



Santa Casa da Misericórdia de Tondela

Requalificação/Beneficiação de Infantário

Rua do Tenente Valadim

Tondela

Fase: PROJECTO DE EXECUÇÃO

Especialidade: INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

Tipo de documento: MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Revisão: 00

 Marco Filipe Carvalho Marques
Eng.º Electrotécnico

ENERGIA, PROJETO, OBRAS E MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES

Índice

1.-GENERALIDADES	5
2.- DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES.....	6
2.1.- INSTALAÇÕES DE UTILIZAÇÃO.....	6
2.2.- CLASSIFICAÇÃO QUANTO À UTILIZAÇÃO	7
2.3.- CLASSIFICAÇÃO QUANTO À LOTAÇÃO	7
2.4.- CODIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS INFLUÊNCIAS EXTERNAS NOS LOCAIS.....	7
2.4.1.- GENERALIDADES	7
2.4.2.- CONDIÇÕES LOCAIS.....	7
2.5.- CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS DAS INSTALAÇÕES	8
3.- BALANÇO DE POTÊNCIAS E SOLUÇÃO DE ALIMENTAÇÃO AO EDIFÍCIO	8
4.- ESTRUTURA DA REDE DE ENERGIA DO EDIFÍCIO	9
4.1.- REDE NORMAL	9
4.2.- CORTES DE ENERGIA	9
4.3.- CONTAGEM	9
5.- QUADROS ELÉCTRICOS	9
6.- INFAESTRUTURAS DE SUPORTE	11
6.1.- TUBAGEM	11
6.2.- CAIXAS.....	12
6.3.- CAMINHO DE CABOS e CALHAS	13
7.- CANALIZAÇÕES.....	13
8.- EQUIPAMENTOS TERMINAIS	14
9.- ALIMENTAÇÕES ESPECÍFICAS.....	15
10.- ALIMENTAÇÕES GERAIS.....	16
11.- ILUMINAÇÃO NORMAL	16
11.1- ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA	17
12.- REDE DE TERRAS DA INSTALAÇÃO ELÉCTRICA DE UTILIZAÇÃO EM BAIXA TENSÃO	18
13.- PROTECÇÃO CONTRA OS CHOQUES ELÉCTRICOS.....	19
13.1.- GENERALIDADES	19
13.2.- PROTECÇÃO CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS	19
13.3.- PROTECÇÃO CONTRA OS CONTACTOS INDIRECTOS.....	19
14.- HIGIENE, SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO	20
14.1.- PRINCÍPIOS GERAIS DE PREVENÇÃO	20
14.2.- INTEGRAÇÃO DOS PRINCÍPIOS GERAIS DE PREVENÇÃO.....	21
14.3.- RISCOS ESPECIAIS.....	21

15.- DIVERSOS	21
II – CONDIÇÕES TÉCNICAS.....	22
1 Condições técnicas gerais	22
1.1 Objeto da empreitada	22
1.2 Reconhecimento local das instalações existentes	22
1.3 Normas e regulamentos.....	22
1.4 Alterações.....	22
1.5 Regras de execução dos trabalhos	23
1.6 Definição dos trabalhos excluídos da empreitada	23
1.7 Materiais	24
1.8 Materiais e equipamentos a empregar.....	24
1.9 Mapa de trabalhos	24
1.10 Obrigações complementares do empreiteiro	25
1.11 Plano de execução	25
1.12 Documentação - Amostras	26
1.13 Trabalhos e fornecimentos diversos	26
1.14 Receção da instalação, Garantia e Manutenção	26
1.15 Propostas	27
1.16 Ensaios e verificações	28
1.16.1 Generalidades	28
1.16.2 Verificações	28
1.16.3 Ensaios e medições	28
1.17 Trabalhos	29
1.17.1 Generalidades	29
1.18 Complementos à empreitada	30
1.18.1 Desenhos de obra realizada	30
1.18.2 Instrução do pessoal, manuais de funcionamento e esquemas	31
1.18.3 Receção provisória / receção definitiva	31
1.18.4 Garantia das instalações	32
1.19 Trabalhos complementares de construção civil	32
1.19.1 Trabalhos incluídos nesta empreitada	32
1.19.2 Interface com a empreitada de construção civil.....	32
1.20 Manutenção	32
1.20.1 Generalidades	32
2 CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS.....	34

2.1	Alimentação e distribuição de energia.....	34
2.1.1	Quadros de utilização.....	34
2.2	Iluminação.....	41
2.2.1	Iluminação normal	42
2.2.2	Iluminação de segurança ambiente	42
2.2.3	Iluminação de segurança de circulação	42
2.2.4	Sistema De Comando Da Iluminação	42
2.2.5	Descrição dos aparelhos a instalar	43
2.3	Aparelhagem de manobra.....	44
2.3.1	Aparelhagem de manobra estanque.....	44
2.3.2	Aparelhagem de manobra não estanque.....	44
2.3.3	Detetores de presença e movimento.....	44
2.4	Tomadas de corrente	47
2.4.1	Tomadas monofásicas	47
2.4.2	Montagem encastrada	47
2.4.3	Montagem saliente	47
2.5	Alimentação de equipamentos	48
2.5.1	Generalidades	48
2.5.2	Restantes equipamentos.....	48
2.6	Canalizações elétricas	48
2.6.1	Generalidades	48
2.6.2	Caminhos de cabos.....	48
2.7	Tubagem.....	50
2.8	Caixas.....	51
2.8.1	Caixas de derivações e passagem para montagem saliente	51
2.8.2	Caixas de derivações e passagem para montagem embebida.....	51
2.8.3	Caixas de aparelhagem.....	52
2.9	Condutores e cabos elétricos.....	52
2.9.1	Generalidades	52
2.9.2	Cabos de potência	53
2.10	Rede de terras	53
2.10.1	Rede de terras de proteção e serviço das instalações elétricas	53
2.10.2	Ligações equipotenciais	53
2.11	Cortes gerais de energia	54
3	Observações	54

1.-GENERALIDADES

A presente memória descritiva e justificativa diz respeito ao **Projeto de Execução das Instalações Elétricas de Utilização em BT**, relativas à obra de Requalificação e Beneficiação de uma **Infantário**, localizada na **Rua Tenente Valadim - Tondela**, no concelho de Tondela, cujo requerente é **Santa Casa da Misericórdia**, com Sede na Rua do Tenente Valadim, TONDELA.

Este projeto, constituído por peças escritas e peças desenhadas, as quais devem ser interpretadas em conjunto, destina-se a definir as condições de estabelecimento das instalações elétricas de utilização pública, para satisfação das disposições regulamentares impostas pelo D.L. n.º 226/2005 e pela Portaria n.º 949-A/2006 que aprova as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

Esta intervenção vem ainda destacar a importância da renovação de infraestruturas de comércio e serviços, visando a eficiência energética ou medidas de eficiência energética relativas a tais infraestruturas, projetos de demonstração e medidas de apoio, cumprindo os requisitos previstos no DL 101-D/2020

Para efeitos de exploração das instalações de utilização de energia elétrica, estas serão de serviço particular, classificadas como pertencentes ao **Tipo C**, prevendo-se a sua alimentação partir da RESP, distribuidor público de energia.

Pretende-se que a memória descritiva e justificativa, bem como os traçados da instalação elétrica e restantes peças desenhadas, contribuam para a orientação geral do trabalho a realizar, procurando-se nas páginas seguintes, definir com o máximo rigor os parâmetros do presente projeto, a conceção das instalações, o nível de qualidade dos equipamentos, as exigências de montagem e ainda os limites de fornecimento bem como os trabalhos complementares das restantes especialidades, no sentido de se atingir a integração indispensável com as restantes instalações.

Instalações previstas:

- Rede de distribuição de energia;
- Quadros elétricos;
- Iluminação normal e de vigília;
- Iluminação de segurança;
- Tomadas para uso geral e específicas;
- Canalizações;
- Proteção de pessoas;
- Rede de terras e Equipotencialidade;

O projeto foi concebido tendo em atenção os fins a que se destinam os vários locais, de acordo com o programa funcional que nos foi fornecido, as Normas Portuguesas e demais regulamentação em vigor, nomeadamente:

- Regras de gestão de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos (REEE) (D.L. 230/2004);
- Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios, Lei n.º 123/2019, de 18 de outubro;
- Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios, Portaria nº 1532/2009, de 29 de dezembro;
- Portaria n.º 138-I/2021, de 1 de julho. Diário da República n.º 126/2021, 2º Suplemento, Série I de 2021-07-01.

Para além da legislação em vigor foram consideradas algumas recomendações sugeridas nos seguintes documentos:

- European Standard (2021) EN 12464-1 Light and Lighting—Lighting of Work Places—Part 1: Indoor Work Places;
- Portaria n.º 174/2014;
- Portaria n.º 290/2012;

2.- DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES

2.1.- INSTALAÇÕES DE UTILIZAÇÃO

O edifício em estudo será vocacionado á implementação de um infantário, irá desenvolver-se em um piso acima da cota de soleira.

A organização do edifício foi concebida de modo a integrar uma distribuição equilibrada e segura. O edifício desenvolvesse a partir das suas duas entradas, uma de serviço e uma para os pais/crianças. Da entrada de serviço (localizada no Piso 0) através do corredor de circulação tem-se acesso aos vestiários, sala de pessoal e zonas de serviço (cozinha, despensa, arrumos, tratamento de roupa), de serviço. Por sua vez a entrada dos pais/crianças inicia-se no átrio principal com o núcleo administrativo e secretaria, de onde se desenvolvem os corredores de circulação de acesso às várias áreas do edifício. A partir desta zona distribui-se a área administrativa constituída por gabinetes e IS destinada aos funcionários (Direção e Educadores).

No exterior junto ao edifício existe com acesso independente, encontra-se os depósitos de lixo, arrumos, arrumos atividade exterior, estendal, tal como 3 zonas distintas, zona de cargas e descargas, espaço exterior(lazer) e recreio exterior.

Área Útil:

- Piso 0 400,00 m²;

2.2.- CLASSIFICAÇÃO QUANTO À UTILIZAÇÃO

Para aplicação dos regulamentos e normas, o edifício será classificado de acordo com a sua utilização e ocupação, que conforme o disposto na secção 801 das RTIEBT, as instalações serão incluídas no grupo dos:

- Estabelecimentos Recebendo Público (secção 801.2);

e ainda nas partes correspondentes e aplicáveis no grupo dos:

- Locais afetos a serviços técnicos (secção 801.4);
- Edifícios escolares (secção 801.2.3);
- Locais contendo banheiras ou chuveiros (casas de banho) (secção 701).

2.3.- CLASSIFICAÇÃO QUANTO À LOTAÇÃO

O edifício, de acordo com o tipo de exploração a que está destinado, terá um efetivo de público e funcionários superior a 50 e inferior a 200.

Razão que no âmbito dos estabelecimentos de recebendo público / Empreendimentos turísticos e estabelecimentos similares, será classificado como pertencente à **4ª categoria**.

Na determinação da lotação (efetivo de público e funcionários) foram observadas as secções 801.2.0 e 801.2.3.0 das RTIEBT.

2.4.- CODIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS INFLUÊNCIAS EXTERNAS NOS LOCAIS

2.4.1.- GENERALIDADES

A segurança das instalações elétricas de um edifício e das pessoas que o utilizam depende da complexidade do edifício, da natureza dos materiais do edifício, das competências das pessoas, da natureza e estado das pessoas e das influências ambientais a que estão sujeitas.

As Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT) classificam as influências externas em 3 categorias,

A-Ambientes, B-Utilizações e C-Construção dos edifícios.

2.4.2.- CONDIÇÕES LOCAIS

Na classificação dos locais, quanto a influências externas - Secção 32 (RTIEBT), considerou-se a codificação e a classificação das influências externas indicadas nas Secções 320.2 a 323.2.

Relativamente à seleção dos equipamentos em função das condições de serviço e das influências externas, tiveram-se em atenção as condições de serviço - Secção 512.1 (RTIEBT) e as condições de influências externas - Secção 512.2 (RTIEBT).

2.5.- CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS DAS INSTALAÇÕES

Os materiais a utilizar na execução das instalações deverão possuir e conservar características elétricas, mecânicas, físicas e químicas adequadas às condições de funcionamento e não deverão provocar nas instalações danos de natureza mecânica, física, química ou eletrolítica, nem causar perturbações nas instalações vizinhas.

Todos os materiais a aplicar na execução da instalação deverão obedecer à Secção 5 das RTIEBT, NP, CENELEC, CEI e serem munidos dos respetivos certificados de conformidade.

O índice de protecção dos equipamentos a instalar deverá estar de acordo com as características dos locais onde serão instalados. Assim:

AD1	AD2	AD3	AD4	AD5	AD6	AD7	AD8
IPX0	IPX1	IPX3	IPX4	IPX5	IPX6	IPX7	IPX8
	AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	AE6	
	IPOX	IP3X	IP4X	IP5X OU IP6X			
		AG1	AG2	AG3			
		IK02	IK07	IK08 A IK10			

Nota:

Nos locais exteriores, e onde se encontrem instalações expostas, serão adotadas medidas especiais de protecção quanto à exposição a radiações solares e a ações mecânicas, utilizando-se para o efeito cabos de bainha exterior de cor preta e protecção mecânica reforçada conferindo um índice de protecção igual ou superior a IK09.

3.- BALANÇO DE POTÊNCIAS E SOLUÇÃO DE ALIMENTAÇÃO AO EDIFÍCIO

Para as Instalações Elétricas do edifício, foram tidos em conta as condições de ocupação e exploração previstas.

