

**PROJECTO DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO - MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**

## ÍNDICE

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I - PROJECTO DE EXECUÇÃO - MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA .....</b> | <b>1</b>  |
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>                                                  | <b>1</b>  |
| <b>2. REGULAMENTAÇÃO E DISPOSIÇÕES OFICIAIS .....</b>                      | <b>1</b>  |
| <b>3. DADOS DO PROJETO.....</b>                                            | <b>2</b>  |
| 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO.....                                        | 2         |
| 3.2 CLASSIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO QUANTO À UTILIZAÇÃO.....                     | 2         |
| 3.3 CLASSIFICAÇÃO DE LOCAIS.....                                           | 2         |
| 3.4 CATEGORIA DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA.....                                  | 3         |
| <b>4. CONCEÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....</b>                         | <b>3</b>  |
| 4.1 REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA.....                                   | 3         |
| 4.1.1 SISTEMA NORMAL .....                                                 | 3         |
| 4.2 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA .....                                 | 3         |
| 4.3 CONTAGEM DE ENERGIA.....                                               | 4         |
| 4.4 CORTE GERAL DE ENERGIA.....                                            | 4         |
| <b>5. INSTALAÇÕES DE UTILIZAÇÃO.....</b>                                   | <b>5</b>  |
| 5.1 CIRCUITOS PROJETADOS.....                                              | 5         |
| 5.2 QUADROS ELÉTRICOS .....                                                | 5         |
| 5.2.1 GENERALIDADES.....                                                   | 5         |
| 5.3 QUADROS DE ENTRADA E PARCIAIS.....                                     | 6         |
| 5.4 ILUMINAÇÃO NORMAL .....                                                | 7         |
| 5.4.1 GENERALIDADES.....                                                   | 7         |
| 5.4.2 APARELHAGEM DE COMANDO .....                                         | 8         |
| 5.5 ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA.....                                           | 9         |
| 5.6 TOMADAS DE USOS GERAIS E ALIMENTAÇÕES ESPECÍFICAS.....                 | 10        |
| 5.7 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS.....                                     | 11        |
| 5.8 CANALIZAÇÕES ELÉTRICAS.....                                            | 12        |
| 5.9 TUBAGENS.....                                                          | 13        |
| 5.10 CAMINHOS DE CABOS.....                                                | 15        |
| 5.11 CAIXAS .....                                                          | 16        |
| <b>6. DIMENSIONAMENTOS E CÁLCULOS .....</b>                                | <b>17</b> |
| 6.1 GENERALIDADES.....                                                     | 17        |
| 6.2 PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES.....                                      | 18        |
| 6.3 QUEDAS DE TENSÃO .....                                                 | 18        |
| 6.4 CÁLCULO DA CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO.....                             | 19        |

|        |                                                                            |           |
|--------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.5    | PODER DE CORTE DOS APARELHOS DE PROTEÇÃO.....                              | 19        |
| 6.6    | DIMENSIONAMENTO DAS PROTEÇÕES AO CURTO-CIRCUITO .....                      | 19        |
| 6.7    | PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITOS .....                                      | 19        |
| 6.8    | PROTEÇÃO DE DISPOSITIVOS DIFERENCIAIS .....                                | 20        |
| 6.9    | PROTEÇÃO DE CONDUTORES EM PARALELO.....                                    | 20        |
| 6.10   | SELETIVIDADE.....                                                          | 20        |
| 6.10.1 | SELETIVIDADE ENTRE DISPOSITIVOS DIFERENCIAIS .....                         | 20        |
| 6.10.2 | SELETIVIDADE ENTRE DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SOBREINTENSIDADES ..... | 20        |
| 7.     | <b>PROTEÇÃO DE PESSOAS.....</b>                                            | <b>21</b> |
| 8.     | <b>REDE DE TERRAS .....</b>                                                | <b>22</b> |
| 8.1    | REDE DE TERRAS .....                                                       | 22        |
| 8.2    | LIGAÇÕES EQUIPOTENCIAIS.....                                               | 23        |
| 9.     | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                          | <b>23</b> |

## **I - PROJECTO DE EXECUÇÃO - MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**

### **1. INTRODUÇÃO**

A presente memória descritiva e justificativa diz respeito ao Projecto de Execução de Instalações Elétricas a estabelecer da obra de uma Creche, localizada no Campus da Caparica - Almada, cujo proprietário é Universidade Nova de Lisboa.

As soluções técnicas adoptadas serão adequadas e suficientes de acordo com a natureza dos edifícios.

Na elaboração deste projeto teve-se em consideração:

- Indicações transmitidas pela Arquitetura;
- Indicações transmitidas pelo Dono de Obra;
- Finalidade específica do Edifício.

Atendeu-se aos critérios habitualmente utilizados para instalações desta natureza de forma a satisfazerem as melhores condições de trabalho, o perfeito acabamento, bem como o fator estético e económico da instalação.

As diversas instalações foram projetadas atendendo aos Regulamentos e Normas em Vigor atualmente, assim como os regulamentos internos do distribuidor local.

Assim, na execução das instalações inerentes a este espaço ter-se-á em consideração as RTIEBT e a demais legislação aplicável em vigor à data de execução.

### **2. REGULAMENTAÇÃO E DISPOSIÇÕES OFICIAIS**

Para a elaboração deste projeto foram consideradas as normas e regulamentos em vigor, nomeadamente:

- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT), Dec. Lei 226/2005 de 28 de Dezembro e Portaria 949-A/2006 de 11 de Setembro;
- Normas Portuguesas aplicáveis, Normas e recomendações técnicas da CEI e Normas Europeias;
- Normas da empresa distribuidora de energia elétrica, EDP-Distribuição SA;
- Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios, Dec. Lei 220/2008 de 12 de Novembro;
- Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios, Portaria 1532/2008 de Dezembro;
- Outras Normas e Legislações referidas ao longo desta Memória Descritiva e Justificativa.

### 3. DADOS DO PROJETO

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício é constituído por um piso, com a seguinte ocupação:

Piso:

- Serviços administrativos;
- Recepção;
- Salas de actividades;
- Copa;
- I.S..
- Refeitório

#### 3.2 CLASSIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO QUANTO À UTILIZAÇÃO

**Estabelecimento do tipo escolar:** – Estabelecimentos recebendo público, com uma lotação inferior a 50 pessoas (5ª Categoria).

- Quanto à lotação, o cálculo do número máximo admissível de pessoas presentes (efectivo), no espaço ocupado pelo Edifício, foi feito com base num conjunto de regras previstas na legislação em vigor, classificando o conjunto dos edifícios como pertencente à 5ª Categoria ( $0 < \text{lotação} \leq 50$  pessoas) de acordo com a secção 801.2.3.0 das RTIEBT.
- Quanto aos factores de influência externa, os locais do edifício deverão ser classificados como descrito no Quadro 1. No mesmo quadro são representados para cada um dos locais os índices mínimos de protecção, IP e IK, da instalação de acordo com as normas NPEN 60529 e EN 50102. No estabelecimento das instalações eléctricas, dever-se-á observar o disposto no RTIEBT a este respeito.
- As classificações dos locais encontram-se também indicadas nas peças desenhadas respectivas.

#### 3.3 CLASSIFICAÇÃO DE LOCAIS

No edifício, classificamos os seguintes locais, quanto às influências externas a que podem estar sujeitos, conforme indicação nas peças desenhadas.

*“XX1” – Significa que todas as influências externas não constantes na presente tabela têm índice 1.*

As RTIEBT definem os graus de protecção contra a penetração corpos sólidos e líquidos (IP) e contra ações mecânicas (IK), em função das influências externas a que os aparelhos estão sujeitos.

Todos os quadros, aparelhagem e equipamentos da instalação deverão possuir IP's e IK's de acordo com as condições dos locais onde serão instalados e deverão estar de acordo com a regra 512.2 (Quadros 51A) das RTIEBT. Os materiais a aplicar nos referidos locais, deverão obedecer ao IP mínimo na zona a considerar. (Conforme descrição dos aparelhos).

Nota: Quando um cabo não possuir, numa parte do seu percurso, as características mecânicas apropriadas à classe de impactos do local, pode ser usado nessa parte do percurso, desde que seja prevista uma proteção mecânica complementar de acordo com a regra 522.6.2 das RTIEBT.

### 3.4 CATEGORIA DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA

As instalações elétricas em estudo são classificadas de acordo com o Decreto-Lei nº 101/2007 de 2 de Abril como do Tipo C, ou seja, Instalações que sejam alimentadas por instalações de serviço público em baixa tensão.

## 4. CONCEÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### 4.1 REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

A Alimentação ao edifício será efetuada em baixa tensão e foi dimensionada de forma a garantir com eficácia a segurança, a adequação às necessidades inventariadas e a flexibilidade de exploração.

Assim sendo, genericamente, a sua conceção teve em conta que:

- A alimentação das instalações de utilização dos locais é feita de forma distinta dos diversos serviços;
- No âmbito da avaliação das potências previsíveis a considerar foram tidas em conta as potências mínimas para as instalações de utilização e áreas comuns;
- A potência total considerada é o somatório das potências em questão, afetando-se as parcelas de coeficientes de simultaneidade estabelecidos regulamentarmente.

#### 4.1.1 Sistema Normal

O edifício será alimentado a partir de um ramal existente. Para este local comercial está disponível uma potência máxima admissível de **20.7 KVA**.

### 4.2 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

A distribuição de energia elétrica no edifício far-se-á a partir do Quadro de Entrada, que por sua vez será alimentado através da rede de distribuição.

Nas peças desenhadas mencionadas estão representadas as canalizações destinadas a alimentação do Q.E., que por sua vez irão alimentar todos os outros quadro parciais, conforme indicado no diagrama de quadros.

O modo de estabelecimento das canalizações elétricas a instalar serão basicamente:

- A instalação prevista será preferencialmente do tipo à vista em caminhos de cabos e à vista sobre abraçadeiras protegidos por tubos VD para descer para os pontos de utilização;
- Nos locais onde a instalação será embebida nas paredes de alvenaria de tijolo e protegida por tubos do tipo VD ou ERM e quando a instalação for embebida no pavimento será protegida por tubos PEAD;
- Os cabos a utilizar serão do tipo H1XG-U(R) (RF) em zonas com risco de incêndio (BE2) ou em zonas com permanência de pessoas, e será do tipo H07V-U(R) ou H1XV-U(R) em outros locais. A indicação dos condutores será feita através da sua cor: castanho, preto e cinzento para as fases, e azul claro para o neutro; o condutor de proteção será verde/amarelo.

Toda a rede, e todos os seus componentes, serão calculados tendo em atenção os critérios usuais de dimensionamento, para esse efeito, junta-se em anexo os cálculos do dimensionamento dos alimentadores.

#### **4.3 CONTAGEM DE ENERGIA**

A contagem de energia do edifício ficará localizada na entrada do edifício, em caixas de poliéster reforçado a fibra de vidro prensado, auto-extinguível, com estabilização aos raios UV, com IK10 e IP44, estas caixas deverão ser instaladas de modo que o visor não fique a menos de 1.0 m nem a mais de 1.7 m acima do pavimento (regra 803.5.8.3 das RTIEBT).

A caixa para alojamento dos TI's deverá obedecer às normas da Entidade Distribuidora (E.D.P. – Distribuição, S.A.).

Será previsto também um sistema de telecontagem constitui o suporte de base para a recolha e o processamento de dados associados aos fluxos de energia necessários para as liquidações dos relacionamentos comerciais entre as várias entidades do SEA.

É composto por um conjunto de equipamentos locais que efetuam a medição da energia transacionada e que garantem a memorização remota dos respetivos valores em períodos de integração determinados.

#### **4.4 CORTE GERAL DE ENERGIA**

Para as instalações foi considerado o “corte geral de energia” da rede de energia através da manobra do corte geral do quadro de entrada do edifício a partir do acesso principal, e ainda pela actuação em botoneiras para Bombeiros que irão provocar o disparo remoto da alimentação no Corte Geral do quadro de Entrada.

Esta Botoneira será do tipo MX, e que a botoneira de corte deverá ser de dupla sinalização, associado ao estado do interruptor geral de corte do quadro elétrico. Deverá constar ainda uma indicação junto ao quadro elétrico, e também no quadro do edifício, da presença de outra fonte de energia no edifício.

## **5. INSTALAÇÕES DE UTILIZAÇÃO**

### **5.1 CIRCUITOS PROJETADOS**

- Distribuição de Energia Elétrica;
- Quadros elétricos;
- Iluminação Normal;
- Iluminação de Segurança;
- Tomadas de Usos Gerais e Alimentações Específicas;
- Canalizações Elétricas;
- Rede de Terras.

### **5.2 QUADROS ELÉTRICOS**

#### **5.2.1 Generalidades**

Pelas RTIEBT os quadros elétricos são considerados conjuntos de aparelhagem. Se estes não forem construídos em fábrica e não cumprirem a norma EN 61 439 deve-se verificar o disposto nas regras 558.2 a 558.6 das RTIEBT.

