

PROJETO DE EXECUÇÃO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA | INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

MUNICÍPIO DE LEIRIA

**REQUALIFICAÇÃO E AMPLIAÇÃO DO CENTRO DE SAÚDE DR. GORJÃO HENRIQUES – INSTALAÇÃO
DE CDI | LEIRIA**

MAIO 2026 | REVISÃO 00

ÍNDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO	4
2	PRESSUPOSTOS DE CÁLCULO.....	4
3	ELEMENTOS BASE DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA DO EDIFÍCIO	4
3.1	REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL.....	4
3.2	CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO.....	5
3.3	CONDIÇÕES LOCAIS.....	5
3.4	CÁLCULO DAS CANALIZAÇÕES ELÉTRICAS	6
4	INSTALAÇÃO PROJETADA	7
4.1	CONCEÇÃO GERAL	7
4.2	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM BAIXA TENSÃO, QUADROS ELÉTRICOS E ALIMENTAÇÕES.....	8
4.3	GRUPO GERADOR DE SOCORRO.....	9
4.4	UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA (UPS)	9
4.5	ILUMINAÇÃO NORMAL E DE SEGURANÇA.....	10
4.6	ILUMINAÇÃO NORMAL	10
4.7	ILUMINAÇÃO SEGURANÇA.....	11
4.8	TOMADAS PARA USOS GERAIS	12
4.9	CAMINHOS DE CABOS.....	13
4.10	CANALIZAÇÕES.....	13
4.11	EQUIPAMENTOS.....	14
4.12	PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRETOS	14
4.13	PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS DIRETOS	15
4.14	SISTEMA DE TERRAS.....	15
4.15	LIGAÇÕES EQUIPOTENCIAIS	16
4.16	LIGAÇÕES EQUIPOTENCIAIS SUPLEMENTARES	16
5	SELEÇÃO DO EQUIPAMENTO	16
5.1	CANALIZAÇÕES.....	16
5.2	APARELHAGEM DE COMANDO E TOMADAS.....	17
5.3	QUADROS ELÉTRICOS	17
5.4	APARELHAGEM E EQUIPAMENTO DOS QUADROS	19
5.5	APARELHO DE CORTE DE ENTRADA	20

5.6	SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE CHAMADA DE EMERGÊNCIA.....	21
5.7	SISTEMA DE SOM AMBIENTE / CHAMADA UTENTE	21
5.8	SISTEMA DE ESPERA OCUPADO / SINALIZAÇÃO DE RADIAÇÃO	21
5.9	SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETEÇÃO DE INCÊNDIOS.....	21
6	QUALIDADE DAS INSTALAÇÕES	22
7	SEGURANÇA.....	22
8	CASOS OMISSOS.....	23

1 INTRODUÇÃO

Refere-se a presente Memória Descritiva e Justificativa ao projeto das Infraestruturas de Eletricidade da obra de **Requalificação e Ampliação do Centro de Saúde Dr. Gorjão Henriques – Instalação de CDI**, em Leiria, requerido pelo Município de Leiria.

O edifício é alimentado por um Posto de Transformação de 400KVA, sendo que a alimentação ao espaço a ser remodelado partirá do Quadro de Entrada do Edifício

2 PRESSUPOSTOS DE CÁLCULO

Os cálculos foram baseados nos consumos previstos para uma utilização racional da energia, sendo o valor indicado na tabela de dimensionamento em anexo.

Além das potências os cálculos foram baseados em:

- O valor para a Intensidade de curto-circuito à entrada dos QEs inferior a 15 KA;
- A resistividade dos condutores à temperatura de serviço normal considerando-se 1,25 vezes a resistividade a 20°C (0,0225 para o Cobre e 0,036 para o alumínio);
- Valores de I₂, para Disjuntores não Domésticos

Se houver a alteração de algum destes pressupostos, ou outros que ponham em causa a segurança ou funcionalidade da instalação, todos os cálculos e dimensionamentos deverão ser revistos.

3 ELEMENTOS BASE DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA DO EDIFÍCIO

3.1 Regulamentação Aplicável

O projeto foi elaborado, tendo em atenção os Regulamentos e Normas seguintes:

- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT);
- Decreto-Lei 101-D/2020 e a Portaria 138-I/2021;
- Normas Portuguesas aplicáveis, as recomendações técnicas da CEI e demais regulamentação aplicável;
- e, ainda, as determinações do distribuidor de Energia, Direção Geral de Energia.

Todos os materiais e equipamentos deverão obedecer às seguintes condições:

- Regulamentos e Normas Portuguesas, Internacionais e Locais aplicáveis;

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

3.2 Caracterização do Edifício

O presente projeto visa a instalação da valência de radiologia do Centro de Diagnóstico Integrado no edifício existente a manter, adequando a compartimentação e respetivas infraestruturas, com respeito pela legislação em vigor.

