- 13 HALL 10,07m²



SIMBOLOGIA

- QUADRO ELÉCTRICO.
- CAIXA EMBEBIDA NA PAREDE.
- CAIXA DE CONTAGEM DE ENERGIA CLASSE II DE ISOLAMENTO PARA MONTAGEM EMBEBIDA NA PAREDE.
- PORTINHOLA P100 DA CLASSE II DE ISOLAMENTO PARA MONTAGEM EMBEBIDA NA PAREDE.
- BOTONEIRA DE CORTE GERAL DE ENERGIA EQUIPADA COM DOS SINALIZADORES LUMINOSOS PARA INDICAR SE O INTERRUPTOR DE CORTE GERAL DE ENERGIA ESTÁ ABERTO OU FECHADO.
- TOMADA MONOFÁSICA, TIPO SCHUKO, 2P+T, 240V/16A, COM ALVÉOLOS PROTEGIDOS PARA MONTAGEM EMBEBIDA.
- TOMADA MONOFÁSICA, TIPO SCHUKO, 2P+T, 240V/16A, COM TAMPA E ALVÉOLOS PROTEGIDOS, PARA MONTAGEM EMBEBIDA.
- TOMADA MONOFÁSICA, TIPO SCHUKO, 2P+T, 240V/16A, COM ALVÉOLOS PROTEGIDOS, ESTANQUE, PARA MONTAGEM SALIENTE.
- TOMADA MONOFÁSICA, TIPO SCHUKO, 2P+T, 240V/16A, ESTANQUE COM ALVÉOLOS PROTEGIDOS, PARA MONTAGEM EMBEBIDA NA CALHA TÉCNICA.
- TOMADA TRIFÁSICA, TIPO CEE, 4P+T, 400V/16A, 400V/32A ou 400V/63A, ESTANQUE, PARA MONTAGEM EMBEBIDA.
- TOMADA TRIFÁSICA, TIPO CEE, 4P+T, 400V/16A ou 400V/32A, ESTANQUE, PARA MONTAGEM SALIENTE.
- CAIXA DE DERIVAÇÃO ESTANQUE PARA MONTAGEM EMBEBIDA (IP55).
- CAIXA DE DERIVAÇÃO ESTANQUE PARA MONTAGEM SALIENTE (IP55).
- CAIXA DE DERIVAÇÃO PARA MONTAGEM EMBEBIDA.
- CAIXA DE DERIVAÇÃO PARA MONTAGEM SALIENTE, FIXA AO CAMINHO DE CABOS OU AOS ELEMENTOS DA CONSTRUÇÃO.
- CAIXA DE APARELHAGEM FUNDA PARA PAREDE DE PLADUR OU DE ALVENARIA.
- PONTA DE CABO COM 2m DE COMPRIMENTO.
- CANALIZAÇÃO ESTABELECIDA EM CAMINHOS DE CABOS E, QUANDO NÃO INDICADO, CONSTITUÍDA POR CABO DO TIPO XV OU CABO RESISTENTE AO FOGO E LIVRE DE HALOGENOS TIPO XG.
- CANALIZAÇÃO ESTABELECIDA EMBEBIDA EM ROÇO E, QUANDO NÃO INDICADO, CONSTITUÍDA POR CONDUTORES DO TIPO H07V PROTEGIDOS POR TUBO VD OU CABO DO TIPO XG, PROTEGIDO POR TUBO DO TIPO VD.
- CANALIZAÇÃO ESTABELECIDA EMBEBIDA EM LAJE E, QUANDO NÃO INDICADO, CONSTITUÍDA POR CONDUTORES DO TIPO H07V PROTEGIDOS POR TUBO ERM OU CABO DO TIPO XG, PROTEGIDO POR TUBO DO TIPO ERM.
- CANALIZAÇÃO ESTABELECIDA SOBRE BRAÇADEIRAS, À VISTA OU NOS OCOS DA CONSTRUÇÃO E, QUANDO NÃO INDICADO, CONSTITUÍDA POR CABO DO TIPO XG, PROTEGIDO POR TUBO DO TIPO VD, OU CANALIZAÇÃO ESTABELECIDA EM CALHA TÉCNICA, CONSTITUÍDA POR CABO DO TIPO VD, OU CANALIZAÇÃO ESTABELECIDA EM VÁLA À PROFUNDIDADE REGULAMENTAR E CONSTITUÍDA POR CABO DO TIPO XV PROTEGIDO POR TUBO DO TIPO PVC OU PEAD CORRUGADO NO EXTERIOR COM RESISTÊNCIA MÍNIMA DE 0,4MPa OU DO TIPO VAY INSTALADO DIRECTAMENTE EM VÁLA.
- BAIXADA/PRUMADA
- LIGADOR AMOVÍVEL E ELECTRODO DE TERRA.

NOTAS:

- A LOCALIZAÇÃO EXACTA DAS ALIMENTAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS EXCLUIDOS DO ÂMBITO DA PRESENTE EMPREITADA DEVERÁ SER COORDENADA EM OBRA COM A FISCALIZAÇÃO.
- TODAS AS BAIXADAS SERÃO EMBEBIDAS NA PAREDE OU FIXAS À PAREDE POR INTERMÉDIO DE BRAÇADEIRAS E PROTEGIDAS POR TUBO DO TIPO VD.
- DEVERÁ SER ASSEGURADA, EM QUALQUER CIRCUNSTÂNCIA, A ACESSIBILIDADE ÀS CAIXAS DE DERIVAÇÃO.
- NAS TRAVESSIAS DE ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO (PLACAS, PAREDES, ETC.), OS CABOS DEVERÃO SER PROTEGIDOS POR TUBOS.
- OS TUBOS SERÃO DO TIPO VD QUANDO ESTABELECIDOS SOBRE BRAÇADEIRAS, EMBEBIDOS EM ROÇO E DO TIPO ERM QUANDO ESTABELECIDOS EMBEBIDOS NO BETÃO OU NO CHÃO.
- NOS CASOS EM QUE AS CANALIZAÇÕES ENTRE ELEMENTOS DE LIGAÇÃO OU DERIVAÇÃO APRESENTEM TRAÇADO MISTO, SERÃO, QUANDO NÃO INDICADO, CONSTITUÍDAS POR CABOS DO TIPO XV PROTEGIDOS POR TUBOS NOS TROCOS EMBEBIDOS.
- A IMPLANTAÇÃO EM OBRA DA APARELHAGEM DAS DIVERSAS INSTALAÇÕES DEVERÁ SER DEVIDAMENTE COORDENADA POR FORMA A, SEMPRE QUE POSSÍVEL, SEREM UTILIZADOS ESPELHOS MULTIPLOS, QUE SERÃO DO TIPO HORIZONTAL.
- PARA IDENTIFICAÇÃO DOS CIRCUITOS, TIPO E SECÇÃO DE CABOS E CONDUTORES CONSULTAR ESQUEMAS UNIFILARES DOS QUADROS ELÉCTRICOS.