Os materiais não devem ser inflamáveis e devem suportar as solicitações de serviço a que vão estar sujeitos tais como ações mecânicas, humidades e calor.

A montagem dos equipamentos deve ser executada de acordo com as indicações do fabricante garantindo sempre a proteção dos condutores contra sobreintensidades e evitando que os isolamentos possam sofrer dano com arestas vivas, movimento de tampas ou vibrações.

Terá de ser feita uma marcação clara e inequívoca entre todo o equipamento (dispositivos de proteção, aparelhagem, barramentos, réguas de terminais, etc.) e o respetivo circuito (regra 558.6.2 das RTIEBT).

Os quadros elétricos foram localizados, de acordo com os serviços e áreas funcionais, serão próprios para montagem saliente, sendo prevista entradas e saídas por cima e por baixo, possuirão apenas um painel no qual terão origem todas as canalizações das diferentes utilizações.

Os quadros elétricos serão equipados com corte geral do tipo omnipolar e com a aparelhagem de manobra e proteção contra sobrecargas e curto-circuitos e dispositivos diferenciais contra correntes de fuga à terra que obedecerá às prescrições regulamentares aplicáveis.

Para proteção dos circuitos, de iluminação normal, iluminação de segurança, tomadas e alimentações diversas, serão instalados disjuntores de corte fase e neutro, à exceção dos quadros das ilhas.

Em termos simples, o poder de corte de um disjuntor indica o valor máximo de corrente de curto-circuito que é capaz de interromper em condições especificadas, continuando a manter a aptidão para assegurar convenientemente as suas funções.

O poder de corte da aparelhagem considerado é segundo a norma **NP EN 60 898**, o indicado nas Peças Desenhadas referentes aos quadros elétricos, sendo que neste tipo de instalações elétricas, os níveis previsíveis de curto-circuito não são significativos, devendo este no mínimo de 6 kA.

Os quadros dispõem de barramentos de fases (L1-L2-L3), neutro (N) e terra (PE) em cobre, dimensionados de forma a permitirem uma densidade elétrica não superior a 2 (A/mm<sup>2</sup>).

Os quadros elétricos serão concebidos para serem manobrados apenas por pessoas habilitadas.

Os quadros serão providos de painel de régua de bornes à saída dos mesmos, para facilidade de ligação das canalizações elétricas que dele derivam.

Nos circuitos polifásicos com condutores de fase de secção superior a 16 mm<sup>2</sup>, o condutor neutro tem uma secção inferior à secção dos condutores de fase por se verificarem, a seguinte condição:

- O condutor neutro encontra-se protegido contra sobreintensidades de acordo com as regras indicadas na regra 473.3.2 da RTIEBT, pelo que os disjuntores são do tipo tetrapolar devidamente dimensionados para a corrente máxima susceptível de percorrer o condutor neutro em serviço normal (Número de polos / disparadores: 4P/4d).

Os quadros elétricos deverão ter classe II de isolamento.

### 5.3 QUADROS DE ENTRADA E PARCIAIS

Os Quadros de Entrada e Parciais ficarão instalados nos locais apropriados, preferencialmente no centro de cargas que irão alimentar e conterão toda a aparelhagem necessária.

Para garantir a proteção das pessoas contra contactos indirectos, os quadros serão do tipo Classe II de isolamento e/ou garantir a proteção através de isolamento suplementar (Anexo I da parte 4 das R.T.I.E.B.T.) ou com proteção diferencial adequada instalada a montante.

Os quadros serão próprios para montagem embebida em material plástico auto-extinguível do tipo modulado, deverá estar dotado de fechadura e estar devidamente identificado com a respetiva sinalética no exterior.

Os quadros dispõem de toda a aparelhagem de comando e proteção, tais como, interruptores e disjuntores diferenciais, disjuntores electromagnéticos, sinalizadores de presença de rede, transformadores, etc....

Os interruptores e disjuntores diferenciais serão do tipo AC, que garantem com maior precisão o disparo em presença de harmónicas.

Os disjuntores utilizar serão com curva de disparo do tipo C.

## **5.4 ILUMINAÇÃO NORMAL**

### **5.4.1 Generalidades**

Os circuitos de iluminação serão protegidos por disjuntores de 10 A contra curto-circuitos e sobrecargas.

No dimensionamento da iluminação normal será considerado o afastamento dos aparelhos de iluminação entre si de maneira a se obter uniformidade na distribuição da luz artificial, tendo-se presente a altura a que ficarão colocadas e a modulação dos tetos.

Na ligação e fixação dos aparelhos de iluminação deve ser verificado o disposto na regra 559.2 das RTIEBT.

Os condutores dos circuitos de iluminação serão no mínimo de 1,5mm<sup>2</sup> de secção.

Os índices de proteção dos aparelhos de iluminação a instalar são de acordo com as influências externas a que vão estar sujeitos, conforme indicado nas peças desenhadas.

A ligação dos aparelhos de iluminação fixos à parte fixa da canalização que os alimenta deve, em regra, ser feita por meio de dispositivos de ligação adequados.

Os pontos de luz, tipo aplique de parede, por razões estéticas e de segurança devem terminar em “caixas de aplique”.

Nos tetos, para facilitar as ligações de candeeiros e outras luminárias deve-se usar ligadores de aperto automático, sem necessidade de ferramentas.

Nos aparelhos da iluminação normal que são aplicados em tetos falsos, devem ser tomadas medidas para evitar a acumulação das poeiras nas zonas sujeitas a aquecimento, não devendo essas medidas comprometer a refrigeração daqueles aparelhos (regra 801.2.1.5.1.5 das RTIEBT).

Nos tetos falsos os ligadores de derivação deverão estar alojados em caixas que assegurem a sua proteção, de acordo com a classificação do local. Não é permitida a utilização de condutores do tipo de isolamento simples sem proteção mecânica sendo assim usados cabos H1XV-U na iluminação em tetos falsos.

A repicagem entre aparelhos de iluminação é permitida desde que as luminárias venham equipadas com os ligadores que permitam este tipo de ligação.

Os sensores de movimento caso sejam instalados no exterior para comando de iluminação serão de dupla tecnologia para evitar acionamentos indevidos pela radiação solar e serão escolhidos de acordo com a área de deteção a abranger.

As ligações ou pontos de alimentação de luminárias e candeeiros onde exista a probabilidade do seu alcance por parte de pessoas ou animais devem ser protegidos por meio de barreiras ou invólucros, ou seja, as caixas de aplique cuja altura ao solo permita o fácil acesso por pessoas não qualificadas deverão ser fechadas com tampa própria enquanto não estiver instalado o aparelho que alimentam (412.2 das RTIEBT).

Considera-se a utilização de aparelhos de iluminação próprios para LED, em montagem saliente e encastrada.

Os aparelhos de iluminação considerados estão indicados nas peças desenhadas.

#### **5.4.2 Aparelhagem de Comando**

A aparelhagem de manobra a instalar, será de acordo com a classificação do ambiente e influências externas.

##### **5.4.2.1 Interruptores, Comutadores e Inversores**

Serão de modo a satisfazer as seguintes condições:

- Intensidade nominal de 10A a 230V e de contactos de Óxido De Cádmio Prata;
- Rutura brusca com contactos de elevada duração;
- Comando basculante e silencioso, em todo o material de encastrar;
- A altura dos interruptores poderá ser de 1.10m, sendo definitivamente fixada pela Fiscalização, durante a execução da obra;
- A localização dependerá sempre do sentido da abertura das portas, competindo ao adjudicatário a instalação de acordo com tal sentido.
- Ligação de condutores por aperto mecânico;
- Fixação por meio de parafusos;
- O miolo da aparelhagem será em cerâmica ou em material equivalente.

Independentemente do tipo, os interruptores serão de corte brusco e com capacidade de corte até 1.5 vezes o valor da intensidade nominal.

#### **5.4.2.2 Sensores de Movimento**

Os sensores de movimento, indicados nas peças desenhadas, serão do tipo de parede, com ângulo de deteção de 180°, montagem saliente.

### **5.5 ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA**

O edifício será dotado de instalações de segurança (iluminação). No que se refere a iluminação de segurança, foi prevista a instalação de iluminação de segurança de circulação, tendo por objetivo a identificação clara dos caminhos de evacuação.

A iluminação de segurança será composta por blocos autónomos, para marcação dos caminhos de evacuação estes aparelhos de iluminação serão instalados agrupados com sinalética descrita no projeto, sendo que o pictograma nunca será instalado de forma a constituir obstáculo ao fluxo luminoso do aparelho.

A instalação de segurança será realizada por blocos autónomos, do tipo “permanentes” e “não permanentes”, sendo instalados para que, os blocos entrem imediatamente em serviço após a interrupção da alimentação normal ao edifício.

Haverá iluminação de sinalização de saída em todos os caminhos de evacuação para o exterior, conforme imposto pelas RTIEBT, constituídos por aparelhos de iluminação equipados com LED, do tipo bloco autónomo com uma autonomia de uma hora. Todos os indicadores de saída deverão possuir pictograma normalizado em que figure um símbolo que indique claramente o acesso ao exterior. Os letreiros de saída deverão de funcionamento permanente e não permanente, conforme indicado nas peças desenhadas.

Os aparelhos acima referidos utilizados na iluminação de segurança caminhos de evacuação e iluminação de segurança ambiente serão do tipo blocos autónomos.

As derivações que alimentem os blocos autónomos são feitas a jusante do dispositivo de proteção e a montante do dispositivo de comando da iluminação normal do local ou do caminho de evacuação onde estiverem instalados os blocos autónomos.

Os blocos autónomos são em regra, alimentados por meio de canalizações fixas e devem ser instalados por forma a não ficarem expostos, em permanência, a temperaturas ambientes susceptíveis de prejudicarem o seu funcionamento.

Os blocos autónomos a utilizar na iluminação de segurança devem dispor de um dispositivo que os coloque no estado de «repouso», localizado no quadro elétrico, na proximidade dos dispositivos de comando da alimentação da iluminação do edifício.

Os blocos autónomos terão telecomando instalado no Quadro de Entrada, por forma a serem colocados no estado de «repouso», sempre que seja necessário.

Para colocar o estado de «repouso» de cada zona é necessário pressionar o botão de «repouso», existente no aparelho de telecomando instalado no quadro elétrico.

Os aparelhos de iluminação de segurança considerados estão indicados nas peças desenhadas.

## **5.6 TOMADAS DE USOS GERAIS E ALIMENTAÇÕES ESPECIFICAS**

### **5.6.1.1 Tomadas de Usos Gerais**

De forma a permitir a ligação de aparelhos de utilização de energia elétrica, portáteis ou fixos, foi prevista a instalação de tomadas para usos gerais, conforme os casos, tomadas monofásicas, trifásicas ou associadas em blocos combinados, sendo alimentadas a partir da rede normal dos quadros elétricos respetivos, distribuídas de forma criteriosa de modo a permitir obter as melhores condições de funcionalidade dos espaços.

Estes circuitos de tomadas de usos gerais destinam-se na sua generalidade à alimentação de aparelhos de pequena potência e serão distintos dos circuitos destinados a outros usos, a fim de, em caso de necessidade, se poderem desligar. Os circuitos serão estabelecidos de forma a obter-se, tanto quanto possível um equilíbrio de cargas.

As tomadas serão de uma forma geral do tipo "Schuko", com alvéolos protegidos, para montagem em caixa de aparelhagem, dotadas de polo de terra, para uma intensidade nominal de 16A, tensão nominal de 250 V e à frequência de 50 Hz e pertencentes à mesma marca e série da aparelhagem de manobra prevista.

As tomadas a instalar nas zonas de armazém serão providas de tampas para montagem saliente.

Todos os circuitos de tomadas serão protegidos por aparelhos de proteção sensíveis à corrente diferencial residual de alta sensibilidade (30mA).

As tomadas quando agrupadas em conjuntos de duas ou três serão dotadas de ligação bilateral.

Todos os circuitos de tomadas foram dimensionados para que a cada circuito não fossem ligados mais de oito tomadas e admitiu-se na sua generalidade uma potência máxima de 2000 W, por cada circuito.

Junto às tomadas serão instaladas etiquetas com a identificação do número de circuito, ou junto de cada caixa para ligação a equipamentos específicos.

Todas as tomadas a instalar deverão possuir certificado de conformidade CE.

As tomadas de corrente serão para montagem encastrada e saliente, de construção robusta, em material inquebrável, instaladas basicamente em paredes.

Duma maneira geral as tomadas de corrente a localizar nas paredes deverão ser instaladas a 0,3m do pavimento, exceto e quando assinalado nas peças desenhadas.

As canalizações serão executadas de acordo com as peças desenhadas.

#### **5.6.1.2 Alimentação Específicas**

Serão previstos vários circuitos independentes, que terminarão conforme os casos, em tomada de corrente ou caixa equipada com placas de bornes, na qual será ligado o cabo do equipamento.