Para este efeito será ocupada a área atual da esterilização e a sala de reuniões, reorganizando o espaço disponível, dando origem a uma sala de RX, um gabinete de observação, dois vestiários, uma sala de espera e uma instalação sanitária de público adequada a mobilidade condicionada.

Utilização

O tipo de utilização do edifício é o hospitalar.

Lotação

Quanto à classificação, em função da lotação, trata-se de um edifício de 4ª Categoria.

3.3 Condições Locais

No âmbito das presentes Regras Técnicas são consideradas, convencionalmente, como normais as classes de influências externas seguintes:

Temperatura ambiente (AA)	AA4
Humidade atmosférica (AB)	AB4
Outras condições ambientais (AC a AS, BA a BE e CA a CB)	XX1 de cada parâmetro

Quanto ao ambiente, teremos locais do tipo:

- AA4+AB4+BC2+BE2+XX1: IP40- IK04: Arquivos, Arrumos;
- AA4+AB4+BA4+BC2+BE2+XX1: IP40- IK04: Zonas Técnicas;
- AA4+AB4+AD2+BB2+BC3+XX1: IP21- IK04: IS (Vol.3);
- AA8+AB8+AD3 +AG3+ AN2+BA4+BC2+XX1: IP45 – IK09: Cobertura;
- AA4+AB4+AD7+BB3+BC3+XX1: IP27- IK04: Vestiários (Vol.0);

- AA4+AB4+AD4+BB3+BC3+XX1: IP25- IK04: Vestiários (Vol.1);
- AA4+AB4+AD3+BB2+BC3+XX1: IP25- IK04: Vestiários (Vol.2);
- AA4+AB4+AD2+BB2+BC3+XX1: IP21- IK04: Vestiários (Vol.3);
- AA4+AB4+BA4+BC2+BE2+XX1: IP40- IK04: Sala de RX;
- AA4+AB4+BA4+BC2+BE2+XX1: IP40- IK04: Sala de Controlo;
- AA4+AB4+BC2+XX1: IP20 – IK04: Todas as outras zonas.

3.4 Cálculo das Canalizações Elétricas

O dimensionamento dos vários circuitos foi feito tendo em conta:

- Corrente de serviço (I_B);
- Corrente máxima admissível na canalização (I_Z);
- Corrente estipulada do dispositivo de proteção (I_n);
- Corrente convencional de funcionamento (I_2);
- os fatores de correção em função da temperatura máxima previsível de funcionamento e da proximidade de várias canalizações;
- a queda de tensão máxima admissível em função do comprimento e utilização dos circuitos;

As secções das canalizações foram escolhidas para que as respetivas quedas de tensão em linha não ultrapassem os limites definidos na secção 803.2.4.4.2 do RTIEBT.

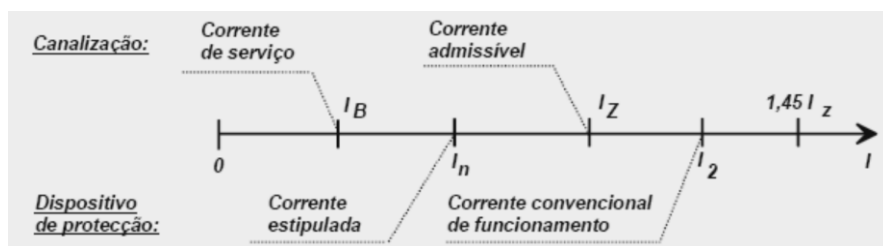
Queda de tensão numa canalização trifásica:

$$\Delta U\% = \frac{100 \times \rho \times \frac{L}{S} \times I_B}{U_0}$$

e ainda, as condições seguintes:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$



As quedas de tensão máximas admissíveis nas canalizações serão de 3% para a iluminação e 5% para outros usos.

4 INSTALAÇÃO PROJETADA

4.1 Conceção Geral

A realização deste projeto obedeceu aos Regulamentos e Normas em vigor, ao tipo de edifício em causa, à finalidade a que se destina, às características dos equipamentos a instalar.

Trata-se de um edifício recebendo público e a classificação quanto ao ambiente encontra-se assinalada nas Peças Desenhadas.

Assim, este projeto compreenderá as seguintes instalações:

- Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão, Quadros Elétricos e Alimentações
- Grupo Gerador de Emergência.
- Unidade de Alimentação Ininterrupta de Energia Elétrica (UPS)
- Caminhos de Cabos
- Iluminação Normal e de Segurança (ambiente e circulação)
- Tomadas normais e socorridas e alimentações a equipamentos especiais
- Rede de Terras
- Ligações Equipotenciais
- Sistema de Sinalização de Chamada de Emergência (WC deficientes)
- Sistema Espera Ocupado
- Sistema de Sinalização de Radiação
- Sistema de Relógios
- Sistema de Som
- Sistema Automático de Detecção de Incêndios

4.2 Rede de Distribuição de Energia em Baixa Tensão, Quadros Elétricos e Alimentações

A alimentação de energia será feita em Baixa Tensão a partir do Quadro Entrada do Edifício. Como a Potência indicada para o equipamento de RX é de 80KVA será necessário remodelar o Quadro de Entrada que irá alimentar o novo espaço a Requalificar.