ALTURAS DE INSTALAÇÃO:

(VALORES EM METRO)

- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O EIXO À ALTURA INDICADA.
- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O TOPO SUPERIOR À ALTURA INDICADA.
- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O TOPO INFERIOR À ALTURA INDICADA.
- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O EIXO À DISTÂNCIA AO TECTO INDICADA.
- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O TOPO SUPERIOR À DISTÂNCIA AO TECTO INDICADA.
- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O TOPO INFERIOR À DISTÂNCIA AO TECTO INDICADA.

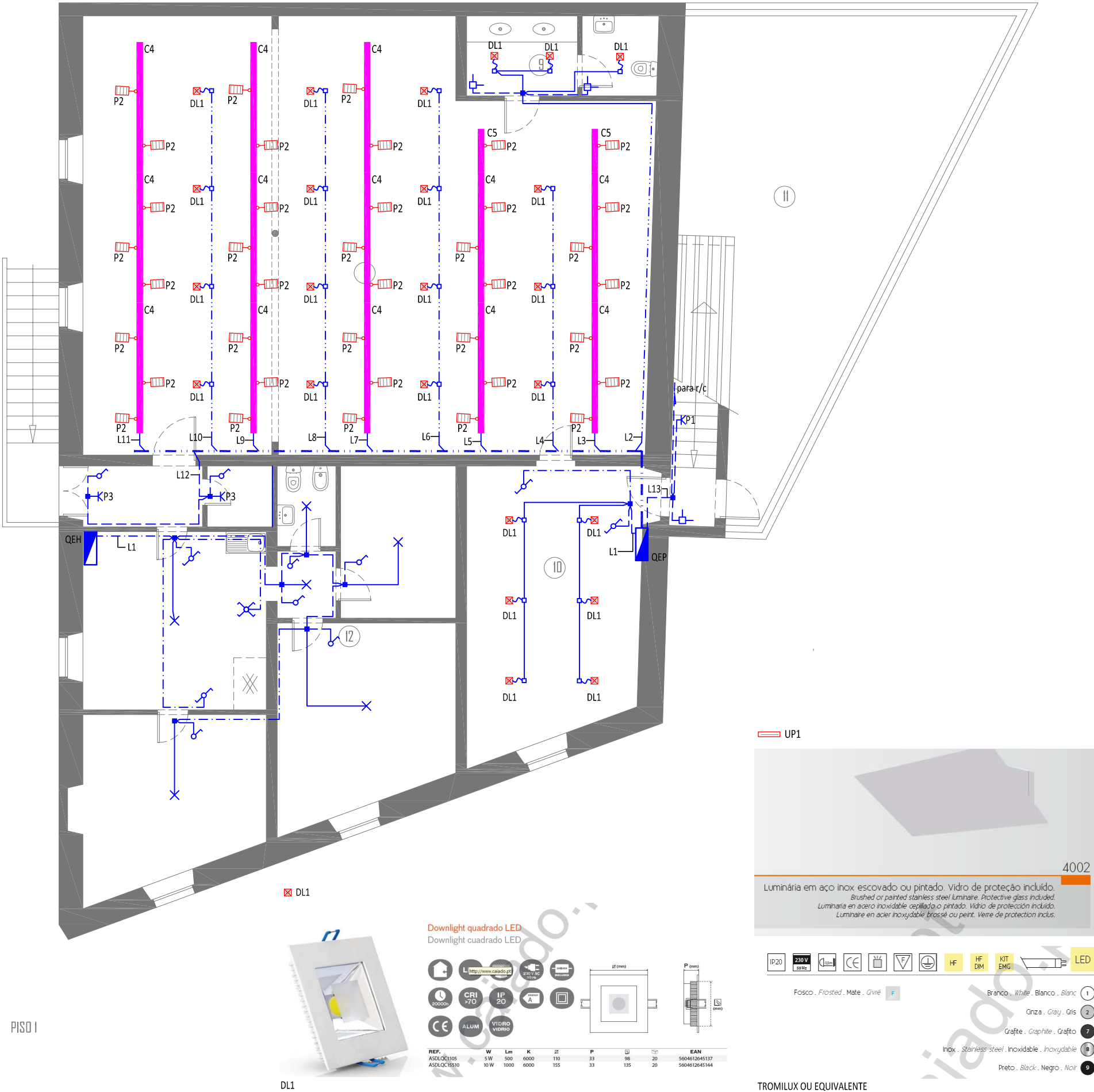
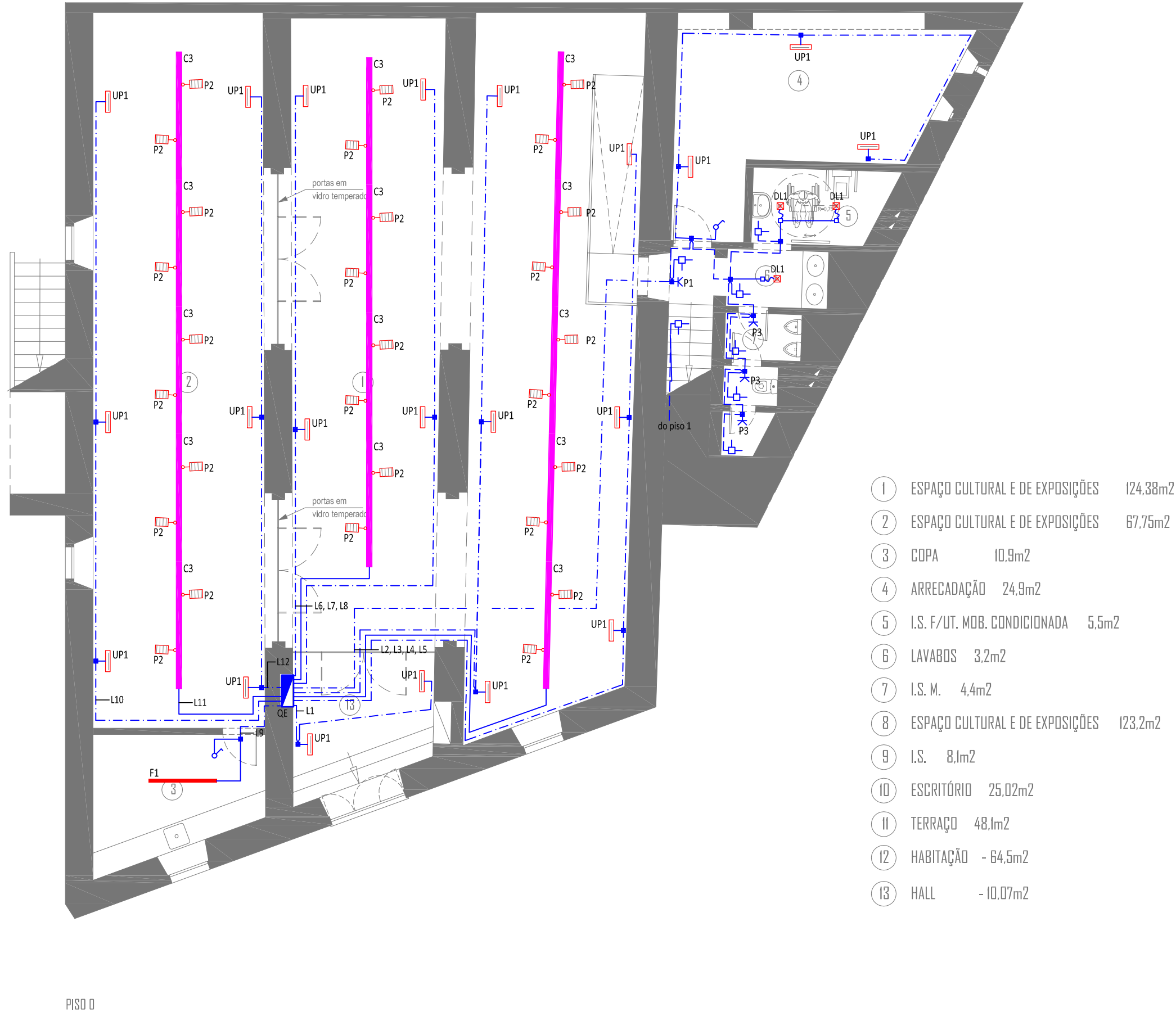
CARACTERÍSTICAS DOS TUBOS A INSTALAR:

- TODOS OS TUBOS DO TIPO "VD" A INSTALAR DEVERÃO SER DE COR CINZENTA, NÃO PROPAGADORES DE CHAMA E LIVRE DE HALOGENOS IMPACTOS MECÂNICOS MÍNIMO - IK08.
- TODOS OS TUBOS DO TIPO "ERM" A INSTALAR DEVERÃO SER DE COR CINZENTA DO TIPO JOTAGRIS E NÃO PROPAGADOR DE CHAMA - IMPACTOS MECÂNICOS MÍNIMO - IK08.
- TODOS OS TUBOS ANELADOS A INSTALAR DEVERÃO SER DE COR AZUL E NÃO PROPAGADOR DE CHAMA - IMPACTOS MECÂNICOS MÍNIMO - IK08.

36 CELEIRO DA CULTURA

PROJECTO DE RECUPERAÇÃO E REABILITAÇÃO - ELECTRICIDADE

TOMADAS DE USOS GERAIS



SIMBOLOGIA

- QUADRO ELÉCTRICO.
- PAINEL DE COMANDO DE ILUMINAÇÃO.
- INTERRUPTOR/ IDEM, ESTANQUE.
- COMUTADOR DE LUSTRE/ IDEM, ESTANQUE.
- COMUTADOR DE ESCADA/ IDEM, ESTANQUE.
- COMUTADOR DE ESCADA DUPLO/ IDEM, ESTANQUE.
- INVERSOR / IDEM, ESTANQUE.
- BOTÃO DE PRESSÃO/ IDEM, ESTANQUE.
- BOTÃO DE PRESSÃO LUMINOSO/ IDEM, ESTANQUE.
- BOTÃO DE PRESSÃO DUPLO/ IDEM, ESTANQUE.
- BOTÃO DE PRESSÃO QUÁDRUPLO/ IDEM, ESTANQUE.
- DETECTOR DE MOVIMENTOS DE PAREDE.
- DETECTOR DE MOVIMENTOS SALIENTE NO TECTO.
- DETECTOR DE PRESENÇA ENCASTRADO NO TECTO FALSO.
- CAIXA DE DERIVAÇÃO ESTANQUE PARA MONTAGEM EMBEBIDA (IP55).
- CAIXA DE DERIVAÇÃO ESTANQUE PARA MONTAGEM SALIENTE (IP65).
- CAIXA DE DERIVAÇÃO PARA MONTAGEM EMBEBIDA.
- CAIXA DE DERIVAÇÃO PARA MONTAGEM SALIENTE, FIXA AO CAMINHO DE CABOS OU AOS ELEMENTOS DA CONSTRUÇÃO.
- CAIXA DE APARELHAGEM FUNDA.
- PONTO DE LUZ NO TECTO (CAIXA DE APARELHAGEM COM TAMPA).
- PONTO DE LUZ NA PAREDE (CAIXA DE APLIQUE COM TAMPA).
- CANALIZAÇÃO ESTABELECEIDA EMBEBIDA EM ROÇO E, QUANDO NÃO INDICADO, CONSTITUÍDA POR CONDUTORES DO TIPO H07V-U PROTEGIDOS POR TUBO VD OU CABO DO TIPO XV, PROTEGIDO POR TUBO DO TIPO VD.
- CANALIZAÇÃO ESTABELECEIDA EMBEBIDA EM LAJE E, QUANDO NÃO INDICADO, CONSTITUÍDA POR CONDUTORES DO TIPO H07V-U PROTEGIDOS POR TUBO ERM OU CABO DO TIPO XV, PROTEGIDO POR TUBO DO TIPO ERM.
- CANALIZAÇÃO ESTABELECEIDA SOBRE BRAÇADEIRAS, À VISTA OU NOS OCOS DA CONSTRUÇÃO E, QUANDO NÃO INDICADO, CONSTITUÍDA POR CABO DO TIPO XV PROTEGIDO POR TUBO DO TIPO XV.
- CANALIZAÇÃO ESTABELECEIDA EM CAMINHOS DE CABOS E, QUANDO NÃO INDICADO, CONSTITUÍDA POR CABO DO TIPO XV.
- CANALIZAÇÃO ESTABELECEIDA EM VÁLA À PROFUNDIDADE REGULAMENTAR E CONSTITUÍDA POR CABO DO TIPO XV PROTEGIDO POR TUBO DO TIPO PVC OU PEAD CORRUGADO NO EXTERIOR COM RESISTÊNCIA MÍNIMA DE 0,4MPa.
- PONTA DE CABO DO TIPO XV 3G1,5 OU XV 4G1,5 OU XV 5G1,5.