Estas instalações compreendem aparelhos e equipamentos que não devem ser alimentados pelos circuitos de tomadas de usos gerais, os quais pela fiabilidade que deve ser exigida à respetiva alimentação, necessitam de circuitos destinados exclusivamente a esse fim.

Estes circuitos dispõem de proteções contra sobreintensidades, mediante disjuntores automáticos magnéticos por equipamento a alimentar e contra contactos indiretos mediante diferenciais de média sensibilidade (30 mA).

A partir do quadro elétrico respetivo alimentar-se-ão todos e cada um dos equipamento a alimentar.

As canalizações dos diferentes circuitos serão executadas de forma idêntica aos da instalação de tomadas de corrente, nomeadamente no que se refere à forma de estabelecimento e tipo de condutores.

### **5.7 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS**

Os materiais a instalar deverão conservar de forma durável as propriedades elétricas, mecânicas, físicas e químicas adequadas as condições a que poderão estar submetidos em condições de funcionamento normal e para condições de funcionamento anormais previstas.

Os materiais não deverão, ainda, pelas suas características físicas e químicas, provocar nas instalações danos de qualquer natureza nem causar perturbações em instalações vizinhas.

Deverão ser respeitadas todas as características elétricas, classes de isolamento, índices de proteção IP e IK, calibre, secções e restantes características técnicas indicadas em cada capítulo em questão.

Todos os materiais a utilizar deverão obedecer aos requisitos dos respetivos regulamentos de segurança, RTIEBT, deverão ter marcação CE, obedecer as normas nacionais aplicáveis ou na sua falta às normas CENELEC e CEI.

## 5.8 CANALIZAÇÕES ELÉTRICAS

Os condutores isolados e os cabos elétricos a utilizar na presente empreitada, deverão obedecer às normas nacionais em vigor.

As canalizações serão constituídas por cabos/condutores isolados dos tipos, H1XV-U/R, H1XG-U/Re H07V-U/R. Protegidos por tubos PEAD, VD ou ERFE embebidos nos elementos da construção, de acordo com as peças desenhadas.

A escolha das correntes máximas admissíveis nas referidas canalizações foi feita de acordo com o quadro de dimensionamento de alimentadores, em anexo, para os métodos de referência, e correntes máximas admissíveis nas canalizações.

Os cabos nunca deverão ter uma tensão nominal inferior a 300/500V.

Contudo, como condições gerais, considerar-se-á que, em nenhuma canalização, poderão ser utilizadas almas condutoras de secção inferior às seguintes:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, para circuitos de tomadas de corrente de usos gerais e climatização ambiente por acumulação;
- 1,5 mm<sup>2</sup>, para circuitos de iluminação;
- 1 mm<sup>2</sup>, para instalações de alarme e intrusão e intercomunicação;
- 0,5 mm<sup>2</sup>, para instalações de sinalização.

Todos os condutores da instalação obedecerão à mesma norma de identificação, das almas condutoras, de acordo com as seguintes cores do respetivo isolamento.

Os condutores a utilizar nas canalizações elétricas deverão estar de acordo com as normas portuguesas (NP) em vigor, bem como as recomendações técnicas da CEI.

Todos os condutores deverão em todo o seu percurso ser identificados pelo código de cores normalizado pelo que os condutores devem respeitar o seguinte código de cores

- Fases..... Preto, Castanho ou cinzento;
- Neutro..... Azul;
- Condutor de Proteção..... Verde/Amarelo;

As conexões entre as almas condutoras ou emendas só poderão ser executadas em caixas dimensionadas para tal e nunca dentro da tubagem de proteção respetiva. Não são permitidas torçadas, em caso algum, nas ligações de condutores.

Numa canalização elétrica não poderá existir mais de um condutor da mesma fase protegidos por disjuntores diferentes.

A secção do condutor de proteção será igual e do mesmo tipo do condutor neutro, quando entubado juntamente com este ou fizer parte integrante do cabo elétrico considerado.

Nos casos em que tal não suceda, o condutor de proteção será necessariamente do tipo H07V-R e com a secção igual ou superior a 16 mm<sup>2</sup>. Em todos os casos o condutor de proteção faz sempre parte integrante da canalização a que pertence.

Todos os circuitos a estabelecer serão constituídos por troços inteiros, não sendo permitidas emendas intermediárias.

As canalizações que passam no exterior devem satisfazer as seguintes indicações, de acordo com a secção 521.9.6 das RTIEBT.

Os cabos serão protegidos por tubo em PEAD corrugado devendo obedecer às Normas Portuguesas e Internacionais ISO, devidamente sinalizado por fita de sinalização e colocada a 10cm deste.

A rede de tubagem terá um diâmetro ou dimensão da secção reta que permita um fácil enfiamento ou desenfiamento dos condutores isolados ou cabos utilizados nos circuitos respetivos.

Para o seu dimensionamento teve-se em consideração a dimensão da secção reta do tubo de proteção das canalizações, de modo a ser fácil o enfiamento ou desenfiamento dos condutores isolados ou cabos do tipo H1XV-U/R.

A transição das canalizações entre os caminhos de cabos e as descidas para o solo é feita por tubagem do tipo VD, fixada por meio de braçadeiras, nas paredes e pilares. O diâmetro destes tubos é igual ao diâmetro da canalização do circuito que alimenta.

## 5.9 TUBAGENS

A tubagem a utilizar nas canalizações elétricas é definida pela Norma NP 1070. Serão utilizados tubos do tipo VD, ERFE e PEAD. Deverá sempre terminar em boquilhas flexíveis ou buçins para tubo em instalação saliente. Os diâmetros da tubagem estão referidos nas respetivas peças desenhadas.

As canalizações embebidas em paredes devem ser sempre estabelecidas em traçados verticais ou horizontais. Apenas são permitidas canalizações em traçados não verticais e horizontais quando embebidas em alvenaria de betão. Não são permitidas diagonais.

Nas instalações embebidas, as condutas de código IK não superior a IK07 (tubo VD) só podem ser instaladas antes da execução dos elementos da construção se não ficarem sujeitas a ações mecânicas importantes durante os trabalhos de construção.

As condutas de código IK superior a IK07 (tubos VRM, ERFE, ERE, ERM) podem ser instaladas antes ou depois da execução dos elementos da construção. Nas instalações embebidas, as condutas que sejam propagadoras das chamas (reconhecíveis pela coloração alaranjada) devem ficar completamente envolvidas em materiais incombustíveis.

De um modo geral, e em alternativa aos cabos fixos em abraçadeiras, estes poderão ser enfiados em tubos de diâmetro adequado, desde que as distâncias a vencer sejam apreciáveis.

Os tubos quando instalados nos vazios de construção (tetos falsos), serão montados sobre abraçadeiras de plástico:

- 1 tubo .....abraçadeira simples;
- 2 tubos .....abraçadeira dupla;
- mais de 2 tubos .....abraçadeira de encosto montada em calha perfurada.

A distância máxima permitida, entre abraçadeiras será de:

- 0,50 m para tubo VD 16 e VD 20;
- 1,00 m para tubo de diâmetro igual ou superior ao VD 25;
- Todos os parafusos de fixação das abraçadeiras serão de ferro ou de latão cadmiado.

Os tubos, quando embebidos em roço, ficarão recolhidos em relação à superfície das paredes cerca de 3 cm e ser envolvidos em argamassa de cimento da mesma composição do reboco.

A ligação dos tubos entre si será feita por uniões de plásticas apropriadas, devidamente coladas por meio de cola do tipo celulósico.

Para maior facilidade de enfiamento de condutores, as canalizações levarão caixas de passagem com as dimensões adequadas ao número e diâmetro dos tubos, de 10 em 10 metros nos troços retos e em todos os pontos considerados fulcrais (mudanças de direção e curvas).

Nas instalações embebidas todas as tubagens intercetarão as caixas de aparelhagem sempre pela vertical (ou por baixo ou por cima), não sendo permitido traçados oblíquos.

Para cabos pode usar-se a expressão  $D_{TUBO}=1,742 \times D_{CABO}$ .

Para canalizações enterradas deverá ser observada a regra 521.9.6, tendo em especial atenção o referido no ponto c), nomeadamente, para fazer face aos efeitos dos abatimentos do terreno, os cabos deverão ser enterrados em terreno normal a, pelo menos, 60 cm da superfície do solo.

Esta distância deverá ser aumentada para, pelo menos, 1m nas travessias de vias acessíveis a veículos automóveis e numa extensão de 50cm para cada lado dessas vias.

Estas profundidades poderão ser diminuídas no caso de terrenos rochosos ou quando forem tomadas medidas para evitar que os cabos suportem diretamente o peso do terreno, como por exemplo, protegendo-os por meio de condutas de código IK não inferior a IK08.

## 5.10 CAMINHOS DE CABOS

No edifício as canalizações instaladas, serão instaladas sempre que possível, em caminhos de cabos do tipo esteira metálica, por montagem suspensa à laje do teto e em ductos verticais fixos às paredes, convenientemente dimensionados.

A flexibilidade de exploração de um edifício deste tipo passa pelo que for definido ao nível dos caminhos de cabos previstos para a distribuição das canalizações afetas à rede de energia, comunicações e segurança.

Assim, o desenvolvimento efetuado a este nível nas infraestruturas do edifício completa, aspetos referidos noutros capítulos da Memória Descritiva.

As várias canalizações terão como suporte caminhos de cabos estabelecidos em varão eletrosoldado, com dimensões e características adequadas às necessidades das zonas de implantação.

Os caminhos de cabos serão estabelecidos à vista em todo o seu percurso.

De modo a respeitar a compartimentação corta-fogo, todas as travessias de Caminhos de Cabos em paredes corta-fogo serão obturadas com material ignífugo. Pela mesma razão, nestas zonas, as calhas metálicas serão tratadas com tinta adequada numa extensão de 0,50m para cada lado, de forma a respeitar a legislação de segurança contra incêndios.

Para suporte das diferentes canalizações propõe-se a utilização de estruturas metálicas, independentes, do tipo esteira metálica, com as dimensões preferenciais definidas nas peças desenhadas.

Deverão suportar uma carga não inferior a 1.50 KN/m, com distância mínima entre apoios de 1,5 m, e deverão ter as dimensões indicadas nas peças desenhadas.

Em todas as situações será tido em conta o seguinte:

- Sempre que haja curvas a 45°, curvas a 90°, cruzamentos em cruz, cruzamentos em T, deverão ser utilizados os acessórios da mesma marca;
- Não serão permitidas fitas metálicas perfuradas como elemento de suspensão dos caminhos de cabos;
- As estruturas de apoio e todos os caminhos de cabos deverão ser ligados à terra;
- A acompanhar todo o percurso dos caminhos de cabos, existirá sempre um condutor H07V-R(zh) G6 mm<sup>2</sup>, ligado a este em cada troço, através de ligadores bimetálicos, com a finalidade de garantir a equipotencialização do mesmo e de modo a evitar-se a corrosão eletrolítica. Este condutor será ligado ao barramento de terra do quadro elétrico da zona;
- As esteiras de cabos devem ter um efeito redutor das induções de modo comum. Assim, tais esteiras devem ser condutivas (logo, não interrompidas) em toda a sua extensão e os cabos elétricos devem ser colocados diretamente na sua superfície metálica.

Os caminhos de cabos devem cumprir com a Norma DIN EN 61537 e norma DIN 976.

## 5.11 CAIXAS

As caixas de derivação, de aparelhagem, de passagem ou de extremidade serão moldadas em material Termoplástico rígido, de paredes robustas, mínima espessura de 2 mm, com tampas fixadas por parafusos de latão cromado ou cadmiado, próprias para tubo VD.

As entradas far-se-ão por meio de boquilhas e batentes, do mesmo material das caixas, devidamente coladas (Plasticola ou cola e diluente Solverit).

Na montagem das caixas deverão ter-se em consideração os seguintes cuidados:

- Devem ser montadas de modo que os bordos fiquem a face da parede por forma a que a tampa assente perfeitamente;
- Devem ser preparadas convenientemente de modo a poder receber a ultima demão de tinta dada exteriormente pela construção civil ou pelo próprio empreiteiro;
- Quando houver necessidade da montagem se fazer em azulejos, deverão ser colocadas no centro daqueles ou simetricamente em relação as juntas.
- As caixas de derivação não poderão conter mais de uma placa de bornes, não sendo tolerada a utilização de separadores. As placas de bornes com base em porcelana, terão terminais de latão niquelado, adequados ao número e secção dos condutores a interligar, e dimensionados de molde a que os terminais não encostem nas paredes da caixa e depois das ligações efetuadas, isoladas, com verniz plástico isolante.
- As ligações no interior das caixas deverão ser efetuadas por meio de ligadores rápidos tipo 'wago'.
- As dimensões mínimas das caixas de derivação serão as de 80x80x40mm até 5 entradas.

