

**CPJ – CENTRO PROTOCOLAR DA JUSTIÇA**

Remodelação Interior do Edifício Sede do CPJ

LISBOA

**PROJETO DE EXECUÇÃO**



**CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS E ESPECIAIS**

Instalações, Equipamentos e Sistemas Eléctricos

**Janeiro de 2025**

## ÍNDICE

6.01. CONDIÇÕES ADMINISTRATIVAS .....	3
6.01.1. INTRODUÇÃO .....	3
6.01.2. RESPONSABILIDADES, SEGUROS E LICENÇAS .....	3
6.01.3. TRABALHOS COMPLEMENTARES .....	3
6.01.4. ELEMENTOS A APRESENTAR PELA ENTIDADE EXECUTANTE APÓS ADJUDICAÇÃO .....	3
6.01.5. ENSAIOS .....	3
6.01.6. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS .....	4
6.01.7. QUALIDADE DOS TRABALHOS .....	4
6.01.8. REGRAS DE INTERPRETAÇÃO .....	4
6.01.9. ASPECTOS GERAIS.....	4
6.01.10 TRABALHOS COMPLEMENTARES DE CONSTRUÇÃO CIVIL.....	5
6.01.10.1. TRABALHOS INCLUÍDOS NESTA EMPREITADA.....	5
6.01.10.2. INTERFACE COM A EMPREITADA DE CONSTRUÇÃO CIVIL .....	5
6.01.11. TRABALHOS EXCLUÍDOS DA EMPREITADA.....	5
6.01.12. SEGURANÇA NA OBRA.....	5
6.01.13. LIMPEZA NA OBRA.....	5
6.01.14. TRABALHOS ADICIONAIS .....	5
6.01.15. RESPONSABILIDADE.....	6
6.01.16. APRESENTAÇÃO DE PREÇOS .....	6
6.01.17. PRAZO DE GARANTIA .....	6
6.02. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS .....	7
6.02.1. MATERIAIS - ESPECIFICAÇÕES SOBRE OS MATERIAS .....	7
6.02.1.1. CONDIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS .....	7
6.02.1.2. RECEPÇÃO DOS MATERIAIS E ENSAIOS DIVERSOS .....	7
6.02.1.3. ARMAZENAMENTO E PRESERVAÇÃO DAS QUALIDADES DOS MATERIAIS .....	8
6.02.1.4. AMOSTRAS DOS MATERIAIS A EMPREGAR NA EMPREITADA .....	8
6.02.1.5. PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS.....	8
6.02.1.6. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS .....	9
6.02.1.7. MATERIAIS E TÉCNICAS DE EXECUÇÃO .....	9
6.02.1.8. AMOSTRAS E MODELOS .....	9
6.02.1.9. RAMAIS, ENSAIOS, ARRANQUES E FUNCIONAMENTO DA INSTALAÇÃO .....	9
6.02.1.10. TELAS FINAIS .....	9
6.02.1.11. RECEPÇÃO DE OBRA E GARANTIA .....	10
6.02.1.11.1. RECEÇÃO PROVISÓRIA .....	10
6.02.1.11.2. RECEÇÃO DEFINITIVA .....	10
6.03. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECÍFICAS .....	11
6.03.1. OBJECTIVOS DA EMPREITADA.....	11
6.1. REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO.....	12
6.1.1. ABERTURA DE VALA PARA INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS .....	12
6.1.2. CAIXAS DE VISITA DE PAVIMENTO .....	12
6.1.3. CABOS ELECTRICOS.....	12
6.1.4. TUBAGENS.....	14
6.1.5. BOTONEIRA DE CORTE.....	15
6.1.6. QUADROS ELÉCTRICOS .....	15
6.1.7. CAMINHO DE CABOS E CALHAS .....	19
6.1.7.1. CAMINHOS E CABOS .....	19
6.1.7.2. CALHAS .....	20
6.2. INSTALAÇÃO DE TOMADAS E EQUIPAMENTOS .....	20
6.2.1. APARELHAGEM.....	20
6.2.2. UPS .....	21
6.2.3. TUBAGENS .....	21
6.2.4. CAIXAS E DISPOSITIVOS DE LIGAÇÃO .....	22
6.2.5. CABOS ELÉCTRICOS .....	23
6.2.6. ALIMENTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	24
6.3. INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO .....	24
6.3.1. ILUMINAÇÃO AMBIENTE NORMAL .....	24

6.3.1.1. TIPO DE LUMINÁRIA .....	25
6.3.2. TUBAGENS .....	27
6.3.3 – CAIXAS E DISPOSITIVOS DE LIGAÇÃO .....	28
6.3.4. CABOS ELÉCTRICOS .....	28
6.3.5. APARELHAGEM TERMINAL (DE INSTALAÇÃO) .....	29
6.3.5.1. APARELHAGEM DE COMANDO .....	29
6.3.5.2. APARELHAGEM DE MANOBRA .....	29
6.3.6. ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA .....	30
6.3.6.1. ARMADURAS DE EMERGÊNCIA .....	31
6.3.6.2. TUBAGENS .....	31
6.3.6.3– CAIXAS E DISPOSITIVOS DE LIGAÇÃO .....	32
6.3.6.4. CABOS ELÉCTRICOS .....	33
6.4. SISTEMA DE LIGAÇÃO À TERRA E CONDUTORES DE PROTECÇÃO .....	33
6.4.1. CONDUTORES DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO LOCAL .....	34
6.4.2. LIGADORES E BARRAMENTOS .....	34
6.4.3. RESISTÊNCIA DE TERRA .....	34
6.4.4. LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL SUPLEMENTAR .....	35
6.4.4.1. ELEMENTOS CONDUTORES A LIGAR À LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL .....	35
6.4.5. PROTECÇÃO CONTRA CONTACTOS DIRECTOS .....	36
6.4.6. PROTECÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS .....	37
6.5. DIVERSOS .....	37

## **6.01. CONDIÇÕES ADMINISTRATIVAS**

### **6.01.1. INTRODUÇÃO**

- As cláusulas administrativas referidas neste caderno de encargos complementam as cláusulas administrativas e jurídicas fornecidas pelo Dono da Obra as quais, em caso de incompatibilidade ou desacordo prevalecem sobre as cláusulas deste C.E.

Compreende o presente projeto os elementos base para o fornecimento e montagem dos equipamentos e materiais para as Instalações Elétricas do Edifício referido anteriormente.

O empreiteiro tem a seu cargo pelos preços estabelecidos o fornecimento e montagem de todos os equipamentos e acessórios necessários ao correto funcionamento das instalações elétricas.

O empreiteiro tem, também, a seu cargo e pelo preço estabelecido a realização de todos os ensaios de acordo com a regulamentação em vigor e com o estabelecido neste projeto

### **6.01.2. RESPONSABILIDADES, SEGUROS E LICENÇAS**

- A Entidade Executante assume toda a responsabilidade derivada da execução destes trabalhos, desde que previstas pelos regulamentos portugueses.
- A Entidade Executante suportará, ainda por sua plena conta, as consequências de eventuais acidentes nos estaleiros (tais como, danos devidos a trabalhadores da obra, roubos e estragos por incêndios ou por intempéries bem como os encargos de licenças e seguros que efectuar.
- A direcção e fiscalização dos trabalhos ou fornecimento, serão exercidos pelo Dono da Obra, ou por intermédio dos seus delegados nomeados para o efeito, os quais se designam, abreviadamente, por "Fiscalização". Contudo, a acção da Fiscalização em nada diminui a responsabilidade do adjudicatário, no que se refere a boa execução dos trabalhos.

### **6.01.3. TRABALHOS COMPLEMENTARES**

- Todos os materiais e trabalhos não indicados nos desenhos e peças escritas deste projecto, mas indispensáveis ao desenvolvimento dos que o constituem, fazem parte da empreitada, não podendo a Entidade Executante invocar para a sua realização, quaisquer prazos ou pagamentos adicionais, devendo considerá-los na formulação dos preços dos trabalhos em que são necessários.
- A Entidade Executante deve apresentar com a sua proposta, medição e preços de todos os materiais ou trabalhos não indicados na lista de medições, bem como dos que apresentem quantidades diferentes das indicadas nas medições do projecto. Caso o não faça, a Entidade Executante não poderá invocar para a sua realização, quaisquer prazos ou pagamentos adicionais.
- As eventuais alterações posteriores, resultantes de eventuais alterações decididas pelo Dono da Obra ou Fiscalização, serão calculadas no regime de trabalhos a mais ou a menos.

### **6.01.4. ELEMENTOS A APRESENTAR PELA ENTIDADE EXECUTANTE APÓS ADJUDICAÇÃO**

Apos a receção da encomenda, o empreiteiro deve fornecer: - Fichas técnicas dos materiais a utilizar e, se a Fiscalização/Dono da Obra assim o entender, amostras dos equipamentos propostos; - Layouts de quadros elétricos e traçado de cablagens; - Planeamento pormenorizado dos trabalhos; - Planeamento financeiro.

### **6.01.5. ENSAIOS**

- A Entidade Executante é obrigada a realizar todos os ensaios previstos neste caderno de encargos ou exigidos nos regulamentos em vigor, e constituem encargo da Entidade Executante.
- Havendo dúvidas sobre a qualidade dos trabalhos, o dono da obra poderá exigir a realização de ensaios não previstos, acordando com a Entidade Executante os critérios de decisão a adoptar. Neste caso, quando os resultados dos ensaios não sejam satisfatórios, as despesas com os ensaios e reparação das deficiências serão encargo da Entidade Executante.

#### **6.01.6. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS**

- A obra deve ser executada em perfeita conformidade com o Projecto, com este caderno de encargos e demais condições técnicas contratualmente estipuladas, de modo a assegurar-se as características de resistência, durabilidade, funcionalidade e qualidade especificadas.
- Quando este caderno de encargos não defina as técnicas construtivas a adoptar, fica a Entidade Executante obrigado a seguir, no que seja aplicável aos trabalhos a realizar, os regulamentos, normas, especificações, documentos de homologação e códigos em vigor, bem como as instruções de fabricantes e entidades detentoras de patentes.

#### **6.01.7. QUALIDADE DOS TRABALHOS**

- Os trabalhos que constituem a presente empreitada deverão ser executados de acordo com as melhores regras de Arte de Construir, obedecendo aos Regulamentos e Normas em vigor, aos Documentos de Homologação, ao disposto neste Caderno de Encargos, e às indicações do Projecto Geral, devendo ainda atender as recomendações dos fabricantes dos Materiais sempre que aprovadas pela Fiscalização.
- Em casos de dificuldades fora do comum na obtenção de Materiais ou outras, deverá a Entidade Executante discutir previamente com a Fiscalização e Projectistas as várias hipóteses alternativas, fazendo-se referência no Livro de Obra a solução aprovada.

#### **6.01.8. REGRAS DE INTERPRETAÇÃO**

- Qualquer contradição será resolvida pelo Autor do Projecto, que deverá ter conhecimento das dúvidas durante o período de preparação da Obra.
- Quando se verificarem divergências entre os vários documentos do presente projecto, peças escritas e peças desenhadas, resolver-se-ão de acordo com as seguintes regras:
  - As peças desenhadas prevalecerão sobre todas as outras quanto a disposição relativa das suas diferentes partes, localização e características dimensionais da obra.
  - O mapa de medições prevalece no que se refere as quantidades de trabalho, sem prejuízo do disposto no ponto 1.3. destas Cláusulas Administrativas.
  - Em tudo o mais prevalece o que constar no caderno de encargos, sempre que mais exigente do ponto de vista de resistência e qualidade que o referido nas peças desenhadas.

#### **6.01.9. ASPECTOS GERAIS**

- As Cláusulas Técnicas que constituem o presente Caderno de Encargos apresentam-se divididas em duas categorias. As C.T. Gerais e as C.T. Especiais do CE sob a forma de fichas individuais por trabalhos, particularizando-se esses mesmos trabalhos com especificações que reforçam ou complementam as C.T. Gerais, sobre as quais tem prioridade em caso de incompatibilidade.
- Paralelamente, deverá certificar-se "in situ" da amplitude dos trabalhos que as peças desenhadas e escritas deste processo por si só não sejam esclarecedoras, fazendo o reconhecimento julgado conveniente para a determinação do preço unitário.
- Considera-se em cada trabalho, a menos que exista referência expressa em contrário, o fornecimento e aplicação de todos os materiais e trabalhos inerentes, de acordo com o referido neste caderno de encargos e demais peças que constituem este projecto, e em conformidade com as regras de boa arte.
- Sempre que para um determinado trabalho nada se especifique, o mesmo deverá ser executado de acordo com as boas regras de execução e os materiais e acessórios a utilizar deverão estar homologados e corresponder à melhor qualidade disponível no mercado nacional. A Entidade Executante deverá apresentar, com a sua proposta, catálogos e documentação técnica relativa aos processos e materiais que pretende aplicar.

#### **6.01.10 TRABALHOS COMPLEMENTARES DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

##### **6.01.10.1. TRABALHOS INCLUÍDOS NESTA EMPREITADA**

Consideram-se incluídos nos custos dos trabalhos da presente empreitada, todos os trabalhos acessórios de construção civil necessários à instalação de equipamentos e redes técnicas, nomeadamente a execução de furações e atravessamentos em elementos estruturais ou não estruturais, meios de elevação, andaimes, fossas, canaletes, maciços para assentamento de equipamentos, estruturas metálicas de assentamento de equipamentos/quadros quando necessários sob o pavimento falso, etc...

##### **6.01.10.2. INTERFACE COM A EMPREITADA DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

A Entidade Executante fornecerá, no início da obra, uma listagem de trabalhos com indicações para construção civil relacionados com a sua empreitada, bem como os atravancamentos dos diversos equipamentos a instalar, por forma a ser possível uma perfeita coordenação com a empreitada de construção civil.

#### **6.01.11. TRABALHOS EXCLUÍDOS DA EMPREITADA**

Juntamente com a sua proposta, a Entidade Executante, deverá enviar uma folha em que descreverá os trabalhos e/ou fornecimentos que exclui ou não cumpre integralmente.

Se na proposta nada for referenciado relativamente a exclusões ou restrições entende-se que a Entidade Executante cumprirá integralmente o mencionado no caderno de encargos.

#### **6.01.12. SEGURANÇA NA OBRA**

De modo a garantir a segurança efectiva em obra, compete à Entidade Executante desenvolver todas as tarefas inerentes a esse princípio, preconizando todos os meios necessários à protecção do pessoal próprio ou ao seu serviço, protecção de terceiros e protecção de todos os intervenientes incluindo os estranhos à obra.

Os meios a que se refere o princípio de segurança, deverão obedecer a toda a legislação aplicável e actualizada no período de desenvolvimento de trabalhos, designadamente no que concerne a equipamento de protecção individual, equipamentos e elementos de protecção colectiva, armazenamentos de materiais e manuseamento de energia ou outros elementos perigosos.

A Entidade Executante deverá ainda possuir seguro de trabalho sobre os seus colaboradores, devendo para tal apresentar os respectivos elementos de comprovação ao dono da obra.

#### **6.01.13. LIMPEZA NA OBRA**

A limpeza da obra bem como a manutenção de condições adequadas de trabalho é da responsabilidade da Entidade Executante, sendo sua a atribuição de remover os lixos e detritos directamente relacionados com a sua empreitada.