O Edifício é alimentado por um Posto de Transformação de 400KVA e segundo informação do Dono de Obra, verificam-se as seguintes potências máximas abaixo indicadas:

- Março 2026 - 108kW
- Fevereiro 2026 - 89kW
- Janeiro 2026 - 119kW
- Dezembro 2025 - 86kW
- Novembro 2025 - 88kW
- Outubro 2025 - 37kW
- Setembro 2025 - 46kW
- Agosto 2025 - 63kW

Como tal, partiu-se do pressuposto que o Edifício tendo 400KVA instalados, terá potência para assegurar o novo Equipamento de RX (80KVA) e a Ampliação prevista para o Edifício

Todos os Quadros elétricos deverão ser de classe II de isolamento.

Em estabelecimentos recebendo público, os quadros e os dispositivos de seccionamento, comando e proteção dos circuitos devem ser inacessíveis ao público, só podendo ser manobrados por pessoas qualificadas (BA5) ou por pessoas instruídas (BA4), devidamente autorizadas.

Para a instalação e localização do quadro de entrada deverá se obedecer ao descrito nas secções 801.1.1.4 e 801.1.1.5 do RTIEBT.

A proteção contra as sobrecargas e curto-circuitos das canalizações da instalação elétrica deve satisfazer o indicado nas secções 433 e 434 respetivamente.

Serão utilizados cabos monopolares e cabos multipolares consoante as situações que resultaram do cálculo de dimensionamento dos alimentadores. Por forma a otimizar as soluções propostas, procurou-se sempre que possível não utilizar secções superiores a 150mm², para os cabos multipolares.

Com estes pressupostos garantir-se-á um melhor aproveitamento da secção dos cabos e conseguir-se-á garantir a queda de tensão pretendida, tornando por outro lado, a instalação mais económica.

Os cabos serão no geral do tipo XZ1(zh)(frt), porque correm normalmente no interior do edifício assente em caminhos de cabos e em courettes técnicas.

Os cabos alimentadores de registos corta-fogo e de outros equipamentos específicos de segurança, serão cabos do tipo XZ1 ou SZ1(zh)(frs), cabos com características de emissão zero halogéneos e frs (resistentes ao fogo) segundo as normas aplicáveis.

Os cabos terão o neutro com a secção igual à fase, correspondendo a uma melhoria na resposta ao fenómeno das harmónicas (3^a, 5^a, 7^a, etc).

4.3 Grupo Gerador de Socorro

Será instalada um Grupo Gerador de 100KVA para assegurar as necessidades deste novo Serviço. O Grupo foi dimensionado de forma a assegurar energia socorrida para o Equipamento de RX e dar cumprimento a todas as necessidades indicadas pela ACSS para este tipo de Serviço.

4.4 Unidades de alimentação Ininterrupta (UPS)

Será instalada uma UPS de 5KVA Monofásica, dedicada para este Serviço do tipo centralizado em sala própria. A UPS foi dimensionada de forma a assegurar energia Ininterrupta a este Serviço. A UPS será assegurada pelo Grupo Gerador a montante.

Esta garantirá o fornecimento de energia elétrica de forma contínua aos circuitos de alimentação de equipamentos cujo funcionamento é essencial ao funcionamento e segurança das instalações, tais como:

- Sistemas informáticos;
- Armário Bastidor

Os princípios de cálculo foram os seguintes, cada tomada de corrente inserida nos circuitos socorridos pelas UPS foi considerada como alimentando uma carga média de 200VA, sendo colocados em média 8 tomadas por circuito, ou seja 1.600VA em média por circuito, a estas cargas somaram-se as potências nominais dos equipamentos nomeadamente os bastidores de informática, os servidores e outro equipamento específico.

4.5 Iluminação Normal e de Segurança

Para realizar a iluminação interior, recorrer-se-á à utilização generalizada de luminárias para lâmpadas equipadas com leds de alto rendimento, de modo a garantir os níveis luminotécnicos requeridos, limitar os consumos energéticos e evitar zonas de encandeamento e penumbra.

As instalações serão, regra geral, do tipo embebido.

Os níveis luminotécnicos respeitarão as especificações internacionais de luminotecnia, bem como a uniformidade, e Recomendações da ACSS.