Conforme referido anteriormente, considerou-se para a rede de alimentações, uma tipologia em estrela, convenientemente subdividida, de forma a limitar os efeitos de eventuais perturbações e facilitar a pesquisa e reparação de avarias.

As Instalações Elétricas são alimentadas a partir da **Rede Pública de BT a 230V**.

Tratando-se de um edifício existente, a mesma já possui alimentação. No entanto será necessário verificar numa segunda fase a necessidade de aumento de potência.

4.- ESTRUTURA DA REDE DE ENERGIA DO EDIFÍCIO

4.1.- REDE NORMAL

O edifício dispõe de um Q.Entrada, no hall de entrada, alvo de ampliação/reformulação alimentado diretamente a partir da caixa de contador, este quadro alimentará o edifício infantilário, que por sua vez e numa tipologia de distribuição em estrela alimentará os vários quadros parciais de zona ou de equipamentos.

Previu-se ainda uma reserva de espaço no Q.Entrada para alimentações futuras.

4.2.- CORTES DE ENERGIA

A solução de projeto prevê que exista um corte geral de energia das instalações desencadeado manualmente por Ação direta no interruptor de corte geral do Qentrada, localizado no P.T.

Existe também a possibilidade de corte geral do edifício, através da ação direta do interruptor de corte geral do Q. Entrada, localizado junto do acesso do edifício, através de botoneira de disparo que aciona o interruptor geral no Q. Entrada.

4.3.- CONTAGEM

A contagem de energia será mantida.

5.- QUADROS ELÉCTRICOS

Os quadros a fornecer e instalar nos locais assinalados nas peças desenhadas anexas, serão próprios para montagem saliente ou embebida, devendo ficar previstos com entrada e saídas por cima e por baixo, e possuindo apenas um painel no qual terão origem todas as canalizações.

Os esquemas unifilares dos quadros são os que constam dos desenhos anexos. Face à fiabilidade que se pretende para as instalações, optámos pela sua separação quanto à protecção diferencial por cargas específicas.

Os quadros eléctricos serão equipados com a aparelhagem de manobra e protecção indicada e obedecerão às prescrições regulamentares aplicáveis, nomeadamente as secções 31 a 34 da parte 1, secções 52 a 54 da parte 2, secções 30 a 39 e 58 da parte 5 das Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão – Portaria nº 949A/2006 (RTIEBT) e às condições e características técnicas constantes do presente projecto.

Todos os quadros elétricos deverão ficar previstos com entrada e saídas por cima e por baixo. O índice de protecção não deverá ser inferior a IP30 / IK07 nos quadros definidos sem porta e IP40 / IK07 nos casos em que esteja definido a existência de porta, conforme com as normas EN60529 e EN50102, respetivamente.

Nos quadros dotados de portas metálicas, estas serão obrigatoriamente ligadas à estrutura do armário por intermédio de uma trança de equipotencialização com secção não inferior a 6mm².

Para os circuitos de potência de entrada e de saída dos quadros elétricos com condutores de fase com secção nominal até 35mm² inclusive, todos os condutores que o constituem, incluindo os de terra, ligarão a bornes devidamente identificados. Esta identificação passa pela numeração de todos os bornes e pela sua coloração, onde deverão ser utilizadas as cores cinza para os condutores de fase, azul para os condutores de neutro, verde/amarelo para os condutores de terra e vermelhos ou laranjas para os condutores dos circuitos de comando. Os bornes dos circuitos de comando deverão ser seccionáveis.

Os circuitos de potência e auxiliares para comando e sinalização serão sempre estabelecidos ao longo de calhas perfuradas horizontais e verticais e serão constituídos por condutores de secção adequada, mas nunca inferior a 4 e 2,5 mm², respetivamente.

Sempre que sejam utilizados condutores flexíveis, estes serão terminados em ponteiros de diâmetro adequado, de modo a garantir uma repartição homogénea da corrente e do aperto.

Na eletrificação dos quadros elétricos não será permitido, em caso algum, efetuar derivações nos bornes na aparelhagem, devendo recorrer-se à utilização de pentes de ligação e/ou repartidores de bornes em escada, adequados às correntes em jogo e com tampa transparente de protecção frontal.

Os barramentos serão construídos em barra de cobre eletrolítico, dimensionados para 2A/mm² de acordo com a corrente nominal permanente indicada nas peças desenhadas. Da mesma forma estes barramentos serão dimensionados de modo a suportar os esforços eletrodinâmicos da corrente de curto-circuito simétrico expectável na situação mais desfavorável de exploração.

Todos os barramentos serão equipados com proteções contra contactos diretos.

Intensidade Nominal (A)	Dimensões do Barramento (mm)	Secção do Barramento (mm ²)
63 A	15x3	45
80 A	15x3	45
100 A	20x3	60
125 A	30x3	90
160 A	30x3	90
200 A	20x5	100
250 A	30x5	150

Os barramentos para ligação do neutro, terra e fases devem ser dimensionados de modo a que cada ligador suporte apenas um condutor.

Os quadros elétricos localizados em áreas acessíveis ao público apenas podem ser manobrados por pessoas qualificadas (BA5) ou por pessoas instruídas (BA4) devidamente autorizadas, e com fechadura.

Todos os quadros elétricos a instalar em obra serão obrigatoriamente montados em fábrica.

6.- INFRAESTRUTURAS DE SUPORTE

Desenvolveu-se uma rede integrada de tubagens e caixas, com capacidade para suportar as canalizações atuais e ampliações futuras e que permitam flexibilidade de exploração, que suporta as canalizações de todos os tipos de instalações a estabelecer.

6.1.- TUBAGEM

As tubagens utilizadas serão do tipo PVC, ERE, ERM ou VD, no qual, serão não são propagadores de chama, de acordo com a secção 801, artigo 801.2.1.1.4 das RTIEBT.

O tubo VD será empregue em instalações à vista fixo por braçadeiras ou embebido em alvenaria. O tubo ERE será empregue em instalações embebidas em placas ou lajes de betão.

Sempre que o comprimento ou sinuosidade dos troços possa dificultar o enfiamento dos condutores ou cabos, serão intercaladas na tubagem caixas de passagem com características adequadas ao tipo e local de montagem.

Todos os acessórios de fixação dos tubos à vista, terão de cumprir o anteriormente referido para os tubos, respetivamente.

O fabrico dos tubos, terá de obedecer à Norma NP 1070, EN 61386, EN 60695-2-1 (teste de resistência ao fogo).

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

Também serão coladas aos tubos e caixas as boquilhas flexíveis ou rígidas, (boquilhas com porca e batente em PVC rígido).

Para maior facilidade de enfiamento as canalizações levarão caixas de passagem com as dimensões adequadas ao número e diâmetro dos tubos de 15 em 15 metros troços retos

e em todos os pontos considerados fulcrais (mudança de direção, curvas, etc.), sempre que estas sejam embebidas.

Para facilidade de montagem, toda a instalação no teto falso, executada com cabos rígidos, estes poderão ser instalados em tubos, previamente fixados, nos troços retilíneos.

Estes tubos não ligarão às caixas de derivação, de passagem e de aparelhagem, devendo terminar sempre a cerca de 15 cm destas e dos pontos de curvatura dos cabos.

6.2.- CAIXAS

As caixas de derivação, passagem e terminais devem ser de baquelite de parede espessa.

As caixas de derivação terão, a menos que nas peças desenhadas se indiquem outras, dimensões interiores de pelo menos:

- 80 x 80 x 42 mm - para tubos VD 16 e VD 20 até ao máximo de 5 entradas;
- 103 x 103 x 45 mm - para tubos VD 25 até ao máximo de 5 entradas;
- 160 x 102 x 55 mm - para tubos até VD 32.

Nas ligações das caixas aos tubos VD utilizar-se-ão boquilhas rígidas em PVC.

Nas ligações de cabos às caixas utilizar-se-ão buçins com dimensões adequadas aos diâmetros dos cabos.

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

Não será permitida nas caixas de derivação a realização de ligações entre condutores por meio de troçadas (tórix).

No caso de haver seguimento de circuitos poderão ser utilizadas, desde que seja no mesmo compartimento, caixas de aparelhagem fundas (só em circuitos de tomadas).

A aparelhagem deverá ficar fixada às caixas por meio de parafusos de latão niquelado ou cadmiado.

Nota:

Deverá ser criado um código de cores para marcação das caixas e tampas de caixas de derivação e passagem para identificação dos circuitos a que pertencem: iluminação de emergência, tomadas, telefones, etc, (exceto nos apartamentos, onde esta exigência não é aplicável).

6.3.- CAMINHO DE CABOS e CALHAS

Para apoio de cablagem e /ou tubagem, no edifício, serão previstas calhas metálicas de caminho de cabos do tipo chapa perfurada ou calhas PVC livres de halogénios.

De modo a respeitar a compartimentação corta-fogo, todas as travessias de caminhos de cabos em paredes corta-fogo serão obturadas com material ignífugo. Pela mesma razão, nestas zonas, as esteiras metálicas serão tratadas com tinta adequada numa extensão de 150 mm para cada lado, de forma a respeitar a legislação de segurança contra incêndios.

As interligações entre os caminhos de cabos instalados nos tetos falsos e as calhas de rodapé, serão executadas em troços verticais de calha, ou em tubos embebidos em paredes conforme o indicado nas peças desenhadas.

As tubagens utilizadas serão do tipo ERE, ERM ou VD, no qual, serão não são propagadores de chama, de acordo com a secção 801, artigo 801.2.1.1.4 das RTIEBT.

7.- CANALIZAÇÕES

As canalizações terão a composição e traçado indicado nas peças desenhadas e serão executadas em cabos e condutores de cobre eletrolítico e estão de acordo com as características dos equipamentos a alimentar e respeitando as secções nominais mínimas dos condutores, segundo a secção 24.1 parte 5 quadro 52J do RTIEBT.

De um modo geral, todas as canalizações a instalar em montagem embebida serão executadas com condutores e todas as canalizações a instalar nos restantes tipos de montagem serão executadas a cabo.

No dimensionamento dos condutores das canalizações, optámos pela sua uniformização, resultando por conseguinte em alguns casos pontuais num sobredimensionamento das mesmas.

As canalizações serão protegidas por caminhos de cabos, tubo de diâmetro adequado à vista, embebidos nas paredes e/ou pavimento ou enterrados.

Tendo em atenção os valores das potências em jogo, a secção dos condutores que compõem as canalizações e o calibre das respetivas proteções, foram dimensionados, por forma, a serem respeitadas as relações:

a) $I_B \leq I_n \leq I_z$

b) $I_z \leq 1,45 I_z$

I_B , I_z , I_n e I_z - definidos de acordo com a secção 433.2 das RTIEBT, do seguinte modo:

. I_B -Corrente de serviço do circuito, em amperes;

- . I_2 -Corrente admissível na canalização, em amperes;
- . I_n -Corrente estipulada do dispositivo de protecção, em amperes;
- . I_2 -Corrente convencional de funcionamento, em amperes.

As canalizações foram dimensionadas para que as **quedas de tensão** se encontrem dentro dos limites admissíveis, respeitando o disposto na secção 25 parte 5 quadro 520 do RTIEBT, ou seja, de **3%** para circuitos de **iluminação** e **5%** para circuitos de **outros usos**.

As canalizações foram dimensionadas tendo em conta a potência afeta ao quadro e as relações de seletividade entre aparelhos de protecção.

Na execução dos circuitos de iluminação, as derivações nos aparelhos serão efetuadas, sempre que este o permita, nos seus bornes. Quando o aparelho de iluminação não permita efetuar derivações, deverão ser instalados no seu interior, ligadores com capacidade adequada ao número de derivações e secção dos condutores, não sendo admitido a utilização de caixas de junção.

Todos os cabos a instalar no exterior terão obrigatoriamente a bainha exterior na cor preta, independentemente da existência ou não de qualquer referência nas peças desenhadas ou lista de medições.

A identificação dos condutores isolados de cabos, rígidos ou flexíveis, e a sua ordem sequencial, deve respeitar a versão S2 da norma europeia harmonizada HD 308.

Na fixação das canalizações em montagem saliente, somente é permitido a utilização de abraçadeiras de aperto mecânico.

As caixas de aparelhagem, derivação e passagem serão de material termoplástico de boa qualidade e parede com uma espessura mínima de 2 mm, devidamente equipadas, para montagem saliente ou embebida, conforme os locais. As caixas de derivação e passagem deverão ser providas de tampas de idêntico material, fixas por meio de parafusos niquelados ou cadmiados.

As ligações dos condutores serão sempre efetuadas no interior das caixas, por intermédio de ligadores automáticos, tipo 'push-wire'.

8.- EQUIPAMENTOS TERMINAIS

Todos os **equipamentos elétricos** a instalar (aparelhagem, condutores, cabos e aparelhos de iluminação) obedecerão à Diretiva de Baixa Tensão, devendo possuir **marca CE** ou **declaração de conformidade** (Decreto-Lei 6/2008 de 10 de Janeiro).

A aparelhagem para montagem embebida representada no mesmo local deverá ser agrupada em espelhos múltiplos, de acordo com a indicação constante nas peças desenhadas. De um modo geral, as tomadas ficarão instaladas com eixo a cerca de 0,40m do pavimento, em espelhos horizontais, e os dispositivos de comando de iluminação com eixo a cerca de 1,1m do pavimento. As tomadas nas zonas de acesso a crianças deverão estar a 1.6m do pavimento. São exceções a estas cotas as tomadas da cozinha que deverão respeitar as indicações constantes em projeto específico.

A aparelhagem de comando será de material termoplástico, para 230V-10A, com comando basculante. As tomadas de energia, do mesmo material, serão todas do tipo Schuko para 230V-16A, com alvéolos protegidos.