#### **6.01.14. TRABALHOS ADICIONAIS**

A realização de todos e quaisquer trabalhos e fornecimentos não especificados e previstos nestas Especificações Técnicas terá obrigatoriamente que ser submetido a aprovação prévia do dono da obra ou seu representante.

O não cumprimento desta determinação obrigará a Entidade Executante a assumir os custos referentes a esses trabalhos e/ou fornecimentos, bem como a responsabilidade integral das consequências da sua eventual aplicação.

#### **6.01.15. RESPONSABILIDADE**

A Entidade Executante assumirá total responsabilidade pela reparação de prejuízos causados a terceiros e assumirá os custos daí decorrentes.

A Entidade Executante deverá promover o seguro de obra contra riscos de acidentes durante a sua execução.

O valor do seguro deverá cobrir, em todos os momentos, o valor dos trabalhos realizados declinando o dono da obra toda e qualquer responsabilidade no pagamento de todas as indemnizações por perdas ou danos.

O seguro deverá ser mantido pela Entidade Executante até à data de recepção definitiva.

#### **6.01.16. APRESENTAÇÃO DE PREÇOS**

Com a proposta devem ser apresentados todos os preços unitários e compostos para os materiais e equipamentos. Estes preços incluirão todos os encargos relativos a custos, transportes e elevações, montagem e lucro. deverão ser fornecidos catálogos com as características de todos os equipamentos propostos.

#### **6.01.17. PRAZO DE GARANTIA**

O prazo de garantia dos equipamentos será de dois anos e de cinco anos para os restantes materiais, após a receção provisória e depois de resolvidos os defeitos de fabrico, deficiências de funcionamento e montagem.



## **6.02. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS**

### **6.02.1. MATERIAIS - ESPECIFICAÇÕES SOBRE OS MATERIAS**

#### 6.02.1.1. CONDIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

- Todos os materiais a utilizar na obra deverão satisfazer as condições referidas na presente Especificação, Condições Técnicas Especiais (C.T.E.) e normas de fabrico.
- Os materiais e elementos de cada lote só poderão ser aplicados na obra depois de efectuada a sua recepção e aprovação pela Fiscalização e pelo Autor do Projecto.
- A recepção e aprovação será feita com base na verificação, satisfazendo as características especificadas no C.E.
- Quando da recepção de cada lote, deverá ser elaborado pela Entidade Executante um Boletim de Recepção, onde deverão constar:
  - Identificação da obra;
  - Designação do material ou do elemento;
  - Número do lote;
  - Data de entrada na obra;
  - Decisão de recepção e visto da Fiscalização.
- Ao Boletim de Recepção deverão ser anexados os seguintes documentos:
  - Certificado de Origem;
  - Guia de remessa;
  - Boletins de ensaio.
- O Boletim de Recepção e documentos anexos deverão ser integrados no livro de registo da obra.
- A Entidade Executante poderá propor a substituição de qualquer especificação de materiais, desde que não sejam prejudicados a solidez, estabilidade, aspecto duração e conservação da obra.
- A proposta deverá ser feita por escrito, devidamente fundamentada, indicando pormenorizadamente as características de qualidade a que o material irá satisfazer.
- Compete à Fiscalização e ao Autor do Projecto aprovar ou rejeitar a proposta de substituição, a qual deveser condicionada à alteração das condições administrativas, nomeadamente prazos e custos.
- A aprovação de uma alteração de especificação para um determinado material não isentará nenhum lote de ser submetido a recepção prevista, nem isentará a Entidade Executante da responsabilidade sobre o seu comportamento.
- Os materiais ou elementos sujeitos a homologação obrigatória ou classificação obrigatória só poderão ser aceites quando acompanhados do respectivo Documento de Homologação ou Classificação, passado por um laboratório oficial.
- A homologação ou classificação não isentará os materiais de serem submetidos aos ensaios julgados necessários pela Fiscalização e pelo Autor do Projecto.
- Os materiais deverão ser armazenados por forma a garantir a sua utilização em boas condições, sendo da responsabilidade da Entidade Executante todas as acções necessárias para este fim.
- Os ensaios a realizar são os julgados necessários pela Fiscalização e pelo Autor do Projecto.
- Serão sempre realizados todos os ensaios que a Fiscalização e o Autor do Projecto entenderem necessários, caso os materiais não sejam os especificados em Caderno de Encargos, sendo por conta da Entidade Executante os encargos respectivos.
- A colheita de amostras, sua preparação e embalagem, serão efectuadas na presença da Fiscalização, do Autor do Projecto e da Entidade Executante.
- Os ensaios serão realizados num laboratório oficial, ou noutro laboratório de reconhecida competência, desde que autorizado pela Fiscalização e pelo Autor do Projecto.
- Se os resultados dos ensaios não satisfizerem, será rejeitado o respectivo lote.

#### 6.02.1.2. RECEPÇÃO DOS MATERIAIS E ENSAIOS DIVERSOS

A recepção dos materiais e elementos de construção será feita com base na verificação de que satisfazem as características especificadas no projecto, no Caderno de Encargos ou no contrato.



Todos os ensaios a realizar ou estipulados nas normas, regulamentos ou legislação em vigor, são considerados obrigatórios e constituem encargo da Entidade Executante, salvo nas excepções especificamente estipuladas.

Quando a Fiscalização tiver dúvidas sobre a qualidade dos trabalhos, pode tornar obrigatória a realização de ensaios além dos previstos. Se os resultados dos ensaios referidos forem satisfatórios e as deficiências encontradas não forem da responsabilidade da Entidade Executante, as despesas com os ensaios e com a reparação daquelas deficiências serão de conta do Dono da Obra.

#### 6.02.1.3. ARMAZENAMENTO E PRESERVAÇÃO DAS QUALIDADES DOS MATERIAIS

A Entidade Executante é o único responsável pela preservação de todos os materiais, durante o transporte e o armazenamento, até à sua colocação em obra.

A Fiscalização deverá rejeitar todos os materiais deteriorados que não estejam em conformidade com o clausulado do Caderno de Encargos, obrigando a Entidade Executante a retirá-los, a sua conta do estaleiro da obra.

Se, contudo, a Entidade Executante crê poder, mediante tratamento adequado, tornar aqueles materiais aceitáveis, a Fiscalização poderá autorizar a tentativa de recuperação mas, em caso de fracasso, a Entidade Executante será o único responsável pelos prejuízos e atrasos decorrentes.

Os materiais de diferentes qualidades, tipo ou equivalente ou origem, deverão ser armazenados separadamente por forma a permitir a qualquer momento uma inspecção completa e rápida por parte da Fiscalização.

#### 6.02.1.4. AMOSTRAS DOS MATERIAIS A EMPREGAR NA EMPREITADA

A Entidade Executante obriga-se a mostrar previamente, à Fiscalização e ao Autor do Projecto, amostras dos materiais a empregar, acompanhadas de certificados de origem e de análises ou ensaios feitos em laboratório oficial, quando tal lhe for exigido, os quais, depois de aprovados, servirão de padrão.

A Fiscalização e ao Autor do Projecto reserva-se o direito de, durante a execução dos trabalhos e sempre que o entender, tomar novas amostras e mandar proceder de sua conta a análises, ensaios e provas em laboratórios oficiais, e, bem assim, promover as diligências necessárias para verificar se mantêm as características.

A Entidade Executante obriga-se a ceder gratuitamente as amostras de materiais para efeitos de ensaios e a facilitar a colheita das mesmas.

As amostras serão sempre tomadas em duplicado e levarão as indicações necessárias a sua identificação.

O disposto neste artigo não diminui a responsabilidade que cabe à Entidade Executante na execução da obra e cumprimento dos prazos aprovados.

#### 6.02.1.5. PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

Devem ser acompanhados de certificados de origem e obedecer ainda:

- sendo nacionais, as normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste Caderno de Encargos;
- sendo estrangeiros, caso não haja normas portuguesas aplicáveis, as normas e regulamentos aplicáveis no país de origem, ou as normas europeias.

Nenhum material pode ser aplicado em obra sem prévia consulta da Fiscalização.

A Entidade Executante, quando autorizado pelo Autor do Projecto e pela Fiscalização, pode aplicar materiais diferentes dos previstos, se a estabilidade, aspecto, duração e conservação da obra não forem

prejudicados e se não houver alteração para mais nos preços; esta autorização não isenta a Entidade Executante da responsabilidade sobre o comportamento dos materiais.

#### 6.02.1.6. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

- Todos os materiais não especificados que tenham emprego na Obra, deverão satisfazer as Condições Técnicas de resistência e segurança impostas pelos Regulamentos que lhes digam respeito, ou ter características que satisfaçam as boas normas construtivas.
- Em particular, deverão satisfazer os regulamentos que lhes dizem respeito – Normas Portuguesas, Documentos de Homologação e Classificação – bem como as normas de boa construção.
- Em qualquer dos casos, serão submetidos sempre a aprovação da Fiscalização, que poderá determinar a realização de ensaios especiais para comprovação das suas características.

#### 6.02.1.7. MATERIAIS E TÉCNICAS DE EXECUÇÃO

- Os materiais e técnicas de execução a utilizar na obra, devem respeitar tudo aquilo que a seu respeito se refere nas Especificações incluídas nas Condições Técnicas Especiais do Caderno de Encargos.

#### 6.02.1.8. AMOSTRAS E MODELOS

De todos os materiais, acabamentos e elementos de construção (elementos de revestimento, pinturas, armaduras de iluminação, caixilharias, rebocos, etc.) serão fornecidas e executadas amostras e modelos, para aprovação pelo autor do Projecto.

Os modelos serão em tamanho natural, completos e colocados a funcionar.

Todos e quaisquer materiais apenas poderão ser aplicados na obra depois de analisados e aprovados pelo projectista.

A aprovação será transmitida, por escrito, à Entidade Executante, sem a qual este não poderá iniciar o fabrico ou colocação dos respectivos materiais ou tarefas.

#### 6.02.1.9. RAMAIS, ENSAIOS, ARRANQUES E FUNCIONAMENTO DA INSTALAÇÃO

O adjudicatário é responsável pela eficiência de toda a instalação e equipamentos, não podendo a interpretação do projeto justificar deficiências.

Por isso, deve o adjudicatário incluir todos os elementos que, porventura omissos no projeto, considera indispensáveis ao bom funcionamento das instalações e deve apresentar uma lista de preços destas omissões.

Devera realizar todos os ensaios indispensáveis ao bom funcionamento da instalação, conforme descrito nas condições técnicas específicas.

E da responsabilidade do adjudicatário, o tratamento junto das entidades oficiais de todos os tramites legais (ramal definitivo e/ou ramo de obras), para que no final da obra, possa haver condições para a ligação “a rede pública”, sem que haja atrasos.

Os custos inerentes ao ramo definitivo e da responsabilidade do Requerente (encargos iniciais e realização da obra), e os custos inerente ao ramo de obra e da responsabilidade do adjudicatário. Sempre que possível, os dois ramos deverão ser solicitados em conjunto, de forma a evitar acréscimo de custos e a simplificar o processo de execução do Ramal

#### 6.02.1.10. TELAS FINAIS

Antes da receção provisória deve o empreiteiro fornecer uma coleção dos desenhos finais de todas as instalações e montagens realizadas, bem como todos os manuais de instalação dos equipamentos, manuais de condução da instalação e plano detalhado de manutenção dos equipamentos. Deve fornecer uma cópia de todos os documentos em suporte digital.

#### 6.02.1.11. RECEÇÃO DE OBRA E GARANTIA

Todos os equipamentos e montagem terão uma garantia mínima de dois anos após a conclusão de todos os trabalhos e da realização com aprovação dos respetivos ensaios. Após a realização com aprovação de todos os ensaios e por forma a realizar-se a receção provisória da instalação, serão entregues os seguintes elementos em duplicado:

- Coleção de desenhos com a implantação definitiva de equipamentos, tubagens, condutas, cablagem elétrica, etc.;
- Coleção com os catálogos e manuais técnicos de todos os equipamentos instalados (2 cópias);
- Manual de instruções de funcionamento e plano de manutenção preventiva da instalação.

Obriga-se, ainda, o empreiteiro a:

- Instruir o dono de obra, ou quem por ele designado, do modo de operação e condução da instalação;
- Prestar assistência técnica durante o período de garantia da instalação (2 anos).

##### **6.02.1.11.1. RECEÇÃO PROVISÓRIA**

A receção provisória será após a conclusão dos trabalhos, dos ensaios, arranques e verificação de funcionamento da instalação, e certificação da instalação

##### **6.02.1.11.2. RECEÇÃO DEFINITIVA**

A receção definitiva será no fim do prazo de cada garantia

### **6.03. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECÍFICAS**

Pretende-se neste capítulo, apresentar uma descrição das características técnicas e construtivas dos equipamentos e acessórios das instalações eléctricas deste empreendimento, de modo que os concorrentes fiquem elucidados sobre a qualidade da obra que se pretende executar e em conformidade, elaborarem as suas propostas

#### **6.03.1. OBJECTIVOS DA EMPREITADA**

A presente empreitada, proporcionará a execução de diversos trabalhos, nomeadamente:

- Fornecimento e montagem de todos os materiais e equipamentos eléctricos;
- Todos os trabalhos de construção civil associados à execução das instalações, mencionadas anteriormente.

Consideram-se incluídos nesta empreitada todos os trabalhos necessários para execução das seguintes instalações:

- Alimentação de energia
- Iluminação interior
- Iluminação exterior
- Tomadas de uso geral
- Alimentação a equipamentos
- Caminho de cabos
- Ensaio e verificações
- Complementos da empreitada
- Instrução do pessoal, instruções de funcionamento e esquemas
- Recepção provisória e definitiva

As instalações atrás indicadas serão entregues completamente equipadas, devidamente ensaiadas, prontas a funcionar e convenientemente ligadas às respectivas redes.

Todos os trabalhos serão executados de acordo com o que se indica nas presentes Especificações Técnicas, na Memória Descritiva e demais elementos deste projecto e os preceitos técnicos para instalações deste género.

Pelas razões apresentadas, deverá a Entidade Executante tomar conhecimento em pormenor, dos fornecimentos e montagens que lhe caberá executar, de modo a ficar totalmente esclarecido, quanto aos limites de fornecimento da sua empreitada e balizar com os restantes intervenientes, a coordenação de tarefas a empreender.

Deverá igualmente tomar conhecimento das condições impostas para fornecimento, montagem e manutenção de todos os equipamentos e acessórios inerentes às instalações. Deverá ainda aceitar e cumprir as condições de índole contratual e jurídicas acordadas com o Dono da Obra.

Todos os encargos de ligação às redes públicas serão suportados pela Entidade Executante, que posteriormente será reembolsado pelo dono de obra mediante a apresentação dos respectivos recibos, devidamente justificados e discriminados.

## **6.1. REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO**

O abastecimento de energia ao edifício é o existente, não se prevendo efectuar qualquer intervenção a montante da instalação.