Os traçados das diferentes instalações deverão ser estabelecidos de forma a evitar tanto quanto possível a existência de caixas no interior dos diferentes compartimentos, localizando-as, portanto, nos corredores, bem centradas com os vãos das portas e janelas, e situadas a meio do espaço entre as vergas das portas ou janelas e o teto, devidamente identificadas.

Embora, nas peças desenhadas, nem sempre tenha sido aplicado este princípio, deverá, contudo, seguir-se na obra, mesmo à custa de traçados mais dispendiosos a que não corresponderá qualquer pagamento específico.

As passagens dos tubos dos tetos falsos para a parede, desta para o pavimento, serão realizadas através de caixas de derivação ou de passagem.

Todas as caixas, a instalar nos tetos falsos e prateleiras técnicas, serão próprias para estabelecimento à vista, sendo fixadas a prateleiras ou, no caso de servirem as baixadas, podem ser apoiadas as paredes, quando tal for mais funcional para o circuito em causa.

Todas as caixas para instalação à vista serão de paredes robustas, com tampa com junta de borracha de aperto por quatro parafusos de latão cadmiado. Os buçins a aplicar nas caixas para a passagem de condutores serão de material isolante.

As caixas de teto incluem os dispositivos de ligação de condutores. As caixas de teto com passagem para outras caixas serão providas de placas de terminais para a ligação dos condutores, enquanto que as caixas de teto terminais serão dotadas de junções ou dados. Será aplicada uma caixa de teto por cada armadura.

## **6. DIMENSIONAMENTOS E CÁLCULOS**

### **6.1 GENERALIDADES**

Os valores das intensidades admissíveis em regime permanente para cada uma das secções e tipos de cabos e condutores, são os considerados nas normas Portuguesas em que atendem ao tipo de instalação praticada em cada circuito.

Os valores constituintes das tabelas foram, caso a caso, corrigidos em função do equipamento aplicado.

Todas as canalizações serão devidamente protegidas contra sobreintensidades (curto-circuitos e sobrecargas) nos quadros onde têm origem.

As secções atribuídas às canalizações destinadas às alimentações de quadros, estão dimensionadas de acordo com o modo de instalação das canalizações e respetivos fatores de correção. As intensidades de corrente de serviço indicadas são as correspondentes à carga prevista a alimentar, as correntes de curto-circuito e as quedas de tensão são as máximas previstas.

Os cálculos relativos ao dimensionamento das canalizações destinadas às alimentações dos principais quadros, encontram-se resumidas no Quadro de Dimensionamento de Alimentadores em anexo.

O dimensionamento das canalizações foi feito tendo em conta:

- Corrente máxima admissível nos cabos ( $I_z$ );
- Modo de Instalação das canalizações;
- Capacidade de transporte de corrente em regime permanente;
- Capacidade de transporte de corrente em regime de curta duração;
- Os fatores de correção em função da temperatura máxima previsível de funcionamento e da proximidade de várias canalizações;
- A queda de tensão máxima admissível em função do comprimento e utilização dos circuitos;
- Das solicitações eletromecânicas suscetíveis de se produzirem em caso de curto-circuito.

As secções atribuídas às canalizações das instalações finais de utilização não devem ser inferiores aos seguintes valores para condutores em cobre:

- Circuitos de iluminação – 1,5mm<sup>2</sup>.
- Tomadas e alimentação de equipamentos – 2,5mm<sup>2</sup>.

Os valores das intensidades admissíveis em regime permanente para cada uma das secções e tipos de cabos e condutores, são os considerados nas normas Portuguesas em que atendem ao tipo de instalação praticada em cada circuito.

Os valores constituintes das tabelas foram, caso a caso, corrigidos em função do equipamento aplicado.

Todas as canalizações serão devidamente protegidas contra sobreintensidades (curto-circuitos e sobrecargas) nos quadros onde têm origem e serão satisfeitas as seguintes condições.

## 6.2 PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES

As instalações devem ser protegidas contra sobretensões quer sejam de origem atmosférica ou provocadas por fenómenos de sobretensões de manobra.

Para o efeito está previsto a instalação de descarregadores de sobretensões (DST), os quais devem ser instalados em todos os quadros. Os descarregadores de sobretensões deverão estar em conformidade com a norma IEC 61643.

A tensão máxima, em regime permanente ( $U_c$ ), dos descarregadores de sobretensões não deve ser inferior à tensão máxima suscetível de ocorrer entre os seus terminais e deve ser selecionada em função do esquema de distribuição, isto é:

- $U_c \geq 1,5xU_0$ , para os DST ligados segundo o esquema TT;
- $U_c \geq 1,1x U$ , para os DST ligados segundo o esquema IT.

Os descarregadores de sobretensões devem ser instalados entre cada condutor ativo (fases e neutro) e o terminal principal de terra ou o condutor principal de proteção, devendo sempre esta ligação ser tão curta quanto possível.

Os descarregadores de sobretensões devem ser instalados de acordo com as instruções do fabricante, por forma a prevenir os riscos de incêndio ou de explosão resultantes de sobrecargas.

## 6.3 QUEDAS DE TENSÃO

As canalizações serão dimensionadas para que as quedas de tensão se encontrem dentro dos limites admissíveis, respeitando o disposto na secção 525 das RTIEBT.

Todos os Circuitos deverão cumprir os requisitos descritos nos pontos das RTIEBT (Instalações alimentadas diretamente a partir de uma rede de distribuição (pública) em baixa tensão.):

#### 6.4 CÁLCULO DA CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO

De forma a dimensionar o poder de corte dos aparelhos de proteção a instalar nos quadros elétricos, serão calculadas as correntes de curto-circuito na instalação.

#### 6.5 PODER DE CORTE DOS APARELHOS DE PROTEÇÃO

Os aparelhos de proteção deverão ter capacidade de corte adequada às correntes de curto-circuito expectáveis nos seus pontos de instalação, conforme especificado nas peças desenhadas dos esquema elétricos.

Uma vez que a proteção contra sobrecargas e curto-circuitos é assegurada pelo mesmo aparelho, dotado de poder de corte exigido (regra do poder de corte), a seleção do dispositivo com base nos critérios de sobrecarga dispensa a verificação da segunda condição de curto-circuito.

Os dispositivos de proteção contra sobreintensidades serão colocados em regra na origem das canalizações e em todos os locais em que se verifiquem mudanças de secção ou outras alterações que envolvam a diminuição das intensidades máximas admissíveis dos circuitos.

#### 6.6 DIMENSIONAMENTO DAS PROTEÇÕES AO CURTO-CIRCUITO

Regra geral os dispositivos de proteção contra sobrecargas garantem também a proteção contra curto-circuitos, para tal os dispositivos de proteção devem obedecer à seguinte condição:

$$P. D. C. \geq I_{CC}$$

#### 6.7 PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITOS

Todos os dispositivos que garantem a proteção contra curto-circuitos devem satisfazer simultaneamente às seguintes condições:

- O poder de corte do dispositivo não deve ser inferior à corrente de curto-circuito presumida no ponto em que o dispositivo de proteção for instalado, exceto se exista a montante um dispositivo com poder de corte aproximado;
- O tempo de corte da corrente resultante de um curto-circuito que se origine em qualquer ponto da instalação não deve ser superior ao tempo necessário para elevar a temperatura dos condutores até ao seu limite admissível.

## **6.8 PROTEÇÃO DE DISPOSITIVOS DIFERENCIAIS**

Os dispositivos de proteção diferencial poderão ser do tipo Interruptor Diferencial ou Disjuntor Diferencial, embora do ponto de vista económico, para a segunda solução, seja mais vantajoso associar um Disjuntor + Diferencial.

## **6.9 PROTEÇÃO DE CONDUTORES EM PARALELO**

Um mesmo dispositivo de proteção protege contra curto-circuitos, vários condutores em paralelo, desde que as características de funcionamento do dispositivo e o modo de colocação dos condutores, obedeça ao estipulado nos pontos anteriores.

Quando um dispositivo de proteção proteger vários condutores em paralelo, o valor da corrente máxima admissível na canalização considerado é a soma das correntes admissíveis nos diferentes condutores, visto que a corrente transportada por cada um deles é sensivelmente a mesma.

## **6.10 SELETIVIDADE**

### **6.10.1 Seletividade entre Dispositivos Diferenciais**

De modo a garantir-se uma boa exploração do edifício e uma maior continuidade de serviço, deverão ser tomadas medidas de modo a garantir seletividade entre estes dispositivos quando colocados em série, de forma a manter a alimentação às partes da instalação não afetadas pelo eventual defeito.

Esta seletividade pode ser obtida por seleção e por instalação dos dispositivos diferenciais, os quais, garantindo a proteção requerida às diferentes partes da instalação, desligam, apenas, a alimentação das partes da instalação a jusante do dispositivo colocado a montante do defeito e nas suas imediações.

### **6.10.2 Seletividade entre Dispositivos de Proteção Contra Sobreintensidades**

De modo a garantir-se uma boa exploração do edifício e uma maior continuidade de serviço, deverão ser tomadas medidas de modo a que seja colocada fora de serviço apenas a parte da instalação onde ocorrer o defeito.

A seletividade entre dispositivos de proteção contra sobreintensidades será obtida por comparação das suas curvas características de funcionamento, verificando que o tempo de atuação do dispositivo colocado a montante é superior ao do dispositivo colocado a jusante. Estas curvas de funcionamento serão sempre as fornecidas pelos fabricantes dos dispositivos em causa.

## 7. PROTEÇÃO DE PESSOAS

De acordo com as recomendações do RTIEBT, será obrigatoriamente instalado um sistema que proteja as pessoas, dos malefícios provocados pelo contacto involuntário com a corrente elétrica.

O regime utilizado será o esquema de terras TT, pelo que existirá um circuito de terra de proteção comum a toda a instalação.

A proteção das pessoas face a contactos directos, será assegurada pela observação rigorosa de todas as prescrições de segurança, regulamentares em vigor, RTIEBT, tendo em conta o seguinte:

- A proteção contra contactos diretos deve ser feita afastando as partes ativas;
- Uso de barreiras, invólucros ou obstáculos;
- Uso de tensão reduzida de segurança – TRS;
- Uso de tensão reduzida de proteção – TRP.

Os Equipamentos de comando e manobra encastrados em caixas embutidas ou elementos da construção, quando não fazem parte de um todo montado em fábrica devem ser fixados às caixas por parafusos ou outros meios adequados que evitem um eventual acesso as partes ativas.

A fim de proteger as pessoas contra contactos indirectos, serão empregues aparelhos de proteção sensíveis à corrente diferencial residual, que atuam aparelhos de corte de acordo com o RTIEBT, tendo em conta o seguinte:

- Todas as massas da instalação deverão ser ligadas á terra por meio de condutores de proteção, diretamente ou através do condutor de proteção;
- A sensibilidade do aparelho de corte automático (interruptor diferencial ou disjuntor diferencial) deve ser selecionada em função do valor da resistência de terra do circuito de proteção;
- Em caso de defeito qualquer massa não poderá ficar em relação à terra, a uma tensão superior a 50V.

A partir dos barramentos, o condutor de proteção nas diversas saídas fará parte integrante das canalizações e a sua secção será, no mínimo, igual à do respetivo neutro.

A partir de cada quadro elétrico, todos os circuitos, serão dotados de condutor de proteção que fará parte integrante de cada canalização. Nas instalações com aparelhagem fixa, a ligação às partes metálicas não ativas será efetuada à semelhança dos condutores ativos, através de placas de bornes colocadas em caixas de derivação fixas.

Deverão efetuar-se ligações equipotenciais de todas as massas condutoras “estranhas” à instalação elétrica, em todos os locais onde existirem, executadas em condutor igual ao do circuito de proteção mais próximo e a ele ligado. Nas casas de banho deve ser feita uma ligação equipotencial suplementar que interligue todos os elementos condutores existentes nos volumes 0, 1, 2 e 3 com os condutores de proteção dos equipamentos colocados nesses volumes, cumprindo a regra 701.413.1.6 e anexo II das RTIEBT.

## 8. REDE DE TERRAS

### 8.1 REDE DE TERRAS

A distribuição de energia será feita em função do princípio que o regime de neutro é ligado à terra e as massas ligadas diretamente à terra (regime TT), será do tipo Terra única, pelo que será terra proteção do edifício.

À terra de proteção ligarão os condutores de proteção de todos os circuitos de alimentação e distribuição e as barras de terra dos quadros. A secção nominal dos condutores de proteção deve obedecer à regra 543 das RTIEBT, pelo que deverão ter um revestimento verde/amarelo, sendo a sua continuidade assegurada por meio de apertos mecânicos.

Será previsto um anel de terras, enterrado no solo, circundando as fundações do edifício, à profundidade mínima de 0,8m.

A este anel de terra, serão interligadas por soldaduras aluminotérmicas, a nível das fundações, as armaduras metálicas dos pilares, de forma a obter-se a melhor equipotencialidade possível para toda a estrutura do edifício. O condutor de terra entre o terminal e o elétrodo de terra será constituído por condutor H07V-R 1G35 mm<sup>2</sup>, protegido por tubo PEAD. O terminal amovível de terra será instalado na caixa prevista para esse fim próximo do Quadro de Entrada.