NOTAS:

- A LOCALIZAÇÃO EXACTA DAS LUMINÁRIAS DEVERÁ SER CONFERIDA EM OBRA COM OS DESENHOS DE ARQUITECTURA.
- QUANDO NÃO INDICADO, OS APARELHOS DE COMANDO DA ILUMINAÇÃO SERÃO INSTALADOS COM O EIXO À ALTURA DOS PUXADORES DAS PORTAS E A 0,1m DO LIMITE DAS ADUELAS.
- A IMPLANTAÇÃO EM OBRA DA APARELHAGEM DAS DIVERSAS INSTALAÇÕES DEVERÁ SER DEVIDAMENTE COORDENADA POR FORMA A, SEMPRE QUE POSSÍVEL, SEREM UTILIZADOS ESPELHOS MÚLTIPLOS, QUE SERÃO DO TIPO HORIZONTAL.
- OS APARELHOS DE COMANDO DA ILUMINAÇÃO SERÃO PARA MONTAGEM EMBEBIDA OU SALIENTE, EM CONFORMIDADE COM O TIPO DE CANALIZAÇÃO ONDE ENCONTREM INSERIDOS.
- QUANDO NÃO INDICADO, OS DETECTORES DE PRESENÇA SERÃO INSTALADOS COM O EIXO A 2,2m DE ALTURA.
- NAS TRAVESSIAS DE ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO (PLACAS, PAREDES, ETC.), OS CABOS DEVERÃO SER PROTEGIDOS POR TUBOS.
- OS TUBOS SERÃO DO TIPO VD QUANDO ESTABELECIDOS SOBRE BRAÇADEIRAS OU EMBEBIDOS EM ROÇO E DO TIPO ERM QUANDO ESTABELECIDOS EMBEBIDOS NA LAJE / BETÃO OU NO CHÃO.
- NOS CASOS EM QUE AS CANALIZAÇÕES ENTRE ELEMENTOS DE LIGAÇÃO OU DERIVAÇÃO APRESENTEM TRAÇADO MISTO, SERÃO, QUANDO NÃO INDICADO, CONSTITUÍDAS POR CABOS DO TIPO VV-U PROTEGIDOS POR TUBOS Ø20 NOS TROÇOS EMBEBIDOS.
- TODAS AS BAIXADAS PARA OS EQUIPAMENTOS DE COMANDO DEVERÃO SER EMBEBIDOS NA PAREDE OU FIXAS À PAREDE POR INTERMÉDIO DE BRAÇADEIRAS E PROTEGIDOS POR TUBO DO TIPO VDØ20.

ALTURAS DE INSTALAÇÃO:

(VALORES EM METRO)

- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O EIXO À ALTURA INDICADA.
- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O TOPO SUPERIOR À ALTURA INDICADA.
- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O TOPO INFERIOR À ALTURA INDICADA.
- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O EIXO À DISTÂNCIA AO TECTO INDICADA.
- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O TOPO SUPERIOR À DISTÂNCIA AO TECTO INDICADA.
- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O TOPO INFERIOR À DISTÂNCIA AO TECTO INDICADA.

CARACTERÍSTICAS DOS TUBOS A INSTALAR:

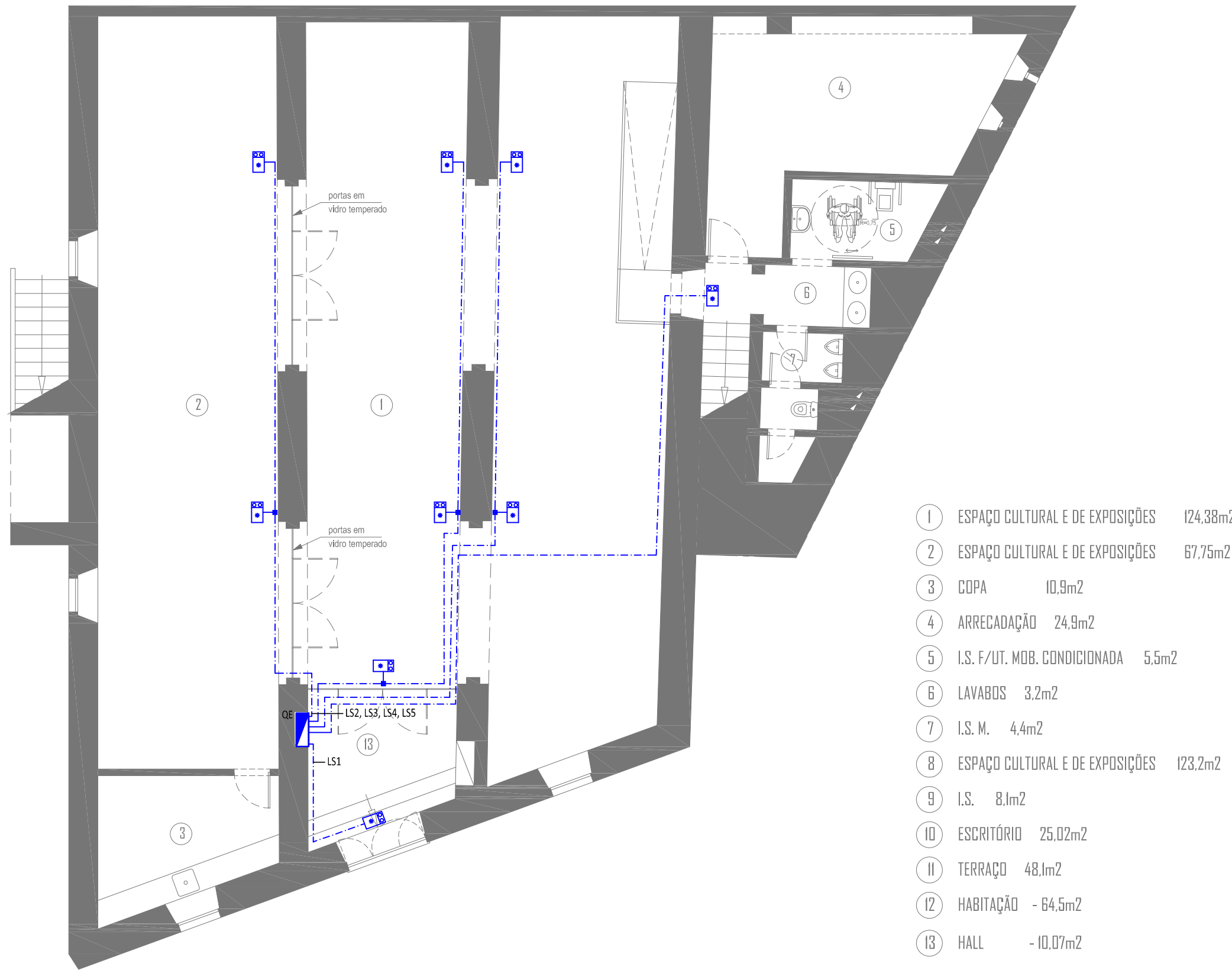
- TODOS OS TUBOS DO TIPO "VD" A INSTALAR DEVERÃO SER DE COR CINZENTA, NÃO PROPAGADORES DE CHAMA E LIVRE DE HALOGEÓNEOS - IMPACTOS MECÂNICOS MÍNIMO - IK08.
- TODOS OS TUBOS DO TIPO "ERM" A INSTALAR DEVERÃO SER DE COR CINZENTA DO TIPO JOTAGRIS E NÃO PROPAGADOR DE CHAMA - IMPACTOS MECÂNICOS MÍNIMO - IK08.
- TODOS OS TUBOS ANELADOS A INSTALAR DEVERÃO SER DE COR AZUL E NÃO PROPAGADOR DE CHAMA - IMPACTOS MECÂNICOS MÍNIMO - IK08.