### **6.1.1. ABERTURA DE VALA PARA INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS**

**6.1.1.1.** Abertura e tapamento de vala, segundo perfil regulamentar de BT e pormenores das peças desenhadas, incluindo almofada de areia para envolvimento e assentamento de cabos / tubagens, rede e fita de sinalização de presença de cabos com tensões perigosas em vala, com as dimensões:

**6.1.1.1.1.** Rede de tomadas e iluminação exterior - 0,8x0,5m (PxL)

### **6.1.2. CAIXAS DE VISITA DE PAVIMENTO**

**6.1.2.1.** Fornecimento e montagem de caixas de visita pré-fabricadas, Caixa de passagem, Polipropileno, Betão ou Ferro fundido, de dimensões 250x250x250 mm. Desenho adequado para facilitar o seu manuseamento e armazenamento. Boa resistência a substâncias químicas. Resistentes aos raios solares. Fixação com parafusos individuais.

### **6.1.3. CABOS ELECTRICOS**

Todos os cabos elétricos serão de origem nacional, com capacidade de condução não inferior a indicada na norma portuguesa NP-2356.

As secções dos condutores serão as que estão indicadas nas peças desenhadas, entendendo-se que os valores indicados são mínimos, não sendo permitido em caso algum a sua diminuição.

Os condutores de proteção deverão ser do mesmo tipo dos condutores ativos da canalização a que disserem respeito e fazerem parte da mesma. Os cabos elétricos instalados no exterior (expostos as radiações solares) terão isolamento na cor preta.

Os condutores serão identificados pelas cores regulamentares seguintes:

- Condutores Fase: Preto, Castanho, Cinzento
- Condutores Neutro: Azul
- Condutores Terra: Verde/Amarelo

### **NORMAS DE FABRICO E ENSAIO**

Os cabos elétricos de Baixa Tensão deverão obedecer as seguintes normas de fabrico e ensaio:

- |                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| - NP - 2.365 (1984) - Fabrico | - CEI 540 (1982) - Ensaio |
| - NP - 2.366 (1984) - Ensaio  | - CEI 189                 |
| - CEI 502 (1983) - Fabrico    | - CEI 304                 |

### **EMBALAGEM DE CABOS**

Os cabos serão fornecidos, por tipos e secções, enrolados em bobines, convenientemente embalados, isto é, protegidos de danos no transporte e no manuseamento.

Estas bobines possibilitarão a montagem de um eixo central que se apoiara sobre macacos durante a fase de montagem e terão as seguintes indicações bem visíveis e indestrutíveis pela intempérie:

- Fabricante;
- Ano de Fabrico;
- Secção em mm<sup>2</sup>;

- Tipo de cabo;
- Tensão nominal especificada em Volts;
- Sentido de desenrolar;
- Quantidade em metros.

As extremidades dos cabos serão convenientemente seladas, de forma a protegê-los contra a humidade.

#### **DADOS TÉCNICOS A INDICAR COM O FORNECIMENTO**

Para os cabos elétricos deverão ser indicados os seguintes dados técnicos:

- Diâmetro exterior máximo em mm;
- Peso por unidade de comprimento em Kg/Km;
- Resistência Ohmica a 20°C por unidade de comprimento em Ohm/Km;
- Indutância por unidade de comprimento em mH/km;
- Força de tração máxima admissível para a montagem em Kg, para aplicação por manga de tração ou diretamente aos condutores;
- Comprimentos máximos por secção e tipo de cabo nas bobines.

#### **ENSAIOS**

Com a entrada dos cabos em obra, o Adjudicatário deverá apresentar os certificados dos ensaios, por lotes estatísticos, conforme as normas CEI referidas.

Apos a execução das diversas instalações e por fases, deverão ser realizados os seguintes testes e verificações, objeto de relatórios a apresentar a Fiscalização/Dono da Obra:

- Verificação de etiquetagens;
- Controlo da fixação dos cabos;
- Ensaio da resistência de isolamento dos cabos de potencia;
- Ensaio de continuidade de todos os circuitos;

#### **Condições de Instalação dos Cabos Elétricos**

Na montagem dos cabos elétricos serão tidos em consideração os Regulamentos Nacionais em vigor e também as seguintes condições:

- Os condutores de isolamento termoplástico do tipo H05VV-U protegidos mecanicamente por tubagens deverão ser facilmente enfiados nos respetivos tubos de proteção, sem auxílio de qualquer gordura, massa ou sabão.
- Os cabos de isolamento termoplástico de características não inferiores as dos classificados sob o código 305100, poderão ser montados sobre abraçadeiras extensíveis simples, duplas ou triplas, cuja tampa única deverá ser fixada por meio de parafusos de latão.
- A montagem dos cabos também poderá ser efetuada em calha em PVC com abraçadeiras de encosto simétricas ou assimétricas, ou em calha em PVC perfurada suspensa no teto real ou fixa verticalmente em "courettes".
- Os cabos montados em calha em PVC perfurada deverão ser cuidadosamente alinhados nas calhas de modo a manterem-se paralelos nas mesmas, devendo para tal serem fixados por abraçadeiras do tipo fivela, deverão ser evitados cruzamentos entre os cabos.
- Os cabos serão agrupados em caminhos de cabos separados conforme sejam de energia ou de telecomunicações.
- Os cruzamentos, entre cabos de energia e os cabos de telecomunicações, deverão ser efetuados sempre que possível a 90°.
- Os cabos da rede de distribuição de energia serão instalados de modo a evitarem-se cruzamentos e serem facilmente acessíveis e identificáveis.
- O lançamento dos cabos nos caminhos de cabos deverá ser efetuado de forma a evitarem-se esforços de tração que lhes possam causar danos.
- Não serão permitidas emendas nos comprimentos dos cabos, salvo em casos muito especiais e após autorização da Fiscalização/Dono da Obra.
- Os cabos elétricos deverão ser marcados de acordo com a denominação e a numeração dos circuitos elétricos, através de cintas em PVC com placa cravada durável, nas entradas e saídas dos quadros elétricos, mudanças de direção, mudanças de compartimento e próximo dos

equipamentos, nos percursos retilíneos os cabos elétricos deverão ser marcados de 15 em 15 metros.

- No caso dos circuitos elétricos constituídos por cabos monopolares, estes serão agrupados em triângulo e segundo as fases R, S e T, mais o condutor de neutro e o condutor de proteção quando for o caso. O conjunto será abraçado por fivelas em PVC de metro em metro.
- Os cabos agrupados em triângulos, ou os cabos tripolares, serão montados ao lado uns dos outros, afastados na horizontal e na vertical de uma distância igual ao diâmetro.
- As extremidades dos cabos serão protegidas contra penetração de humidade. Após um corte, a extremidade de secção que fica em armazém deverá de novo ser protegida.

Durante o período em que o cabo aguarda ligação, as suas pontas deverão ser protegidas contra penetração de humidade e contra ações mecânicas.

As características dos condutores e cabos a utilizar estão indicados nas peças desenhadas, devendo ser de uma marca cujos materiais estejam certificados.

Os cabos a utilizar serão do tipo XZ1 (zh, frt)-U/R (0,3/0,5 KV) e XZ1 (zh, frs), conforme indicado nas peças desenhadas.

Os cabos enterrados e instalados no exterior serão do tipo XG-U/R (0,6/1 KV) com bainha exterior preta, conforme indicado nas peças desenhadas.

O sistema de designação dos condutores e cabos utilizados na presente projecto encontra-se especificado na Norma HD 361 e NP 665.

**6.1.3.1. Tipo XZ1 (frt, zh)** – Condutores rígidos circulares, de tensão estipulada 0,6 / 1 [kV], isolamento em material reticulado livre de halogéneos, Bainha Exterior em material termoplástico livre de halogéneos – LSHF, colocado em caminho de cabos ou em tubo.

Características Especiais: Não propagador de chama CEI 60332-1-2; Não propagador de incêndio CEI-60332-3-24, Isento de Halógeneos

**6.1.3.1.1.** XZ1-(zh) (frt)-U5G1.5 mm<sup>2</sup>

**6.1.3.1.2.** XZ1-(zh) (frt)-U5G6 mm<sup>2</sup>

**6.1.3.2. Tipo XZ1 (frs, zh)** – Condutores rígidos circulares, de tensão estipulada 0,6 / 1 [kV], isolamento em material reticulado livre de halogéneos, diseñado para mantener su integridad y funcionalidad durante un incendio, permitiendo la continuidad de los circuitos eléctricos esenciales colocado em caminho de cabos ou em tubo.

**6.1.3.2.1.** XZ1-(zh) (frs)-U5G6 mm<sup>2</sup>

#### **6.1.4. TUBAGENS**

##### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

As tubagens a instalar serão na generalidade do tipo EFFE quando embebidas em roços nas paredes ou instaladas sobre tetos e paredes.

A ligação dos tubos entre si, será feita por uniões de plástico do tipo apropriado, devidamente colocadas, não sendo permitido abocardagens.

A ligação dos tubos as caixas de passagem, caixas de derivação, caixas de aparelhagem, caixas de apêndice e quadros elétricos será executada através de boquilhas com porca e batentes, em PVC rígido devidamente colocadas.

Não poderão ser diminuídos os diâmetros nominais das tubagens, indicadas nas peças desenhadas. Em caso de omissão, as tubagens não poderão ter diâmetros nominais inferiores aos indicados na Portaria n.º 949-A/2006 e RTIEBT. Toda a tubagem e respetivos acessórios a utilizar nesta empreitada será de fabrico J. Santos ou qualidade equivalente.



### CONDIÇÕES DE MONTAGEM

No traçado das canalizações embebidas nas paredes, deverão ser evitados trocos oblíquos, devendo estabelecer-se trocos horizontais ou verticais a partir dos aparelhos intercalados nas canalizações, ao longo dos rodapés, ombreiras, sancas e intersecção de paredes. Os tubos nunca poderão ser curvados, com raio inferior ao mínimo regulamentar.

Os tubos que correm paralelamente no mesmo roco deverão ficar afastados entre si de modo a permitir que a argamassa de tapamento penetre entre eles ao longo de todo o percurso. O tapamento dos roços só poderá ser efetuado depois de autorizado pela Fiscalização/Dono da Obra, após vistoria efetuada. Contudo as tubagens poderão ser fixadas provisoriamente com "pregos" de argamassa de cimento, mas nunca colocados sobre as uniões.

Quando a tubagem atravessa uma junta de dilatação do edifício, a referida tubagem deverá ser instalada por forma a poder acompanhar o funcionamento da junta sem nenhum inconveniente.

As tubagens que circulem a vista, quer nos tetos ou noutros locais, serão assentes sobre abraçadeiras extensivas de aperto mecânico simples, duplas ou triplas, cuja tampa devesse ser fixada por meio de parafusos de latão.

Em distâncias curtas admite-se que os tubos possam ser assentes na camada de regularização do pavimento, desde que sejam imediatamente acompanhados com argamassa logo após a montagem. Em distâncias longas, deverão ser consideradas caixas de passagem, de modo a facilitar o enfiamento dos condutores na respetiva tubagem.

#### **Toda a tubagem exterior, em vala, deverá possuir fita sinalizadora**

No dimensionamento dos tubos de protecção e das caixas de derivação deve-se prever uma reserva de 25% da sua capacidade.

**6.1.4.1.** Fornecimento de tubo VD LH de diâmetro externo 50mm

**6.1.4.2.** Fornecimento de tubo VD LH de diâmetro externo 25mm

### **6.1.5. BOTONEIRA DE CORTE**

Fornecimento e montagem de botoneira de corte de energia com dupla sinalização, com chaves e sinalização fotoluminescente.

A botoneira será de cor vermelha rearmável mediante o uso de chave, que ficará colocada numa caixa de vidro de partir ao lado da respectiva botoneira e devidamente identificada com etiqueta. Serão do tipo vidro quebrável, classe II, saliente, com 2 led's de sinalização, sendo para uso exclusivo dos bombeiros.

### **6.1.6. QUADROS ELÉTRICOS**

A instalação de utilização é dotada dos quadros eléctricos, indicados nas peças desenhadas. Os quadros eléctricos devem satisfazer o disposto na **Secção 801.2 e no Anexo V da parte 4 das R.T.I.E.B.T.**, e nas normas NP EN 60529, EN 50102 e EN 50102/A1, quanto à classe de protecção.

Os quadros eléctricos deverão ser em políester com porta e fechadura e dotados de uma estrutura em cantoneira com rigidez suficiente para suportar a atuação da aparelhagem a manobrar. A distribuição da aparelhagem no quadro devesse ser criteriosa e simétrica. Os quadros deverão ter um painel interior com rasgos para encastrar a aparelhagem e uma porta exterior normal, para o caso destes ficarem acessíveis para pessoal não-qualificado. O acesso a todos os componentes para manobra e manutenção devesse ser apenas pela parte frontal e os órgãos sob tensão deverão ficar protegidos contra contactos acidentais, nas condições normais de operação.

Os Quadros serão equipados com portas, com fechos de boa qualidade e respetivas chaves. As portas terão dobradiças metálicas de alta qualidade, que permitam retirar a porta sem desaparafusar as dobradiças.

Os barramentos serão construídos em barra de cobre eletrolítico, dimensionado de acordo com a intensidade nominal do quadro e a norma EN 60439-1. Os quadros terão barras para as fases, para o neutro e para a terra. Os barramentos serão fixados num material isolante, auto-extinguível, que suporta os esforços dinâmicos e térmicos no caso de curto-circuito simétrico, de acordo com a norma EN 60439-1.

Os barramentos serão sempre montados em compartimento próprio, de modo a evitar curto-circuitos acidentais, limitando também os estragos que estes possam eventualmente causar. As barras serão identificadas de modo durável no tempo e resistentes a uma temperatura elevada.

Toda a cablagem dentro dos quadros será feita por condutores flexíveis, na secção mínima de 4,0 mm<sup>2</sup>. Para ligações e derivações do barramento as aparelhagens de saída de elevada potencia, também é permitido utilizar barra de cobre flexível com isolamento. Todos os condutores de derivação do barramento serão devidamente identificados em ambos os extremos. A cablagem horizontal entre secções do quadro será feita através de tampas plásticas para evitar o contacto dos cabos com a estrutura metálica do quadro.

Todos os circuitos de saída ligarão a uma régua de terminais convenientemente dimensionados e identificados. Estas régua ficam em compartimentos próprios sem outra aparelhagem, e cada compartimento destes tem barras/terminais de neutro e terra para as saídas. Os terminais de potencia e comando serão sempre claramente separados.

Serão utilizados bornes com um e só um condutor por cada ponto de aperto (DIN VDE 0607/11.74, Clausula 3.1.8), podendo esse condutor ser rígido ou flexível. Os elementos metálicos devem estar inseridos num involucro isolante de forma a reduzir o risco de curto-circuito e de contactos acidentais. Os bornes devem ter ainda um contacto preciso e uniforme, cuja qualidade desse contacto seja independente do operador, devem ser isentos de conservação, ou seja, que a qualidade do contacto não seja afetada quando sujeito a variações de temperatura ou inseridos em ambientes corrosivos.

Os compartimentos de conexão serão espaçosos a fim de facilitar a ligação dos cabos aos terminais. A dimensão do compartimento de conexão deveser posta a consideração da Fiscalização/Dono da Obra durante a conceção da construção do quadro. Todas as saídas deverão ser identificadas por etiquetas de alta qualidade, resistentes as condições ambientais, com designação a indicar pela Direção da Obra. E expressamente proibido utilizar fitas do tipo Dymo.