Serão ligadas a esta terra as massas dos quadros elétricos, as caixas, os polos de terra das tomadas, as armaduras de iluminação, bem como todas as partes metálicas do edifício tais como divisórias, prumos, etc..., susceptíveis de ficarem acidentalmente sob tensão.

O elétrodo de terra deverá obedecer ao preconizado na regra 242 da RTIEBT e será Elétrodo de Terra Tipo Piquet de Terra em Aço Cobreado, em aço revestido a cobre e terão um comprimento de 2m, um diâmetro de 15mm e um revestimento em cobre de 0.7mm.

Os elétrodos de terra deverão ser enterrados verticalmente no solo a uma profundidade tal que entre a superfície do solo e a parte superior do elétrodo exista uma distância mínima de 0.80m, em locais tão húmidos quanto possível, de preferência em terra vegetal, fora das zonas de passagem e à distância conveniente de depósitos de substâncias corrosivas que possam infiltrar-se no terreno.

Todos os pontos de conexão embebidos deverão ser protegidos contra a corrosão através da utilização da fita betuminosa. Utilizar-se-á a mesma fita para proteção anticorrosiva das hastes de penetração na terra na medida de 30 cm acima e abaixo do nível do solo.

A resistência de terra não deverá ter um valor superior a 1 Ohm. Esta resistência deverá ser controlada desde o início da obra a fim de permitir a utilização de técnicas de melhoramento, em caso de necessidade.

## 8.2 LIGAÇÕES EQUIPOTENCIAIS

Estas ligações destinam-se a colocar ao mesmo potencial ou a potenciais aproximadamente iguais massas entre si e massas e elementos condutores e são realizadas pela instalação de condutores de equipotencialidade.

A implementação destas ligações oferece basicamente um complemento de segurança de pessoas pela eliminação da possibilidade de ocorrência de aparecimento de tensões de contacto perigosas entre aqueles elementos das instalações elétricas.

Distinguem-se as seguintes ligações deste tipo:

- Ligação equipotencial principal;
- Ligação equipotencial suplementar, que consiste na interligação de todas as partes condutoras simultaneamente acessíveis, seja entre massas ou entre estas e elementos condutores (por exemplo as armaduras principais de betão; todos os condutores de proteção de todos os equipamentos incluindo os das fichas e tomadas devem ser ligados a este sistema).

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em tudo o omissa no presente projeto serão respeitadas as regras de boa execução e normas de segurança em vigor relativamente ao tipo de instalação a que este se refere.

Entroncamento, 28 de Julho de 2022

O Técnico,

---

Américo Simões das Neves

Cartão do Cidadão n.º 11783396 / OET n.º 8075

**PROJECTO DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO - CADERNO DE ENCARGOS**

## ÍNDICE

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I - PROJECTO DE EXECUÇÃO - CADERNO DE ENCARGOS.....</b>         | <b>1</b>  |
| <b>1. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS .....</b>                          | <b>2</b>  |
| 1.1. INTRODUÇÃO .....                                              | 2         |
| 1.2. LOCAL DE EXECUÇÃO .....                                       | 2         |
| 1.3. CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS .....            | 2         |
| 1.4. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO DOS TRABALHOS .....                      | 2         |
| 1.4.1. MEDIÇÕES E UNIDADES DE TRABALHO .....                       | 2         |
| 1.4.2. REGRAS DE MEDIÇÃO E DESCRIÇÃO DOS PREÇOS .....              | 3         |
| 1.4.3. TUBAGENS E ÓRGÃOS ACESSÓRIOS.....                           | 3         |
| 1.4.4. DIVERSOS.....                                               | 3         |
| 1.4.5. ENSAIOS.....                                                | 3         |
| 1.4.6. FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....               | 4         |
| 1.5. TRABALHOS INCLUÍDOS NA EMPREITADA .....                       | 5         |
| 1.5.1. REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA.....                        | 5         |
| 1.5.2. QUADROS ELÉTRICOS .....                                     | 5         |
| 1.5.3. ILUMINAÇÃO NORMAL .....                                     | 6         |
| 1.5.4. ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA .....                               | 6         |
| 1.5.5. TOMADAS DE USOS GERAIS E ALIMENTAÇÕES DE EQUIPAMENTOS ..... | 6         |
| 1.5.6. CAMINHOS DE CABOS .....                                     | 7         |
| 1.5.7. CAIXAS DE PAVIMENTO .....                                   | 7         |
| 1.5.8. REDES DE TERRAS .....                                       | 7         |
| 1.6. ALTERAÇÕES .....                                              | 7         |
| 1.7. MÃO-DE-OBRA.....                                              | 8         |
| 1.8. FUNCIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES .....                           | 8         |
| 1.9. DANOS E REPARAÇÕES .....                                      | 8         |
| 1.10. OBRA REALMENTE EXECUTADA.....                                | 8         |
| 1.11. RECEÇÃO PROVISÓRIA .....                                     | 9         |
| 1.12. GARANTIA.....                                                | 9         |
| 1.13. RECEÇÃO DEFINITIVA .....                                     | 9         |
| <b>2. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS .....</b>                       | <b>10</b> |
| 2.1. OBJETO DA EMPREITADA .....                                    | 10        |
| 2.2. TRABALHOS INCLUÍDOS NA EMPREITADA .....                       | 10        |
| 2.3. SELEÇÃO DE EQUIPAMENTO .....                                  | 11        |
| 2.3.1. CANALIZAÇÕES ELÉTRICAS.....                                 | 11        |

|        |                                        |    |
|--------|----------------------------------------|----|
| 2.3.2. | QUADROS ELÉTRICOS .....                | 15 |
| 2.3.3. | ILUMINAÇÃO NORMAL .....                | 20 |
| 2.3.4. | ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA .....          | 21 |
| 2.3.5. | APARELHAGEM DE COMANDO (MANOBRA) ..... | 25 |
| 2.3.6. | TOMADAS .....                          | 27 |

## **I - PROJECTO DE EXECUÇÃO - CADERNO DE ENCARGOS**

### **NOTA JUSTIFICATIVA**

O presente Caderno de Encargos Técnicas faz parte integrante do estudo nos itens que lhe sejam aplicáveis.

De acordo com a Legislação, em vigor, será exigida a marcação CE nos produtos/materiais ou equipamentos em que a mesma seja aplicável (produtos abrangidos por Norma Harmonizada).

## **1. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS**

### **1.1. Introdução**

A presente empreitada compreende o fornecimento, montagem, arranque, ensaios e afinações da Alimentação e Distribuição de Energia Elétrica preconizada da obra de uma Creche, localizada no Campus da Caparica - Almada, cujo proprietário é Universidade Nova de Lisboa.

Este fornecimento e montagem estarão em conformidade com as condições deste Caderno de Encargos.

### **1.2. Local de Execução**

No seu próprio interesse, deverão os concorrentes inteirar-se pormenorizadamente do local da obra, das condições de trabalho e de cotas de ligação, pois não será aceite qualquer reclamação do Adjudicatário invocando falta de conhecimento do local.

### **1.3. Características dos Materiais e Equipamentos**

Todos os materiais e equipamentos deverão obedecer às seguintes condições:

- Regulamentos e Normas Portuguesas e Internacionais aplicáveis;
- Serem adequados ao local, à sua utilização e modo de instalação;
- Serem homologados por entidades certificadoras dos países de origem, reconhecidas em Portugal pelo IPQ.

### **1.4. Critérios de Medição dos Trabalhos**

#### **1.4.1. Medições e Unidades de Trabalho**

As unidades de trabalho a considerar para efeitos de medições e pagamentos ao Empreiteiro são as indicadas na lista dos preços unitários que servem de base à proposta.

#### **1.4.2. Regras de Medição e Descrição dos Preços**

Para as espécies de trabalhos em que este Caderno de Encargos não fixem os critérios de medição a adotar, observar-se-á, para o efeito, as normas oficiais de medição que se encontram em vigor. Os critérios geralmente utilizados ou, na falta deles, os que forem acordados entre o Dono da Obra e o Empreiteiro.

Nos preços estão incluídos todos os trabalhos, como fornecimento dos materiais e equipamentos, seu transporte, manuseamento, armazenamento, fabricação, montagem, colocação em obra e execução, incluindo todos os trabalhos preparatórios, meios auxiliares requeridos e peças que embora não especificadas são necessárias à montagem ou execução dos trabalhos. O custo de todos os trabalhos de preparação, montagem, exploração e desmontagem do estaleiro e de mobilização e desmobilização do equipamento, não explicitado na lista dos preços unitários que servem de base à proposta, considera-se como estando distribuído pelos custos dos restantes trabalhos da empreitada expressamente enunciados nessa lista dos preços unitários.

#### **1.4.3. Tubagens e Órgãos Acessórios**

Os órgãos acessórios, quando não incluídos no preço da tubagem, serão avaliados por unidade, completos, incluindo-se no correspondente preço todas as peças acessórias. O preço incluirá todo o material, equipamento e pessoal necessário a todas as operações requeridas para a execução dos ensaios e dos trabalhos de desinfecção.

As tubagens serão avaliadas pelo comprimento dos tubos colocados, estando incluídos nos respectivos preços, além do fornecimento, todas as operações de assentamento, montagem e fornecimento de juntas de ligação, ensaios regulamentares, desinfecção e, no caso das tubagens à vista, o seu tratamento.

#### **1.4.4. Diversos**

Os trabalhos não especificados serão avaliados, dentro dos dois seguintes critérios, pelo que melhor se ajuste:

- Por unidade ou por medição sobre o projeto.

#### **1.4.5. Ensaios**

Os trabalhos relativos aos ensaios constituem encargo do Empreiteiro.

#### **1.4.6. Fornecimento de Materiais e Equipamentos**

Todos os materiais e equipamentos deverão obedecer aos Regulamentos e Normas Portuguesas aplicáveis ou, na falta destes, às Normas Europeias EN e ser adequados ao local, à sua utilização e modo de instalação. Todos os equipamentos deverão, também, possuir a marca CE e terão de ser aprovados pela Fiscalização antes da montagem.

Sempre que aplicável, tudo o que for fornecido e montado pelo empreiteiro, será devidamente acabado e pintado em conformidade com as indicações da Direção da Obra/Fiscalização, exigindo-se tintas de alta qualidade e métodos de pintura adequados, quer no interior quer no exterior do edifício nas cores a escolher pela Direção de Obra e conforme regulamentar.

Considera-se a realização dos ensaios especificados e quaisquer outros que se venham a verificar serem necessários para a completa caracterização da qualidade e modo de funcionamento da instalação.

##### Nota 1:

No seu próprio interesse, o Empreiteiro deverá visitar o local da obra e consultar os projetos das restantes especialidades, no sentido de se aperceber da extensão e dificuldade dos trabalhos, não se aceitando quaisquer reclamações por falta ou imprecisão de elementos de Projeto.

O Empreiteiro deverá ainda assegurar, no decorrer da Obra, de que os trabalhos de outras empreitadas não irão impedir ou criar dificuldades à montagem dos seus equipamentos e redes.

##### Nota 2:

O Adjudicatário obrigar-se-á a uma estreita colaboração com os restantes empreiteiros, de forma a conseguir-se a indispensável compatibilização dos trabalhos envolvidos nas diferentes empreitadas, bem como a garantir a uniformização de materiais e processos de construção.

##### Nota 3:

Independentemente das Obrigações do Adjudicatário quanto ao auto controlo de qualidade dos trabalhos, a Direção da Obra poderá inspecionar, em todo e qualquer tempo ou lugar, permanente ou ocasionalmente, tudo quanto faz parte da empreitada, incluindo o modo de execução dos trabalhos e montagem, os materiais e os equipamentos, inclusive na fase de fabrico, e bem assim o de rejeitar, no todo ou em parte, aquilo que não esteja de acordo com as condições contratuais e com a boa prática corrente, podendo mesmo mandar conduzir para fora do local da obra, a encargo do Adjudicatário, os materiais que lhe não ofereçam garantia de qualidade ou conformidade com o especificado.

##### Nota 4:

A configuração final e posicionamento dos equipamentos e traçados das redes e das estruturas metálicas de apoio, deverá ser definida pelo Empreiteiro face aos equipamentos propostos, sendo da sua responsabilidade o seu dimensionamento, devendo garantir-se as condições de acesso, assistência e remoção dos equipamentos.

Todas as ferragens e estruturas metálicas serão devidamente metalizadas por métodos adequados, conforme adiante especificado.

## **1.5. Trabalhos Incluídos na Empreitada**

### **1.5.1. Rede de Distribuição de Energia**

#### **1.5.1.1. Alimentação de Energia**

Fornecimento, montagem e ligação das canalizações elétricas de alimentação dos quadros indicados nas Peças Desenhadas.