SÍMBOLO	MODELO	MARCA	REPRESENTANTE
P2	5080.105.1XL	TROMILUX ou equivalente	CAIADO
C3	5084.S30.1XX	TROMILUX ou equivalente	CAIADO
DL1	ASDLQC15510	ASLO ou equivalente	CAIADO
C5	5084.E10.1XX	TROMILUX ou equivalente	CAIADO
C4	5084.E30.1XX	TROMILUX ou equivalente	CAIADO
UP1	4002.205.2FL	TROMILUX ou equivalente	CAIADO
P1	2085.110.10L	TROMILUX ou equivalente	CAIADO
P2	2085.100.10X	TROMILUX ou equivalente	CAIADO
F1	451180.009 64 W	SITECO ou equivalente	SIEMENS ou equivalente

36 CELEIRO DA CULTURA

PROJECTO DE RECUPERAÇÃO E REABILITAÇÃO - ELECTRICIDADE

ILUMINAÇÃO NORMAL



- | | | |
|----|---------------------------------|-----------------------|
| 1 | ESPAÇO CULTURAL E DE EXPOSIÇÕES | 124,38m ² |
| 2 | ESPAÇO CULTURAL E DE EXPOSIÇÕES | 67,75m ² |
| 3 | COPA | 10,9m ² |
| 4 | ARRECADAÇÃO | 24,9m ² |
| 5 | I.S. F/UT. MOB. CONDICIONADA | 5,5m ² |
| 6 | LAVABOS | 3,2m ² |
| 7 | I.S. M. | 4,4m ² |
| 8 | ESPAÇO CULTURAL E DE EXPOSIÇÕES | 123,2m ² |
| 9 | I.S. | 8,1m ² |
| 10 | ESCRITÓRIO | 25,02m ² |
| 11 | TERRAÇO | 48,1m ² |
| 12 | HABITAÇÃO | - 64,5m ² |
| 13 | HALL | - 10,07m ² |



SIMBOLOGIA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

- QUADRO ELÉCTRICO.
- BLOCO AUTÓNOMO DO TIPO NÃO PERMANENTE.
- BLOCO AUTÓNOMO DO TIPO PERMANENTE.
- BLOCO AUTÓNOMO DE 2 PROJECTORES ORIENTÁVEIS.
- COMUTADOR DE CHAVE PARA MONTAGEM EMBEBIDA.
- CAIXA DE DERIVAÇÃO ESTANQUE PARA MONTAGEM EMBEBIDA (IP55).
- CAIXA DE DERIVAÇÃO ESTANQUE PARA MONTAGEM SALIENTE (IP65).
- CAIXA DE DERIVAÇÃO PARA MONTAGEM EMBEBIDA.
- CAIXA DE DERIVAÇÃO PARA MONTAGEM SALIENTE, FIXA AO CAMINHO DE CABOS OU AOS ELEMENTOS DA CONSTRUÇÃO.
- CAIXA DE APARELHAGEM FUNDA.
- BAIXADA/ PRUMADA
- CANALIZAÇÃO ESTABELECIDA EM CAMINHOS DE CABOS E, QUANDO NÃO INDICADO, CONSTITUÍDA POR CABO DO TIPO XG 3G1,5
- CANALIZAÇÃO ESTABELECIDA EMBEBIDA EM ROÇO E, QUANDO NÃO INDICADO, CONSTITUÍDA POR CONDUTORES DO TIPO H07V-U3G1,5 PROTEGIDOS POR TUBO VDØ25 OU CABO DO TIPO XG 3G1,5 PROTEGIDO POR TUBO DO TIPO VDØ20.
- CANALIZAÇÃO ESTABELECIDA EMBEBIDA EM NA LAJE E, QUANDO NÃO INDICADO, CONSTITUÍDA POR CONDUTORES DO TIPO H07V-U3G1,5 PROTEGIDOS POR TUBO ERMØ25 OU CABO DO TIPO XG 3G1,5 PROTEGIDO POR TUBO DO TIPO ERMØ20
- CANALIZAÇÃO ESTABELECIDA SOBRE BRAÇADEIRAS, À VISTA OU NOS OCOS DA CONSTRUÇÃO E, QUANDO NÃO INDICADO, CONSTITUÍDA POR CABO DO TIPO XG 3G1,5 E PROTEGIDO POR TUBO DO TIPO VDØ20
- PONTA DE CABO DO TIPO XG 3G1,5