Pretende-se uniformizar a aparelhagem a utilizar, pelo que as tomadas de cabo coaxial deverão possuir o miolo especificado, mas espelho da mesma série da restante aparelhagem.

Os detetores de movimento para montagem embebida serão da mesma série da restante aparelhagem, devendo ficar instalados com eixo a 1,1m do pavimento. No caso de agrupamento com outro aparelho de comando, o detetor ocupará a posição inferior.

Os detetores de movimento para montagem saliente deverão ser instalados com eixo a 2,2m do pavimento.

Os interruptores e comutadores de lustre devem ser instalados de modo a que para ligar a iluminação a tecla seja pressionada para cima.

Para além da fixação normal, por intermédio de garras, toda a aparelhagem para montagem embebida será obrigatoriamente fixa às caixas de aparelhagem por intermédio de dois parafusos de diâmetros adequados.

Não é permitido qualquer tomada de energia que não tenha os alvéolos protegidos.

9.- ALIMENTAÇÕES ESPECÍFICAS

Esta área abrange para além dos alimentadores dos quadros elétricos, todas as alimentações que quer pelo valor de potência da carga quer por motivos de exploração carecem de circuitos dedicados tais como equipamento de ar condicionado, centrais de diversos sistemas, motores, sondas, agitadores, compressores, equipamento de cozinha, equipamento de tratamento de roupa, compactadores e portões.

De um modo geral estes equipamentos dispõem de barramentos com protecção diferencial distinta, de modo a otimizar as condições de exploração e não sofrerem ou provocarem interferências com as restantes cargas.

10.- ALIMENTAÇÕES GERAIS

A existência de tomadas em número apropriado às eventuais cargas de uso geral a alimentar nos diversos locais, é de particular importância sob o ponto de vista da funcionalidade e segurança na conceção das instalações.

A fim de permitir a ligação de aparelhos de utilização de energia elétrica, serão instalados, nos diferentes espaços, tomadas para usos gerais, cujo número e localização foram definidos tendo em atenção as condições de exploração e a implantação de mobiliário e/ou equipamento, previstos para cada um dos locais, de acordo com as regras usuais nestes casos.

11.- ILUMINAÇÃO NORMAL

Esta instalação compreende os aparelhos de iluminação, os respetivos comandos e os correspondentes circuitos destinados à sua alimentação.

A iluminação foi projetada de acordo com as recomendações estabelecidas pela norma europeia EN12464-1 e os requisitos mínimos de eficiência energética previstos na Portaria nº138 do Diário da República. A generalidade dos valores recomendados na norma EN12464-1 foram cumpridos, constando no anexo 'Calculo Iluminação' em que são apresentados os resultados do cálculo luminotécnico, realizado no software DIALUX

Importante salientar que os valores obtidos através dos cálculos luminotécnicos no software DIALUX são uma aproximação que leva em consideração diversos fatores, como materiais e cores utilizados, que podem variar de acordo com o projeto real. Embora se possa admitir uma pequena margem de erro devido a essas variáveis, o resultado apresentado é considerado suficiente para assegurar a conformidade com as normas e requisitos estabelecidos.

Com o objetivo de garantir a eficiência energética, são estabelecidos controlos específicos para todos os espaços que assim o exigem de acordo com o previsto na Portaria nº138 do Diário da República. Em todos os espaços em que se preconiza instalação de detetor de presença, serão instalados detetores com comando local através de um ou dois botões de pressão, permitindo a ativação/desativação manual das luzes. Os espaços que não terão comando local acessível apenas detetor, serão espaços de circulação e zonas de estar, cuja linha de deteção será ligada diretamente ao quadro elétrico da zona a intervir.

Com o objetivo de dotar as instalações com soluções que se enquadrem no espírito do edifício, moderno e atual, limitando ao máximo os consumos energéticos e tendo em atenção as questões ambientais, preconizamos a utilização generalizada, de aparelhos com tecnologia LED.

Os circuitos das áreas acessíveis ao público foram concebidos de modo a que a avaria de um foco luminoso ou do próprio circuito não deixe esses locais integralmente sem iluminação normal. Atendendo a que a protecção contra contactos direto é assegurada por interruptores diferenciais, dividiram-se os vários circuitos de iluminação por interruptores distintos.

O comando dos circuitos de iluminação será feito: maioritariamente por detetores de presença, localmente por interruptores, comutadores ou botões de pressão; ou de modo centralizado por interruptores instalados nos Quadros Elétricos.

Nos Dormitórios e Sala de atividades foram implementados sensores de luminosidade.

Os referidos comandos, assim como os órgãos e equipamentos de comando dos sistemas de iluminação estão devidamente caracterizados nas peças desenhadas do projeto / quadros elétricos.

11.1- ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA

De modo a garantir, em caso de avaria do sistema de iluminação normal por falta de energia da rede ou disparo de proteções, a sinalização das saídas e a evacuação das pessoas e permitir a execução das manobras respeitantes à segurança e à intervenção das equipas de socorro, foi previsto um sistema de iluminação de segurança do tipo C.

A iluminação de segurança compreende:

- . Iluminação de ambiente;
- . Iluminação de circulação.

A iluminação de ambiente tem como objetivo reduzir o risco de pânico e permitir que os ocupantes do edifício se desloquem em segurança para os caminhos de evacuação, garantindo condições de visão e de orientação adequadas à identificação das direções de evacuação.

A iluminação de circulação, destinada a facilitar a visibilidade no encaminhamento seguro das pessoas até uma zona de segurança e, ainda, possibilitar a execução das manobras respeitantes à segurança e à intervenção dos meios de socorro, será assegurada, pela instalação, nos locais assinalados nas peças desenhadas, ao longo dos caminhos de evacuação e junto das respetivas portas de acesso, de blocos autónomos, para funcionamento permanente, dispondo de conjunto retificador/baterias de NiCd, garantindo uma autonomia mínima de 1 hora, do tipo "letrreiro de saída", com seta indicativa do trajeto de saída, de acordo com a correspondente localização.

Os aparelhos de iluminação serão alimentados por circuitos próprios, exclusivamente destinados a esse fim, estabelecidos a partir dos quadros elétricos da zona em que os aparelhos estão instalados. Em regra, colocou-se os blocos autónomos a menos de 15 m de distância entre eles.

Os aparelhos de iluminação de segurança serão alimentados através dos circuitos de iluminação normal, as derivações que alimentem os aparelhos de iluminação de segurança devem ser feitas a jusante do dispositivo de protecção e a montante do dispositivo de comando da iluminação normal do local ou do caminho de evacuação onde estiverem instalados os blocos autónomos.

Para cumprimento das disposições legais, os blocos autónomos, serão dotados de sistema de telecomando ligado ao existente, que permitirá a colocação em serviço ou

repouso consoante se trate de horários de permanência de pessoas ou períodos de ausência de pessoas. Caso não exista o telecomando, o mesmo deverá ser considerado novo.

12.- REDE DE TERRAS DA INSTALAÇÃO ELÉCTRICA DE UTILIZAÇÃO EM BAIXA TENSÃO

O regime de neutro implementado para o edifício é o sistema TT.

O sistema de terras do edifício poderá ser o existente, sendo necessário verificar se o mesmo se encontra de acordo com a secção 56 da parte 5 das RTIEBT, inclusive a sua verificação de resistividade através da medição em campo e verificar se cumpre o estabelecido nas regras.

De forma a diminuir os valores das tensões de contacto, em qualquer instalação ou equipamentos a instalar no edifício, e limitar a valores compatíveis com condições de utilização seguras, encontra-se estabelecida uma rede de terra, que tem por finalidade a dispersão na massa condutora de terra, das correntes provenientes de um contacto accidental e/ou avaria.

O eléctrodo será constituído no exterior com um ou vários varões de cobre nú, enterrado ao nível mais baixo do edifício será obrigatório o acompanhamento da resistência de terra obtida, que deverá ser controlada desde o início da obra a fim de permitir a utilização de técnicas de melhoramento, em caso de necessidade, que poderão passar pela instalação de eléctrodos suplementares de reforço com a necessária preparação do solo, ou o estabelecimento do reforço da malha existente com a introdução de novos condutores horizontais de terra apertando a existente até ao limite de malha de 3 metros.

Na execução de eventuais reforços de terra apenas será permitido a utilização do mesmo tipo de materiais do eléctrodo existente.

A ligação entre condutores enterrados será através de ligadores especiais de aperto mecânico ou soldadura aluminotérmica na ligação de diferentes materiais.

A partir dos quadros eléctricos a rede de terras de protecção será constituída pelo condutor de protecção existente sempre em todos os circuitos e que terá sempre secção igual à dos condutores neutros e isolamento na cor verde/amarelo.

As ligações entre circuitos de terras principais e entre estes e as derivações, deverão ser efetuadas de modo a que ofereçam o mínimo da resistência eléctrica, assegurem um bom contacto e não sejam deterioradas facilmente por ações corrosivas (deverão ser utilizados ligadores bimetálicos).

Todas as massas metálicas tais como esteiras de cabos, divisórias, equipamentos, etc., serão convenientemente ligadas à terra de protecção, de modo a equipotencializar toda a instalação.

Intercalado no circuito de ligação entre o eléctrodo e o Quadro de Entrada, será instalado um ligador amovível, que constituirá o **Terminal Principal de Terra**, permitindo as inspeções periódicas de verificação dos valores de resistência de terra.

Será também instalada uma caixa de inspeção do eléctrodo de terra de forma a poder verificado o estado do mesmo e possibilita bem um melhor controlo do valor de resistência de terra.

13.- PROTECÇÃO CONTRA OS CHOQUES ELÉCTRICOS

13.1.- GENERALIDADES

De modo a assegurar uma protecção adequada de pessoas contra os choques eléctricos, foram tomadas medidas contra os contactos direto e indirectos.

13.2.- PROTECÇÃO CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS

As partes ativas dos materiais ou aparelhos eléctricos serão integrados com protecção contra contactos diretos, por forma, a satisfazer a secção 412 do RTIEBT, nomeadamente, as massas e os elementos condutores serão convenientemente separados e isolados, além de serem estabelecidas ligações equipotenciais entre elementos condutores simultaneamente acessíveis.

13.3.- PROTECÇÃO CONTRA OS CONTACTOS INDIRECTOS

A protecção contra os contactos indirectos, será assegurada pelas seguintes medidas:

- . Protecção por corte automático da alimentação;
- . Protecção por utilização de equipamentos da classe II ou por isolamento equivalente.

Como solução geral, destinada a garantir a protecção das pessoas contra contactos indirectos, optou-se por considerar a ligação à terra de todas as massas metálicas das instalações que, em funcionamento, não devem estar em tensão, tais como:

- . Estruturas resistentes metálicas ou as armaduras de betão armado;
- . Pólos de terra das tomadas;
- . Base metálica dos aparelhos de iluminação;
- . Canalizações metálicas;
- . Alimentadores dos sistemas.

A ligação à terra dos diversos aparelhos de utilização será feita a partir dos correspondentes quadros elétricos, devendo os respetivos condutores de protecção ser do mesmo tipo que os condutores ativos da canalização a **que dizem respeito e fazer parte integrante da mesma.**

Quando estamos em presença de um **sistema TT (todas as rede N, E, NE e U)**, optámos por considerar o corte automático da alimentação pela utilização de dispositivos de corrente diferenciais, que garantam que a tensão de contacto em qualquer massa ou elemento condutor estranho à instalação elétrica não seja superior a 25V – medida de protecção P1.

Por opção de projeto, os invólucros dos quadros elétricos são metálicos de classe I de isolamento, tendo sido considerada a instalação de relés diferenciais, por forma, a que se garanta a protecção contra contactos indiretos de todos os circuitos e dos invólucros de todos os quadros parciais da instalação. Para assegurar a protecção contra contactos indiretos do invólucro dos quadros gerais a sua canalização de alimentação e o interruptor geral deverão ser de classe II de isolamento.

14.- HIGIENE, SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

De acordo com o Artigo 4º do Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de Outubro, “a fim de garantir a segurança e a protecção da saúde de todos os intervenientes no estaleiro, bem como na utilização da obra e noutras intervenções posteriores, a equipa do projeto teve em conta os princípios gerais de prevenção de riscos profissionais consagrados no regime aplicável em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho.

14.1.- PRINCÍPIOS GERAIS DE PREVENÇÃO

Os princípios gerais de prevenção (PGP) surgem na Diretiva Quadro n.º 89/391/CEE de 12 de Junho quando se refere às obrigações gerais da entidade patronal, que tem a obrigação de tomar as medidas necessárias à defesa da segurança e da saúde dos trabalhadores.

A equipa de projeto, em cumprimento com a legislação em vigor, adotou medidas a nível do projeto que visam o respeito da segurança, higiene e saúde dos trabalhadores, bem como futuros utilizadores das instalações, tendo em conta os seguintes nove princípios gerais de prevenção:

1. Evitar os riscos;
2. Avaliar os riscos que não possam ser evitados;
3. Combater os riscos na origem;
4. Adaptar o trabalho ao Homem, especialmente no que se refere à conceção dos postos de trabalho, bem como à escolha dos equipamentos de trabalho e dos métodos e de trabalho e de produção, tendo em vista, nomeadamente, atenuar o trabalho monótono e o trabalho cadenciado e reduzir os efeitos destes sobre a saúde.
5. Ter em conta o estado da evolução da técnica;
6. Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso;
7. Planificar a prevenção com um sistema coerente que integra a técnica, a organização do trabalho, as condições de trabalho, as relações sociais e a influência dos fatores ambientais no trabalho;
8. Dar prioridade às medidas de prevenção coletiva em relação às medidas de protecção individual;
9. Dar instruções adequadas aos trabalhadores.