Os aparelhos de iluminação estão descritos nas Condições Técnicas Especiais. A escolha destes equipamentos foi feita criteriosamente, de modo a conseguir um nível de iluminação adequado a cada atividade e tendo em conta a estética arquitetural, de modo a tornar um espaço agradável.

A iluminação das dependências é feita com comando local.

Nas salas de RX e Controlo, existirão comandos de iluminação com regulação de fluxo luminoso.

Toda a iluminação dos espaços comuns, circulação, sala de espera, é comandada por sensores de presença

A iluminação será executada de acordo com os traçados apresentados nos desenhos, sendo respeitados os pontos de luz apresentados nos mesmos.

A instalação será equipada com iluminação normal, ambiente /circulação.

Durante o período de funcionamento dos estabelecimentos recebendo público, os locais acessíveis ao público e os caminhos de evacuação devem ser suficientemente iluminados, por forma, a garantir uma circulação fácil do público e a permitir efetuar as manobras necessárias à segurança.

Os aparelhos de iluminação instalados nas zonas de circulação não devem constituir um obstáculo à circulação.

4.6 Iluminação Normal

Em todos os locais dos estabelecimentos recebendo público da 1ª, da 2ª, da 3ª ou da, 4ª categorias, a instalação elétrica deve ser concebida por forma a, que a avaria de um foco luminoso ou do respetivo circuito não deixe esses locais integralmente sem iluminação normal. Quando a proteção contra os contactos indiretos for garantida por dispositivos diferenciais, não é permitida a utilização de um único dispositivo diferencial para a totalidade dos circuitos da iluminação normal.

Para os estabelecimentos da 4ª categoria, a regra pode ser derogada desde que a totalidade dos circuitos seja repartida por, pelo menos, dois dispositivos diferenciais.

Os dispositivos de comando funcional das instalações devem ser inacessíveis ao público, não sendo considerado, para este efeito, como público, as pessoas que exerçam a sua atividade habitual nesses locais.

4.7 Iluminação Segurança

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

- A iluminação de circulação (evacuação);
- A iluminação de ambiente (antipânico).

A iluminação de circulação é obrigatória:

- Nos locais onde possam permanecer mais do que 50 pessoas;
- Nos corredores e nos caminhos de evacuação.

Na iluminação de circulação, a distância entre aparelhos de iluminação consecutivos não deve ser superior a 15 m.

Com esta iluminação pretende-se obviar as situações de falha de rede ou avaria, e de modo a que se garanta permanentemente a manutenção dos níveis luminosos mínimos, nas zonas de acesso ao exterior.

A iluminação de ambiente é obrigatória para os locais onde possam permanecer mais do que:

- 100 pessoas, acima do solo (rés do chão e pisos superiores);
- 50 pessoas, no subsolo.

A iluminação de ambiente, que deve ser o mais uniforme possível sobre toda a superfície do local, deve garantir, por cada metro quadrado dessa superfície, um fluxo luminoso não inferior a 5 lm por forma, a permitir uma boa visibilidade. Para este efeito, deve ser verificada a condição seguinte:

- $e \leq 4h$

em que:

e - é a distância entre dois aparelhos de iluminação consecutivos;

h - é a altura de colocação dos aparelhos de iluminação.

A iluminação de segurança deve dispor de um dispositivo que coloque a iluminação no estado de «repouso», localizado num ponto central, na proximidade do dispositivo de comando geral da alimentação da iluminação do edifício. Sempre que o estabelecimento esteja franqueado ao público, a iluminação deve ser colocada no estado de «vigilância»; no final do período de atividade do estabelecimento a iluminação deve ser colocada no estado de «repouso».

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

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

A iluminação de ambiente deve ser feita por forma, a que cada local seja iluminado por, pelo menos, duas luminárias. Na iluminação de circulação cada caminho de evacuação de comprimento superior a 15 m deve ser iluminado pelo menos por duas luminárias.

4.8 Tomadas para Usos Gerais

Nos locais onde se prevê maior possibilidade de utilização de aparelhos elétricos, será considerada a instalação de tomadas de corrente com características adequadas à aparelhagem a ligar.

Teve-se particular atenção à localização das tomadas de informática, de modo a localizar nesse mesmo espaço as tomadas de corrente, assistidas por UPS, que terão espelho de cor diferente.

As tomadas das circulações, em posição acessível do público, possuirão dispositivo de tapamento de bornes sob tensão (alvéolos protegidos) e ficarão em circuitos distintos.

Todas as tomadas serão de tipo Schuko com borne de terra, ligado ao circuito de terra da instalação.

As tomadas para alimentação dos televisores ficarão localizadas a cerca de 1,8m do pavimento.

As restantes serão colocadas regra geral a 0,30m do pavimento, excetuando-se os casos de bancadas onde a altura será de 0,20m, acima da mesma.