As saídas e entradas de cabos serão feitas através de buçins ou outras soluções equivalentes, garantindo a classe de proteção do quadro. A equipotencialidade elétrica das partes metálicas será rigorosamente assegurada, por exemplo, com ligações feitas em tranca de cobre, ligando as varias partes metálicas.

Os quadros terão 20% do espaço para reservas não equipadas, alem das reservas mencionadas nos esquemas unifilares.

Fará parte integrante dos quadros o seu esquema unifilar, fixado no interior da porta de cada quadro.

### **ESPECIFICAÇÕES**

Os Invólucros dos quadros serão da serie **"Veja D" da HAGER**, ou equivalente, com portas exteriores opacas, em RAL a definir em obra, e com fechadura.

### **EQUIPAMENTO**

Serão instalados nos quadros elétricos, todos os equipamentos indicados nas pecas desenhadas, indicando como referencia de qualidade o equipamento das series da Hager, ou equivalente.

Os disjuntores deverão ter as seguintes curvas de disparo:

- Curva C - Iluminação, tomadas de usos gerais;
- Curva D - Forca electro-motriz (motores, bombas, etc.)

**6.1.6.1.** Quadros para fixação mural, com portas exteriores opacas, com as seguintes características principais:

Material da estrutura: Chapa electrozincada.

Protecção das Superfícies: pintura electrostática a pó epóxico na cor cinzento claro RAL 7035

Índice de Protecção: IP43 c/ portas fechadas / IP30 sem portas

Normas: CEI 23-48 23-49

Tensão Nominal de isolamento:

até 400V

Tensão de isol. impulso (Uimp):

6 kV

Corrente nominal:

até 125A

Corrente de curta duração admissível (icw):

até 10 KA

Corrente de crista (ipk):

até 17 KA

No quadro geral de entrada será instalado um interruptor tetrapolar equipado com bobina de comando de disparo à distância para efectuar o corte geral de emergência da alimentação da instalação.

Para o Quadro de Comando do AVAC, apenas se prevê a instalação do respectivo cabo de alimentação, sendo a execução e instalação do respectivo Quadro da responsabilidade da entidade executante de AVAC (ver respectivo projecto).

## **I) APARELHAGEM DOS QUADROS ELÉCTRICOS**

### INTERRUPTORES GERAIS ATÉ 125A

Os interruptores serão 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 actuação dos disjuntores de protecção.

Estes aparelhos serão do tipo modular até ao 125A.

Os interruptores serão de actuação por manípulo, com indicação das posições de ligado/desligado facilmente visíveis.

### INTERRUPTORES MODULARES

Serão unipolares, modulares, previstos para tensão de serviço de 250V, para as intensidades nominais indicadas nas peças desenhadas, com mola de fixação incorporada segundo DIN/ EN50022 para encastrar em calha de aço.

### DISJUNTORES MODULARES

Os disjuntores serão do tipo magneto-térmico com a intensidade nominal e número de pólos indicados nos esquemas dos quadros, com poder de corte adequado à corrente de curto-circuito calculada para o quadro onde irão ser instalados, com o mínimo de 6 kA na Norma 60947-2.

Os disjuntores serão modulares para montagem em calha DIN, para calibres até 125 A, terão os terminais protegidos, janela de escape dos gases produzidos por disrupção. Estes disjuntores têm disponíveis segundo a Norma 60898 as curvas de disparo A, B, C e D.

Sempre que o projecto referir poderão ser equipados com contactos auxiliares de posição e de defeito, bobines de corrente de trabalho ou mínimo de tensão e comando á distância.

### DISJUNTORES DE CALIBRE SUPERIOR A 100A

Serão tetrapolares equipados com disparadores magnetotérmicos para protecção contra sobrecargas e curto-circuitos, modulares, com os calibres indicados nas peças desenhadas, com corte de neutro, com poder de corte indicado nos esquemas unifilares, compactos, de alta resistência e com protecção contra defeitos de isolamento por adição de um bloco Vígi.

### INTERRUPTORES E DISJUNTORES DIFERENCIAIS MODULARES

Os interruptores e disjuntores diferenciais a instalar nos quadros eléctricos sensíveis às correntes de fuga ou de defeito à terra destinam-se a desligar os circuitos com tensões de contacto perigosas, serão do tipo modular para fixação à calha DIN.

Os interruptores e disjuntores diferenciais poderão equipados com contactos auxiliares para poderem comunicar com o sistema de gestão sempre que o projecto o indicar.

#### BOTONEIRA DE CORTE GERAL (COUP-POING)

Destinam-se a proceder ao corte geral da corrente aos Q.E.'S a que se encontram associadas, sendo devidamente sinalizadas.

Serão seleccionadas de acordo com a finalidade explícita e tipo de montagem (em caixa embebida ou semi-embebida na parede, protegida ou não por vidro de partir, com ou sem chave).

A botoneira será da Classe II de isolamento e deverá estar dotada de 2 led's de sinalização.

#### INTERRUPTORES DE CORTE GERAL C/ COMANDO ELÉCTRICO

Serão de fecho e abertura rápidas, independentes da manobra, com contactos paralelos de dupla ruptura e previstos para elevado número de manobras, sendo todos tetrapolares e para os calibres indicados nas peças desenhadas, possuindo comando eléctrico de abertura à distância.

Serão de montagem frontal e os manípulos providos de um sistema de conjugação que facilite a retirada da capsulagem dos quadros, porém no entanto apenas com o interruptor na posição de desligado.

O comando eléctrico será efectuado manualmente, por botoneiras montadas junto ao balcão de atendimento.

Serão dotados de encravamento eléctrico e mecânico na posição de aberto, com rearme manual, depois da abertura sobre defeito ou corte de emergência.

O poder de corte será da ordem dos 100kA.

#### SINALIZADORES MODULARES

Serão de formato reduzido, com caixa em material isolante, do mesmo tipo que a restante aparelhagem, de encastrar em calha de aço, dotados de Led's nas cores vermelho, verde e transparente, para 250 V.

#### BARRAMENTOS

Barras de cobre de acordo com as normas do fabricante do quadro eléctrico, com as dimensões indicadas no desenho, e equipadas com anteparos de protecção, de material plástico transparente, isolante e autoextinguível.

#### BORNES DE LIGAÇÃO

Bornes de ligação com corpo isolante não inflamável, insensíveis às variações climatéricas, do tipo VR da "Sprecher Schum" ou equivalente, de acordo com as secções dos cabos indicados nas peças desenhadas.

#### RELOGIOS PROGRAMADORES

Estes aparelhos serão do tipo modular para fixação por mola à calha DIN, com os terminais protegidos contra contactos accidentais. Os interruptores horários serão digitais programáveis de 1 e 8 canais com programação semanal de 16 A - 230 V e com reserva de corda de 100 horas com intervalo mínimo entre operações de 1 minuto com 1 contacto NA com capacidade de carga até 16 A.

#### TELERRUPTORES MODULARES

Os telerruptores serão do tipo modular, com terminais protegidos para fixação por mola à calha DIN. Estes aparelhos têm o calibre de 16A e para tensões até 230 V. A tensão de comando será de 230V AC/DC ou 24V AC/DC.

#### CONTACTORES MODULARES E DE FORÇA

Serão unipolares, bipolares ou tetrapolares, com bobina de comando alimentada a 230V, conforme se indica nas peças desenhadas, assim como os seus calibres.

Fixação sobre calha de aço segundo Norma DIN/EN 50022 ou sobre estrutura do quadro, com parafusos de latão. Serão previstos para uma tensão de emprego máxima de 690 V, com uma designação uniforme dos bornes principais e auxiliares, segundo as Normas Europeias. Os contactos auxiliares serão reversíveis.

#### SECCIONADORES FUSÍVEIS

Serão de gaveta, equipados com fusíveis de 2 A para protecção dos circuitos do voltímetro e sinalizadores.

#### ANALISADOR DE REDE

Analisador de energia com memória interna, incluindo taxa de leitura de distorção harmónica. Equipado com dois alarmes para controlo de ponta máxima, duas entradas digitais auxiliares, saída RJ45 e RS 485.

#### DESCARREGADORES DE SOBRETENSÕES

Serão instalados descarregadores de sobretensões destinados a eliminar sobretensões parasitas passageiras que possam aparecer na rede. A protecção é executada nas três fases e neutro e a secção dos condutores de ligação e a respectiva protecção devem respeitar as características do equipamento utilizado. Possuirão um contacto auxiliar para sinalização remota do estado do aparelho.

#### BLOCO PARA TELECOMANDO E TESTE DE BLOCOS DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.

Bloco de telecomando, para colocação de todos os blocos autónomos de segurança em "repouso" ou "vigilância" e função de teste da instalação de segurança.

Montagem em calha DIN, com capacidade para comandar até 300 blocos autónomos; alimentação a 230V / 50Hz, tensão de saída a 9V e bateria de Ni-Cd de 8,4V 0,11Ah

A função de colocação em repouso dos blocos autónomos, será comandada pelo sistema de gestão Centralizado junto à recepção.

**6.1.6.1.1.** Fornecimento e montagem de quadro eléctrico Q.E.P

**6.1.6.1.2.** Fornecimento e montagem de quadro eléctrico Q.E.CM

**6.1.6.1.3.** Fornecimento e montagem de quadro eléctrico Q.E.UPS

### **6.1.7. CAMINHO DE CABOS E CALHAS**

#### 6.1.7.1. CAMINHOS E CABOS

As esteiras metálicas serão em grade metálica galvanizada ou perfuradas em chapa de aço macio com 1mm de espessura, galvanizado a quente antes da perfuração e quinagem, garantindo uma eficaz protecção contra ambientes corrosivos (DIN EN 10147). As esteiras metálicas e os eventuais cortes, deverão ser pintados posteriormente com tinta do tipo zincagem a frio.

A montagem das esteiras metálicas inclui suportes necessários para a sua suspensão e fixação, e os respectivos acessórios de ligação, parafusos, porcas de montagem, etc.. A distancia entre apoios deves ter em conta a capacidade da esteira e se esta suporta ou não armaduras de iluminação e outros aparelhos.

Não se aceitam mudanças de direcção, em angulo reto, devendo nestes casos as mudanças serem executadas poligonalmente e recorrendo sempre aos acessórios correspondentes, nomeadamente curvas, Ts, ângulos, etc.

As dimensões e os traçados das esteiras metálicas encontram-se especificadas nas peças desenhadas.

Indica-se como referência de qualidade a calha metálica perfurada da OBO Bettermann, referencia MKS, ou equivalente. Deves ser considerado cabo do tipo H07V-U1G6 para a equipotencialização dos caminhos de cabos.

A largura dos caminhos de cabos deves permitir 20% de espaço de reserva.

Deves a entidade executante fazer aprovar, antes da sua montagem, pela Fiscalização, o sistema de fixação e suspensão dos caminhos de cabos.

**6.1.7.1.1.** Caminho de cabos para instalações de "correntes fortes", em grade metálica galvanizada ou em chapa de aço pré-galvanizada, metálico em perfurado, sem tampa, para instalação em sobre elementos de suspensão ao tecto ou fixação a parede, incluindo fornecimento, montagem, fixações, abertura de roços e atravessamentos e todos os acessórios necessários, com as seguintes dimensões:

**6.1.7.1.1.1.** – Dimensões 200x60 mm

#### 6.1.7.2. CALHAS

**6.1.7.2.1.** Calha técnica de 2 divisórias, de montagem saliente em parede, não metálica, com uma tampa por compartimento, desmontagem com ferramenta apropriada, com graus de protecção IP 40, IK 09 no mínimo, em material não propagador de chama, isento de halogéneos, incluindo fornecimento, instalação e todos os acessórios necessários a uma correcta montagem e funcionamento.

Para aplicação na envolvente das salas de aula, com o centro a 30cm do pavimento e áreas técnicas.

Marca: Unex, cor branco, ou equivalente

**6.1.7.2.1.1** – Dimensões 50x150mm

### **6.2. INSTALAÇÃO DE TOMADAS E EQUIPAMENTOS**

Faz parte da presente empreitada o fornecimento e montagem da instalação de tomadas de acordo com as peças escritas e desenhadas do projecto.

#### 6.2.1. APARELHAGEM

As tomadas localizadas em zonas húmidas (sanitários e vestiários) devem situar-se a uma altura mínima de 1,2m do pavimento.

As tomadas trifásicas serão do tipo industrial, satisfazendo a Norma EN60309, enquanto que as monofásicas serão do tipo doméstico satisfazendo a Norma NP1260.

Para se efectuar a ligação ou derivação de condutores serão empregues caixas de junção (apenas para ligação da instalação a aparelhos receptores) ou ligadores rápidos (para ligação ou derivação) da marca Wago ou equivalente.

Nas canalizações embebidas, as tomadas a instalar, serão monofásicas, em material termoplástico, para 16 A, 250 V, para montagem em caixa de embeber com fixação por parafusos de 2P+T do tipo "schuko", com alvéolos protegidos.

As tomadas embebidas deverão estar dimensionadas para uma intensidade nominal 16A e serão do tipo "Schuko" com polo de terra e alvéolos protegidos.

As tomadas para telefone e TV deverão ser da mesma marca e modelo da restante aparelhagem. Em situações em que se verifique a colocação de aparelhagem no mesmo local, esta deverá ser agrupada através de espelhos duplos, triplos ou quádruplos consoante os casos.

Os espelhos serão colocados na horizontal ou na vertical mediante confirmação da Fiscalização/Dono de Obra.

Toda a aparelhagem deverá ser fixada a respetiva caixa de aparelhagem (montagem embebida) por meio de parafusos de latão ou cadmiados, não podendo em caso algum ser fixada por meio de garras

As tomadas para montagem exterior ou à vista, levarão tampa com mola e batente vedante, serão dimensionadas para uma intensidade nominal de 16A (monofásicas), providas com polo de terra do tipo SCHUKO e alvéolos protegidos.

A sua qualidade não deverá ser inferior a série **ESTANQUE 48 da EFAPEL**, ou equivalente..

As tomadas serão instaladas nos locais e às alturas indicadas no projecto.

**6.2.1.1.** Tomada de encastrar em calha técnica, de tensão estipulada 200/250V, corrente estipulada 16A, 2P+T, incluindo fornecimento e montagem.

**6.2.1.2.** Tomada de encastrar em calha técnica, com encravamento, vermelha, para uso exclusivo dos equipamentos alimentados pela U.P.S. de tensão estipulada 200/250V, corrente estipulada 16A, 2P+T, incluindo fornecimento e montagem.

**6.2.1.3.** Tomada de encastrar em caixa de pavimento estanque, de tensão estipulada 200/250V, corrente estipulada 16A, 2P+T, IP56, incluindo fornecimento e montagem.

**6.2.1.4.** Tomada de encastrar em caixa de pavimento estanque, com encravamento, vermelha, para uso exclusivo dos equipamentos alimentados pela U.P.S. de tensão estipulada 200/250V, corrente estipulada 16A, 2P+T, IP56, incluindo fornecimento e montagem.

**6.2.1.5.** Tomada embebida, de tensão estipulada 200/250V, corrente estipulada 16A, 2P+T, incluindo fornecimento e montagem.

**6.2.1.6.** Tomada embebida, com encravamento, vermelha, para uso exclusivo dos equipamentos alimentados pela U.P.S. de tensão estipulada 200/250V, corrente estipulada 16A, 2P+T, incluindo fornecimento e montagem.