14.2.- INTEGRAÇÃO DOS PRINCÍPIOS GERAIS DE PREVENÇÃO

Na integração dos nove princípios gerais de prevenção, referidos no número anterior, a equipa de projeto teve em atenção os seguintes domínios:

- . As opções arquitetónicas;
- . As escolhas técnicas desenvolvidas no projeto, incluindo as metodologias relativas aos processos e métodos construtivos, bem como os materiais e equipamentos a incorporar na edificação;
- . As definições relativas aos processos de execução de projeto e os condicionalismos da execução dos trabalhos;
- . As soluções organizativas que se destinem a planificar os trabalhos e as suas fases;
- . Os riscos especiais para a segurança e saúde dos enumerados no artigo 7º do Decreto-Lei 273/2003 de 29 de Outubro, podendo nestes casos o autor do projeto apresentar soluções complementares das definições consagradas no projeto;
- . As definições relativas à utilização, manutenção e conservação da edificação.

14.3.- RISCOS ESPECIAIS

A equipa de projeto, durante a conceção do mesmo, atendeu aos princípios gerais de prevenção, de forma a evitar ou, salvo essa impossibilidade, minimizar, que tanto os utilizadores durante a fase de obra, bem como da fase de exploração, se defrontem com situações decorrentes de trabalhos:

- . Que exponham os trabalhadores a risco de soterramento, afundamento, ou queda em altura, particularmente agravados pela natureza da atividade ou dos meios utilizados, ou do meio envolvente do posto, ou da situação de trabalho ou do estaleiro;
- . Que exponham os trabalhadores a riscos químicos ou biológicos suscetíveis de causar doenças profissionais;
- . Que exponham os trabalhadores a radiações ionizantes, quando for obrigatória a designação de zonas controladas e vigiadas;
- . Efetuados na proximidade de linhas elétricas de média e alta tensão;
- . Que envolvam a utilização de explosivos, ou suscetíveis de originarem riscos derivados de atmosferas explosivas;
- . De montagem e desmontagem de elementos pré-fabricados ou outros, cuja forma, dimensão ou peso exponham os trabalhadores a risco grave.

15.- DIVERSOS

Em tudo o omissos nas partes integrantes neste projeto, prevalecerão os regulamentos e normas referidos e demais disposições em vigor.

II – CONDIÇÕES TÉCNICAS

1 Condições técnicas gerais

1.1 Objeto da empreitada

A presente empreitada diz respeito ao projeto de execução das Instalações e Equipamentos Elétricos de Baixa Tensão, anteriormente mencionada.

Consideram-se incluídos nesta empreitada todos os serviços, fornecimentos e trabalhos necessários à integral execução das instalações de acordo com o descrito e especificado nos capítulos correspondentes bem como a informação das peças desenhadas do projeto.

As instalações atrás indicadas serão entregues completamente equipadas, devidamente ensaiadas e prontas a funcionar.

O preço da empreitada incluirá, pois, a execução de todos os trabalhos que constam das peças escritas e desenhadas do projeto, bem como dos trabalhos subsidiários daqueles, que sejam necessários para a completa e perfeita execução da empreitada, e para o bom acabamento e estética das instalações.

1.2 Reconhecimento local das instalações existentes

O empreiteiro deverá inteirar-se de todas as dificuldades e condicionantes à execução dos trabalhos conforme o especificado neste Caderno de Encargos, de modo que será considerado pelo Dono da Obra que a proposta apresentada pelo empreiteiro foi elaborada com o conhecimento perfeito e completo do local da obra e do projeto.

1.3 Normas e regulamentos

Todos os trabalhos desta empreitada serão executados segundo as boas regras da arte e em conformidade com as peças escritas e desenhadas deste projeto, com as Normas Oficiais em vigor e com as imposições normais da Fiscalização da Obra e do distribuidor de energia.

As Normas e Regulamentos aplicáveis, especificamente, a cada parte desta empreitada, são referidas nas peças escritas dos capítulos respetivos.

1.4 Alterações

O projeto foi elaborado de acordo com a localização prevista para as diversas utilizações, admitindo-se, no entanto, algumas modificações.

Nestas condições, o adjudicatário deverá tomar as medidas necessárias para que as instalações se adaptem constantemente a quaisquer alterações introduzidas pela arquitectura, construção civil ou outras artes resultantes da prévia preparação da Obra.

Nenhuma alteração poderá ser executada sem o prévio consentimento da Direção da Obra.

1.5 Regras de execução dos trabalhos

O presente processo encontra-se definido pela Memória Descritiva, pelas Condições Técnicas, Mapas de Trabalhos e Quantidades, bem como o conjunto das peças desenhadas.

Os trabalhos deverão ser executados em conformidade com o que se encontra discriminado na Memória Descritiva, nas Peças Desenhadas, na Lista de Medições, assim como nas presentes Condições Técnicas, os quais fazem parte integrante do Caderno de Encargos da empreitada.

Toda a empreitada obedecerá às Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão, e demais legislações aplicáveis, tendo em atenção o articulado no Caderno de Encargos da empreitada e os preceitos técnicos para instalações deste género.

A instalação será executada em conformidade com os traçados indicados nas plantas, os quais não poderão ser alterados sem prévia autorização da Direção da Obra.

No seu próprio interesse, os concorrentes deverão inteirar-se das condições de trabalho no local, a fim de se evitar toda e qualquer reclamação, que, a verificar-se, será julgada improcedente.

O adjudicatário deverá efetuar previamente o traçado da instalação com marcação de aparelhagem e caixas, do caminho a seguir pelas tubagens, condutores e de todos os pormenores que possam interessar à boa realização da obra. Só depois do traçado ter sido aprovado pela Fiscalização se darão início aos trabalhos.

Todos os trabalhos deverão ser executados em conformidade com as boas regras da técnica, a legislação nacional e comunitária aplicável e as indicações da Fiscalização da Obra.

É obrigação do adjudicatário manter em obra, durante todo o período de duração dos trabalhos, um técnico de reconhecida competência, devidamente habilitado, que será o responsável pela boa execução dos trabalhos.

1.6 Definição dos trabalhos excluídos da empreitada

O empreiteiro juntará, obrigatoriamente, à sua proposta (porém fazendo parte integrante e indissolúvel desta) uma folha intitulada “Exclusões e/ou Restrições Técnicas à Empreitada” onde descreverá os trabalhos e/ou fornecimentos que exclui ou não cumpre integralmente.

Se nenhum trabalho e/ou fornecimento é excluído ou restringido tal deverá ser explicitamente mencionado na citada folha.

Se a folha a que vimos fazendo referência não fizer, eventualmente, parte da proposta, entende-se que o empreiteiro cumprirá integralmente o mencionado neste Caderno de Encargos.

1.7 Materiais

Todos os materiais a utilizar serão da melhor qualidade e deverão obedecer aos preceitos estabelecidos pelas Normas de Segurança e ter marcação CE.

Os materiais de origem estrangeira, que serão utilizados no caso de não haver no mercado equivalente de fabrico nacional, deverão obedecer às Normas da CEI e ser homologados por entidades de reconhecida competência.

O empreiteiro deverá submeter à prévia aprovação da Fiscalização todas as amostras dos materiais a utilizar.

IMPORTANTE:

Os concorrentes deverão anexar às suas propostas as marcas e modelos dos equipamentos a empregar bem como os respetivos catálogos com informação técnica detalhada, por forma a permitir uma perfeita avaliação da qualidade dos materiais propostos.

Em caso de dúvida no que respeita à qualidade dos materiais a aplicar ou a representar, a Fiscalização só os poderá aceitar mediante certificado de ensaio passado por Laboratório Nacional especializado, devidamente reconhecido, que comprove as características exigíveis.

As dimensões e calibres indicados, entendem-se como valores mínimos, pelo que não poderão ser reduzidos.

1.8 Materiais e equipamentos a empregar

Os materiais e equipamentos a empregar são absolutamente novos em todos os seus aspetos e partes, sendo da melhor qualidade.

As marcas e tipos indicados nas especificações destinam-se a impor um padrão de qualidade mínimo, não sendo obrigatório o seu emprego pelo empreiteiro, que poderá propor outros de qualidade igual ou superior e que disponham no mínimo de todas as características e funções das marcas e tipos indicados.

Assim o empreiteiro deverá mencionar, obrigatoriamente, na sua proposta, o tipo e marca de materiais e equipamentos que se propõe empregar; nos casos em que o não fizer, parte-se do princípio que adota as marcas e tipos constantes nestas especificações.

O concorrente juntará à sua proposta documentação técnica exaustiva que permita avaliar os equipamentos que propõe.

1.9 Mapa de trabalhos

Nas medições apresentadas no Caderno de Encargos entende-se que:

- Os cabos foram medidos entre as entradas dos aparelhos, caixas ou isoladores que limitam o troço em medição, entendendo-se devidamente enfiados, aplicados por abraçadeiras ou montados em caminhos de cabos conforme o caso;
- As caixas de derivação estão completas e devidamente assentes, incluindo entradas, terminais, ligação e tampas;
- A aparelhagem compreende a respetiva caixa, espelho, entradas e ligações;
- Quaisquer outros acessórios e aparelhos foram medidos por unidade, entendida com todos os acessórios necessários, devidamente aplicada e em condições de funcionamento normal.

O Mapa de trabalhos apresentado é a título orientativo, deverá o empreiteiro se o entender apresentar eventuais erros e omissões ao mesmo juntamente com o orçamento, sem a qual não serão aceites à posterior.

Nota: sempre que por qualquer motivo se torne necessário instalar caixas de passagem nas canalizações, isso considera-se incluído no trabalho global proposto a realizar.

1.10 Obrigações complementares do empreiteiro

O adjudicatário manterá na obra, desde o seu início, um técnico de reconhecida competência, que ficará responsável pela boa execução dos trabalhos a seu cargo até à receção provisória da instalação.

Os materiais a aplicar, qualidade e tipos, serão submetidos à aprovação prévia da Fiscalização da Obra.

O adjudicatário deverá apresentar desenhos devidamente cotados de todos os quadros a instalar bem como a sua implantação nos respetivos locais técnicos, não podendo dar início à sua construção sem que os desenhos tenham sido previamente aprovados pela Fiscalização.

No final de cada parte da obra, o adjudicatário apresentará os traçados corrigidos das instalações, caso tenha havido alterações ao projeto inicial. Deverá ser apresentado um exemplar reproduzível e duas cópias dos desenhos finais (com as instalações efetivamente realizadas).

Compete ao adjudicatário estabelecer os contactos necessários com todas as entidades públicas oficiais necessários à execução das instalações em causa, no sentido de procurar soluções, bem como vistorias e aprovações que sejam necessárias, mantendo a Fiscalização da obra a par das soluções encontradas, por forma a que esta possa emitir o seu parecer.

Proceder à aprovação definitiva das instalações.

Fornecer, executar e ligar equipamentos ou instalações complementares que não façam parte do presente projeto, mas que eventualmente venham a ser pedidas, devendo ser orçamentadas com base nos preços unitários apresentados.

1.11 Plano de execução

A partir dos planos constituintes do presente processo, o instalador obriga-se a apresentar os planos de execução fornecendo com precisão:

- ✦ As implantações dos equipamentos e a sua localização precisa;
- ✦ Os trabalhos para a Engenharia Civil: cotados aos eixos;
- ✦ O traçado da rede com o nome e o tipo dos cabos empregues;
- ✦ Os esquemas de ligações. Serão referência para a análise do andamento da cablagem;
- ✦ Os detalhes de fixação dos caminhos de cabos; ✦ A nomenclatura de todos os cabos e sua identificação; ✦ As listas do material utilizado.

Os trabalhos só poderão ser executados depois de obtido o aval do Dono-de-Obra, para isso, as plantas de execução serão sujeitas a aprovação com 8 dias de antecedência e deverá ser fornecido o dossier de execução completos.

Na receção dos trabalhos, a empresa instaladora deverá fornecer em suporte digital e em papel três exemplares:

- ✦ Todas as plantas e esquemas das instalações estarão rigorosamente conforme as instalações realizadas (desenho “as built”);
- ✦ As nomenclaturas e referências de todos os materiais instalados, acompanhados das fichas técnicas e indicações da sua proveniência;
- ✦ O caderno de resultados de ensaios;
- ✦ As normas de manutenção e de condução das instalações com todas as suas características.
- ✦ Um esquema unifilar geral, plastificado e com boa apresentação, afixado do lado direito de cada Central ou equipamento principal.

1.12 Documentação - Amostras

O empreiteiro obriga-se a fornecer a seguinte documentação:

- ✦ Documentação técnica de todos os equipamentos fornecidos;
- ✦ Uma coleção completa de desenhos finais em papel;
- ✦ Uma coleção completa de desenhos finais em suporte informático;
- ✦ Certificados de conformidade e de ensaio dos equipamentos, sempre que solicitado.

1.13 Trabalhos e fornecimentos diversos

Fazem parte da empreitada todos os acabamentos complementares julgados necessários a uma perfeita execução da obra.

Tudo o que é fornecido e montado pelo empreiteiro é por ele devidamente tratado e pintado.

1.14 Receção da instalação, Garantia e Manutenção

O empreiteiro obriga-se a cumprir as indicações descritas no presente processo.

O Dono-de-Obra terá a seu cargo um Organismo de Controlo. O empreiteiro terá a seu cargo, se julgar necessário, uma extensão do contrato para verificações das plantas e visitas periódicas ao estaleiro, e encarregar-se-á de todas as formalidades e dos custos necessários, que lhe permitam a conclusão definitiva o mais tardar oito dias antes da abertura.