As caixas de derivação são colocadas predominantemente nas circulações, junto aos caminhos de cabos, evitando-se sempre que possível que haja caixas de derivação dentro dos compartimentos, sugerindo-se que estas sejam colocadas de ambos os lados das portas dos compartimentos.

Serão previstas alimentações para equipamentos elétricos cuja ligação não se realizará através de tomadas de corrente, mas através de caixas terminais. Tratam-se, de equipamentos específicos trifásicos ou monofásicos.

As tomadas a instalar nas zonas comuns serão próprias para instalação encastrada, saliente ou instalação em calha e serão do tipo “Schucko”, equipadas com obturadores de alvéolos para 250V-50Hz-16A.

Nas zonas onde o público tenha acesso as tomadas devem ser conservadas desligadas quando desnecessárias.

4.9 Caminhos de cabos

A rede terá os cabos assentes predominantemente em caminhos de cabos, quer nos percursos horizontais quer nos verticais no interior de couretes técnicas.

Os caminhos de cabos serão de material livre de halogéneos, sendo os condutores dos tipos cabo XZ1 (zh) (frt) e XZ1 ou SZ1 (zh) (frs).

As suas características serão pormenorizadamente descritas nas Condições Técnicas Especiais.

4.10 Canalizações

As ligações dos condutores aos equipamentos de uma canalização devem ser efetuadas de acordo com as regras indicadas na secção 52 e não devem ser submetidas a esforços de tração ou de torção.

As canalizações, na sua entrada nos equipamentos, devem ser protegidas de acordo com as regras indicadas na secção 521.7, devendo, no caso das canalizações embebidas, terminarem por uma caixa de ligações.

No caso de uma alimentação fixa, à vista, a ligação do equipamento pode ser feita diretamente, sem a interposição de uma caixa de ligação, se o aparelho de utilização for dotado, por construção, de dispositivos de ligação à instalação.

As canalizações não elétricas (como, por exemplo, as do gás, as da água, as do ar comprimido e as do aquecimento,) devem ser separadas completamente das canalizações das instalações coletivas e entradas e não devem, em caso algum, ser instaladas ou atravessar os ductos indicados na secção 803.2.3.1.3.

Os circuitos dos domínios de tensão I e II não devem ser incluídos nas mesmas canalizações elétricas, exceto se cada cabo for isolado para a maior das tensões existentes na canalização ou se for adotada uma das medidas seguintes:

- a) Cada condutor de um cabo multicondutor for isolado para a maior das tensões existentes no cabo;
- b) Os cabos forem isolados para a tensão do circuito respetivo e forem instalados num compartimento separado de uma calha ou de uma conduta;
- c) Os circuitos forem colocados em condutas separadas.

Quando houver necessidade de instalar canalizações elétricas na vizinhança de outras não elétricas, essa instalação deverá obedecer à secção 528.2 do RTIEBT.

As canalizações serão, ocultas embebidas nas paredes, teto e pavimentos, ou em caminhos de cabos e calhas constituídas por condutores isolados do tipo XZ1 ou SZ1 (ZH) (frt/frs) protegidos por tubos do tipo VD ou Isogris de diâmetros adequados. A sua secção nunca poderá ser inferior a 1,5 mm² para a iluminação e 2,5 mm² para tomadas, força motriz e climatização, com isolamento nas cores regulamentares.

Os VD ou isogris, embebidos nas paredes, tetos e pavimentos de diâmetros apropriados, nunca serão inferiores a 20mm de diâmetro.

Todas as alterações aos traçados constantes dos desenhos deverão ser anotadas, obrigando-se o empreiteiro que as efetuar a fornecer os respetivos desenhos alterados, à fiscalização da obra.

4.11 Equipamentos

A seleção e a instalação dos equipamentos devem satisfazer as medidas de proteção para garantir a segurança, às regras inerentes ao funcionamento da instalação para a utilização prevista e às regras apropriadas às condições de influências exteriores previsíveis.

Os equipamentos devem ser selecionados e instalados de modo a satisfazerem as regras enunciadas nas secções 51 e 53.

4.12 Proteção Contra Contactos Indiretos

As pessoas e os animais devem ser protegidos contra os perigos que possam resultar de um contacto com as massas, em caso de defeito. Esta proteção pode ser garantida por um dos métodos seguintes:

- a) Medidas que impeçam a corrente de defeito de percorrer o corpo humano ou o corpo de um animal;

- b) Limitação da corrente de defeito que possa percorrer o corpo a um valor inferior ao da corrente de choque;
- c) Corte automático, num tempo determinado, após o aparecimento de um defeito suscetível de, em caso de contacto com as massas, ocasionar a passagem através do corpo de uma corrente de valor não inferior ao da corrente de choque.