#### **1.5.1.2. Contagem de Energia**

A contagem de energia ficará na entrada do edifício, em caixas de poliéster reforçado a fibra de vidro prensado, auto-extinguível, com estabilização aos raios UV, com IK10 e IP44, isolamento de Classe II, no Piso 0 junto da entrada do edifício em Armário próprio para o efeito, como indicado nas peças desenhadas.

Estas caixas deverão ser instaladas de modo que o visor não fique a menos de 1.0 m nem a mais de 1.7 m acima do pavimento (regra 803.5.8.3 das RTIEBT).

A caixa para alojamento do Contador de Energia deverá obedecer às características a definir pela Entidade Distribuidora (E.D.P. – Distribuição de Energia, S.A.).

Será previsto também um sistema de telecontagem.

### **1.5.2. Quadros Elétricos**

Fornecimento, montagem dos seguintes Quadros Elétricos:

- Quadro Elétrico (Q.E.);
- Tubos VD, ERFE e PEAD;

- Condutores H07V-U/R e cabos H1XV-U/R e H1XG-U/R;

e demais quadros indicados na Lista de Desenhos e nos Diagramas da Rede de Distribuição de Energia, que serão fornecidos e equipados numa outra empreitada.

### **1.5.3. Iluminação Normal**

Fornecimento e montagem de:

- Aparelhos de iluminação a definir posteriormente;
- Tubos VD e ERFE;
- Condutores H07V-U e cabos H1XV-U e H1XG-U;
- Interruptores simples, comutadores de lustre, comutadores de escada simples, comutadores de escada duplos, inversores e detetores de movimento;
- Caixas de derivação, terminais de passagem e de aparelhagem, placas de bornes.

### **1.5.4. Iluminação de Segurança**

Fornecimento e montagem de:

- Aparelhos de iluminação fluorescentes autónomos, a definir posteriormente;
- Tubos VD e ERFE;
- Condutores H07V-U e cabos H1XV-U e H1XG-U;
- Caixas de derivação, terminais de passagem e de aparelhagem, placas de bornes.

### **1.5.5. Tomadas de Usos Gerais e Alimentações de Equipamentos**

Fornecimento e montagem de:

- Tomadas Schuko da rede normal de montagem embebida;
- Tomadas Schuko da rede normal estanques de montagem saliente;

- Condutores H07V-U e cabos H1XV-U e H1XG-U;
- Tubos VD e ERFE;
- Caixas de derivação, terminais, de passagem, de aparelhagem e ligadores WAGO.

#### **1.5.6. Caminhos de Cabos**

As canalizações, serão instaladas sempre que possível, em caminhos de cabos. Do tipo esteira metálica, por montagem suspensa à laje do teto e em ductos verticais fixos às paredes, convenientemente dimensionados.

própria para este tipo de instalação e deverão ter as dimensões indicadas nas peças desenhadas.

#### **1.5.7. Caixas de Pavimento**

Serão previstas caixas de pavimento para instalação direta no enchimento do pavimento, por isso devem suportar uma carga própria para este tipo de instalação e deverão ter as dimensões indicadas nas peças desenhadas.

#### **1.5.8. Redes de Terras**

Fornecimento e montagem das duas grandes áreas que serão tratadas neste capítulo:

- Rede de terras;
- Ligações Equipotenciais.

### **1.6. Alterações**

A Fiscalização poderá determinar antes ou durante a execução dos trabalhos as alterações que julgar convenientes, não podendo o Empreiteiro recusar-se a dar-lhe cumprimento.

### **1.7. Mão-de-obra**

A Fiscalização terá sempre o direito de mandar despedir o pessoal que se verifique não possuir as habilitações mínimas para a execução deste tipo de trabalhos, ou que entenda que a sua permanência na obra é prejudicial ao andamento dos trabalhos.

Salienta-se no entanto, que todas as obrigações inerentes à mão-de-obra empregue na empreitada são de exclusiva responsabilidade do Empreiteiro.

### **1.8. Funcionamento das Instalações**

Na execução da empreitada, e durante o prazo de garantia fixado no Caderno de Encargos geral, o Empreiteiro será sempre responsável pelo bom funcionamento de toda a instalação e equipamento, não podendo em caso algum a interpretação do Caderno de Encargos, justificar deficiências de funcionamento.

Desta forma, deverá sempre o Empreiteiro, dotar as instalações e equipamentos de todos os elementos que considerar indispensáveis ou convenientes para o ótimo funcionamento, e que por qualquer motivo são omissas no presente projeto.

É ainda obrigação do Empreiteiro, alertar sempre a Fiscalização para todo e qualquer aspeto do projeto com que não concorde, e propor justificando as soluções que considerar mais aconselháveis.

### **1.9. Danos e Reparações**

Durante a execução dos trabalhos, todos os danos que forem provocados são da responsabilidade do Adjudicatário, pelo que será sua obrigação proceder às respetivas reparações.

### **1.10. Obra Realmente Executada**

Antes da receção provisória e imediatamente após a conclusão da empreitada, obriga-se o Empreiteiro a entregar à Fiscalização três coleções completas, e com todos os desenhos, um dos quais em vegetal ou papel impressionável, de todas as instalações e montagens realmente executadas.

Será também obrigação do Empreiteiro o fornecimento de três coleções nas condições anteriores, de todos os esquemas de funcionamento e manutenção das instalações e equipamentos.

### **1.11. Receção Provisória**

A receção provisória só poderá ter lugar após a conclusão de todos os trabalhos, e também da realização de todos os ensaios julgados indispensáveis e que venham a ser exigidos pela Fiscalização.

São ainda exigidas as seguintes condições para que haja lugar a receção provisória:

- Cumprimento integral das condições expressas no ponto 1.9 deste programa;
- Entrega de todos os documentos comprovativos da obtenção de todos os licenciamentos e legalizações necessários.

### **1.12. Garantia**

Durante o prazo que for fixado para garantia da obra são obrigações do Adjudicatário as seguintes:

- Total responsabilidades pela conservação e afinação dos equipamentos e instalações;
- Total responsabilidade por qualquer deficiência não atribuíveis à falta de cuidado de utilização;
- Inspeções às instalações de 6 em 6 meses, e da mesma entregar o relatório detalhado a Fiscalização.

### **1.13. Receção Definitiva**

A receção definitiva far-se-á após o prazo de garantia e desde que as instalações e equipamentos tenham funcionado regularmente e convenientemente durante aquele prazo.

## **2. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS**

### **2.1. Objeto da Empreitada**

A presente empreitada tem por objetivo o fornecimento e montagem, em perfeitas condições de funcionamento, de todos os materiais e equipamentos referentes à instalação, de acordo com as peças escritas e desenhadas que constituem o presente projeto.

Nos desenhos são indicados os traçados das diferentes redes, inseridas no projeto.

### **2.2. Trabalhos Incluídos na Empreitada**

Na execução das Instalações, Equipamentos e Sistemas Elétricos que constituem a presente empreitada e em tudo que a esta diga respeito, da qual fazem parte todos os trabalhos e fornecimentos necessários à realização dos elementos projetados ainda que não explicitamente referidos, ter-se-á em conta:

- As presentes Condições Técnicas, com todas as peças escritas e desenhadas a ele anexas;
- Os regulamentos e normas para Instalações Elétricas em vigor, em particular as:
  - Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (RTIEBT), Dec. Lei 226/2005 de 28 de Dezembro e Portaria 949-A/2006 de 11 de Setembro;
  - Normas Portuguesas aplicáveis, Normas e recomendações técnicas da CEI e Normas Europeias;
  - Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios, Dec. Lei 220/2008 de 12 de Novembro;
  - Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios, Portaria 1532/2008 de Dezembro;
  - Conformidade do material com a marca CE;
  - Imposições que eventualmente venham a ser feitas pelo Distribuidor;
  - Indicações fornecidas pela Fiscalização da obra;
- Fazem parte desta empreitada:
  - A execução de todos os trabalhos necessários à preparação e perfeito acabamento das instalações que, embora não discriminados, fazem parte integrante da empreitada;
  - A execução de aditamentos ao projeto que venham a ser apresentados no decurso da obra, por escrito ou por desenhos complementares;

- ## 2.3. Seleção de Equipamento
- ### 2.3.1. Canalizações Elétricas
- #### 2.3.1.1. Condutores e Cabos
- Os condutores e cabos utilizados nas canalizações elétricas são definidos genericamente de acordo com a Norma NP-2361 (HD 361).
- As cores para identificação dos condutores ao longo de toda a canalização deverão ser sempre:
- Fases Preto, Castanho ou cinzento;
  - Neutro Azul;
- 
- Rua Coronel Oliveira Verdades Miranda, N° 15 - 2330 - 192 Entroncamento | ☎ +351 249 726 443 | 📞 +351 969 012 008 | ✉ casagomes@mail.telepac.pt | 🌐 www.casagomes.net
- 11 / 27

- Condutor de Proteção Verde/Amarelo.

Os condutores terão as cores regulamentares conforme a norma HD 308.S2, isto é:

| Numero de cores | Condutores    |        |          |       |          |
|-----------------|---------------|--------|----------|-------|----------|
|                 | Proteção      | Neutro | Fases    |       |          |
| 3               | Verde/Amarelo | Azul   | Castanho |       |          |
| 4               | Verde/Amarelo |        | Castanho | Preto | Cinzento |
| 4               | Verde/Amarelo | Azul   | Castanho | Preto |          |
| 5               | Verde/Amarelo | Azul   | Castanho | Preto | Cinzento |

- Tipo H1XV-U/R (1000V) - em canalizações enfiadas em tubos;
- Tipo H1XG-U/R (1000V) - em canalizações enfiadas em tubos;
- Tipo H07V-U (R) - em canalizações enfiadas em tubos.

**Marca de referência: Eurocabos ou equivalente.**

#### 2.3.1.2. Tubagem

A tubagem a utilizar nas canalizações elétricas embebidas e salientes serão do VD, ERFE e PEAD, de acordo com as peças desenhadas.

**Marca de referência: JSL ou equivalente.**

Para canalizações enterradas serão utilizados os tubos tipo PEAD corrugado devendo obedecer às Normas Portuguesas e Internacionais ISO.

**Marca de referência: MULTITUBOS ou equivalente.**

#### 2.3.1.3. Esteiras Metálicas

As esteiras serão metálicas, construídas em aço galvanizado a quente pelo processo Sendzimir (norma DIN EN 61537), garantindo uma galvanização de 140g/m<sup>2</sup> (20µm espessura de galvanização).

De forma a assegurar a proteção das pessoas e das cablagens e aumentar a resistência de carga, as abas serão boleadas, não cortantes, sem arestas vivas.

Os acessórios de instalação (curvas, derivações, desníveis, etc.) serão do mesmo material da esteira e do mesmo fabricante. As caixas de derivação deverão ser montadas em suportes adequados e perpendicularmente ao sentido às esteiras. As esteiras serão fornecidas com uniões de montagem rápidas as quais não necessitam de fixação por parafuso, garantindo assim uma flexibilidade à dilatação ou contração.

Os caminhos de cabos em varão deverão ter rebordos de segurança patenteados de forma a eliminar o risco de lesões nas mãos e danos nos cabos.

Os caminhos de cabos em varão deverão ter travessas duplas para melhorar a sua resistência mecânica.

Os caminhos de cabos deverão ter uma espessura longitudinal de 4,4 mm nas medidas de 30mm x 150mm e 30mm x 300mm.

Os caminhos de cabos deverão ter uma espessura longitudinal de 4,9mm nas medidas de 60mm x 500mm.

Os caminhos de cabos devem cumprir com a Norma DIN EN 61537 e norma DIN 976.

Os caminhos de cabos deverão ter uma espessura transversal de 3,9mm em todas as dimensões.

**Marca de referência: PerfomaElectrozincado da Schneider Electric, OBO ou equivalente.**

#### 2.3.1.4. Caixas de Derivação / Terminais

As caixas de derivação, passagem e terminais devem ser de material Termoplástico rígido, isentas de halogéneo. As caixas de derivação terão, a menos que nas peças desenhadas se indiquem outras, dimensões interiores de pelo menos 80 x 80 x 40 mm.

Para instalação exterior, terão paredes de pelo menos 1,5 mm de espessura e tampa com junta de borracha fixada por parafusos de latão cadmiado. Não será permitida nas caixas de derivação a realização de ligações entre condutores por meio de torçadas (tórix).

As ligações no interior das caixas de derivação serão efetuadas por coroas de bornes ou de ligadores rápidos tipo 'wago', convenientemente dimensionados para a secção dos condutores a ligar, tendo em atenção que para secções nominais iguais ou inferiores a 4 mm<sup>2</sup> cada borne não poderá comportar mais do que 4 condutores, ou 2 condutores de secções nominais iguais ou contíguas na escala das secções normalizadas, para secções nominais superiores a 4 mm<sup>2</sup>. Para secções nominais não contíguas e superiores a 4 mm<sup>2</sup>, cada condutor deverá ser apertado por dispositivo de aperto independente.