#### 6.2.2. UPS

A UPS a implementar no edifício, terá uma potência de 15kVA com entrada trifásica e saída trifásica. Deverá possuir um fator de potência de entrada superior a 0,99 e uma distorção harmónica de corrente de entrada inferior a 2,5%. Permitirá upgrades modulares flexíveis, com a adição de unidades suplementares. Terá uma autonomia mínima, a 75% da carga, de 30min.

A UPS será de qualidade não inferior aos do fabricante LCPower, ou equivalente

#### 6.2.3. TUBAGENS

##### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

As tubagens a instalar serão na generalidade do tipo VD LH (código 5101100), quando embebidas em roços nas paredes ou instaladas sobre tetos e paredes.

A tubagem quando embebida no betão será do tipo ERFE (código 7101100).

A ligação dos tubos entre si, será feita por uniões de plástico do tipo apropriado, devidamente colocadas, não sendo permitido abocardagens.

A ligação dos tubos as caixas de passagem, caixas de derivação, caixas de aparelhagem, caixas de aplique e quadros elétricos será executada através de boquilhas com porca e batentes, em PVC rígido devidamente colocadas.

Não poderão ser diminuídos os diâmetros nominais das tubagens, indicadas nas peças desenhadas. Em caso de omissão, as tubagens não poderão ter diâmetros nominais inferiores aos indicados na Portaria n.º 949-A/2006 e RTIEBT. Toda a tubagem e respetivos acessórios a utilizar nesta empreitada será de fabrico J. Santos ou qualidade equivalente.

##### **CONDIÇÕES DE MONTAGEM**

No traçado das canalizações embebidas nas paredes, deverão ser evitados trocos oblíquos, devendo estabelecer-se trocos horizontais ou verticais a partir dos aparelhos intercalados nas canalizações, ao longo dos rodapés, ombreiras, sancas e interseção de paredes. Os tubos nunca poderão ser curvados, com raio inferior ao mínimo regulamentar.

Os tubos que correm paralelamente no mesmo roco deverão ficar afastados entre si de modo a permitir que a argamassa de tapamento penetre entre eles ao longo de todo o percurso. O tapamento dos roços só poderá ser efetuado depois de autorizado pela Fiscalização/Dono da Obra, após vistoria efetuada. Contudo as tubagens poderão ser fixadas provisoriamente com "pregos" de argamassa de cimento, mas nunca colocados sobre as uniões.

Quando a tubagem atravessa uma junta de dilatação do edifício, a referida tubagem deverá ser instalada por forma a poder acompanhar o funcionamento da junta sem nenhum inconveniente.



As tubagens que circulem a vista, quer nos tetos ou noutros locais, serão assentes sobre abraçadeiras extensivas de aperto mecânico simples, duplas ou triplas, cuja tampa devera ser fixada por meio de parafusos de latão.

Em distâncias curtas admite-se que os tubos VD possam ser assentes na camada de regularização do pavimento, desde que sejam imediatamente acompanhados com argamassa logo apos a montagem. Em distâncias longas, deverão ser consideradas caixas de passagem, de modo a facilitar o enfiamento dos condutores na respetiva tubagem.

No dimensionamento dos tubos de protecção e das caixas de derivação deve-se prever uma reserva de 25% da sua capacidade.

**6.2.3.1.** Fornecimento de tubo PEAD de diâmetro externo 40mm

**6.2.3.2.** Fornecimento de tubo VD LH de diâmetro externo 40mm

**6.2.3.3.** Fornecimento de tubo VD LH de diâmetro externo 32mm

**6.2.3.4.** Fornecimento de tubo ERME de diâmetro externo 32mm

#### 6.2.4. CAIXAS E DISPOSITIVOS DE LIGAÇÃO

##### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

As caixas (derivação, aparelhagem, aplique, etc.) a utilizar nas instalações embebidas, serão de baquelite moldada, com tampas fixadas por parafusos de latão cromado ou cadmiado que apertam em casquilhos de latão roscados e cravados nas próprias caixas. As caixas de derivação serão largamente dimensionadas e não terão dimensões inferiores a 80x80x40 mm ate 6 entradas e 120x80x40 para alem de 6 entradas.

As caixas a utilizar nas instalações a vista para derivação de circuitos, serão de baquelite moldada com parede de espessura não inferior a 1,5 mm na cor creme ou branca. Serão do tipo estanque com junta que garanta essa estanquicidade e com tampa de aperto por quatro parafusos de latão cromado ou cadmiado.

Todas as caixas a utilizar não deverão ser de qualidade inferior as de fabrico J. Santos ou equivalente.

##### **CONDIÇÕES DE MONTAGEM**

Não será aceite mais do que um tipo de circuito em cada caixa de derivação, e as caixas deverão ficar agrupadas e sempre em locais facilmente acessíveis. Nas caixas de derivação, as ligações dos condutores deverão ser efetuadas por meio ligador Wago, ou equivalente. As caixas deverão ser preparadas para utilização de bucins ou boquilhas com porca consoante o tipo de instalação em que são inseridas. Estes acessórios deverão ser sempre da mesma marca dos tubos utilizados. Nas instalações embebidas, não se aceita a utilização de boquilhas de material maleável.

Só serão admitidas derivações em caixas de aparelhagem desde que esta caixa tenha uma profundidade conveniente (duplo-fundo), para permitir alojar a placa de bornes ou ligador do tipo Wago, que devera ser fixada no fundo da caixa.

Todas as caixas de derivação, ou de passagem serão convenientemente identificadas quer na tampa respetiva quer no seu interior, através de letras que possam identificar facilmente o circuito a que pertencem, como por exemplo:

- IL - Iluminação
- T - Tomadas
- Etc.

**6.2.4.1.** Caixa de aparelhagem simples redonda embutida, em polipropileno cor branca, para iluminação e tomadas de usos gerais e força motriz, aplicada em paredes com tampa de desencaixe com a ajuda de ferramenta, graus de protecção IP 55 e IK 07, incluindo fornecimento, bucins, sem acessórios e aparelhagem, considerando a abertura e tapamento de roços,

**6.2.4.2.** Caixa terminal quadrada embutida, em polipropileno cor branca, para tomadas de usos gerais e força motriz, aplicada em paredes com tampa de desencaixe com a ajuda de ferramenta, graus de protecção IP 55 e IK 07, incluindo fornecimento, bucins, ligadores de encaixe, acessórios e aparelhagem, considerando a abertura e tapamento de roços, acessórios de fixação e montagem.

**6.2.4.3.** Caixa terminal quadrada embutida, em polipropileno cor branca, para tomadas de usos gerais e força motriz, aplicada em paredes com tampa de desencaixe com a ajuda de ferramenta, graus de protecção IP 55 e IK 07, incluindo fornecimento, buçins, ligadores de encaixe, acessórios e aparelhagem, considerando a abertura e tapamento de roços, acessórios de fixação e montagem.

**6.2.4.4.** Caixa de derivação quadrada saliente, em polipropileno cor branca, para iluminação normal, iluminação de segurança e tomadas de usos gerais e força motriz, aplicada em caminho de cabos ou paredes com tampa de desencaixe com a ajuda de ferramenta, graus de protecção IP 55 e IK 07, incluindo fornecimento, buçins, ligadores de encaixe, acessórios de fixação e montagem.

**6.2.4.5.** Caixa de pavimento, resistente à água (IP67) e a impactos (IK10), fabricada com materiais robustos como aço inoxidável, projetada para integrar 4 tomadas de corrente e 2 saídas de dados. Compacta, hermética e com acabamentos antiderrapantes, ideal para ambientes de alto tráfego em interiores e exteriores.

#### 6.2.5. CABOS ELÉCTRICOS

As características dos condutores e cabos a utilizar estão indicados nas peças desenhadas, devendo ser de uma marca cujos materiais estejam certificados.

Os cabos a utilizar serão do tipo XZ1 (zh, frt)-U/R (0,3/0,5 KV), conforme indicado nas peças desenhadas.

Os cabos enterrados e instalados no exterior serão do tipo XZ1-U/R (0,6/1 KV) com bainha exterior preta, conforme indicado nas peças desenhadas.

Os cabos a utilizar na alimentação de iluminação de segurança e de equipamentos de segurança serão do tipo NHXH FE 180/E30.

Os condutores isolados deverão ser do tipo H07V, e serão identificados por meio de coloração da superfície exterior do respectivo isolamento, com as cores seguintes:

- Condutores de fase..... castanho – preto - cinzento
- Condutor neutro..... azul
- Condutor de protecção.....verde/amarelo

Os cabos do tipo VV-U quando aplicados em canalizações fixas à vista, serão protegidos por tubos isolantes do tipo VD, fixados por meio de abraçadeiras distanciadas entre si de 0,20 m, devendo colocar-se ainda abraçadeiras a uma distância de 5 cm dos aparelhos intercalados na canalização ou de variações bruscas de direcção.

O raio de curvatura mínimo deste tipo de cabos não deverá ser inferior a 6 vezes o seu diâmetro exterior.

Não são permitidas derivações/uniões de cabos dentro dos caminhos de cabos.

As canalizações distribuídas através de caminhos de cabos serão agrupadas através de abraçadeiras, conforme a sua utilização. Cada grupo será sinalizado através de etiquetas que identifiquem os circuitos correspondentes.

**6.2.5.1. Tipo XZ1 (frt,zh)** – Condutores rígidos circulares, de tensão estipulada 0,6 / 1 [kV], isolamento em material reticulado livre de halogéneos, Bainha Exterior em material termoplástico livre de halogéneos – LSHF, colocado em caminho de cabos ou em tubo.  
Características Especiais: Não propagador de chama CEI 60332-1-2; Não propagador de incêndio CEI-60332-3-24, Isento de Halógenos

**6.2.5.1.1.** XZ1-(zh) (frt)-U3G1.5 mm<sup>2</sup>

**6.2.5.1.2.** XZ1-(zh) (frt)-U3G2.5 mm<sup>2</sup>

**6.2.5.1.3.** XZ1-(zh) (frt)-U5G2.5 mm<sup>2</sup>

**6.2.5.1.4.** XZ1-(zh) (frt)-U3G4.0 mm<sup>2</sup>

**6.2.5.2. Tipo XZ1 (frs, zh)** – Condutores rígidos circulares, de tensão estipulada 0,6 / 1 [kV], isolamento em material reticulado livre de halogéneos, diseñado para mantener su integridad y funcionalidad durante un incendio, permitiendo la continuidad de los circuitos eléctricos esenciales colocado em caminho de cabos ou em tubo.

**6.2.5.2.1. XZ1-(zh) (frs)-U3G2.5 mm2**

#### 6.2.6. ALIMENTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Faz parte da presente empreitada o fornecimento e montagem da alimentação de equipamentos de acordo com as peças escritas e desenhadas do projecto.

Serão considerados circuitos independentes para alimentação de equipamentos de acordo com a potência a alimentar e tipo de funcionamento do equipamento.

Nestes circuitos serão utilizadas tomadas ou caixas de terminais para ligação directa aos aparelhos, na tampa dos quais existirá um buçim apropriado para o cabo de alimentação destes aparelhos, a cota da localização destes pontos será indicada nas peças desenhadas.

Na força motriz prevê-se a ligação dos cabos eléctricos às caixas de entrada dos respectivos aparelhos, assim como a verificação correcta do sentido de funcionamento de cada máquina.

Os circuitos de força-motriz terão as secções indicadas e serão apenas protegidos nos respectivos

Quadros Eléctricos contra curto-circuitos, uma vez que o fabricante das máquinas a instalar, fornece-as com um quadro de comando e respectiva protecção contra sobrecargas do motor, através de relés térmicos.

Todas as máquinas previstas possuirão comando local incorporado por contactores ou discontactores dimensionados de acordo com a respectiva máquina.

### **6.3. INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO**

Consideram-se os seguintes tipos de iluminação:

- Iluminação ambiente normal (N)
- Iluminação de segurança de emergência

A Iluminação Normal será prevista como complemento da luz natural ou para suprir a falta desta, e os níveis de iluminação serão adequados aos locais.

A iluminação de Segurança deve permitir em caso de avaria da iluminação normal, a evacuação segura e fácil do público para o exterior e a execução das manobras respeitantes à segurança e à intervenção de socorros.

#### 6.3.1. ILUMINAÇÃO AMBIENTE NORMAL

Os aparelhos de iluminação especificados neste caderno de encargos, deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização/Dono da Obra antes de serem adquiridos.

Os aparelhos de iluminação a propor deverão corresponder obrigatoriamente às especificações indicadas no presente caderno de encargos, salvo se for sugerida a sua equivalência ao critério do proponente ou indicados mais do que um modelo, dos quais será feita a necessária opção. Todos os aparelhos de iluminação serão devidamente eletrificados e equipados com lâmpadas/Leds e demais acessórios.

As ligações dos condutores no interior das armaduras deverão ser executadas em placas de terminais, com aperto por parafusos de latão ou cadmiados.

Os acessórios dos aparelhos de iluminação como lâmpadas fluorescentes, balastros eletrônicos, condensadores e suportes, deverão ser de boa qualidade e durabilidade, de consumo reduzido e de características adequadas às condições de funcionamento dos respetivos aparelhos de iluminação.

Todas as lâmpadas deverão ser da cor 4000° K, e deverá ser confirmada em obra, junto da Arquitetura/Fiscalização/Dono da Obra

Todas as luminárias serão fornecidas completamente equipadas, incluindo lâmpadas e acessórios complementares de funcionamento e fixação.

#### 6.3.1.1. TIPO DE LUMINÁRIA

##### **REQUISITOS LEGAIS**

As luminárias propostas deverão cumprir com as Directivas aplicáveis:

- Directiva da Baixa Tensão – 2006/65/CE
- Directiva da Compatibilidade Electromagnética – 2004/108/CE e com a Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de Setembro (Regras técnicas das instalações eléctricas de baixa tensão).

Este cumprimento poderá ser comprovado por uma das formas seguintes:

- Licença, ou outro documento, emitido por um Organismo de Certificação, com a evidência da sua validade;
- Declaração CE e respectivos relatórios de ensaios que suportem a emissão desta.