As instalações e equipamentos deverão ser garantidos por um prazo de cinco anos a contar da data de Receção Provisória.

A Receção Provisória será efetuada logo que se verifiquem as seguintes condições:

- O Adjudicatário dê como concluída a sua empreitada;
- Os ensaios realizados sejam satisfatórios para o Dono-de-Obra;
- As entidades oficiais aprovem a instalação;
- A Fiscalização aprove a instalação.

A Receção Provisória será realizada por intermédio de um Auto de Receção Provisória, cujo documento, será assinado pelo Dono-de-Obra, Adjudicatário e Fiscalização, e como tal, representa a conclusão satisfatória dos requisitos acima mencionados. A este documento, poderá ser anexada uma lista de anomalias de projeto/instalação/montagem, que o adjudicatário deverá eliminar dentro de um prazo que será fixado pelo Dono-de-Obra.

De acordo com a garantia, durante esse período, o empreiteiro deverá substituir todas as peças defeituosas e manter a instalação em funcionamento. Os custos de mão-de-obra e de instalação estão incluídos na garantia sem que com isso o Dono-de-Obra seja forçado a assinar um contrato de manutenção.

De forma análoga, será realizado um Auto de Receção Definitiva, assinado pelo Dono-de-Obra e adjudicatário, consignando a entrega total e definitiva da instalação, em prazo a acordar com o dono de obra.

Por outro lado, a empresa adjudicatária poderá propor um contrato de manutenção válido para os anos seguintes. Esse contrato anual, incluirá a substituição do material com defeito, a mão-de-obra, instalação e mudança das instalações em caso de avaria, assim como as intervenções preventivas (uma visita por trimestre).

1.15 Propostas

A empreitada será por preço global.

As propostas deverão ser acompanhadas dos seguintes documentos:

- Orçamento descritivo indicando preços unitários para todos os materiais e equipamentos instalados segundo as alíneas do capítulo medições.
- Mapa de erros e omissões.

A proposta deverá apresentar:

- Prazo de entrega das instalações completas, conforme projeto e prontas a funcionar
- Prazo de validade da proposta
- Planeamento da obra

1.16 Ensaios e verificações

1.16.1 Generalidades

Antes da entrada em funcionamento da instalação e de se efetuar a receção provisória do equipamento, será efetuado um conjunto de ensaios, experiências e verificações destinadas a demonstrar e comprovar que os equipamentos e materiais instalados obedecem às normas e regulamentos em vigor e ao especificado neste projeto.

O tempo necessário para a realização dos ensaios e verificações não deverá alterar a data de conclusão da empreitada pelo que o empreiteiro os deverá prever atempadamente.

1.16.2 Verificações

Serão feitas as seguintes verificações:

- Comparação entre as especificações técnicas constantes dos diversos capítulos, desenhos e outros documentos aceites pelo Dono da Obra e a instalação executada.
- Verificação da conformidade das instalações, às exigências dos regulamentos de segurança e outras prescrições em vigor.
- Verificação dos desenhos da obra efetivamente realizada e a instalação executada.
- Verificação de todos os esquemas definitivos e mapas de cablagem.
- Verificação de toda a documentação a ser entregue pelo Adjudicatário.
- Verificação "in loco" que as boas regras da técnica foram aplicadas às peças e instalações que não fazem parte específica dos regulamentos de segurança.

Para as verificações e ensaios a efetuar em obra, elaborará os empreiteiros boletins completos onde se registarão todos os resultados e constatações.

Todos os equipamentos devem ser completamente testados e ensaiados em fábrica, devendo simular-se todas as condições espetáveis na instalação em que se inserem.

O Adjudicatário entrega a relação e a descrição dos procedimentos de controlo de qualidade, testes e ensaios em fábrica.

O fabricante emitirá um certificado conformidade do equipamento.

1.16.3 Ensaios e medições

- É da responsabilidade do empreiteiro a realização de todos os ensaios exigidos nos diversos capítulos deste projeto.

- Todos os equipamentos de medida e de verificação e todos os materiais necessários para os ensaios são fornecidos pelo empreiteiro e aprovados pela fiscalização da Obra, sem mais expensas para o Dono de Obra.
- O empreiteiro deverá apresentar os certificados de testes dos equipamentos instalados, de acordo com o solicitado nos diferentes capítulos deste projeto.
- A Fiscalização aprova todo o plano de pormenores dos ensaios.
- Os resultados dos ensaios são registados em boletins previamente acertados e aprovados pela Fiscalização.
- Todos os encargos diretos com os ensaios, aqui previstos ou que a Fiscalização venha a determinar, assim como todos os encargos indiretos com materiais, equipamentos, pessoal ou outros estão incluídos na empreitada, sem mais encargos para o Dono da Obra.

Antes da entrada em funcionamento do equipamento o empreiteiro procederá a todas as verificações, testes e ensaios julgados necessários.

NOTA: Todo o material e equipamento que se deteriorar durante os ensaios será substituído pelo empreiteiro, por outro (igualmente testado) sem mais encargos para o Dono da Obra.

Equipamento para realizar os ensaios:

Todos os equipamentos de medida e todos os materiais necessários para os ensaios são fornecidos pelo empreiteiro, sem mais expensas para o Dono da Obra.

Exige-se nomeadamente o equipamento seguinte:

- Pinça amperimétrica
- Multímetro
- Megaohmímetro
- Luxímetro
- Cronómetro

1.17 Trabalhos

Trabalhos atribuídos a outros empreiteiros e interface dos mesmo com o empreiteiro de eletricidade/empreiteiro geral

1.17.1 Generalidades

O empreiteiro de eletricidade deverá:

- Consultar e estudar obrigatoriamente os projetos das redes informática tendo em vista nomeadamente o seguinte:
- Aperceber-se de eventuais indicações de montagem e estabelecimento de tubagem, calhas, caminhos de cabos, etc.
- Aperceber-se de eventuais alterações a introduzir aos desenhos de tubagens para as redes informáticas na parte que compete ao empreiteiro de eletricidade nomeadamente alimentação de equipamentos afetos a qualquer das instalações mencionadas.
- Dar apoio aos empreiteiros das redes informáticas no reconhecimento de tubagens, caixas e caminhos de cabos, que respeitem ou interfiram com as respetivas redes.
- Consultar e estudar obrigatoriamente os projetos das restantes especialidades intervenientes deste projeto por forma a coordenar corretamente as fronteiras de intervenção de cada subempreitada respetiva confirmando os equipamentos e instalações da sua empreitada destinadas a servir equipamentos de outras subempreitadas.

1.18 Complementos à empreitada

1.18.1 Desenhos de obra realizada

1.18.1.1 Desenhos e estudos para a execução da obra

Compete ao empreiteiro levar a cabo todos os estudos e levantamento em obra necessários à execução da sua empreitada, assim como pedir à Fiscalização os desenhos definitivos de Arquitectura e elaborar todos os desenhos de execução relacionados com a sua empreitada e submetê-los à aprovação da Fiscalização antes de iniciados os trabalhos.

Compete, igualmente, ao empreiteiro o fornecimento atempado à Fiscalização da Obra de todos os elementos e pormenores de execução que interfiram com outras empreitadas.

Os desenhos de execução são elaborados em formatos normalizados, com legenda adequada e chave de nomenclatura empregue e que deverá ser a mesma que foi utilizada no projeto.

Apenas a título de orientação e para além dos que foram atrás mencionados apontam-se como desenhos de execução mais significativos os seguintes:

- Esquemas de quadros e suas vistas frontais com atravancamento;
- Lista com as diferentes régua de bornes dos quadros;
- Implantação dos quadros e equipamentos

A Fiscalização e/ou o Empreiteiro determinam quais os restantes desenhos de montagem e/ou de execução necessários.

Serão entregues 5 exemplares de cópias à Fiscalização atempadamente e de modo a respeitar os prazos globais acordados.

1.18.1.2 Desenhos de obra realizada

No final da empreitada o Empreiteiro entrega uma coleção de reprodutíveis (transparentes) e duas coleções de cópias, dobradas em A4 e metidas em caixas de cartão, devidamente rotuladas e com lista de desenhos no interior.

Os desenhos serão nos formatos normalizados, utilizam a mesma nomenclatura do projeto e são previamente aprovados pela Fiscalização.

De igual forma os desenhos de obra realizada serão entregues sob a forma de suporte informático na versão CAD do projeto.

1.18.2 Instrução do pessoal, manuais de funcionamento e esquemas

1.18.2.1 Instrução do pessoal

Compete ao empreiteiro o treino do pessoal do Dono da Obra na utilização e exploração das instalações objeto da empreitada.

1.18.2.2 Manuais de funcionamento e esquemas

O empreiteiro fornecerá em triplicado, manuais de instruções, de exploração e de manutenção de todos os equipamentos e instalações objeto da empreitada.

Nesses manuais deverão constar necessariamente as características mecânicas e elétricas dos equipamentos e os planos de rotina completos a observar na manutenção das instalações.

1.18.3 Receção provisória / receção definitiva

1.18.3.1 Receção provisória

Se nada for imposto em contrário nas condições jurídicas do Caderno de Encargos, será válido o abaixo mencionado:

- As instalações objeto da empreitada não entram em funcionamento no seu todo ou em parte sem se ter procedido à Receção Provisória respetiva.
- Se se reconhecer vantajoso por parte do Dono da Obra a entrada em funcionamento de partes das instalações objeto da empreitada, dever-se-á então proceder às Receções Provisórias Parciais respetivas, nas datas acordadas com a Fiscalização/Dono da Obra.
- É necessário, para se proceder à receção provisória, que:
 - A instalação esteja completa e a funcionar
 - Tenham sido fornecidos todos os acessórios e complementos
 - Tenham sido entregues os desenhos da obra efetivamente realizada
 - Tenham sido

testadas e ensaiadas todas as instalações com a Fiscalização da Obra ○ As instalações tenham sido vistoriadas e licenciadas pelas entidades e organismos oficiais vigentes.

- Tenham sido entregues os manuais de instrução, exploração e de manutenção.

1.18.3.2 Receção definitiva

Para além do estabelecido nas condições jurídicas do Caderno de Encargos fixa-se ainda o seguinte:

- Entre a Receção Provisória e a Definitiva, 365 dias após a primeira, registar-se-ão todas as anomalias e reparações que serão rubricadas, obrigatoriamente, pelo representante do Dono da Obra e pelo Empreiteiro.
- Na data marcada para a Receção Definitiva das instalações, analisar-se-ão todos os registos que a condicionarão.

1.18.4 Garantia das instalações

O prazo de garantia para as instalações, após a entrada em funcionamento destas, será de 2 anos.

A garantia das instalações apenas não cobre os desgastes e danos provocados por usos indevido do equipamento, devendo o empreiteiro reparar e substituir as peças com defeito num período máximo de 24 horas após comunicação da ocorrência.

NOTA:

A assistência, manutenção e conservação até à receção Provisória das instalações, estará a cargo do empreiteiro, sem mais encargos para o Dono da Obra.

1.19 Trabalhos complementares de construção civil

1.19.1 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...

1.19.2 Interface com a empreitada de construção civil

O empreiteiro 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.

1.20 Manutenção

1.20.1 Generalidades

- Considera-se “Manutenção” o conjunto das ações efetuadas pelo Fornecedor tendentes a manter ou repôr o equipamento em boas condições de funcionamento, incluindo as intervenções preventivas e reparações de avarias com ou sem substituição de peças.
- A manutenção terá lugar, se necessário, nas instalações do Fornecedor, quando não seja viável a reparação no local, obrigando-se este nessa circunstância a substituir de imediato o equipamento retirado por outro idêntico durante todo o período que demorar a reparação.

2 CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

2.1 Alimentação e distribuição de energia

A partir do quadro elétrico serão estabelecidas as redes de cablagem ao longo do edifício, destinadas a alimentar os quadros gerais de distribuição de piso, que por sua vez alimentarão quadros elétricos parciais.

As canalizações elétricas, destinadas a alimentar os diferentes quadros elétricos serão do seguinte tipo:

A distribuição será feita através de canalizações elétricas constituídas por cabos do tipo XZ1(frt,zh)-0,6/1 kV, segundo especificações mais detalhadas em capítulo próprio;

Todos os cabos elétricos de distribuição de energia circularão por espaços ocultos verticais (courettes) ou horizontais, pleno de tetos falsos, colocados em caminhos de cabos, fixos a estes por meio de abraçadeiras. Os caminhos de cabos serão especificados mais adiante em capítulo próprio.

Os cabos elétricos utilizados na distribuição de energia, deverão ter inscrições do fabricante ao longo do seu comprimento, nomeadamente: tipo, tensão nominal e secção nominal.

Todas as canalizações elétricas serão protegidas por disjuntores magnetotérmicos com calibre e poder de corte adequados.

2.1.1 Quadros de utilização

2.1.1.1 Generalidades

O instalador/quadrista deverá antes da execução dos quadros verificar previamente no início da obra a devida compatibilização do espaço a ocupar pelos seus diversos quadros elétricos com os locais disponibilizados em projeto para a colocação destes e de outros quadros ou instalações que não pertençam à sua empreitada.

Os quadros elétricos serão do tipo vega D da Hager ou equivalente, de classe II de isolamento, metálico e normalizado, sendo construído e ensaiado com base na norma IEC 61439-2.

Todos os quadros gerais serão concebidos e executados de acordo com a norma CEI 439. Será exigido ao concorrente a apresentação de certificados de teste e relatórios de ensaio tipo de acordo com a norma atrás citada.