Nos tetos falsos não acessíveis, não deverão ser instaladas caixas de derivação, sendo as canalizações constituídas por condutores dentro de tubagem embebida ou fixada para que a resistência mecânica da canalização não seja posta em causa. Sempre que seja necessária a instalação de uma caixa de derivação sob o teto falso, este tem de ter um alçapão que torne a caixa de derivação acessível para manutenção.

Sempre que o cumprimento ou a sinuosidade do traçado possa dificultar o enfiamento dos cabos ou condutores, deverão ser instaladas caixas de passagem, tantas quantas forem necessárias, com características adequadas ao local ou serão instaladas.

**Marca de referência: JSL ou equivalente.**

#### 2.3.1.5. Caixas de Aparelhagem Simples

As caixas de aparelhagem, são de material Termoplástico rígido, isentas de halogéneo, octogonais e com um IP 20 e IK 04.

A fixação de aparelhagem às caixas será executada por meio de parafusos, não sendo admitida a fixação apenas por garras.

**Marca de referência: JSL ou equivalente.**

#### 2.3.1.6. Caixas de Aparelhagem de Duplo Fundo

As caixas de aparelhagem, são de material Termoplástico rígido, isentas de halogéneo, octogonais e com um IP 20 e IK 04.

A fixação de aparelhagem às caixas será executada por meio de parafusos, não sendo admitida a fixação apenas por garras.

**Marca de referência: JSL ou equivalente.**

#### 2.3.1.7. Caixas de Aplique

As caixas de aparelhagem, são de material Termoplástico rígido, isentas de halogéneo, octogonais e com um IP 20 e IK 04.

A fixação de aparelhagem às caixas será executada por meio de parafusos, não sendo admitida a fixação apenas por garras.

**Marca de referência: JSL ou equivalente.**

#### 2.3.1.8. Caixas de Pavimento

Serão utilizadas caixas de pavimento em chapa de aço pré-galvanizada, com tampa basculante, de instalação oculta nos elementos da construção, de acordo com as peças desenhadas, serão do tipo UA+GEE da OBO, com o n.º mecanismos previstos nas peças desenhadas.

Estas caixas são adequadas a instalação em pavimentos não laváveis com água e com espessura máxima de 5 mm ou 10mm e foram dimensionadas de acordo com as exigências regulamentares.

**Marca de referência: OBO ou equivalente.**

#### **2.3.2. Quadros Elétricos**

Os quadros elétricos deverão ser construídos de acordo com o disposto nas Regras Técnicas de Instalações Elétricas em Baixa Tensão (RTIEBT) e com as seguintes normas:

- Quadros elétricos: NP EN 61439-1.
- Classe de proteção: NP EN 60529.
- As condições técnicas de serviço serão:
  - Tensões nominais: 230/400 V, 50 Hz;
  - Tensão nominal de comando e controlo: 24 V, 50 Hz;
  - Regime de neutro da instalação: TT;
  - Temperatura máxima no seu interior: 40°C.

##### 2.3.2.1. Características Construtivas

Os quadros elétricos serão do tipo modular próprios para montagem embebida, conforme indicado nas peças desenhadas.

Os quadros serão de construção capsulada, sendo a aparelhagem montada numa estrutura independente desmontável, de modo a permitir colocar aquela em posição só depois de efetuada a fixação do quadro, constituída por perfilados de chapa de aço zincada de 2,5 mm de espessura.

Os quadros deverão ser dotados de uma porta interior com rasgos para encastrar a aparelhagem e uma porta exterior normal equipada com fechadura. O acesso a todos os componentes para manobra e manutenção deverá ser apenas pela parte frontal. Não serão admitidas aberturas nos quadros por serragem, ou método equivalente.

Em caso algum poderá haver acesso às partes em tensão sem a abertura ou desmontagem da porta interior, sendo esta abertura possível apenas com recurso a ferramenta ou chave adequada.

A entrada dos cabos e tubagem nos quadros deve ser realizada por meio de buçins ou boquilhas com contra porcas, de acordo com a canalização. Os buçins a estabelecer nos quadros devem ser metálicos.

Todas as partes metálicas devem ser protegidas por tratamento anticorrosivo, incluindo parafusos e demais acessórios, que serão sempre cadmiados ou de material não oxidável. A cor final será indicada pela Direção da Obra.

Em cada quadro existirá uma bolsa de material auto extingüível contendo o respetivo esquema unifilar executado em material não facilmente deteriorável.

Quando se trate de quadros instalados em zonas classificadas como recebendo público, o acesso ao quadro deverá obrigatoriamente ser vedado ao público (preferencialmente recorrendo a fechaduras). Estes poderão apenas ser manobrados por pessoal especializado.

Em todos os quadros elétricos será considerada uma reserva de espaço nunca inferior a 30% das saídas equipadas.

### Barramentos e Eletrificação

Os barramentos serão construídos em barra de cobre eletrolítico, dimensionados para 1,5 vezes o valor da corrente nominal permanente indicadas na peças desenhadas e de forma a suportar uma densidade de corrente máxima de 2 A/mm<sup>2</sup>, sendo o número de barramentos coerente com o número de fases, neutro e condutor de proteção. Estes barramentos serão dimensionados de modo a suportar os esforços eletrodinâmicos da corrente de curto-circuito simétrico indicados nos esquemas unifilares.

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 barramentos serão montados em compartimento próprio, fechado, provido de tampas amovíveis. Nos quadros de barramento múltiplo deverá figurar junto do interruptor de corte geral de cada barramento, uma placa de trafolite de cor

vermelha com a indicação “Para efetuar o corte geral deste quadro devem desligar-se os interruptores de corte geral de todos os barramentos”.

Todos os circuitos de potência serão executados a condutor isolado de secção correspondente à dos circuitos da saída, devendo a instalação ser feita de modo a evitar aglomerados de condutores.

Todos os circuitos auxiliares serão executados por condutor flexível, na secção mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, correndo em calha plástica e identificados em ambas as extremidades. Todos os circuitos que encaminhem informação para o exterior do quadro, fá-lo-ão por intermédio de réguas de terminais convenientemente dimensionadas e identificadas por etiquetas de trafilite gravadas com designação a indicar.

Todos os quadros deverão ser providos de calhas plásticas apropriadas para fixação e encaminhamento dos condutores internos.

**Marca de referência: Hager ou equivalente.**

#### 2.3.2.2. Aparelhagem e Equipamento

##### 2.3.2.2.1. *Interruptores Gerais*

Estes interruptores são estabelecidos nos quadros e são destinados ao comando e seccionamento de circuitos de potência. Deverão permitir em permanência a sua intensidade nominal, devendo suportar as correntes de curto-circuito previstas até à atuação dos disjuntores de proteção.

Estes interruptores serão de atuação por manípulo, com as posições de “ligado” e “desligado” facilmente identificáveis. Quando equipados com bobines de disparo, estas serão por emissão de tensão.

Estes interruptores deverão ser montados isoladamente na primeira fila de aparelhagem de cada quadro.

**Marca de referência: Hager ou equivalente.**

##### 2.3.2.2.2. *Fusíveis*

Os fusíveis a instalar de alto poder de corte, serão: do tipo gG de acordo com a norma EN 60269, para a proteção contra sobrecargas e curto-circuitos; do tipo aM apenas para proteção contra curto-circuitos.

**Marca de referência: Hager ou equivalente.**

#### 2.3.2.2.3. Disjuntores

Os disjuntores devem satisfazer a norma **NP EN 60 898**.

Serão do tipo magneto-térmico com a intensidade nominal indicada nas peças desenhadas, e poder de corte adequado à corrente de curto-circuito calculada para o quadro. Quando indicado, serão equipados com acessório para a função de proteção diferencial.

Estão previstos os seguintes tipos de disjuntores nos quadros elétricos:

- Disjuntores modulares para montagem em calha DIN, para calibres até 100 A;
- Os disjuntores deverão ter curvas de disparo em função da utilização dos circuitos a proteger:
  - Curva tipo C: Todos os Circuitos;

**Marca de referência: Hager ou equivalente.**

#### 2.3.2.2.4. Interruptores e disjuntores diferenciais

Os interruptores e disjuntores diferenciais de características indicadas nos quadros, sensíveis às correntes diferenciais residuais, destinam-se a desligar os circuitos com tensões de contacto perigosas. Deverão suportar sem danos, por coordenação, as correntes de curto-circuito previstas nos quadros até à atuação dos disjuntores de proteção.

**Marca de referência: Hager ou equivalente.**

#### 2.3.2.2.5. Sinalizadores

Os sinalizadores dos circuitos de comando e de alarme deverão ser do tipo LED.

Os sinalizadores de tensão a estabelecer nos quadros serão equipados com lâmpadas de néon para 220 V, 50 Hz, devendo ser instalados em conjuntos de três, Vermelho+Verde+Amarelo, representando a presença de tensão nas três fases RST.

A sua proteção contra defeitos far-se-á através de seccionadores porta-fusíveis e fusíveis de calibre de 1A.

Estes aparelhos de proteção não serão instalados junto do interruptor de corte geral.

**Marca de referência: Hager ou equivalente.**

#### 2.3.2.2.6. *Corta-circuitos Seccionadores:*

Serão equipados com fusíveis de alto poder de corte, do tipo seccionável por meio de manípulo basculante, equipados com fusíveis cilíndricos 10,3x38 e calibre indicado nas listas de aparelhagem

**Marca de referência: Hager ou equivalente.**

#### 2.3.2.2.7. *Bucins*

Os bucins a estabelecer nos quadros serão metálicos, excetuando os casos onde sejam utilizados cabos monopolares armados, caso em que os bucins, a existirem, deverão ser de PVC.

**Marca de referência: Hager ou equivalente.**

#### 2.3.2.2.8. *Ensaio*

##### Ensaio de Tipo

Antes da execução dos quadros elétricos deverão ser obrigatoriamente fornecidos: esquemas unifilares, vistas frontal e lateral com as dimensões para aprovação prévia pelo dono de obra ou seu representante.

Para cada tipo de quadro elétrico serão fornecidos certificados atestando que a aparelhagem satisfaz aos ensaios de tipo descritos na Norma NP EN 61439-1.

Os ensaios de tipo são efetuados por iniciativa do fabricante e comportam:

- A verificação dos limites de aquecimento;
- A verificação das propriedades dielétricas;
- A verificação do poder de corte;
- A verificação da continuidade do circuito de proteção;
- A verificação das distâncias de isolamento e das linhas de fuga;
- A verificação do funcionamento mecânico;
- A verificação do índice de proteção.

##### Ensaio Individual

Serão efetuados sobre todos os novos quadros depois da sua montagem, segundo a norma NP EN 61439-1. Os ensaios individuais comportam:

- A inspeção do quadro que inclui a inspeção da cablagem e, se necessário, um ensaio de funcionamento elétrico;
- Ensaio dielétrico;
- Uma verificação das medidas de proteção e descontinuidade elétrica do circuito de proteção;

Na receção dos quadros elétricos serão efetuados os seguintes ensaios e verificações:

- Inspeção-geral do quadro compreendendo o exame da cablagem e o ensaio de funcionamento elétrico.
- Verificação do comportamento mecânico.
- Verificação da resistência de isolamento.
- Ensaio dielétrico.
- Continuidade elétrica das massas.

A metodologia seguida para a efetivação destes ensaios encontra-se descrita Norma NP EN 61439-1.

### **2.3.3. Iluminação Normal**

Os aparelhos de iluminação serão fornecidos completamente equipados com todos os acessórios, incluindo as lâmpadas para a tensão de serviço, sendo da conta do adjudicatário o fornecimento e a colocação de suportes, tacos, suspensões, etc., necessários à sua fixação.

A eletrificação dos aparelhos deverá ser feita em feixes cintados, rematados por caixa de junção de entrada, com polaridades bem definidas.

Nos aparelhos protegidos por difusores, estes deverão ter uma espessura conveniente e serão fixados à base metálica por meio de molas de pressão, ou qualquer outro sistema que garanta a sua perfeita imobilização.

Os aparelhos de iluminação deverão satisfazer, pela sua construção e acessórios utilizados, as normas da C.E.I. ou, no mínimo, as normas oficiais do país de origem.

**Os aparelhos de iluminação estão definidos na arquitetura.**

#### **2.3.4. Iluminação de Segurança**

Os aparelhos de iluminação de segurança, do tipo letreiro de saída, autónomos, utilizados como sinalizadores de saída serão de funcionamento permanente e não permanente.

##### **Aparelho Tipo E1 / E2**

Luminária de emergência do tipo bloco autónomo, permanente e mão permanente, LED 1x1W A luminária pode ser de montagem em parede ou tecto (fixa ou suspensa) ou de encastrar em tecto falso. Esta luminária está prevista para ligação a telecomando.

A luminária está conforme com a Norma NBN EN 60598-2.22, tem baixa radiação de acordo com a NBN EN 61000-6-3 e é imune a radiação segundo a NBN EN 61000-6-1. A luminária tem uma garantia de fabrico de pelo menos 4 anos.