A proteção de pessoas contra contactos indiretos será assegurada pela ligação à terra de todas as massas metálicas normalmente sem tensão, associada à utilização de aparelhos de corte automático sensíveis à corrente diferencial-residual instalados nos quadros (interruptores e disjuntores diferenciais).

A ligação das massas à terra será efetuada pelo condutor de proteção incluído em todas as canalizações e ligado ao circuito geral de terras através dos quadros.

Os condutores de proteção serão sempre de cor verde/amarelo, do tipo dos condutores ativos e de secção igual à dos condutores neutros.

4.13 Proteção Contra Contactos Diretos

As pessoas e os animais devem ser protegidos contra os perigos que possam resultar de um contacto com as partes ativas da instalação. Esta proteção pode ser garantida por um dos métodos seguintes:

- a) Medidas que impeçam a corrente de percorrer o corpo humano ou o corpo de um animal;
- b) Limitação da corrente que possa percorrer o corpo a um valor inferior ao da corrente de choque.

A proteção de pessoas contra contactos diretos será assegurada pelo isolamento ou afastamento das partes ativas, colocação de anteparos, recobrimento das partes ativas com isolamento apropriado e de um modo geral pela aplicação das disposições regulamentares, nomeadamente a das secções 411 e 412 das RTIEBT.

4.14 Sistema de Terras

Será criada um sistema de terras dedicado a este Serviço. No exterior do edifício serão colocado elétrodos em linha, constituídos por uma ou mais varetas de aço cobrado ligadas, possuindo as dimensões mínimas regulamentares. A constituição destes elétrodos e a sua correta instalação deverá cumprir o disposto na secção 542 da RTIEBT.

Estes elétrodos serão colocados em locais tão húmidos quanto possível, de preferência em terra vegetal, fora das zonas de passagem e enterrados à distância conveniente de depósitos de substâncias corrosivas que possam infiltrar-se no terreno.

As dimensões dos elétrodos de terra deverão respeitar a secção 542.2.1 da RTIEBT, podendo ser utilizadas varetas de aço revestidas a cobre com 15mm de diâmetro exterior, 0.7 mm de espessura e 2m de comprimento.

No circuito de proteção, será instalada numa caixa um borne amovível destinado a, periodicamente, medir a resistência de terra, a qual não deverá exceder 1 Ohms.

4.15 Ligações Equipotenciais

Devem ser ligados à ligação equipotencial principal os elementos condutores seguintes:

- c) O condutor principal de proteção;
- d) O condutor principal de terra ou o terminal principal de terra;
- e) As canalizações metálicas de alimentação do edifício e situadas no interior (por exemplo, de água e gás);
- f) Os elementos metálicos da construção e as canalizações metálicas de aquecimento central e de ar condicionado sempre que possível.

Quando estes elementos condutores tiverem a sua origem no exterior do edifício, esta ligação deve ser feita tão perto quanto possível do seu ponto de entrada no edifício.

Os condutores da ligação equipotencial principal devem satisfazer às regras indicadas na secção 54.

Devem, também, ser ligadas à ligação equipotencial principal as bainhas metálicas dos cabos de telecomunicações, desde que os proprietários e os utilizadores destes cabos o autorizem.

As regras de instalação devem obedecer à secção 413.1.2 da RTIEBT.

4.16 Ligações Equipotenciais Suplementares

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

5 SELEÇÃO DO EQUIPAMENTO

5.1 Canalizações

Condutores e Cabos

A designação dos condutores isolados e dos cabos é a que consta do HD 361 e da NP 665.

As cores para identificação dos condutores ao longo de toda a canalização deverão ser sempre:

- Fases: preto, castanho ou cinzento;
- Neutro: azul claro;
- Condutor de proteção: verde/amarelo.

Tubagem

A designação dos tubos (condutas circulares) é a que consta da Norma NP 1070.

Caixas

As caixas de aparelhagem serão de paredes reforçadas, em polivinilo ou baquelite normalizadas e preparadas para a fixação da aparelhagem de manobra por meio de parafusos. Serão utilizadas, sempre que se torne necessário, caixas fundas, fazendo-se a ligação das derivações através de placa de porcelana com o nº de bornes adequados ao número e secção dos condutores a utilizar ou através de ligadores adequados e normalizados, mas nunca inferiores aos da marca "Wago".

Sempre que possível as derivações devem ser feitas em caixas fundas, utilizadas simultaneamente para derivação e fixação da aparelhagem de manobra e respeitando os traçados apresentados.

Na medida do possível, as caixas devem ser agrupadas de forma a admitirem um único espelho.

5.2 Aparelhagem de Comando e Tomadas

A aparelhagem de comando será de 10 A, 230 V, 50 Hz, e as tomadas serão de 10/16 A, 230/400 V, com terminal de terra, tipo "Schucko", com as seguintes características:

- 230V-50Hz-16A, 2P+T;

As tomadas a instalar nas paredes serão montadas à altura de 0,30m.