**6.3.1.1.1.** Tipo 1 (Trazzo 70 ref. T7E6H4OB da Normalit ou equivalente). Lúmens: 9000lm. CRI: 80%. Temperaturas de cor: 4000K. Ângulo de feixe: 100°. Versão: Standard. Instalação: Teto direto embutido. Eficiência: 62,5%. Expectativa: 60.000h L70B10. Elipses de MacAdam: 3. UGR: 22. Tensão: 220-240V 50/60Hz. Potência: 57W. Consumo de energia: 60W. Fator de potência: 0,95. Classe: I. IP: 20-44. IK: 04. Teste de fio de brilho: 850°C. Descrição dos materiais: Corpo: Alumínio extrudido. Dissipador de calor: Aço galvanizado. Difusor: Policarbonato. Tampas das extremidades: Alumínio de moldagem por injeção. Acabamento: Branco. Dimensões: 1690x99x85mm. Peso: 4,13kg. Temperatura de funcionamento: -20°C/40°C

**6.3.1.1.2.** Tipo 2 (Trazzo 70 ref. T7E4H4OB da Normalit ou equivalente). Lúmens: 6000lm. CRI: 80%. Temperaturas de cor: 4000K. Ângulo de feixe: 100°. Versão: Standard. Instalação: Teto direto embutido. Eficiência: 62,5%. Expectativa: 60.000h L70B10. Elipses de MacAdam: 3. UGR: 22. Tensão: 220-240V 50/60Hz. Potência: 38W. Consumo de energia: 40W. Fator de potência: 0,95. Classe: I. IP: 20-44. IK: 04. Teste de fio de brilho: 850°C. Descrição dos materiais: Corpo: Alumínio extrudido. Dissipador de calor: Aço galvanizado. Difusor: Policarbonato. Tampas das extremidades: Alumínio de moldagem por injeção. Acabamento: Branco. Dimensões: 1130x99x85mm. Peso: 2,75kg. Temperatura de funcionamento: -20°C/40°C

**6.3.1.1.3.** Tipo 3 (Trazzo 70 ref. T7A6L4OB da Normalit ou equivalente). Lúmens: 6000lm. CRI: 80%. Temperaturas de cor: 4000K. Ângulo de feixe: 100°. Versão: Standard. Instalação: Montagem direta no teto. Eficiência: 62,5%. Expectativa: 60.000h L70B10. Elipses de MacAdam: 3. UGR: 22. Tensão: 220-240V 50/60Hz. Potência: 40,2W. Consumo de energia: 43W. Fator de potência: 0,95. Classe: I. IP: 30. IK: 04. Teste de fio de brilho: 850°C. Descrição dos materiais: Corpo: Alumínio extrudido. Dissipador de calor: Aço galvanizado. Difusor: Policarbonato. Tampas das extremidades: Alumínio de moldagem por injeção. Acabamento: Branco. Dimensões: 1690x78x85mm. Peso: 4,12kg. Temperatura de funcionamento: -20°C/40°C

**6.3.1.1.4.** Tipo 4 (Trazzo 70 ref. T7E6H4DOB da Normalit ou equivalente). Lúmens: 9000lm. CRI: 80%. Temperaturas de cor: 4000K. Ângulo de feixe: 100°. Versão: DALI2. Instalação: Teto direto embutido. Eficiência: 62,5%. Expectativa: 60.000h L70B10. Elipses de MacAdam: 3. UGR: 22. Tensão: 220-240V 50/60Hz. Potência: 57W. Consumo de energia: 62,7W. Fator de potência: 0,95. Classe: I. IP: 20-44. IK: 04. Teste de fio de brilho: 850°C. Descrição dos materiais: Corpo: Alumínio extrudido. Dissipador de calor: Aço galvanizado. Difusor: Policarbonato. Tampas das extremidades: Alumínio de moldagem por injeção. Acabamento: Branco. Dimensões: 1690x99x85mm. Peso: 4,12kg. Temperatura de funcionamento: -20°C/ 40°C

**6.3.1.1.5.** Tipo 5 (Trazzo 70 ref. T7S6L4DOB da Normalit ou equivalente). Lúmens: 6000lm. CRI: 80%. Temperaturas de cor: 4000K. Ângulo de feixe: 100°. Versão: DALI2. Instalação: Suspensão direta. Eficiência: 62,5%. Expectativa: 60.000h L70B10. Elipses de MacAdam: 3. UGR: 22. Tensão: 220-240V 50/60Hz. Potência: 40,2W. Consumo de energia: 41W. Fator de potência: 0,95. Classe: I. IP: 30. IK: 04. Teste de fio de brilho: 850°C. Descrição dos materiais: Corpo: Alumínio extrudido. Dissipador de calor: Aço galvanizado. Difusor: Policarbonato. Tampas das extremidades: Alumínio de moldagem por injeção. Acabamento: Branco. Dimensões: 1690x78x85mm. Peso: 4,12kg. Temperatura de funcionamento: -20°C/ 40°C

**6.3.1.1.6.** Tipo 6 (Hermetic Line M ref. DM5H da Normalit ou equivalente). Lúmens: 6500lm. CRI: ≥ 80%. Temperaturas de cor: 4000K. Ângulo de feixe: 140°. Instalação: Aplicado no teto. Eficiência: 83,0%. Expectativa: 50.000h L70B50. Elipses de MacAdam: 3. UGR: 22. Tensão: 220-240V 50/60Hz. Potência: 36,5W. Consumo de energia: 40W. Fator de potência: 0,95. Classe: I. IP: 65. IK: 08. Teste de fio de brilho: 850°C. Descrição dos materiais: Corpo: policarbonato branco. Difusor: opalino. Acabamento: Branco. Dimensões: 1500x67x80mm. Peso: 0,8kg. Temperatura de funcionamento: -20°C/ 40°C

**6.3.1.1.7.** Tipo 7 (IR ref. IR04STB da Normalit ou equivalente). Lúmens: 700lm. CRI: 80%. Temperaturas de cor: 4000K. Ângulo de feixe: 61°. Versão: Standard. Instalação: Teto direto embutido. Eficiência: 91,9%. Expectativa: 60.000h L70B10. Elipses de MacAdam: 3. Segurança fotobiológica Grupo: 1. UGR: 19. Tensão: 220-240V 50/60Hz. Potência: 5,8W. Consumo de energia: 7W. Fator de potência: 0,85. Classe: II. IP: 20-54. IK: 04. Teste de fio de brilho: 850°C. Descrição dos materiais: Dissipador de calor: Moldagem por injeção de alumínio. Difusor: Vidro transparente. Refletor: Policarbonato de alto desempenho. Anel: Policarbonato. Acabamento: Branco, diâmetro: 83mm. Peso: 0,14kg. Temperatura de funcionamento: -20°C/ 40°C

**6.3.1.1.8.** Tipo 8 (Trazzo 70 ref. T7A4L4OB da Normalit ou equivalente). Lúmens: 4000lm. CRI: 80%. Temperaturas de cor: 4000K. Ângulo de feixe: 100°. Versão: Standard. Instalação: Montagem direta no teto. Eficiência: 62,5%. Expectativa: 60.000h L70B10. Elipses de MacAdam: 3. UGR: 22. Tensão: 220-240V 50/60Hz. Potência: 26,8W. Consumo de energia: 30W. Fator de potência: 0,95. Classe: I. IP: 30. IK: 04. Teste de fio de brilho: 850°C. Descrição dos materiais: Corpo: Alumínio extrudido. Dissipador de calor: Aço galvanizado. Difusor: Policarbonato. Tampas das extremidades: Alumínio de moldagem por injeção. Acabamento: Branco. Dimensões: 1130x78x85mm. Peso: 2,75kg. Temperatura de funcionamento: -20°C/ 40°C

**6.3.1.1.9.** Tipo 9 (Trazzo 70 ref. T7E4L4OB da Normalit ou equivalente). Lúmens: 4000lm. CRI: 80%. Temperaturas de cor: 4000K. Ângulo de feixe: 100°. Versão: Standard. Instalação: Teto direto embutido. Eficiência: 62,5%. Expectativa: 60.000h L70B10. Elipses de MacAdam: 3. UGR: 22. Tensão: 220-240V 50/60Hz. Potência: 26,8W. Consumo de energia: 30W. Fator de potência: 0,95. Classe: I. IP: 20-44. IK: 04. Teste de fio de brilho: 850°C. Descrição dos materiais: Corpo: Alumínio extrudido. Dissipador de calor: Aço galvanizado. Difusor: Policarbonato. Tampas das extremidades: Alumínio de moldagem por injeção. Acabamento: Branco. Dimensões: 1130x99x85mm. Peso: 2,75kg. Temperatura de funcionamento: -20°C/ 40°C

**6.3.1.1.10.** Tipo 10 (WALKER S.6320N da SIMES ou equivalente). Lúmens: 1090lm. CRI: 80%. Temperaturas de cor: 4000K. Instalação: Embebida na parede. Tensão: 220-240V 50/60Hz. Potência: 13,5W. Consumo de energia: 16W. Fator de potência: 0,95. Classe: I. IP: 65. IK: 10. Descrição dos materiais: Corpo: Alumínio fundido, vidro temperado gravado com ácido de 4mm de espessura. Acabamento: Branco. Dimensões: 310x65x86mm. Peso: 1,5kg. Temperatura de funcionamento: -20°C/ 40°C. Inclui acessório de caixa traseira S.6329

**6.3.1.1.11.** Tipo 11 (Fita LED em tramo de 3.5 metros, TL0440O; perfil saliente largo TLP2G, difusor opal TL02FG, topos TLPGT, cliques de fixação TLPFGS da Normalit ou equivalentes). Lúmens: 420lm/m. CRI: 90%. Temperaturas de cor: 4000K. Instalação: Para exteriores com fita adesiva. Expectativa: 50.000h L70B10. Tensão: 24V (incluir o driver correspondente para 220-240V 50/60Hz). Potência: 4.8W/m (60 LEDS/m). Fator de potência: 0,95. IP: 67. Monocromática.

**6.3.1.1.12.** Tipo 12 (Fita LED em tramo de 2 metros, TL0440O; perfil saliente largo TLP2G, difusor opal TL02FG, topos TLPGT, cliques de fixação TLPFGS da Normalit ou equivalentes). Lúmens: 420lm/m. CRI: 90%. Temperaturas de cor: 4000K. Instalação: Para exteriores com fita adesiva. Expectativa: 50.000h L70B10. Tensão: 24V (incluir o driver correspondente para 220-240V 50/60Hz). Potência: 4,8W/m (60 LEDS/m). Fator de potência: 0,95. IP: 67. Monocromática.

**6.3.1.1.13.** Tipo 13 (Fita LED em tramo de 1 metro, TL0440O; perfil saliente largo TLP1G, difusor opal TL01FG, topos TLPGT, cliques de fixação TLPFGS da Normalit ou equivalentes). Lúmens: 420lm/m. CRI: 90%. Temperaturas de cor: 4000K. Instalação: Para exteriores com fita adesiva. Expectativa: 50.000h L70B10. Tensão: 24V (incluir o driver correspondente para 220-240V 50/60Hz). Potência: 4,8W/m (60 LEDS/m). Fator de potência: 0,95. IP: 67. Monocromática.

### 6.3.2. TUBAGENS

#### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

As tubagens a instalar serão na generalidade do tipo VD LH (código 5101100), quando embebidas em roços nas paredes ou instaladas sobre tetos e paredes.

A tubagem quando embebida no betão será do tipo ERFE (código 7101100).

A ligação dos tubos entre si, será feita por uniões de plástico do tipo apropriado, devidamente colocadas, não sendo permitido abocardagens.

A ligação dos tubos as caixas de passagem, caixas de derivação, caixas de aparelhagem, caixas de aplique e quadros elétricos será executada através de boquilhas com porca e batentes, em PVC rígido devidamente colocadas.

Não poderão ser diminuídos os diâmetros nominais das tubagens, indicadas nas peças desenhadas. Em caso de omissão, as tubagens não poderão ter diâmetros nominais inferiores aos indicados na Portaria n.º 949-A/2006 e RTIEBT. Toda a tubagem e respetivos acessórios a utilizar nesta empreitada será de fabrico J. Santos ou qualidade equivalente.

#### **CONDIÇÕES DE MONTAGEM**

No traçado das canalizações embebidas nas paredes, deverão ser evitados trocos oblíquos, devendo estabelecer-se trocos horizontais ou verticais a partir dos aparelhos intercalados nas canalizações, ao longo dos rodapés, ombreiras, sancas e interseção de paredes. Os tubos nunca poderão ser curvados, com raio inferior ao mínimo regulamentar.

Os tubos que correm paralelamente no mesmo roco deverão ficar afastados entre si de modo a permitir que a argamassa de tapamento penetre entre eles ao longo de todo o percurso. O tapamento dos roços só poderá ser efetuado depois de autorizado pela Fiscalização/Dono da Obra, após vistoria efetuada. Contudo as tubagens poderão ser fixadas provisoriamente com "pregos" de argamassa de cimento, mas nunca colocados sobre as uniões.

Quando a tubagem atravessa uma junta de dilatação do edifício, a referida tubagem deverá ser instalada por forma a poder acompanhar o funcionamento da junta sem nenhum inconveniente.

As tubagens que circulem a vista, quer nos tetos ou noutros locais, serão assentes sobre abraçadeiras extensivas de aperto mecânico simples, duplas ou triplas, cuja tampa devesse ser fixada por meio de parafusos de latão.

Em distâncias curtas admite-se que os tubos VD possam ser assentes na camada de regularização do pavimento, desde que sejam imediatamente acompanhados com argamassa logo após a montagem. Em distâncias longas, deverão ser consideradas caixas de passagem, de modo a facilitar o enfiamento dos condutores na respetiva tubagem.

No dimensionamento dos tubos de proteção e das caixas de derivação deve-se prever uma reserva de 25% da sua capacidade.



- 6.3.2.1.** Fornecimento de tubo PEAD de diâmetro externo 40mm
- 6.3.2.2.** Fornecimento de tubo VD LH de diâmetro externo 32mm
- 6.3.2.3.** Fornecimento de tubo VD LH de diâmetro externo 25mm

#### 6.3.3 – CAIXAS E DISPOSITIVOS DE LIGAÇÃO

As caixas de aparelhagem simples, de duplo fundo e de applique, deverão ser de polipropileno de cor branca, com os respectivos acessórios.

As caixas de derivação e de passagem serão fabricadas em PVC rígido, ser do tipo estanque com grau de protecção mínimo de IP44.

As caixas de derivação duplas e triplas, de uma maneira geral, as caixas justapostas levarão tampa única.

As tampas das caixas serão fixadas por meio de parafusos de latão cromados ou cadmiados.

As dimensões mínimas serão de 100x100mm de polipropileno com tampa de polietileno com parafusos para placa de montagem.

Acima de 250x200mm serão de poliéster armado com fibra de vidro e sistema de fixação similar.

Deverá ser criado um código de cores para marcação das caixas de derivação, para identificação dos circuitos a que pertencem:

- Iluminação normal e Letreiros de Saída
- Tomadas de uso geral - e outros usos
- Tomadas de alimentação de socorro
- Equipamentos
- Etc.

O citado código deverá ser apresentado e aceite pela fiscalização da obra.

**6.3.3.1.** Caixa de aparelhagem simples redonda embutida, em polipropileno cor branca, para iluminação e tomadas de usos gerais e força motriz, aplicada em paredes com tampa de desencaixe com a ajuda de ferramenta, graus de protecção IP 55 e IK 07, incluindo fornecimento, buçins, sem acessórios e aparelhagem, considerando a abertura e tapamento de roços,

**6.3.3.2.** Caixa de derivação quadrada saliente, em polipropileno cor branca, para iluminação normal, iluminação de segurança e tomadas de usos gerais e força motriz, aplicada em caminho de cabos ou paredes com tampa de desencaixe com a ajuda de ferramenta, graus de protecção IP 55 e IK 07, incluindo fornecimento, buçins, ligadores de encaixe, acessórios de fixação e montagem.

#### 6.3.4. CABOS ELÉCTRICOS

As características dos condutores e cabos a utilizar estão indicados nas peças desenhadas, devendo ser de uma marca cujos materiais estejam certificados.

Os cabos a utilizar serão do tipo XZ1 (zh, frt)-U/R (0,3/0,5 KV), conforme indicado nas peças desenhadas.

Os cabos enterrados e instalados no exterior serão do tipo XZ1-U/R (0,6/1 KV) com bainha exterior preta, conforme indicado nas peças desenhadas.