2.1.1.2 Generalidades construtivas

A instalação de utilização, é dotada dos quadros elétricos indicados nas peças desenhadas. É da responsabilidade da empresa instaladora o fornecimento e montagem dos respetivos quadros elétricos.

Também faz parte da presente empreitada o fornecimento e montagem de todos os elementos e acessórios indispensáveis para um bom acabamento e funcionamento.

Todos os circuitos deverão ser identificados e nos quadros deve figurar o nome do fabricante, marca e modelo.

A aparelhagem será montada sobre calha DIN fixa a estrutura metálica, independentemente da armação do quadro. Todas as estruturas estarão unidas eletricamente entre si, e num dos seus extremos realizar-se-á a ligação à terra.

Os aparelhos de proteção devem obedecer, quanto ao seu poder de corte, intensidade nominal, forma de encerramento do elemento fusível, dispositivos que permitam sem meios especiais verificar o seu funcionamento.

Todos os quadros serão preparados para serem de classe II de isolamento. Os quadros principais de grande potência, que não sejam construídos de fábrica em classe II de isolamento, deverão ser dotados de isolamento suplementar na entrada dos cabos até ao barramento, através de placas de acrílico isolantes e borrachas próprias para isolamento e deverão ter também um dispositivo diferencial na entrada de forma a colocar o quadro em classe II de isolamento.

Os quadros terão acabamento com porta e fechadura, de modo que fiquem inacessíveis a pessoal não qualificado.

Os painéis serão equipados com uma trança de cobre, que assegure a continuidade elétrica a toda a estrutura metálica incluindo portas. A referida ligação será feita à barra de terra.

As ligações internas dos equipamentos são todas realizadas por aperto mecânico e executadas com condutores do tipo H07V-K (NP 2361), mínimo 2,5mm², instalados em calha plástica e ligados a um conjunto de bornes, devidamente referenciados por algarismos e letras. Em caso algum, será permitido ligar diretamente os condutores exteriores à aparelhagem de distribuição, exceto para secções superiores a 25 mm².

Todos os condutores internos de ligação serão referenciados por etiquetas plásticas do tipo PA da Weidmuller ou equivalente.

Todos os circuitos de saída dos quadros, serão identificados por etiquetas em trafolite gravada, colocadas por cima ou por baixo de cada órgão de comando ou proteção. Atempadamente deve a empresa instaladora apresentar, para aprovação, à Fiscalização da Obra, o texto a gravar nas etiquetas, devendo estas obedecer a:

- Letras brancas em fundo laranja para circuitos de rede socorrida;
- Letras brancas em fundo azul para circuitos de rede UPS;
- Letras brancas em fundo vermelho para circuitos de rede IT-Medico;

Os quadros deverão ser dotados de um ligador de massa, ao qual, serão ligados os condutores de proteção.

Os quadros, para receber cabos do tipo XZ1(frt,zh)-U/R, deverão ter previsto na parte superior e inferior falanges destinadas à adaptação de buçins com sede de acordo com os diâmetros exteriores dos respetivos cabos.

Os barramentos serão em barra de cobre eletrolítico para a intensidade de serviço igual, no mínimo, à intensidade nominal do aparelho de entrada, na secção conveniente para resistir aos esforços térmicos e eletrodinâmicos das correntes de curto-circuito.

Os quadros dispõem de barramentos de fases, neutro e terra em cobre, dimensionados de forma a permitirem uma densidade elétrica não superior a $2A / mm^2$.

Poderão ser admitidos barramentos normalizados pré-fabricados, por módulos ou pentes de ligação, desde que a intensidade máxima admissível não provoque uma elevação de temperatura superior a $20^{\circ}C$, em regime permanente.

Para total garantia de proteção contra contactos diretos, todos os condutores nus e peças nuas em tensão dos quadros devem ser dotados de anteparos em material plástico, transparente e autoextinguível.

Será prevista uma bolsa plástica, a localizar na porta de cada quadro, destinada a receber o esquema, conforme foi executado. A referida bolsa será da marca HIMEL.

No esquema é indicado o IP mínimo de proteção.

Os quadros serão dimensionados, considerando um mínimo de 30% de espaço de reserva. Por cada sub-barramento deve ser deixado espaço para 2 reservas não equipadas.

O adjudicatário deve apresentar à Fiscalização da obra os certificados de ensaios e de homologação dos quadros elétricos, sem os quais os mesmos não serão aceites.

O empreiteiro deverá tomar conhecimento dos espaços disponíveis, para a instalação dos quadros elétricos e outros equipamentos, antes de proceder a qualquer trabalho.

Se for necessário, o adjudicatário deve apresentar à Fiscalização pormenores de montagem dos quadros elétricos.

Os quadros só poderão ser construídos, depois de aprovados pela Fiscalização da obra.

Os concorrentes devem entregar com a proposta de orçamento o tipo e dimensões dos quadros elétricos.

O adjudicatário deve apresentar esboços da disposição da aparelhagem e dimensões aproximadas à Fiscalização da obra antes do início da execução dos quadros elétricos.

A não apresentação pode implicar por parte da Fiscalização a não aceitação dos quadros elétricos.

2.1.1.3 Constituição

UNIVERSO IP44 e IP54

Os armários elétricos a instalar serão do tipo monobloco com possibilidade de acoplamento vertical e horizontal, para aparelhagem do tipo modular ou do tipo caixa moldada, construídos em chapa de aço tipo “Zincor” com uma espessura de 1mm, devidamente tratada e pintada em époxy na cor RAL 9010, para um acabamento perfeito e resistente. Todas as características dos equipamentos, nomeadamente as referentes às condições de corrente nominal, curto-circuito, isolamento, resistência mecânica, seguranças de funcionamento, seguranças de pessoas e ensaios, deverão estar em conformidade com as normas aplicáveis, das quais se destacam as indicadas:

- ✦ Conjunto de aparelhagem de baixa tensão: EN 60439
- ✦ Classe de proteção garantido pelos invólucros (Códigos IP): EN 60259
- ✦ Graus de proteção contra as ações mecânicas (Códigos IK): EN 50102

A proteção dos armários, quanto à penetração de sólido e de líquidos deverá ser adequada ao local onde serão instalados, não devendo nunca ter um índice inferior ao IP44 com porta fechada. Para garantir a robustez mecânica contra impactos diretos, o índice a adotar deverá ser no mínimo o IK09, com porta, segundo as normas em vigor.

Como referência a modulação será em múltiplos de 250mm em largura e 150mm de altura, sendo que a altura e largura do mesmo será tal que permita alojar a aparelhagem indicada no respetivo esquema e protegê-la contra contactos diretos ou outras ações por todas as faces. A profundidade do armário será de 205mm.

O armário a instalar deverá possuir certificação para a classe II de isolamento por construção, conforme as normas em vigor, sem a utilização de dispositivos complementares para tal.

VEGA D

Os armários a instalar deverão ser do Tipo **Vega D da Hager** ou equivalente com as seguintes características:

Os quadros elétricos a instalar serão para aparelhagem modular normalizada para correntes até 160A e tensões de 400V, construídos em chapa de aço tipo “Zincor” devidamente tratada e pintada em époxy na cor RAL 9010, para um acabamento perfeito e resistente.

A proteção dos quadros, quanto à penetração de sólido e de líquidos deverá ser adequada ao local onde serão instalados, não devendo nunca ter um índice inferior ao IP41 com porta.

Para garantir a robustez mecânica contra impactos diretos, o índice a adotar deverá ser no mínimo o IK07, com a porta, segundo as normas em vigor.

O contacto com peças sobre tensão existentes no interior deverá ser impedido pela utilização de coberturas plásticas amovíveis a toda a largura do quadro, que deixarão apenas acessíveis os comandos da aparelhagem instalada, quando a cobertura estiver colocada.

As coberturas a utilizar deverão ter a possibilidade de serem seladas, e com parafusos imperdíveis com fixação de apenas ¼ de volta. A utilização de um isolamento interior e de coberturas em material plástico, terá que garantir a classe II de isolamento.

O quadro será para montagem saliente e com uma estrutura leve e robusta. A possibilidade de receber uma porta desmontável e reversível, sem a utilização de ferramentas adicionais, de modo a garantir o IP e IK mínimos acima referidos é fundamental para se adaptar à arquitectura local.

As portas deverão ter um fecho tipo crémone e com a opção de ser totalmente opacas ou transparentes com vidro temperado. Caso o dono de obra assim o entenda, poderão ser instalados fechos com chave para limitar o acesso ao interior dos quadros.

A aparelhagem será montada numa estrutura interna e independente, desmontável, de modo a permitir colocar aquela em posição só depois da eletrificação da mesma em oficina, e após a fixação do invólucro do quadro em obra.

Para maximizar a versatilidade do quadro, a entrada e saídas dos cabos, tubos ou calhas, deverá ter a possibilidade de ser feita por cima ou por baixo, sempre garantindo o índice de proteção estabelecido.

De modo a facilitar a eletrificação no interior do quadro, o mesmo deverá estar preparado para receber barramentos de ligação rápida, por mola e parafuso, assim como acessórios específicos para o encaminhamento e ordenação interna da cablagem. Estes acessórios terão obrigatoriedade de serem do mesmo fabricante do quadro, de modo a ter uma integração perfeita com o mesmo.

A estética exterior do quadro deverá ser cuidada, de modo a que quando esteja visível não se torne incómoda.

2.1.1.4 Características

- ✦ Tensão de utilização400 V
- ✦ Frequência.....50 Hz
- ✦ Tensão de isolamento.....1000 V
- ✦ Corrente nominal630 A (Universo)
- ✦ Corrente de crista previsível.....25 KA (Universo)
- ✦ Índice de proteção (montagem interior)IP 44 IK09 até 250A

- ✦ Índice de proteção (montagem interior)IP 54 IK10 até 630A
- ✦ Índice de proteção (montagem exterior e em locais cuja classificação a isso obrigue)....IP64 IK10
- ✦ Normas a obedecerCEI 439-1

2.1.1.5 Características gerais da aparelhagem

A aparelhagem a instalar nos quadros elétricos, deverá ser da marca Hager ou equivalente com as seguintes características:

INTERRUPTOR GERAL

Tetrapolar, de corte em carga, do tipo Compacto, para In de 100 a 630 A no caso do Quadro de Entrada e modulares para In inferiores com as características indicadas nos esquemas dos quadros elétricos, equipados ou não com bobine Mx de acordo com o esquema apresentado. Será do tipo Hager.

DISJUNTORES

Todos os circuitos serão protegidos contra sobreintensidades e curto-circuitos, devendo os disjuntores efetuar o corte do circuito no tempo adequado. Hager

A empresa instaladora deverá verificar se as curvas de disparo previstas no projeto são as adequadas. Será igualmente da competência da empresa instaladora verificar se a seletividade prevista no projeto é adequada, devendo comunicar à Fiscalização da Obra os seus comentários a respeito.

Terão o número de pólos e poder de corte mínimo, indicados nos respetivos esquemas elétricos.

INTERRUPTORES E DISJUNTORES DIFERENCIAIS

Deverão estar de acordo, em características e ensaios, com as normas respetivas.

Tetrapolares, previstos para as intensidades nominais e correntes diferenciais residuais indicadas nos esquemas. Hager.

SINALIZADORES DE TENSÃO

São utilizados sinalizadores normalizados de 230V, equipados com MULTI-LEDS, da marca Hager ou equivalente. Poderão ser utilizados sinalizadores modulares da marca Hager ou equivalente, sempre que se justifique o seu emprego.

CONTACTORES

Contatores do tipo CT da marca Hager ou equivalente, de acordo com as características indicadas nas peças desenhadas.

BARRAMENTOS

Barras de cobre montadas de acordo com os critérios da Hager ou outros equivalentes, previstas para os In dos aparelhos de corte e proteção instalados a montante, equipados com anteparos de proteção, de material plástico transparente, isolante e autoextinguível da marca Hager ou equivalente.

BORNES DE LIGAÇÃO

Serão da marca Hager ou equivalente, de acordo com as secções dos cabos indicados nas peças desenhadas, dotados de cavaleiros.

CORTA-CIRCUITOS FUSÍVEIS

Corta-circuitos basculantes CCB, equipados com fusíveis cilíndricos de calibre indicado nas peças desenhadas, da marca Hager ou equivalente.

BOBINES DE CORTE TIPO MX:

Dispositivo acionado por emissão de tensão. Deverá ser considerada uma bobine que provoca a abertura instantânea do disjuntor ou interruptor, sempre que se acionar o botoneira de corte.

AMPERÍMETROS E VOLTÍMETROS

Aparelho multi-medida do Tipo SM001 da Hager ou equivalente, ou aparelhos de medida do tipo digital para funcionamento em corrente alternada previstos com 3 dígitos e quadrante 96x96 mm.

Voltímetro: escala 0-6000 V.

Amperímetro: intensidade máxima de entrada 5A, deverá ser acoplado com transformador de intensidade com razão apropriada.

Tipo: Aparelhos de medida da Hager, ou equivalente.

RÉGUAS DE BORNES:

Bornes de ligação com corpo isolante não inflamável, insensíveis às variações de clima e térmicas.

Todos os bornes deverão ser marcados de modo a permitir uma referência simples.

As régua de bornes destinadas ao interface com o Sistema de Gestão Técnica, para além das características citadas são do tipo seccionável.

Tipo: Hager.

TRANSFORMADORES DE TENSÃO:

Transformadores de tensão de segurança monofásicos, terão as razões de transformação e as potências adequadas; sempre que possível serão para fixação em calha. Pertencerão à classe II de isolamento.

Tipo: TSP da LEGRAND.