5.3 Quadros Elétricos

Especificação Geral

O acesso a todos os componentes para manobra e manutenção deverá ser apenas pela parte frontal.

A distribuição da aparelhagem nos quadros deverá ser criteriosa e simétrica.

A entrada dos cabos e tubagem nos quadros deve ser realizada por meio de buçins ou boquilhas com contraporcas, de acordo com a canalização.

Os quadros elétricos deverão ter as dimensões adequadas à instalação de toda a aparelhagem indicada nos esquemas, em condições de fácil montagem, e de modo que todas as ligações internas se possam efetuar folgadamente e de forma clara.

Todas as saídas deverão ser identificadas por etiquetas gravadas com designação a indicar pela Direção da Obra.

Os quadros deverão ser dotados de barramento de terra devidamente identificado ao qual serão ligados os condutores de proteção da instalação.

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

Deverá ser garantida a proteção diferencial de alimentação a Equipamentos específicos (Equipamentos de AVAC).

Características Construtivas

Os quadros serão de construção capsulada, sendo a aparelhagem montada numa estrutura independente, desmontável, de modo a permitir colocar aquela em posição só depois de efetuada a fixação do quadro.

Os quadros deverão ser dotados de uma porta interior com rasgos para encastrar a aparelhagem e uma porta exterior normal equipada com fechadura.

Nos esquemas respetivos apresentam-se algumas características dos equipamentos fundamentais. Os seus barramentos deverão ser apoiados rigidamente em apoios de material isolante, convenientemente espaçados e de forma que fiquem dispostos em escada. Todos os quadros deverão ser providos de calhas plásticas apropriadas para fixação e encaminhamento dos condutores internos.

Não serão admitidas aberturas nos quadros por serragem, ou método equivalente.

Os quadros elétricos serão de classe II de isolamento.

Localização

O quadro de entrada deve ser estabelecido dentro do recinto servido pela instalação elétrica e, tanto quanto possível, junto ao acesso normal do recinto e do local de entrada da energia.

Quando, técnica ou economicamente, não for aconselhável localizar o quadro de entrada junto ao acesso normal do recinto, este pode ficar instalado num outro local, desde que possa ser desligado à distância a partir do acesso normal ao recinto.

A localização e a instalação do quadro de entrada devem ser tais que um acidente que se produza no seu interior não possa, em caso algum, causar obstáculo à evacuação das pessoas ou à organização de socorros.

5.4 Aparelhagem e Equipamento dos Quadros

Interruptores Gerais dos Quadros

Estes interruptores são estabelecidos nos quadros e são destinados ao comando e seccionamento de circuitos de potência.

Deverão permitir em permanência a sua intensidade nominal, devendo suportar as correntes de curto-circuito previstas até à atuação dos disjuntores de proteção.

Estes interruptores serão de atuação por manípulo, com as posições de “ligado” e “desligado” facilmente identificáveis.

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

Fusíveis

Os fusíveis a instalar serão de alto poder de corte, de acordo com a norma DIN 43620 e VDE 0660.

Disjuntores

Serão do tipo magneto-térmico com a intensidade nominal indicada nas peças desenhadas.

Os disjuntores terão as características de poder de corte indicadas nas peças desenhadas e nunca inferiores a 6 kA.

Quando indicado, serão equipados com acessório para a função de proteção diferencial.

Interruptores e Disjuntores Diferenciais

Os interruptores e disjuntores diferenciais de características indicadas nos quadros, sensíveis às correntes omnipolares, destinam-se a desligar os circuitos com tensões de contacto perigosas.

Deverão suportar sem danos as correntes de curto-circuito previstas nos quadros até à atuação dos disjuntores de proteção.

Placas Fotoluminescentes

Sempre que os Quadros Elétricos sejam colocados dentro de armários, é necessário colocar uma Placa Fotoluminescente, indicando a presença do mesmo.

Estas placas deverão cumprir os seguintes requisitos:

- As exigências de qualidade da norma: DIN 67 510 parte 4°;
- Não contenham nenhum produto tóxico;
- Não contenham fósforo, nem chumbo ou aditivos radioativos.
- PVC fotoluminescente de 2,3 mm de espessura ($\pm 0,1$ mm)
- Serigrafia de elevada qualidade e excelente resistência aos UV3
- Classe M1 - não inflamável e auto extingüível.
- Anti estática e de fácil limpeza

Para melhor funcionalidade da sinalização deverá escolher-se o tipo de fixação em função do ângulo de visualização que os sinais deverão garantir.

A altura de fixação dos sinais varia em conformidade com as características dos edifícios, bem como com o seu tipo de utilização. Deverá sempre considerar-se o objetivo de que toda a sinalização tem que estar suficientemente visível, de qualquer ponto da área envolvente.