##### **Componentes da luminária:**

- a base é em policarbonato cinzento (RAL9018). O equipamento eléctrico-electrónico está montado numa placa branca de policarbonato (coeficiente de reflexão mínimo de 95%), ligada á base através de um sistema automático de encaixe.
- uma cobertura semi-oval, difusa, de policarbonato resistente a impactos que encaixa na placa.
- para sinalização, o pictograma é uma película que encaixa perfeitamente na cobertura. A sua textura mate previne reflexões, pelo que o pictograma é bem iluminado e facilmente visível.
- quando montada no tecto a uma altura de 3 m, a luminária, sem pictograma, garante uma iluminância ao nível do chão de 1 lux na horizontal com uma interdistância de 14 m e valores de reflexão de 0% para o tecto, paredes e chão.
- a base, a placa e a cobertura são à prova de fogo e auto-extinguíveis, e suportam 850°C sem iniciarem a combustão. A luminária é da classe II de isolamento e tem um nível de protecção IP42 para montagem no tecto.

A luminária pode de ser de montagem em parede ou tecto usando uma placa de montagem em policarbonato. A base pode ser montada e electrificada previamente e tem entradas de alimentação de cabos de 10 mm. Estas entradas estão localizadas nas extremidades, na zona central da parte traseira e na parte superior longitudinal. A base pode também ser montada directamente numa caixa de encastrar com diâmetro de 60 mm. A luminária encaixa directamente na base. A electrificação da lâmpada é feita automaticamente através de um borne de ligação bus.

A bateria contém 4 células de NiCd de 4Ah e assegura, sem utilização do pictograma, um fluxo luminoso mínimo de 200 lumen com duração de pelo menos 1 hora depois de uma carga de 24 horas. A luminária tem no interior os dados relativos á data e tipo de bateria conforme a Norma NBN EN 60598-2.22. O circuito electrónico e de alimentação estão electricamente

separados. A corrente de carga da bateria é estabilizada e tem como valor máximo 200 mA. O ciclo de manutenção diário é concentrado numa hora por dia de modo a maximizar o tempo de duração da bateria. A luminária está equipada com inversor que não permite a descarga total da bateria.

#### **Testes e controlo da luminária:**

A luminária está equipada com um microprocessador com relógio interno de quartz que permite fazer a verificação com precisão á hora definida:

- É efectuado um teste de funcionamento de 2 minutos todos as semanas e um teste de autonomia a cada 13 semanas. Com inicio no mesmo dia da semana e á mesma hora.
- O estado da luminária é indicado por 1 LED verde e 2 LED's amarelos. O LED verde indica que a luminária está em standby. Os LED's amarelos indicam 3 tipos de avaria: avaria da lâmpada, da bateria e avaria electrónica. No caso da avaria electrónica os LED's piscam frequentemente indicando o tipo de avaria. Depois da instalação, o teste de autonomia (estado das baterias) pode ser feito aleatoriamente durante as 13 semanas e o teste de funcionamento (funcionamento da luminária) durante os 7 dias seguintes á instalação. A data do teste pode ser definida manualmente (dia da semana e hora) através de um botão de teste. Este botão de teste pode ser utilizado para desligar ou acender a lâmpada em caso de falha de energia ou para activação de um teste adicional. Após ter sido restaurada a tensão da rede o LED continua a iluminar durante 2 minutos.

Dimensões: 260 x 115 x 60 mm.

**E1 - Iluminação de segurança não permanente e autónoma, tipo Planete Jourda Cooper, ou equivalente;**

**E2 - Iluminação de segurança permanente e autónoma, tipo Planete Jourda Cooper, ou equivalente;**

#### **Aparelho Tipo E3 / E4**

Luminária de emergência do tipo bloco autónomo, permanente, 18W. A luminária pode ser de montagem em parede ou tecto (fixa ou susensa). Esta luminária está prevista para ligação a telecomando.

A luminária está conforme com a Norma NBN EN 60598-2.22, tem baixa radiação de acordo com a NBN EN 61000-6-3 e é imune a radiação segundo a NBN EN 61000-6-1. A luminária tem uma garantia de fabrico de pelo menos 4 anos.

#### **Componentes da luminária:**

- a base é em policarbonato cinzento (RAL9018). O equipamento eléctrico-electrónico está montado numa placa branca de policarbonato (coeficiente de reflexão mínimo de 95%), ligada á base através de um sistema automático de encaixe.
- uma cobertura semi-oval, difusa, de policarbonato resistente a impactos que encaixa na placa.
- para sinalização, o pictograma é uma película que encaixa perfeitamente na cobertura. A sua textura mate previne reflexões, pelo que o pictograma é bem iluminado e facilmente visível.
- quando montada no tecto a uma altura de 3 m, a luminária, sem pictograma, garante uma iluminância ao nível do chão de 5 lux na horizontal com uma interdistância de 14 m e valores de reflexão de 0% para o tecto, paredes e chão.
- a base, a placa e a cobertura são à prova de fogo e auto-extinguíveis, e suportam 850°C sem iniciarem a combustão. A luminária é da classe II de isolamento e tem um nível de protecção IP42 para montagem no tecto.

A luminária pode de ser de montagem em parede ou tecto usando uma placa de montagem em policarbonato. A base pode ser montada e electrificada previamente e tem entradas de alimentação de cabos de 10 mm. Estas entradas estão localizadas nas extremidades, na zona central da parte traseira e na parte superior longitudinal. A base pode também ser montada directamente numa caixa de encastrar com diâmetro de 60 mm. A luminária encaixa directamente na base. A electrificação da lâmpada é feita automaticamente através de um borne de ligação bus.

A bateria contém 4 células de NiCd de 4Ah e assegura, sem utilização do pictograma, um fluxo luminoso mínimo de 200 lumen com duração de pelo menos 1 hora depois de uma carga de 24 horas. A luminária tem no interior os dados relativos á data e tipo de bateria conforme a Norma NBN EN 60598-2.22. O circuito electrónico e de alimentação estão electricamente separados. A corrente de carga da bateria é estabilizada e tem como valor máximo 200 mA. O ciclo de manutenção diário é concentrado numa hora por dia de modo a maximizar o tempo de duração da bateria. A luminária está equipada com inversor que não permite a descarga total da bateria.

#### **Testes e controlo da luminária:**

A luminária está equipada com um microprocessador com relógio interno de quartz que permite fazer a verificação com precisão á hora definida:

- É efectuado um teste de funcionamento de 2 minutos todos as semanas e um teste de autonomia a cada 13 semanas. Com inicio no mesmo dia da semana e á mesma hora.
- O estado da luminária é indicado por 1 LED verde e 2 LED's amarelos. O LED verde indica que a luminária está em standby. Os LED's amarelos indicam 3 tipos de avaria: avaria da lâmpada, da bateria e avaria electrónica. No caso da avaria electrónica os LED's piscam frequentemente indicando o tipo de avaria. Depois da instalação, o teste de autonomia (estado das baterias) pode ser feito aleatoriamente durante as 13 semanas e o teste de funcionamento (funcionamento da luminária) durante os 7 dias seguintes á instalação. A data do teste pode ser definida manualmente (dia da semana e hora) através de um botão de teste. Este botão de teste pode ser utilizado para desligar ou acender a lâmpada em caso de falha

de energia ou para activação de um teste adicional. Após ter sido restaurada a tensão da rede o LED continua a iluminar durante 2 minutos.

**E3 - Iluminação de segurança não permanente e autónoma, tipo Siriosda Cooper, ou equivalente;**

**E4 - Iluminação de segurança permanente e autónoma, tipo Siriosda Cooper, ou equivalente;**

### **Telecomando**

A iluminação de segurança tem uma linha de comando ao telecomando, que percorrerá todos os blocos de cada zona, de modo a permitir o repouso dos mesmos.

Telecomando para 60 blocos iluminação de segurança.

### **Características técnicas**

Principais características eléctricas

Tensão alternada estipulada de utilização 230 V

Frequência de funcionamento 50 Hz

Potência

Potência total dissipada em IN 3 W

Potência dissipada pelo comando 0,8 W

Bateria

Tensão da lâmpada 30 h

Equipamento

Nº de blocos telecomandados 60

Segurança

Índice de protecção IP IP20

Condições de utilização

Temperatura de armazenamento -20 a 80 °C

**Telecomando Modular: tipo EE905 da Hager, ou equivalente;**

### **2.3.5. Aparelhagem de Comando (Manobra)**

Toda a aparelhagem de instalação elétrica deve ser selecionada na mesma gama de produtos. Seja qual for o método de instalação, eles devem cumprir a norma internacional IEC 60364 / norma europeia HD 384 / norma FR NFC 15-100.

*Deve ser justificada o cumprimento da “norma europeia HD 384 / norma FR NFC 15-100”*

O grau de proteção tanto pela IEC 60529 ou EN 60529 deverá ser pelo menos IP20.

O grau de proteção mecânica, de acordo com IEC 62262 ou EN 62262, deverá ser pelo menos IK 02.

Aparelhagem terminal será toda de instalação encastrada ou semi-encastrada.

#### **Aparelhagem terminal de instalação encastrada**

A aparelhagem de instalação, nomeadamente os mecanismos de comando, tomadas de corrente, de televisão, dados e outros, serão fabricados em tecnopolímero autoextingível de alta resistência e livre de halogéneos. Todos os mecanismos são resistentes a produtos de limpeza e radiação UV.

Os chassis serão em zamack (robusto e indeformável, ajustável às irregularidades da parede, adaptando-se a esta sem perdas de rigidez) para montagem embebida mediante ligações por parafuso ou garras em caixa universal; ou os chassis serão em tecnopolímero autoextingível de alta resistência.

**Aparelhagem terminal de instalação encastrada: Marca EFAPEL e Modelo APOLO 5000, ou Equivalente.**

#### **Aparelhagem Terminal instalação semi-encastrada**

A aparelhagem de instalação elétrica com tampa será fabricada em Policarbonato (PC) e Polipropileno (PP), na cor cinzento (RAL 7035 ou RAL 7036) ou branco (RAL 9003).

Características Aparelhagem Semi-encastrada:

- Instalação à superfície terá IP44 e IK04

- auto-extinguível
- Instalação rápida com 2 parafusos e as respetivas ligações
- O mecanismo de ligação será extraível de forma a permitir uma eletrificação fácil e segura.

**Aparelhagem Terminal instalação semi-encastada: Marca EFAPEL e Modelo ESTANQUE 48, ou Equivalente.**

### **Sensor para montagem saliente, 180°**

O sensor é de instalação mural, o seu ângulo de deteção é de 180° e comanda:

- O arranque automático da iluminação, se for detetada uma pessoa em movimento e se a luminosidade ambiente for inferior ao nível pré-regulado.
- A extinção automática da iluminação, após a última deslocação detetada e consoante a regulação da temporização estabelecida.

### **Características**

Ângulo de deteção: 0° a 180°, a parametrização do ângulo de deteção é feita através da colocação dos resguardos de delimitação da zona de deteção.

Alcance máximo: 12 m consoante a regulação da inclinação e a altura de instalação (2,5m).

Regulação do nível de luminosidade para o comando da iluminação: de 2 a 1000 lux.

Regulação da temporização entre o último movimento detetado e a extinção da iluminação: de 5 segundos a 12 minutos.

Alimentação: 230 V - 10 %, 50/60 Hz :

Potência da iluminação:

- Lâmpadas BT: 1000 W;

Grau de proteção: IP44.

Classe de isolamento: classe II.

Consumo: <0,5 W.

Ligação: cabos flexíveis ou rígidos 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>.

Temperatura de utilização: -20 °C...+40 °C.

**Marca de referência: EFAPEL ou equivalente.**

### **2.3.6. Tomadas**

Esta especificação tem por objetivo definir as características técnicas a que devem obedecer as tomadas de corrente e a aparelhagem a instalar.

#### Características das tomadas

As tomadas a fornecer e a instalar serão dos seguintes tipos:

Tomada monofásica da rede normal para montagem encastrada em caixa de aparelhagem com as seguintes características:

- Mecanismo com ligadores de parafuso;
- Corrente nominal 16 A/250 V;
- Com 2 pólos e terra, do tipo “Schuko”;
- Cor a definir posteriormente;

**Tomada monofásica para montagem encastrada: Marca EFAPEL e Modelo APOLO 5000, ou Equivalente.**

Tomada monofásica da rede normal para montagem semi-encastrada, com as seguintes características:

- Mecanismo com ligadores de parafuso;
- Corrente nominal 16 A/250 V;
- Com 2 pólos e terra, do tipo “Schuko”;
- Índice de proteção: IP44;
- Com tampa e junta de vedação;
- Montagem saliente com buçins;
- Cor a definir posteriormente;

**Tomada monofásica para montagem encastrada: Marca EFAPEL e Modelo ESTANQUE 48, ou Equivalente.**