TRANSFORMADORES DE INTENSIDADE

Transformadores de intensidade de primário passante e secundário 5A com a relação de transformação e potência adequada, classe de precisão 0,5.

TRANSFORMADORES DE ISOLAMENTO

Transformadores de isolamento monofásicos protegidos de enrolamentos separados, 220/220 V com potência indicada em desenhos e de classe de isolamento II.

Tipo: TSCP da LEGRAND.

AUTOMÁTICO DE ESCADAS:

Automático de escadas de controlo de iluminação das caixas de escadas.

Tipo: EMN 001 da Hager

2.1.1.6 Complementos

O empreiteiro deverá tomar conhecimento do espaço disponível para instalação dos quadros elétricos e outros equipamentos, antes de proceder a qualquer trabalho.

O empreiteiro apresentará para aprovação, desenhos cotados de todos os quadros com a implantação da aparelhagem a empregar e respetiva listagem descriminando todos os equipamentos previstos.

Os quadros elétricos só poderão ser construídos depois de aprovados pela Fiscalização da Obra.

O poder de corte de toda a aparelhagem dos quadros elétricos deverá ser igual ou superior ao valor da Icc indicada no barramento do respetivo quadro, de acordo com a norma IEC 947-2, gama terciária.

Observação Importante:

Faz parte integrante da responsabilidade do empreiteiro geral de eletricidade/quadrista, os trabalhos de parametrização e regulação das unidades de disparo dos disjuntores por forma a garantir a seletividade total entre os diversos calibres dos disjuntores, bem como garantir a proteção para os valores de curto-circuito máximo e mínimo.

2.2 Iluminação

Consideram-se os seguintes tipos de iluminação:

- Iluminação Normal
- Iluminação de segurança ambiente
- Iluminação de segurança de circulação

Todas as armaduras a fornecer e a instalar serão devidamente eletrificadas com lâmpadas e acessórios para a tensão de 230 V, 50 Hz.

Todas as armaduras serão fixadas aos tetos ou paredes, de forma a garantirem uma sólida fixação principalmente nos tetos onde deverão ser usadas buchas de expansão adequadas.

O sistema de comando de iluminação na maior parte dos locais, será local e nos quadros elétricos, conforme indicado em plantas. Nas zonas de circulação, corredores, hall's de entrada, o comando será feito no Q.E. e por gestão técnica.

2.2.1 Iluminação normal

A iluminação normal será alimentada a partir dos quadros elétricos respetivos, pelo que será essencialmente obtida por aparelhos de iluminação providos de:

Todas as lâmpadas a instalar deverão ter temperatura de cor de 4000°K e índice de restituição de 85% e 90%.

Os níveis de iluminação médios obtidos nos planos de trabalho ou no pavimento serão estabelecidos de acordo com as tarefas desenvolvidas e de acordo com os valores aconselháveis.

2.2.2 Iluminação de segurança ambiente

A iluminação deverá ser obtida pela incorporação, em algumas armaduras de iluminação, de kit's de emergência e pela instalação de aparelhos do tipo bloco autónomo de classe II.

Os kit's de emergência são unidades inversoras/carregadoras com capacidade de autonomia mínima de 1 hora, tempo suficiente para a evacuação do edifício e de executar tarefas essenciais de operação.

2.2.3 Iluminação de segurança de circulação

- a) A sinalização de saídas será assegurada por armaduras do tipo bloco autónomo, equipadas com 1 lâmpada para funcionamento normal e para funcionamento de emergência alimentada a partir de baterias níquel-cádmio incorporadas na própria armadura.
- b) **As lâmpadas serão de led tipo L80/B10 no mínimo.**
- c) As armaduras serão instaladas por fixação a paredes, a tetos por meio de acessório adequado e conforme os desenhos de projeto levarão etiquetas com seta e figura indicando a respetiva direção.
- d) As armaduras serão instaladas por fixação a paredes ou a tetos por meio de acessório adequado, conforme a especificação respetiva e os desenhos de projeto e levarão etiquetas com a palavra "SAÍDA" e/ou setas indicando a respetiva direção.
- e) Todos os blocos autónomos serão previstos para funcionamento telecomandado.

2.2.4 Sistema De Comando Da Iluminação

O sistema de comando de iluminação na maior parte dos locais, será local e nos quadros elétricos, conforme indicado em plantas. Nas zonas de circulação, corredores, hall's de entrada, o comando será realizado de forma centralizado através de interruptor horário e detetores de movimento/presença.

2.2.5 Descrição dos aparelhos a instalar

2.2.5.1 Iluminação normal

A1	Climar S.A. 33.42.55.10.458 WELINE Surface White 1688mm Prismatic 20W 840 DALI
A2	Climar S.A. 33.42.55.810459 WELINE Surface White 1969mm Prismatic 26W 840 DALI
A3	Climar S.A. 33.42.55.810227 WELINE Surface White 2812mm Prismatic 60W 830
A4	TRILUX Onplana D07 OTA25 1000-840
A5	Climar S.A. 33.42.55.810195 WELINE Surface White 1407mm Opal 30W 830 DALI
A6	Climar S.A. 33.42.55.810408 WELINE Surface White 1969mm Opal 44W 840
A7	Climar S.A. 33.42.55.810165 WELINE Surface White 1407mm Prismatic 30W 840 DALI
A8	TRILUX Onplana D07 OTA25 2000-840 ETDD 01
A9	Climar S.A. 33.42.55.10.458 WELINE Surface White 1688mm Prismatic 20W 840 DALI
A10	Climar S.A. 33.42.55.30.163 WELINE-E Trimless White 1969mm Prismatic 26W 840 DALI
A11	Climar S.A. 33.42.55.10.237 WELINE Surface White 2250mm Prismatic 27W 840 DALI
A12	TRILUX Onplana D09 OTA25 3000-8TW ETDD8 01
A13	TRILUX Onplana D07 OTA25 2000-830 ETDD 01
A14	TRILUX Onplana D07 OTA25 1000-830 ETDD 01
A15	TRILUX Onplana D07 CDP19 1000-830 ET 01
A16	TRILUX Onplana D07 OTA25 1000-840 ETDD 01
A17	TRILUX Onplana D07 OTA25 1000-830 ETDD 01
A18	Climar S.A. 33.42.55.10.347 WELINE Surface White 1688mm Opal 38W 830
A19	TRILUX Onplana D07 OTA25 1000-830 ETDD 01

Todos estes modelos serão da Climar/Trilux ou equivalente.

Ver estudo luminotécnico em anexo.

2.2.5.2 Iluminação de segurança

- Luminária com pictograma de saída de emergência para aplicação saliente na parede por cima de portas.
- Modo de funcionamento permanente.
- Bateria integrada com autonomia de 3 horas em modo de emergência.
- Botão de auto-teste e LED indicativo do estado da luminária.
- Conforme à norma EN 60598-2-22 (Luminárias para iluminação de emergência).
- Pannel em PMMA transparente com retroiluminação do pictograma de saída.
- Corpo em alumínio com revestimento a epoxy-poliester
- Permanente, autonomia de 3hora, IP40, Classe II de isolamento.

Será do tipo Climar EME Wall SPO Right (D) 3h LED 1,4W White P ou equivalente.

2.3 Aparelhagem de manobra

A aparelhagem de manobra a intercalar nos circuitos de iluminação será, consoante o representado em peças desenhadas, composta por interruptores e botões de pressão, provido de teclas frontais para acionamento.

Esta aparelhagem de manobra será prevista para intensidade nominal de 10 A, 250 V; 50 Hz.

2.3.1 Aparelhagem de manobra estanque

Tipo:	Botão de pressão, interruptor;
Instalação:	Em locais técnicos
Montagem:	Saliente
Contactos:	1 NA
Tensão / frequência:	250 V / 50 Hz
Intensidade nominal:	10 A
Corpo:	Em material plástico termoendurecido
Grau de proteção:	IP 55
Classe de isolamento:	II
Acessórios:	Bucim plástico
Tipo:	Plexo da Legrand ou equivalente

2.3.2 Aparelhagem de manobra não estanque

Tipo:	Interruptores, comutadores e botões de pressão
Instalação:	Em todos os compartimentos, exceto salas técnicas
Montagem:	Em caixa de aparelhagem
Contactos:	1 NA
Tensão / frequência:	250 V / 50 Hz
Intensidade nominal:	10 A
Espelho / Tecla:	Em material plástico termoendurecido
Classe de isolamento:	II
Acessórios:	Adaptador para fixação a caixa de aparelhagem
Cor:	Branco (a confirmar previamente com a Arquitectura)
Modelo:	Mosaic da Legrand ou equivalente

2.3.3 Detetores de presença e movimento

DM1 - Detectores de Movimento – interiores I.S

Tensão de alimentação	230V~, +10%/-15% 240V~, +6/-6%
Frequência	50/60Hz
Consumo de energia sem carga	0,3 W
Temporização, regulável	
	Funcionamento 5s - 30 min
	Modo de ensaio 2 s
	Regulação de fábrica ~ 3 min
Luminosidade, regulável	5 ... 1000 Lux
	Regulação de fábrica 200 Lux
Altura de montagem recomendada	2,5 m ... 3,5 m
Altura de montagem máxima	4 m
Área de detecção Ø movimento	(altura de montagem 2,5 m) ~ 6 m
Área de detecção Ø presença	(altura de montagem 2,5 m) ~ 4 m
Ângulo de detecção 360°	
Contacto de saída com comutação de passagem por zero	10 A CA1, 230 V~
Disjuntor a montante	10 A
Lâmpadas incandescentes e de halogéneo	230 V 2300 W
Lâmpadas LED/ Lâmpadas fluorescentes compactas	20 x 20 W (400 W)
Transformadores convencionais	1500 VA
Transformadores electrónicos	1500 W
Lâmpadas fluorescentes compensadas em paralelo	1000 W
Com balastro electrónico	1000 W
Humidade relativa (sem condensação)	30°C, 95%
Temperatura de funcionamento	-5 °C ... +45 °C
Temperatura de armazenamento/transporte	-25 °C... +70 °C
Grau de proteção	IP 21
Classe Isolamento	II

Cor: Branco (a confirmar previamente com a Arquitectura)

Modelo: EE805A da Hager ou equivalente

DM2 - Detetores de Presença

- Detetor de presença com controlador de aplicações DALI integrado para gestão energeticamente eficiente
- do controlo de iluminação
- Produto certificado DALI2
- Fonte de alimentação DALI integrada
- Interface DALI para controlo de drivers/balastros dimerizáveis em modo Broadcast
- Comutação e regulação manual disponível através de botões de pressão convencionais
- Modo semiautomático, totalmente automático ou interruptor crepuscular, configuráveis
- Ajustes de regulação dinâmicos (valores mínimos e máximos)
- Velocidade de regulação e atraso ajustáveis
- Versão único mestre, sem ligação à rede
- A área de detecção pode ser expandida recorrendo a dispositivos escravos

- Medição de luz mista com sensor de luz interno e externo
- A potência de saída DALI pode ser aumentada por intermédio de fontes auxiliares acessórias
- Função de regulação constante de luminosidade em função da contribuição da iluminação natural integrada
- (ou saída comutada)
- Valor de intensidade luminosa e fator de reflexão ajustáveis
- Função corredor - Desativa a possibilidade de desligar a iluminação no botão de comando manual
- Acessórios para montagem em superfície e descarga.

Dados Técnicos

- Tensão: 230 V AC $\pm 10\%$ 50 Hz
- Área de deteção: horizontal 360° (Montagem no tecto)
- Alcance:
 - máx. \varnothing 10 m transversal
 - máx. \varnothing 6 m em direção a
 - máx. \varnothing 4 m atividade sentada
- Altura de montagem min./máx./recomendada:
2 m / 5 m / 2,5 m
- Grau de proteção / Classe de Isolamento: IP20 / Classe II
- Resistência ao choque: IK05
- Temperatura ambiente: -25 °C até +50 °C
- Involucro: Policarbonato resistente aos raios UV
- Canal 1 (controlo de iluminação)
- Temporização de funcionamento: 1 min – 150 min
- Luz de orientação 10 – 30 % / OFF / 5 min – 60 min / ∞

Cor: Branco (a confirmar previamente com a Arquitectura)

Modelo: PD2N-M-DACO DALI-2 da BEG/luxomat ou equivalente

DM3 - Detetores de Presença

- Detetor de presença com um contacto seco livre de potencial
- Comutação manual disponível através de botões de pressão convencionais
- Versão de dispositivo mestre
- Um canal para comandar a iluminação
- A área de deteção pode ser expandida recorrendo a dispositivos escravos
- Possibilidade de comando manual através de botão de pressão

Dados Técnicos

- Tensão: 110 – 240 V AC 50 / 60 Hz
- Dimensões: FC= \varnothing 80 x 85 mm
- Alimentação: aprox. 0.4 W
- Área de deteção: horizontal 360° (Montagem no tecto)

- Alcance: máx. Ø 10 m transversal máx. Ø 6 m em direção a máx. Ø 4 m atividade sentada Superfície monitorizada (aproximação tangencial): 78 m² / 2.5 m
- Altura de montagem Altura de montagem min./máx./recomendada: 2 m / 5 m / 2.5 m
- Grau de proteção / Classe de Isolamento: FC= IP20 / Classe II
- Resistência ao choque: IK05 Temperatura ambiente: -25 °C até +50 °C
- Involucro: Policarbonato resistente aos raios UV Cor do material:
- Branco mate, semelhante RAL9010

Cor: Branco (a confirmar previamente com a Arquitectura)

Modelo: PD2-M-1C-FC da BEG/luxomat ou equivalente

2.4 Tomadas de corrente

Prevê-se a instalação nos diversos locais, de tomadas monofásicas e de tomadas trifásicas, consoante as necessidades e os serviços a que se destinam.