As placas fotoluminescentes deverão ser colocadas sobre as portas de 2,0m a 2,5m do chão à base do sinal e nas vias de evacuação de 1,70m a 2,0m do chão à base do sinal.

5.5 Aparelho de Corte de Entrada

Quando existir um aparelho de corte da entrada, este deve ser localizado no interior dos locais alimentados por essa entrada, de preferência, junto do quadro de entrada da instalação elétrica (de utilização).

Por forma, a garantir a segurança do local serão instaladas botoneiras de Corte Geral, cada uma destinada ao corte de cada um dos tipos de alimentação especificados:

- Corte Geral da Alimentação Normal.
- Corte Geral da Alimentação Socorrida (Grupo Gerador)

- Corte Geral da UPS

No Piso 0, junto à entrada, haverá botoneiras com dupla sinalização, para permitir atuar as bobinas MX dos quadros elétricos que funcionarão como Corte geral de toda a Instalação

5.6 Sistema de Sinalização de Chamada de Emergência

Nestas instalações sanitárias são considerados dispositivos de chamada do tipo cordão, com dispositivo de tranquilização com indicação luminosa associada ao próprio tirante do cordão, bem como um dispositivo de anulação e presença de enfermeira, com sinalizador acústico luminoso.

5.7 Sistema de Som Ambiente / Chamada Utente

Serão instaladas colunas de Som, com tecnologia IP, localizadas estrategicamente para emissão de som ambiente, assim como para a chamada dos utentes.

O fornecimento dos telefones assim como a central telefónica ficará a encargo do operador. Este fará a parametrização dos telefones e central por forma a utilizar os telefones para a chamada de utentes.

5.8 Sistema de Espera Ocupado / Sinalização de Radiação

Serão instaladas Sistema com indicação: Espera/Ocupado e Sinalização de Radiação, com tecnologia IP.

5.9 Sistema Automático de Detecção de Incêndios

Os novos dispositivos de deteção automática de incêndio serão interligados no loop da Central já existente no edifício.

No loop serão interligados os vários detetores de fumos, neurais, térmico, botoneiras de alarme manual, sirenes, entre outros módulos de ação endereçáveis.

O funcionamento e características deste sistema encontram-se detalhadamente descritos nas Condições Técnicas Especiais.

6 QUALIDADE DAS INSTALAÇÕES

Na elaboração do presente projeto foram tidas em atenção as normas e regulamentos em vigor, sendo exigido o seu cumprimento na execução dos respetivos trabalhos.

Os materiais e equipamentos a aplicar deverão obedecer às normas e regulamentos aplicáveis, devendo ser apresentados documentos de certificação sempre que o dono da obra o exija.

Estão incluídos todos os trabalhos de apoio à execução das instalações e montagem dos equipamentos, nomeadamente abertura e tapamento de roços, enfiamento dos condutores, montagem de aparelhagem e equipamentos e outros necessários ao bom funcionamento das instalações.

Serão apresentados, pelo adjudicatário da obra, os traçados definitivos das instalações (dois exemplares em papel e em suporte informático), sendo da sua responsabilidade o encargo referente a todo o processo de licenciamento e vistorias das instalações, incluindo as cópias do projeto.

7 SEGURANÇA

A fim de garantir a segurança e a proteção da saúde de todos os intervenientes no estaleiro e na utilização da obra, foram tidos em conta, na elaboração do presente projeto, os princípios gerais de prevenção de riscos no que se refere à execução dos trabalhos, aos tipos e modelos dos equipamentos, materiais e sistemas a instalar, tendo em conta a sua qualidade e posterior utilização pelos utentes.

Durante a execução dos trabalhos, deverá ser cumprido em todas as suas vertentes o Plano de Segurança e Saúde aprovado pelo dono da obra, nomeadamente quanto a instalação e funcionamento de instalações elétricas provisórias, programação dos trabalhos e sua execução segundo as boas regras da técnica, coordenação com os trabalhos de outras especialidades, uso de proteções individuais e coletivas.

Após a conclusão dos trabalhos e durante a utilização das instalações deverá o dono da obra ter sempre em atenção manter todos os sistemas, equipamentos e materiais em boas condições de funcionamento e proceder à execução dos planos de manutenção aconselhados/determinados pelos seus fornecedores.

8 CASOS OMISSOS

Em todas as situações de omissão, ou dúvidas suscitadas no presente projeto, após contacto com a equipa técnica responsável, deverá ser considerada a legislação aplicável em vigor, assim como a execução deverá obedecer sempre às NORMAS DO DISTRIBUIDOR PÚBLICO LOCAL.

Coimbra, maio 2026

O Técnico

Helena Silva, Eng.^a Elet.