Os cabos a utilizar na alimentação de iluminação de segurança e de equipamentos de segurança serão do tipo NHXH FE 180/E30.

Os condutores isolados deverão ser do tipo H07V, e serão identificados por meio de coloração da superfície exterior do respectivo isolamento, com as cores seguintes:



- Condutores de fase..... castanho – preto - cinzento
- Condutor neutro..... azul
- Condutor de protecção.....verde/amarelo

Os cabos do tipo VV-U quando aplicados em canalizações fixas à vista, serão protegidos por tubos isolantes do tipo VD, fixados por meio de abraçadeiras distanciadas entre si de 0,20 m, devendo colocar-se ainda abraçadeiras a uma distância de 5 cm dos aparelhos intercalados na canalização ou de variações bruscas de direcção.

O raio de curvatura mínimo deste tipo de cabos não deverá ser inferior a 6 vezes o seu diâmetro exterior.

Não são permitidas derivações/uniões de cabos dentro dos caminhos de cabos.

As canalizações distribuídas através de caminhos de cabos serão agrupadas através de abraçadeiras, conforme a sua utilização. Cada grupo será sinalizado através de etiquetas que identifiquem os circuitos correspondentes.

**6.3.4.1. Tipo XZ1 (frt,zh)** – Condutores rígidos circulares, de tensão estipulada 0,6 / 1 [kV], isolamento em material reticulado livre de halogéneos, Bainha Exterior em material termoplástico livre de halogéneos – LSHF, colocado em caminho de cabos ou em tubo.

Características Especiais: Não propagador de chama CEI 60332-1-2; Não propagador de incêndio CEI-60332-3-24, Isento de Halógeneos

**6.3.4.1.1. XZ1-(zh) (frt)-U3G1.5 mm<sup>2</sup>**

**6.3.4.1.2. XZ1-(zh) (frt)-U5G1.5 mm<sup>2</sup>**

**6.3.4.1.3. XZ1-(zh) (frt)-U3G2.5 mm<sup>2</sup>**

#### **6.3.5. APARELHAGEM TERMINAL (DE INSTALAÇÃO)**

Os materiais e equipamentos deverão igualmente estar em conformidade com o disposto nas Regras Técnicas e obedecerem às normas e especificações nacionais, ou na sua falta às da Comissão Electrotécnica Internacional, ou outra aceite pela fiscalização do Governo.

##### **6.3.5.1. APARELHAGEM DE COMANDO**

Os detetores de presença deverão ter um campo de detecção de 180°/360° para uma comutação da iluminação conforme necessário e, consequentemente, uma redução dos custos de energia.

Possuirão um alcance mínimo de 6m de diâmetro. Funcionarão com tensão normal da rede, 230V / 50HZ e serão de qualidade não inferior aos modelos da LEGRAND ou equivalente, para montagem em teto e/ou paredes

**6.3.5.1.1. Detetor de presença por infra-vermelho, IR QUATRO MICRO ou equivalente, cor branco**

**6.3.5.1.2. Detetor de presença por infra-vermelho, IR QUATRO ou equivalente, cor branco**

**6.3.5.1.3. Detetor de presença por infra-vermelho, IR QUATRO HD ou equivalente, cor branco**

**6.3.5.1.4. Detetor de movimento por infravermelho, IS 2180 ECO, ou equivalente, cor branco**

##### **6.3.5.2. APARELHAGEM DE MANOBRA**

###### **PARA MONTAGEM EMBEBIDA**

A aparelhagem de comando, manobra e utilização, devesse ter bornes de ligação por aperto mecânico (mola ou parafuso).

Antes de adquirida, a aparelhagem devesse ser submetida a aprovação da Fiscalização/Dono da Obra. Devesse ser de qualidade de fabrico do tipo APOLO 5000 da EFAPEL, ou equivalente, sendo que a sua cor devesse ser definida em obra pela Fiscalização/Dono da Obra/Arquitetura.

Os interruptores e comutadores serão do tipo basculante para uma intensidade nominal de 10A

Em situações em que se verifique a colocação de aparelhagem no mesmo local, esta deverá ser agrupada através de espelhos duplos, triplos ou quádruplos consoante os casos.

Os espelhos serão colocados na horizontal ou na vertical mediante confirmação da Fiscalização/Dono de Obra. Toda a aparelhagem deverá ser fixada a respetiva caixa de aparelhagem (montagem embebida) por meio de parafusos de latão ou cadmiados, não podendo em caso algum ser fixada por meio de garras.

#### **PARA MONTAGEM EXTERIOR OU MONTAGEM À VISTA**

Os aparelhos de comando, manobra e utilização serão do tipo estanque, com involucro de baquelite, buçins do tipo sede e de cabeça sextavada, igualmente em baquelite. Os interruptores e comutadores serão de comando basculante e deverão ser previstos para a intensidade nominal de 10A.

Nas zonas técnicas e para a zona da cozinha serão aplicadas aparelhagem estanque (IP 55).

As características dos interruptores deverão obedecer à NP2899/1 e ao índice de protecção mínimo (e às suas implicações) aplicado no local, pela sua classificação quanto aos factores de influências externas.

Os aparelhos de comando devem ser colocados à altura de 1,10m do solo e a 0,10m das ombreiras, devendo no entanto ser respeitado o projecto de pormenores da Arquitectura para a perfeita e definitiva localização da aparelhagem.

Nas casas de banho estes aparelhos terão os índices IP mínimos indicados nas peças desenhadas. Todos os elementos dos aparelhos de manobra serão dimensionados para 10 A, 250V

Nas zonas estanques serão da série Plexo da Legrand ou equivalente.

**6.3.5.2.1** Interruptor simples, de encastrar em caixa, de corrente estipulada de 10A, incluindo fornecimento e montagem

**6.3.5.2.2** Interruptor simples estanque, de encastrar em caixa, de corrente estipulada de 10A, incluindo fornecimento e montagem

**6.3.5.2.3** Comutador de lustre, de encastrar em caixa, de corrente estipulada de 10A, incluindo fornecimento e montagem

**6.3.5.2.4** Comutador de lustre estanque, de encastrar em caixa, de corrente estipulada de 10A, incluindo fornecimento e montagem

**6.3.5.2.5** Comutador de escada, de encastrar em caixa, de corrente estipulada de 10A, incluindo fornecimento e montagem

**6.3.5.2.6** Interruptor dimmer (regulador de intensidade), com função ligado/desligado, de corrente estipulada de 10A, incluindo fornecimento e montagem

#### **6.3.6. ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA**

A iluminação de segurança é constituída por:

- Iluminação de circulação (evacuação)
- Iluminação de ambiente (anti-pânico)

Dado que o funcionamento da iluminação de circulação (evacuação) e da iluminação de ambiente (anti-pânico) será sempre em simultâneo, preconiza-se que a solução da iluminação global de segurança seja projectada como um sistema "único" ao nível do fluxo luminoso para que este não seja inferior a 5 lm/m<sup>2</sup>, evitando assim, a colocação de luminárias equipadas com "kits de emergência".

A relação entre o valor máximo e mínimo de iluminação não deve ser superior a 40:1 ao longo do percurso de evacuação (linha central).

Será do tipo **C**, constituída por blocos autónomos do tipo permanente, em todos os caminhos de evacuação para o exterior, conforme o disposto na secção 801.2.3.2 das RTIEBT.

Os blocos autónomos permanentes serão distribuídos pelos diversos locais e possuirão baterias de NiCd para uma autonomia de 3 horas, sendo equipados com lâmpadas LED. Em todas as saídas para o exterior e nos percursos de circulação serão instalados blocos autónomos permanentes, com placa fotoluminescente com figura orientativa, indicando claramente o acesso ao exterior.

Os letreiros serão instalados nos locais indicados nas peças desenhadas, sendo alimentados por circuitos próprios com o traçado assinalado nas mesmas, centralizados no mesmo Q.E. da área.

Os circuitos da iluminação de circulação, terão as mesmas características construtivas e de montagem que as indicadas para os circuitos de iluminação, utilizando os caminhos de cabos previstos. Todos os circuitos de iluminação de circulação deverão ser mantidos ligados sempre que haja permanência de público.

Nos locais afectos a serviços técnicos prevê-se iluminação de segurança à base de letreiros de sinalização de saída, com comando manual local.

As luminárias/blocos autónomos deverão cumprir com as Directivas aplicáveis:

- Directiva da Baixa Tensão – 2006/65/CE
- Directiva da Compatibilidade Electromagnética – 2004/108/CE e com a Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de Setembro (Regras técnicas das instalações eléctricas de baixa tensão).

Este cumprimento poderá ser comprovado por uma das formas seguintes:

- Licença, ou outro documento, emitido por um Organismo de Certificação, com evidência da sua validade;
- Declaração CE e respectivos relatórios de ensaios que suportem a emissão desta.

O bloco autónomo deverá possuir um fluxo luminoso estipulado superior a 60 lm e ser equipado com um sistema de auto-teste através de sinalizador do tipo LED.

#### 6.3.6.1. ARMADURAS DE EMERGÊNCIA

**6.3.6.1.1.** Aparelho de iluminação de sinalização de emergência, para montagem saliente, classe II de isolamento e IP 40. Equipado com lâmpada LED, permanente e com autonomia mínima de 1h. Será do tipo AT GuideLED da AVV Aroeira, ou equivalente

NOTA: Todas as Luminárias de Emergência devem ser fornecidas com o respetivo pictograma, definido no Projeto de SCI e/ou de acordo com a legislação em vigor, e os respetivos caminhos de evacuação

#### 6.3.6.2. TUBAGENS

Os tubos com os diâmetros nominais indicados nas peças desenhadas, deverão ser do tipo VD quando embebidos em paredes e do tipo Jotagris ou equivalente (protecção mecânica  $\geq M7$ ), quando embebidos em betão ou no pavimento.

As suas características deverão obedecer à Norma EN50086. Deverão ter paredes interiores lisas, um grau de protecção mínimo IK 07, quando embebidas, ou IK 08, quando estabelecidas à vista nos ductos.

Quando em baixadas nas paredes, em roços abertos nas alvenarias e tapados posteriormente com argamassa, deverão seguir linhas paralelas verticais e horizontais, não sendo permitida a sua colocação em diagonal.

Quando embebidos em roço, deverão ficar recolhidos em relação à superfície das paredes cerca de 3cm e serem envolvidos em argamassa de cimento da mesma composição do reboco.

Os diâmetros dos tubos não poderão ser inferiores aos que se indicam nas peças desenhadas.

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

Os acessórios a usar (curvas, uniões, boquilhas) deverão ser ligados por meio de colas adequadas e deverão obedecer à Publicação CEE26.

No dimensionamento dos tubos de protecção e das caixas de derivação deve-se prever uma reserva de 25% da sua capacidade.

Nas baixadas aéreas das canalizações para alimentação de equipamentos poderá ser utilizado tubo anelado de resistência elevada (IK07).

Todas as canalizações serão fixas a elementos de construção mediante abraçadeiras e acessórios normalizados pelo fabricante, com fixações em cada 1,5m no caso de caminho de cabos, 0,8m em caso de tubos rígidos e 0,6m em tubos flexíveis.

No dimensionamento dos tubos de protecção e das caixas de derivação deve-se prever uma reserva de 25% da sua capacidade.

#### **6.3.6.2.1. Fornecimento de tubo VD LH de diâmetro externo 32mm**

##### **6.3.6.3- CAIXAS E DISPOSITIVOS DE LIGAÇÃO**

As caixas de aparelhagem simples, de duplo fundo e de aplique, deverão ser de polipropileno de cor branca, com os respectivos acessórios.

As caixas de derivação e de passagem serão fabricadas em PVC rígido, ser do tipo estanque com grau de protecção mínimo de IP44.

As caixas de derivação duplas e triplas, de uma maneira geral, as caixas justapostas levarão tampa única.

As tampas das caixas serão fixadas por meio de parafusos de latão cromados ou cadmiados.

As dimensões mínimas serão de 100x100mm de polipropileno com tampa de polietileno com parafusos para placa de montagem.

Acima de 250x200mm serão de poliéster armado com fibra de vidro e sistema de fixação similar.

Deverá ser criado um código de cores para marcação das caixas de derivação, para identificação dos circuitos a que pertencem:

- Iluminação normal e Letreiros de Saída
- Tomadas de uso geral - e outros usos
- Tomadas de alimentação de socorro
- Equipamentos
- Etc.

O citado código deverá ser apresentado e aceite pela fiscalização da obra.

**6.3.6.3.1.** Caixa de derivação quadrada saliente, em polipropileno cor branca, para iluminação normal, iluminação de segurança e tomadas de usos gerais e força motriz, aplicada em caminho de cabos ou paredes com tampa de descaixe com a ajuda de ferramenta, grau de protecção IP 55 e IK 07, incluindo fornecimento, buçins, ligadores de encaixe, acessórios de fixação e montagem.

#### 6.3.6.4. CABOS ELÉTRICOS

As características dos condutores e cabos a utilizar estão indicados nas peças desenhadas, devendo ser de uma marca cujos materiais estejam certificados.

Os cabos a utilizar serão do tipo XZ1 (zh, frt)-U/R (0,3/0,5 KV), conforme indicado nas peças desenhadas.

Os cabos enterrados e instalados no exterior serão do tipo XZ1-U/R (0,6/1 KV) com bainha exterior preta, conforme indicado nas peças desenhadas.

Os cabos a utilizar na alimentação de iluminação de segurança e de equipamentos de segurança serão do tipo NHXH FE 180/E30.

Os condutores isolados deverão ser do tipo H07V, e serão identificados por meio de coloração da superfície exterior do respectivo isolamento, com as cores seguintes:

- Condutores de fase..... castanho – preto - cinzento
- Conductor neutro..... azul
- Conductor de protecção.....verde/amarelo

Os cabos do tipo VV-U quando aplicados em canalizações fixas à vista, serão protegidos por tubos isolantes do tipo VD, fixados por meio de abraçadeiras distanciadas entre si de 0,20 m, devendo colocar-se ainda abraçadeiras a uma distância de 5 cm dos aparelhos intercalados na canalização ou de variações bruscas de direcção.

O raio de curvatura mínimo deste tipo de cabos não deverá ser inferior a 6 vezes o seu diâmetro exterior.

Não são permitidos derivações/uniões de cabos dentro dos caminhos de cabos.

As canalizações distribuídas através de caminhos de cabos serão agrupadas através de abraçadeiras, conforme a sua utilização. Cada grupo será sinalizado através de etiquetas que identifiquem os circuitos correspondentes.

**6.3.6.4.1. Tipo XZ1 (frt,zh)** – Condutores rígidos circulares, de tensão estipulada 0,6 / 1 [kV], isolamento em material reticulado livre de halogéneos, Bainha Exterior em material termoplástico livre de halogéneos – LSHF, colocado em caminho de cabos ou em tubo.

Características Especiais: Não propagador de chama CEI 60332-1-2; Não propagador de incêndio CEI-60332-3-24, Isento de Halógeneos

**6.3.6.4.1.1.** XZ1 (frt,zh)-U3G1,5mm<sup>2</sup>

**6.3.6.4.2.** Cabo Lihch - Conductor de cobre eletrolítico flexível (Classe V), isolamento FRNC, blindagem TCWB (malha trançada de cobre estanhado), bainha exterior em FRNC (ignífuga e não corrosiva), de acordo com as normas VDE025, VDE 0812 e IEC 60332-112. Tensão nominal 250 V

Características Especiais: Não propagador de chama CEI 60332-1-2; Não propagador de incêndio CEI-60332-1-2,

**6.3.6.4.2.1.** Lihch 2x0,9mm<sup>2</sup>

### **6.4. SISTEMA DE LIGAÇÃO À TERRA E CONDUTORES DE PROTECÇÃO**

Será utilizada a rede de terras existente.