As tomadas de corrente a utilizar serão sempre providas de contacto de terra, nas versões para montagem saliente e montagem encastrada.

2.4.1 Tomadas monofásicas

As tomadas de corrente monofásica com borne de terra, serão do tipo Schuko e alvéolos protegidos, previstas para a intensidade nominal de 16 A, 250 V, 50 Hz, concebidas sem partes ativas acessíveis ao utilizador.

As tomadas de corrente a instalar no armazém, oficina e em locais técnicos, são próprias para montagem saliente, nos restantes locais são próprias para montagem encastrada.

2.4.2 Montagem encastrada

As tomadas de corrente para montagem encastrada, são alojadas no interior de caixa de aparelhagem, à qual se fixarão por encaixe os suportes em material isolante (policarbonato). Nestes suportes poderão ser aplicados diversos módulos específicos da aparelhagem a aplicar, seguindo-se a aplicação das placas frontais (espelhos).

Serão do tipo Mosaic da EFAPEL cor branca ou equivalente, nos locais assinalados em planta e encastrada (a confirmar pela Arquit

ectura).

2.4.3 Montagem saliente

A tomada monofásica de corrente para montagem saliente serão do tipo estanque IP55 em caixa moldada em material autoextinguível, e provida de tampa.

Serão do tipo estanque com tampa, Plexo da Legrand, ou equivalente (a confirmar previamente pela arquitectura).

2.5 Alimentação de equipamentos

2.5.1 Generalidades

A alimentação de energia aos equipamentos previstos, será feita por circuitos independentes utilizando cabos do tipo XZ1, Zh, FRT 0,6/1 kV, enfiados em tubos VD/ERFE, ou montados em caminhos de cabos, ou fixos em abraçadeiras.

Os circuitos terminarão conforme os casos, em tomada de corrente ou caixa equipada com placas de bornes, na qual será ligado o cabo flexível próprio do aparelho.

2.5.2 Restantes equipamentos

Regra geral a alimentação de todos os equipamentos serão feitos conforme se discriminou nas alíneas anteriores ou ainda diretamente, isto é, até ao quadro elétrico da própria máquina ou equipamento, sendo obrigação do empreiteiro, nestes casos, deixar uma ponta de cabo com um comprimento adequado (1 metro) para a sua posterior ligação.

2.6 Canalizações elétricas

2.6.1 Generalidades

Compreende este capítulo todo o tipo de canalizações elétricas que se utilizam no edifício, e terão as seguintes características principais:

- ✦ Ocultas aproveitando de preferência os plenos dos tetos falsos amovíveis, para passagem das canalizações, sendo nesses locais colocadas em caminhos de cabos ou fixos em abraçadeiras (cabos enfiados em tubos VD/ERFE). As descidas das canalizações elétricas aos equipamentos terminais, desenvolver-se-ão embebidas nas paredes e enfiadas em tubos VD/ERFE.
- ✦ Quando não existir teto falso as canalizações serão embebidas nas paredes e tetos.
- ✦ Fixas à vista em abraçadeiras (cabos enfiados em tubo VD/ERFE) nas paredes e tetos reais, nos locais técnicos.
- ✦ À vista em caminho de cabos ou calhas nas paredes.

2.6.2 Caminhos de cabos

2.6.2.1 Generalidades

Nos troços comuns a vários cabos elétricos, serão previstos caminhos (prateleiras) de cabos, para colocação dos cabos na horizontal ou na vertical.

Os caminhos de cabos deverão ser fixos às paredes ou aos tetos por dispositivos apropriados que garantam uma boa fixação, e sempre que sejam metálicos, deverão ser tratados contra a corrosão. Cada fixação deve estar distanciada de 2 em 2 metros e a 0,5m de cada união e nunca nas uniões.

Os caminhos de cabos que sejam instalados em conjunto, poderão ser colocados a vários níveis, sempre que se julgue conveniente. A distância mínima entre eles deverá ser de 0,2m quando forem de Energia e Telecomunicações.

Os cabos elétricos deverão ser amarrados ou simplesmente apoiados de modo a garantir uma boa estabilidade e paralelismo entre eles.

Juntamente com os caminhos de cabos deverão ser fornecidos todos os acessórios necessários sempre que haja mudança de secção ou de direção.

Todas as uniões que forem efetuadas, deverão ter uma resistência máxima de acordo com as normas em vigor nomeadamente a norma CEI 61537.

Para além dos caminhos de cabos previstos outros poderão ser instalados pelo empreiteiro nas zonas de teto falso acessível como alternativa aos cabos fixos à vista por abraçadeiras de encosto.

Os caminhos de cabos especificados terão as dimensões indicadas nos desenhos.

2.6.2.2 Caminho de cabos em chapa perfurada

Caminhos de cabos em chapa perfurada e lisa, são executados em aço macio galvanizado Sendzimir.

Os caminhos de cabos são providos de todos os acessórios necessários à sua instalação, como elementos de mudança de direção, derivações em "T", mudanças de nível ou de secção, etc. e de fixação, devidamente tratados contra a corrosão.

Os caminhos de cabos terão abas com bordos boleados, não cortantes, assegurando o aumento da resistência de carga e a proteção do isolamento dos cabos na fase de montagem. As dimensões estão indicadas nas plantas.

Marca de referência: MULTIVIA modelo VIATEC da BOFLEX ou equivalente.

2.6.2.3 Calhas técnicas em PVC

As calhas técnicas são executadas em PVC auto-extinguível e não propagador de chama.

Estas calhas são providas de tampa de fecho e de acessórios diversos necessários à sua instalação, como elementos de mudança de direção, derivações em "T", etc...

Calha PVC, tipo calha técnica - dimensões: 155x50mm (dupla compartimentação)

Calha PVC, tipo calha técnica - dimensões: 100x50mm

Calha PVC, tipo calha técnica - dimensões: 60x40mm

Serão do tipo EFAPEL, ou equivalente.

2.7 Tubagem

Toda a tubagem a utilizar nesta instalação deverá estar de acordo com o estabelecido na norma EN 61386. Serão de fabrico livre de halogéneos (LH), sendo privilegiado o tipo rígido (VD LH) para instalações à vista e do tipo Jotagris ERM (LH) ou ERFE (LH) para instalações embebidas. A ligação dos tubos às caixas será feita por meio de boquilhas flexíveis ou rígidas adequadas.

Nas zonas de teto falso, no percurso que o cabo elétrico deverá percorrer entre o caminho de cabos e o equipamento terminal, prever-se-á tubagem para encaminhamento e proteção mecânica do cabo elétrico.

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

As tubagens a aplicar nas instalações serão constituídas por material termoplástico, do tipo VD/ERFE de paredes lisas sem rebarbas interiores.

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

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

A distância máxima permitida, entre abraçadeiras será de:

- ✦ 0,50 m para tubo VD 16 e VD 20
- ✦ 1,00 m para tubo de diâmetro igual ou superior ao VD 25

Todos os parafusos de fixação das abraçadeiras deverão ser de ferro ou de latão cadmiado.

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

Os diâmetros dos tubos não poderão ser inferiores aos que se indicam nos desenhos.

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

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

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

Nota: Todos os tubos à vista em abraçadeira ou embebidos em paredes de pladur serão livres de halogénio.

2.8 Caixas

2.8.1 Caixas de derivações e passagem para montagem saliente

Estas caixas serão fabricadas em PVC rígido, deverão ser de boa qualidade e de marca conceituada no mercado, idênticas às da série 320 da J. Santos.

Deverão ter as seguintes dimensões mínimas:

- | | |
|---------------------|---|
| ✦ 80 x 80 x 42 mm | - para tubos VD 16 e VD 20 até ao máximo de 5 entradas. |
| ✦ 103 x 103 x 45 mm | - para tubos VD 25 até ao máximo de 5 entradas. |
| ✦ 106 x 102 x 55 mm | - para tubos até VD 32. |

Nas ligações das caixas aos tubos VD utilizar-se-ão boquilhas rígidas em PVC, com porca da SIPE.

Nas ligações de cabos às caixas utilizar-se-ão buçins com sede com as dimensões adequadas aos diâmetros dos cabos.

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

Nas caixas de derivação, as ligações dos condutores deverão ser efetuadas por meio de placas terminais em latão niquelado, com base em porcelana de qualidade não inferior às do tipo PT da Eletrocerâmica ou equivalente.

2.8.2 Caixas de derivações e passagem para montagem embebida

Estas caixas deverão ter as dimensões mínimas indicadas para as caixas anteriores, serem próprias para montagem embebida, fabricadas em PVC rígido, deverão ser de boa qualidade e marca conceituada no mercado, idênticas às da série 315 da J. Santos. Nas paredes em pladur deverão usarse caixas próprias.

Nas ligações destas caixas com tubo VD, utilizar-se-ão boquilhas rígidas com batente, devidamente coladas.

2.8.3 Caixas de aparelhagem

Para montagem dos aparelhos de manobra, embebidos, utilizar-se-ão caixas de aparelhagem em PVC rígido de boa qualidade e marca conceituada no mercado, idênticas às da série 316 da J. Santos.

No caso de haver seguimento de circuitos, poderão utilizar-se, desde que seja no mesmo compartimento, caixas de aparelhagem fundas (só em circuitos de tomadas).

A aparelhagem deverá ficar fixada às caixas por meio de parafusos de latão niquelado ou cadmiado.

omadas, telefones, etc. Este código deverá constar de uma lista a afixar, em saco de plástico, junto dos quadros elétricos.

2.9 Condutores e cabos elétricos

2.9.1 Generalidades

Os condutores e cabos elétricos a utilizar deverão ser de qualidade não inferior aos do fabrico nacional, segundo as normas portuguesas em vigor, e possuir certificado de qualidade e origem, sempre que exigido pela fiscalização da obra.

Os cabos elétricos serão de alma condutora em cobre e não deverão conter irregularidades tanto no isolamento como na secção, para além de possuírem as seguintes características:

É obrigatório o uso das cores regulamentares para todos os condutores dos circuitos de correntes fortes:

- ✦ Condutor de fase - bainha preta, castanha e cinza
- ✦ Condutor de neutro - bainha azul
- ✦ Condutor de proteção - bainha verde/amarela

Os tipos e secções dos condutores a aplicar são indicados nas peças desenhadas, não sendo permitida qualquer alteração do tipo ou diminuição de secção. Entendem-se como secções mínimas as seguintes:

- | | |
|---------------------------------------|------------------------|
| ✦ Circuitos de iluminação | - 1,5 mm ² |
| ✦ Circuitos de tomadas e força motriz | - 2,5 mm ² |
| ✦ Circuitos de sinalização | - 0,75 mm ² |

São instalados cabos elétricos para alguns equipamentos de desenfumagem, com as seguintes características:

- ✦ Não propagação de chamas
- ✦ Baixa emissão de fumos tóxicos
 - ✦ **Livres de halogéneos**

2.9.2 Cabos de potência

Tipo XZ1 (frt,zh) - Cabos elétricos para transporte e distribuição de energia

- ✦ Tensão nominal: 0,6 / 1 kV
- ✦ ZH Zero Halogéneos: IEC 60754-1
- ✦ Alma condutora: Cobre unifilar classe 1 para secções < 4 mm²
Cobre multifilar classe 2 para secções > 6 mm²
- ✦ Isolamento: a PEX
- ✦ Bainha exterior: Poleolefina (cor verde)
- ✦ Número de condutores e secção: indicados em peças desenhadas
- ✦ Temperatura máxima na alma condutora: 90°C

Tipo FXG Flexível - Utilizados nas ligações dos aparelhos de iluminação encastrados nos tetos falsos, às caixas de derivação existentes nos espaços ociosos por cima dos referidos aparelhos.

Tipo NHXH-FE180-E90 (frs,zh)— Flexível ou Rígido — Cabos resistentes ao fogo utilizados na alimentação de cortes gerais de energia e registos corta fogo.

Serão da **Cabelte** ou **General Cable** ou equivalente.

2.10 Rede de terras

2.10.1 Rede de terras de proteção e serviço das instalações elétricas

No presente estudo manteve-se o sistema de terras existente no edifício.

2.10.2 Ligações equipotenciais

Todos os elementos metálicos pertencentes às canalizações elétricas ou massas simultaneamente acessíveis a pessoas cujos pés assentem em superfície condutora, serão ligados entre si e a terra de proteção por meio de condutores de continuidade.

Os condutores de continuidade têm características idênticas aos condutores de proteção, de bainha exterior na cor verde/amarelo, e secção nominal mínima de 6 mm² nas calhas metálicas de pavimento, caminhos de cabos metálicos.

Nos locais em que haja condutores de continuidade, estes deverão ser ligados ao condutor de proteção que exista mais próximo desse local.

2.11 Cortes gerais de energia

Será utilizada uma botoneira tipo "coup-de-poing" de vidro quebrável de dupla sinalização, atuando sobre uma bobina Mx (emissão de corrente), de forma a cortar a energia da instalação.

Será botoneira de emergência (dupla sinalização) refª 38024 da LEGRAND ou equivalente.

3 Observações

Para além de satisfazerem às condições expressas na presente Condições Técnicas, todas as instalações elétricas a executar terão de obedecer a todas as disposições regulamentares aplicáveis bem assim como as boas normas de execução, técnicas de montagem, Normas Portuguesas, Sistema Tarifário e quaisquer outras regras recomendáveis por entidades especializadas e autorizadas nacionais e estrangeiras.

Coimbra, dezembro de 2024

O Técnico Responsável

Marco Filipe Carvalho Marques, Eng.º
Inscrito na OET com o n.º 17735