CARACTERÍSTICAS DOS TUBOS A INSTALAR:

- TODOS OS TUBOS DO TIPO "VD" A INSTALAR À VISTA DEVERÃO SER DE COR CINZENTA, NÃO PROPAGADORES DE CHAMA E LIVRE DE HALOGENÉOS - IMPACTOS MECÂNICOS MÍNIMO - IK08.
- TODOS OS TUBOS DO TIPO "ERM" A INSTALAR DEVERÃO SER DE COR CINZENTA DO TIPO JOTAGRIS E NÃO PROPAGADOR DE CHAMA - IMPACTOS MECÂNICOS MÍNIMO - IK08.
- TODOS OS TUBOS ANELADOS A INSTALAR DEVERÃO SER DE COR AZUL E NÃO PROPAGADOR DE CHAMA - IMPACTOS MECÂNICOS MÍNIMO - IK08.

ALTURAS DE INSTALAÇÃO:

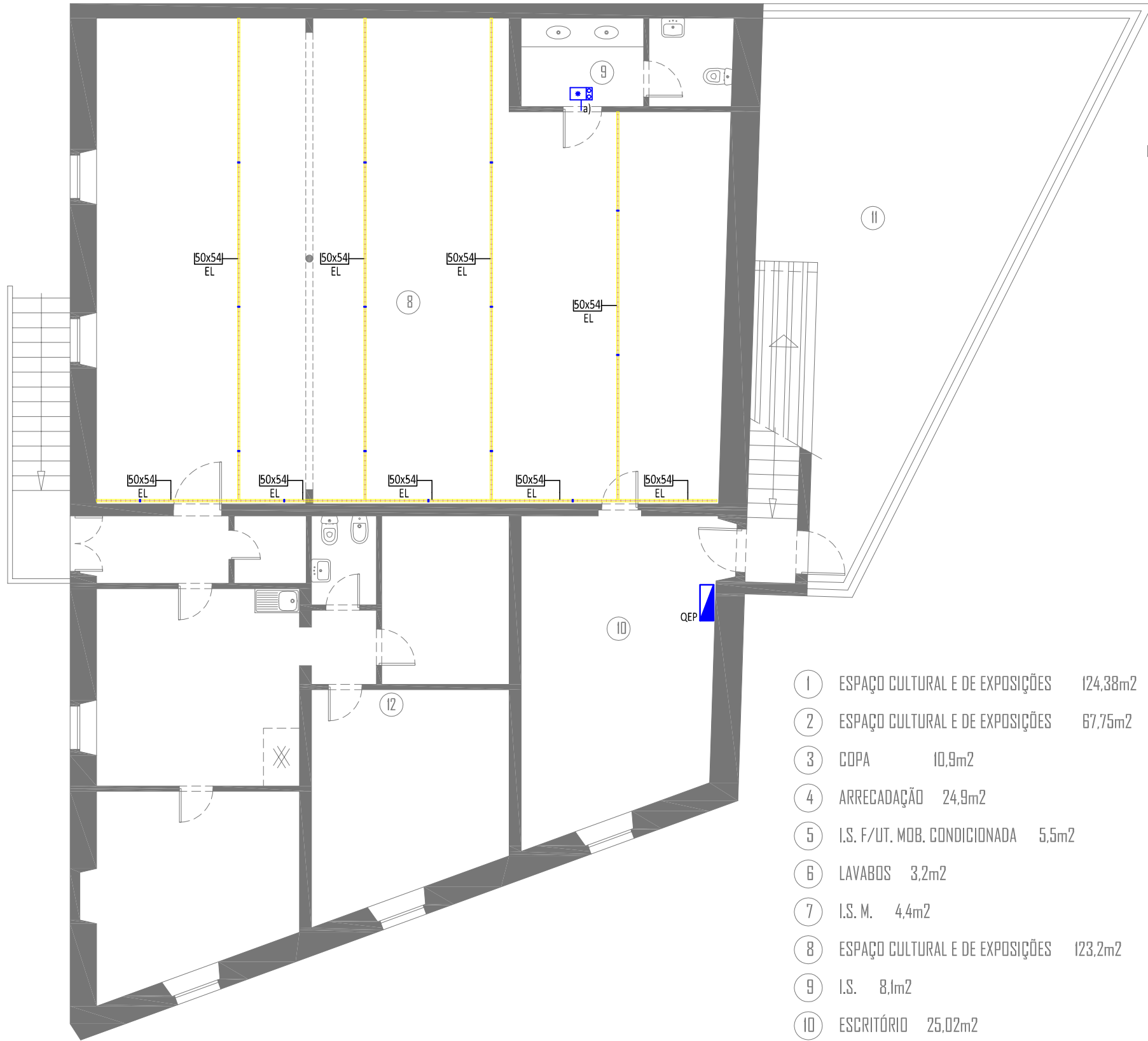
(VALORES EM METRO)

- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O EIXO À ALTURA INDICADA.
- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O TOPO SUPERIOR À ALTURA INDICADA.
- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O TOPO INFERIOR À ALTURA INDICADA.
- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O EIXO À DISTÂNCIA AO TECTO INDICADA.
- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O TOPO SUPERIOR À DISTÂNCIA AO TECTO INDICADA.
- EQUIPAMENTO INSTALADO COM O TOPO INFERIOR À DISTÂNCIA AO TECTO INDICADA.

36 CELEIRO DA CULTURA

PROJECTO DE RECUPERAÇÃO E REABILITAÇÃO - ELECTRICIDADE

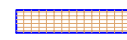
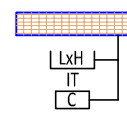
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA



PISO I

SIMBOLOGIA

-  - QUADRO ELÉCTRICO.
-  - QUADRO ELÉCTRICO EXCLUÍDO DA EMPREITADA.
-  - CAMINHO DE CABOS DO TIPO VARÃO ELECTROSOLDADO INSTALADA NA VERTICAL E FIXO À PAREDE, COM AS DIMENSÕES INDICADAS.
-  - INFORMAÇÃO PRESENTE NOS CAMINHOS DE CABOS INSTALADOS NA VERTICAL:
HxL - ALTURA EM MILIMETROS x LARGURA.
IT - INSTALAÇÃO:
EL - ENERGIA.
TL - TELECOMUNICAÇÕES E TV.
SG - SEGURANÇA.