#### **6.4.1. CONDUTORES DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO LOCAL**

Todas as estruturas metálicas que suportem equipamento eléctrico serão ligadas à terra de protecção, formando uma perfeita ligação equipotencial.

Os caminhos de cabos, se metálicos, devem ter um condutor de terra H07V-U6mm<sup>2</sup>, com a cor verde/amarelo, acompanhando longitudinalmente a respectiva esteira com ligação de 5m em 5m. Na junção de dois caminhos de cabos deverão ser interligados através de trança de cobre ou condutor flexível de 6 mm<sup>2</sup>.

Todos os pontos com alimentação eléctrica, incluindo os aparelhos de iluminação, devem possuir terminal de terra ligado ao condutor de protecção do próprio circuito.

A eficiência da ligação equipotencial, não pode ser comprometida pelo contacto entre uma pessoa que se encontre sobre a superfície e outra que se encontre fora dela.

Todo o conjunto equipotencial, será ligado à terra de protecção do edifício, sendo os condutores de continuidade ligados aos condutores de protecção mais próximos.

A ligação equipotencial principal é constituída pelos seguintes elementos: condutor principal de protecção, condutor principal de terra ou terminal principal de terra, todas as canalizações metálicas de alimentação do edifício e situadas no interior (água, gás, etc), todos os elementos metálicos da construção, canalizações metálicas de aquecimento central e ar condicionado (mesmo com origem exterior ao edifício) e bainhas metálicas dos cabos de telecomunicações (sob a autorização dos proprietários e utilizadores).

A ligação da instalação de gás ao eléctrodo de terra, a executar no interior da caixa de entrada, é efectuada por meio de um ligador de esmagamento, do tipo braçadeira resistente à corrosão e um condutor de cobre revestido com a secção de 35 mm<sup>2</sup>. Este condutor interligará ao anel de terra existente.

O fio condutor que não pode passar pelo interior da manga para enfiamento e protecção do ramal de ligação, deve ficar protegido contra eventuais agressões.

**6.4.1.1.** Condutor unifilar em Cobre, do tipo H07V-R 0,45/0,7kV, na cor verde/amarela, de secção 6 [mm<sup>2</sup>], sem fixação, incluindo fornecimento, instalação e todos os acessórios necessários.

**6.4.1.2.** Condutor unifilar em Cobre, do tipo H07V-R 0,45/0,7kV, na cor verde/amarela, de secção 2,5 [mm<sup>2</sup>], sem fixação, incluindo fornecimento, instalação e todos os acessórios necessários.

#### **6.4.2. LIGADORES E BARRAMENTOS**

Junto do quadro geral de entrada, deverá existir um ligador amovível, de forma a permitir a medição, em qualquer momento, do valor de resistência de terra.

**6.4.2.1.** Barramento geral de terras, em cobre, incluindo fornecimento, instalação e todos os acessórios necessários.

#### **6.4.3. RESISTÊNCIA DE TERRA**

O valor da resistência de terra, medida após a execução do eléctrodo geral, deverá ser o mais próximo possível de 1 Ohm.

Para verificação deste valor utilizar-se-á um ligador amovível que permite verificar a resistência de terra e que será instalado em local apenas acessível a pessoal qualificado, sendo do tipo que não desaperte sem meios especiais.

Ao longo do anel de terra foram previstas caixas de visita com barramento de terra para medição de valores de terra

#### 6.4.4. LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL SUPLEMENTAR

A ligação equipotencial suplementar tem por fim a equipotencialização de todos os elementos condutores da casa de banho e a limitação da tensão de contacto a um valor não perigoso, tendo em conta as condições particulares, nas quais se encontram as pessoas (condição de influências externas BB3).

Esta ligação deve ser ligada ao condutor de protecção do circuito que alimenta a casa de banho.

A ligação equipotencial deve ser feita por um dos meios seguintes:

a) Um condutor de 2,5 mm<sup>2</sup> de secção, no caso de condutores protegidos mecanicamente (isto é, colocado em condutas ou em calhas isolantes) ou de 4 mm<sup>2</sup>, se não for protegido mecanicamente e se for fixado directamente aos elementos da construção (por exemplo, fixado por cima dos rodapés);

b) Uma barra de aço galvanizado com uma secção mínima de 20 mm<sup>2</sup> e uma espessura mínima de 1 mm. Os condutores indicados na alínea a) não devem ser directamente embebidos nos elementos da construção, podendo, no entanto, ser embebidos (não directamente) nestes, se satisfizerem às regras indicadas na secção 521.9.2 (para as canalizações em condutas embebidas). As barras referidas na alínea b) podem ser embebidas directamente nos elementos da construção.

A ligação equipotencial deve ser feita no interior da casa de banho, não sendo necessário estendê-la a todo o seu perímetro (o importante é que cada casa de banho tenha a sua ligação equipotencial). Quando não for possível interligar certos elementos condutores no interior de uma casa de banho, a ligação equipotencial pode ser realizada no exterior, em locais contíguos à casa de banho.

Não é necessário que a ligação equipotencial seja visível em todo o seu percurso, contudo as ligações deverão ficar acessíveis.

Os aros metálicos das portas e das janelas podem ser utilizados como elementos da ligação equipotencial desde que seja verificada a sua continuidade eléctrica. No entanto, os outros elementos condutores, nomeadamente, as canalizações de fluidos, não devem ser utilizados como elementos da ligação equipotencial, devido aos riscos de supressão dessa ligação em caso de desmontagem desses elementos condutores.

Quando a ligação equipotencial principal for realizada no subsolo ou no rés-do-chão num local contíguo à casa de banho, não é necessário fazer uma ligação equipotencial nesta se o corpo da banheira, o tubo de escoamento desta (se for metálico) e os outros elementos condutores da casa de banho forem ligados entre si e ao condutor de protecção do circuito que alimenta a casa de banho.

##### **6.4.4.1. ELEMENTOS CONDUTORES A LIGAR À LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL**

Todos os elementos condutores, com excepção dos de reduzidas dimensões e que não apresentem riscos de ficarem a um potencial diferente do da ligação equipotencial, devem, em regra, ser ligados à ligação equipotencial.

Estão na situação na situação descrita anteriormente:

a) As canalizações metálicas de água quente, de água fria, de ventilação e de esgoto; não é necessário shuntar os elementos de ligação roscados das canalizações metálicas de água montados à vista, dado que a rosca garante uma continuidade suficiente, ainda que sejam dotados de vedantes isolantes (fitas, colas, estopa, etc.);



b) O corpo dos aparelhos sanitários metálicos (corpo das banheiras, por exemplo, no ligador de equipotencialidade ou, quando este não existir, num dos parafusos de fixação de um pé) e o tubo de escoamento ou o sifão, se metálicos;

c) Todos os restantes elementos condutores, com excepção dos que estejam isolados dos elementos da construção (os aros metálicos das portas e das janelas devem ser ligados à ligação equipotencial, dado que podem estar em contacto com elementos metálicos da construção como, por exemplo, as armaduras do betão); no caso dos radiadores do aquecimento central ou de outros elementos aquecedores, é suficiente ligar uma das canalizações de entrada ou de saída.

Não é necessário ligar os equipamentos metálicos não eléctricos (tais como os toalheiros), dado que estes não são susceptíveis de ficarem a um potencial diferente do dos outros elementos condutores; no caso de os elementos de aquecimento eléctrico serem da classe II, as suas massas não devem ser ligadas ao condutor de protecção e, conseqüentemente, à ligação equipotencial.

As grelhas metálicas de ventilação natural não devem ser ligadas à ligação equipotencial, dado que não são susceptíveis de fiarem a um potencial diferente do dos outros elementos condutores. Os radiadores do aquecimento central, bem como as respectivas válvulas, que sejam ligados por meio de canalizações isolantes não necessitam de serem ligados à ligação equipotencial.

Devem ser ligadas à ligação equipotencial da casa de banho as aberturas de ventilação mecânica, quando estas, bem como a conduta que as servem, forem metálicas (quando as aberturas de ventilação forem em material isolante, a conduta, se metálica, deve ser ligada à ligação equipotencial); esta ligação pode ser realizada na conduta principal de ventilação ainda que o ponto de ligação seja inacessível; a continuidade da ligação equipotencial pode ser verificada por meio de uma medição feita entre a ligação equipotencial propriamente dita e a parte acessível daquela conduta.

Não devem ser ligadas à ligação equipotencial principal as aberturas de ventilação nem as respectivas condutas nos casos seguintes:

a) As aberturas de ventilação se encontrarem completamente fora do volume 2 e a uma altura não inferior a 2,00 m acima do pavimento acabado;

b) As aberturas de ventilação estiverem separadas das respectivas condutas por meio de um elemento isolante fixo com um comprimento não inferior a 0,03 m (o elemento isolante deve ser ensaiado através da aplicação de uma tensão de 1 500 V durante 1 min);

c) A conduta principal de ventilação for em material não condutor (como, por exemplo, condutas plásticas), seja qual for a natureza da ligação e da abertura de ventilação.

Não é necessário ligar à ligação equipotencial o pavimento dado que este se encontra, praticamente, ao mesmo potencial da ligação equipotencial.

A ligação equipotencial numa casa de banho deve existir, mesmo no caso de o equipamento nela instalado se limitar a um aparelho de iluminação. Esta exigência justifica-se pelo facto de poderem ser instalados, posteriormente, outros equipamentos eléctricos e de existirem riscos de propagação de potenciais provenientes do exterior da casa de banho.

#### 6.4.5. PROTECÇÃO CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

A protecção de pessoas contra contactos directos será assegurada pelo isolamento ou afastamento das partes activas, colocação de anteparos, recobrimento das partes activas com isolamentos apropriados e de um modo geral pela aplicação das disposições regulamentares, nomeadamente a secção 412 das R.T.I.E.B.T. e disposições normativas nomeadamente o cumprimento das prescrições no que concerne a invólucros de protecção (NP EN 60529, NP EN 50102 e EN 50102/A1).

#### 6.4.6. PROTECÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

A protecção de pessoas contra contactos indirectos será assegurada pela ligação à terra de todas as massas metálicas normalmente sem tensão associada à utilização de aparelhos de corte automático sensíveis à corrente diferencial-residual instalados nos quadros eléctricos. Para complementar esta protecção, podem ser usadas de um modo geral, as aplicações da secção 413 das R.T.I.E.B.T.

A impedância da malha de defeito ou, no seu desconhecimento a resistência de terra, nas condições mais desfavoráveis não deverá ser superior a  $166,66 \Omega$ , isto é, compatível com a sensibilidade dos aparelhos diferenciais.

No caso mais desfavorável:

$$I = 300 \text{ mA} \quad U_S = 50 \text{ V}$$

$$Z \leq U_S / I \leq 50 / 0,3 \leq 166,66 \Omega$$

Os aros metálicos das portas e das janelas podem ser utilizados como elementos da ligação equipotencial desde que seja verificada a sua continuidade eléctrica. No entanto, os outros elementos condutores, nomeadamente, as canalizações de fluidos, não devem ser utilizados como elementos da ligação equipotencial, devido aos riscos de supressão dessa ligação em caso de desmontagem desses elementos condutores.

Quando a ligação equipotencial principal for realizada no subsolo ou no rés-do-chão num local contíguo à casa de banho, não é necessário fazer uma ligação equipotencial nesta se o corpo da banheira, o tubo de escoamento desta (se for metálico) e os outros elementos condutores da casa de banho forem ligados entre si e ao condutor de protecção do circuito que alimenta a casa de banho

### **6.5. DIVERSOS**

#### **I) TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL DE APOIO E OUTROS**

##### Trabalhos a realizar

Encontram-se compreendidos neste artigo:

- A abertura e tapamento de roços;
- O acompanhamento e fixação de acessórios chumbados nas alvenarias;
- A abertura de furos e vazios para travessias de redes; a execução de maciços para fixação de equipamentos;
- A elevação de materiais para os locais de aplicação;
- Os trabalhos acessórios necessários;
- Caixas de visita;
- Abertura e tapamento de valas;
- A remoção de entulhos e limpeza final dos locais;
- Acções de segurança de obra;

##### Condições de execução

Os roços serão previamente marcados e sujeitos à aprovação da Fiscalização antes de se iniciar o trabalho da sua abertura.

Não são permitidos roços sobre os elementos da estrutura resistente.

Os trabalhos das respectivas instalações técnicas serão executados e montados, só podendo os respectivos roços ser tapados após aprovação da fiscalização.

A entidade executante deverá estudar o preço em função da sua experiência em trabalhos de natureza semelhante.

##### Critério de medição

A medição deste artigo é por conjunto (conj.).

## **II) ENSAIOS FINAIS**

Concluída a instalação, a fiscalização da obra poderá exigir a realização, entre outros, dos seguintes ensaios e respectivos relatórios:

- 1º - Medição da resistência de isolamentos dos diversos circuitos ou de parte destes;
- 2º - Colocação em carga de toda a instalação;
- 3º - Verificação do equilíbrio de fases;
- 4º - Verificação da protecção das canalizações;
- 5º - Medição das resistências de terra;
- 6º - Verificação do bom funcionamento de toda a aparelhagem de comando e utilização;

**6.5.1.** Trabalhos complementares de construção civil inerentes à abertura e tapamento de roços, assentamento, montagem, fixação e envolvimento das partes exteriores de toda a rede e dispositivos complementares, remates, pinturas e demais trabalhos necessários

**6.5.2.** Programação, arranque, ensaios e afinação de toda a instalação

**6.5.3.** Formação de operadores para operação e manutenção de toda a instalação / equipamento

**6.5.4.** Entrega de compilação técnica incluindo telas finais da instalação, resultado de ensaios efectuados, fichas técnicas dos diferentes materiais, manuais e garantias dos equipamentos instalados

**6.5.5.** Certificação de toda a instalação de acordo com a Legislação em vigor e normas aplicáveis

Vila Nova de Gaia, janeiro 2025

A Equipa de Projecto

---

Ana P.S. Santos (Eng.ª Electrotécnica)

---

Carlos A. P. de Melo (Eng.º Civil - Coordenador)

## **6.6. ÍNDICE DE PEÇAS DESENHADAS**

773.10.10.24.ELE.001.00 – Alimentação e caminho de cabos  
773.10.10.24.ELE.002.00 – Tomadas de uso geral e UPS  
773.10.10.24.ELE.003.00 – Alimentações a equipamentos de ventilação e climatização  
773.10.10.24.ELE.004.00 – Iluminação normal e de circulação  
773.10.10.24.ELE.005.00 – Iluminação de Segurança  
773.10.10.24.ELE.006.00 – Esquema elétrico do Q.E.P.  
773.10.10.24.ELE.007.00 – Esquema elétrico do Q.E.UPS  
773.10.10.24.ELE.008.00 – Esquema elétrico do Q.E.CM  
773.10.10.24.ELE.009.00 – Organigrama de distribuição de energia