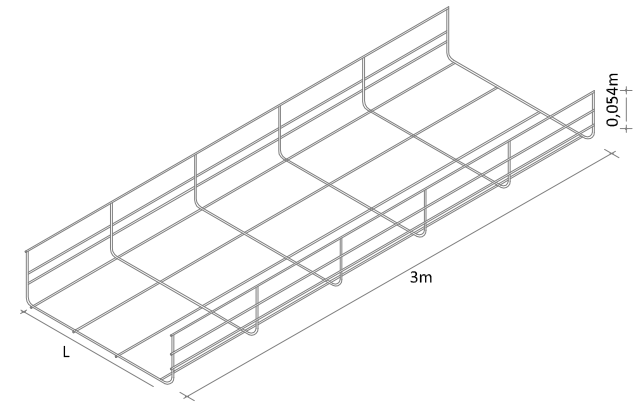
-  - CAMINHO DE CABOS DO TIPO VARÃO ELECTROSOLDADO INSTALADA NA HORIZONTAL, COM AS DIMENSÕES INDICADAS.
-  - INFORMAÇÃO PRESENTE NOS CAMINHOS DE CABOS INSTALADOS NA HORIZONTAL:
LxH - LARGURA x ALTURA EM MILIMETROS.
C - COTA DE INSTALAÇÃO EM METROS.
IT - INSTALAÇÃO:
EL - ENERGIA.
TL - TELECOMUNICAÇÕES E TV.
SG - SEGURANÇA.

-  - REGISTO CORTA FOGO INSTALADO NO CAMINHO DE CABOS.

NOTAS

- TODOS OS CAMINHOS DE CABOS METÁLICOS DEVERÃO SER LIGADOS À TERRA.
- NAS TRAVESSIAS DE ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO (PLACAS, PAREDES, ETC.), DEVERÃO SER INSTALADOS TUBOS OU CAMINHOS DE CABOS, DEVENDO ESTES SEREM EQUIPADOS COM MATERIAL INTUMESCENTE.
- TODAS AS BAIXADAS CONSTITUIDAS POR TUBOS DEVERÃO SER EMBEBIDAS NA PAREDE.
- CALHA TÉCNICA DO TIPO DLP, 105x85 PARA INSTALAÇÃO NA PARTE INFERIOR DO BALCÃO DA RECEPÇÃO

CAMINHO DE CABOS EM INOX DO TIPO VARÃO ELECTROSOLDADO.
S:ESC



	L (mm)
GC 54/50	50
GC 54/150	150
GC 54/100	100
GC 54/150	150
GC 54/200	200
GC 54/300	300
GC 54/400	400
GC 54/500	500
GC 54/600	600

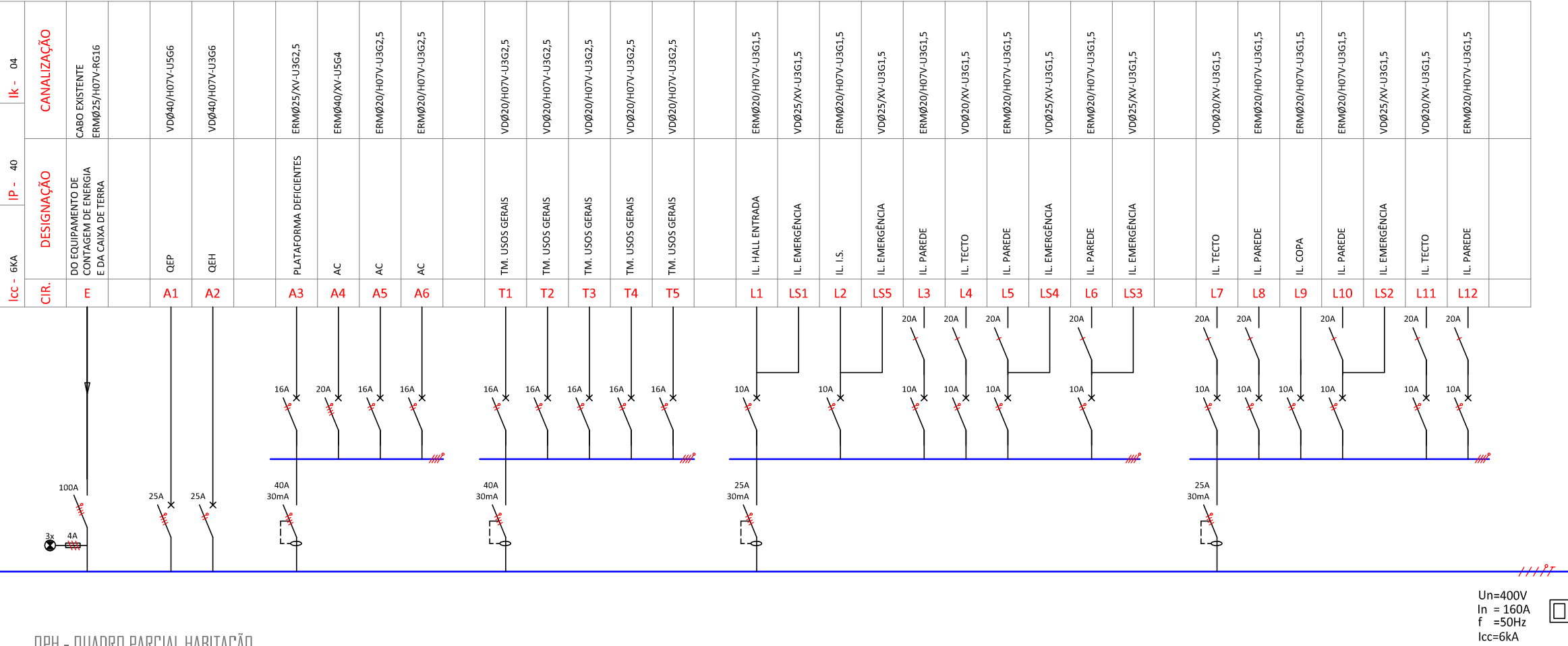
- 1 ESPAÇO CULTURAL E DE EXPOSIÇÕES 124,38m2
- 2 ESPAÇO CULTURAL E DE EXPOSIÇÕES 67,75m2
- 3 COPA 10,9m2
- 4 ARRECADAÇÃO 24,9m2
- 5 I.S. F/UT. MOB. CONDICIONADA 5,5m2
- 6 LAVABOS 3,2m2
- 7 I.S. M. 4,4m2
- 8 ESPAÇO CULTURAL E DE EXPOSIÇÕES 123,2m2
- 9 I.S. 8,1m2
- 10 ESCRITÓRIO 25,02m2
- 11 TERRAÇO 48,1m2
- 12 HABITAÇÃO - 64,5m2
- 13 HALL - 10,07m2

36 CELEIRO DA CULTURA

PROJECTO DE RECUPERAÇÃO E REABILITAÇÃO - ELECTRICIDADE

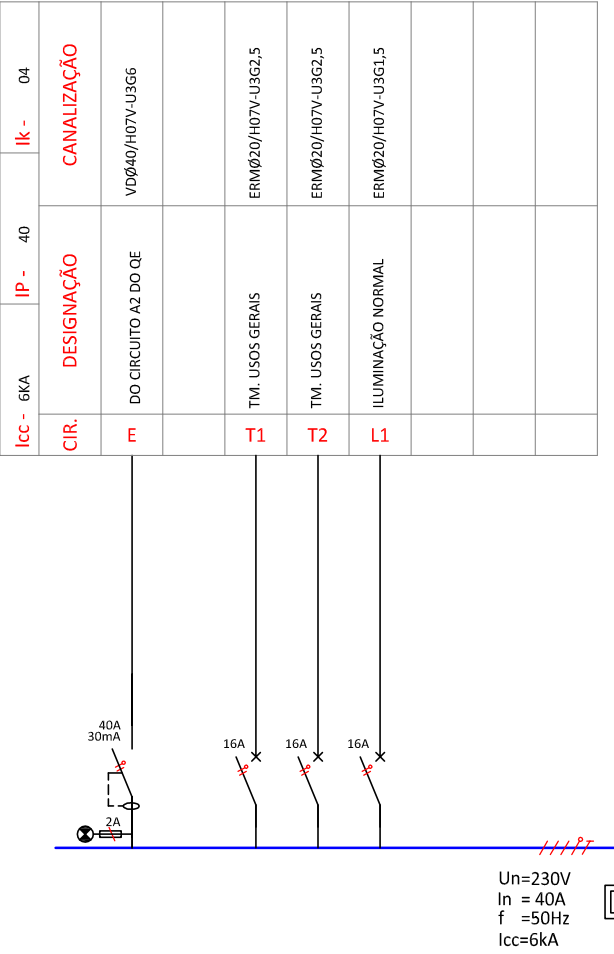
CAMINHO DE CABOS

QE - QUADRO DE ENTRADA
ESQUEMA UNIFILAR - QE



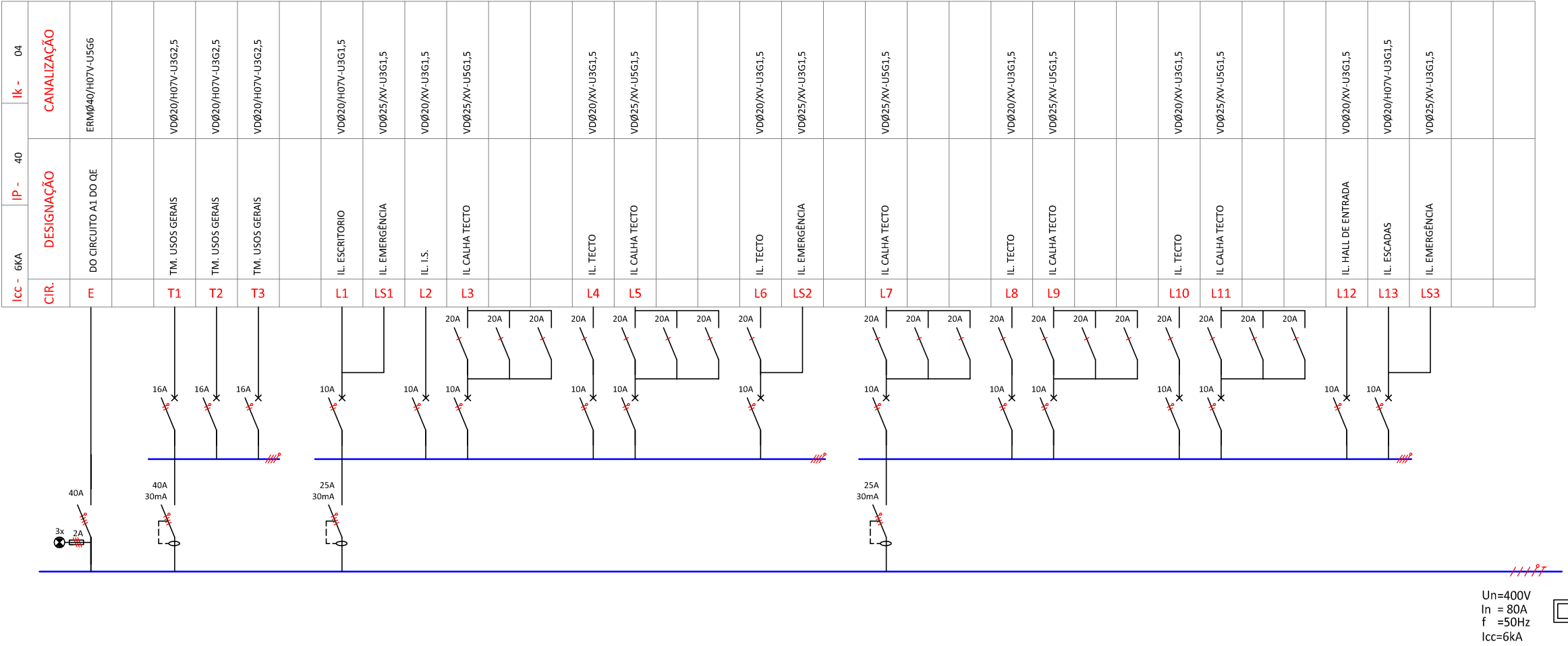
Un=400V
In = 160A
f =50Hz
Icc=6kA

QPH - QUADRO PARCIAL HABITAÇÃO
ESQUEMA UNIFILAR - QPH



Un=230V
In = 40A
f =50Hz
Icc=6kA

QEP - QUADRO ELETRICO PISO I
ESQUEMA UNIFILAR - QEP



Un=400V
In = 80A
f =50Hz
Icc=6kA