



SANTA CASA DA MISERICÓRDIA DE OVAR
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
TANQUE DE FISIOTERAPIA
PROJETO DE EXECUÇÃO
ELETRICIDADE

Histórico do Documento

Revisão	Descrição da Alteração	Fase	Elaborado por:	Aprovado:

ÍNDICE

1	OBJECTO	4
2	DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO	4
3	GENERALIDADES.....	4
4	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS.....	5
4.1	NORMAS E REGULAMENTOS	5
4.2	CLASSIFICAÇÃO DAS INFLUÊNCIAS EXTERNAS E ÍNDICES DE PROTEÇÃO	5
4.3	CLASSIFICAÇÃO QUANTO À UTILIZAÇÃO DO EDIFÍCIO E ÍNDICE DE OCUPAÇÃO.....	6
4.4	INSTALAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA.....	6
4.4.1	Alimentação rede normal	6
4.4.2	Alimentações de segurança.....	7
4.4.3	Distribuição de Energia - Instalações de utilização de energia eléctrica.....	7
4.4.4	Quedas de Tensão	7
4.4.5	Interruptores de segurança	7
4.5	Quadros Eléctricos e rede de alimentação.....	7
4.5.1	Principais características dos quadros eléctricos	8
4.6	CÁLCULO DAS SECÇÕES DE CONDUTORES	9
4.6.1	Quedas de tensão	9
4.6.2	Proteções	10
4.6.3	Aquecimento	10
4.6.4	Seletividade	10
4.6.5	Factores de correção utilizados no cálculo.....	10
4.7	CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO.....	11
4.7.1	Poder de corte	11
4.7.2	Tempo de corte	11
4.8	CANALIZAÇÕES E MATERIAIS DE INSTALAÇÃO	12
4.8.1	Instalações embebidas	12
4.8.2	Tubos	12
4.8.3	Caixas	13

4.8.4	Valas.....	13
4.9	ILUMINAÇÃO.....	14
4.9.1	Iluminação Normal Interior	14
4.9.2	Iluminação de Segurança e Sinalização	14
4.9.3	Comandos de Iluminação	15
4.9.4	interruptor horário programável.....	15
4.10	TOMADAS DE USOS GERAIS.....	15
4.11	ALIMENTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	16
4.12	PROTEÇÃO DAS PESSOAS E REDE DE TERRAS	16
4.12.1	Proteção Contra Contactos Diretos.....	16
4.12.2	Proteção Contra Contactos Indiretos	16
4.12.3	Rede de terras.....	16
4.12.4	Condutores das redes de terras	17
4.12.5	Ligações Equipotenciais.....	17
4.12.6	Ligação equipotencial suplementar.....	17
4.12.7	Esquema de ligação à terra	17
4.13	MATERIAIS.....	18
5	LOCALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS VISÍVEIS.....	19
6	DÚVIDAS E CASOS OMISSOS	19

1 OBJECTO

Este projeto refere-se às instalações e equipamentos eléctricos, a executar na ampliação e requalificação do edifício do tipo recintos de espetáculos e divertimentos públicos fechados, nomeadamente o Tanque de Fisioterapia, localizado na Rua Doutor Francisco Zagalo 228, 3880-225, Ovar, Aveiro, tendo como requerente a Santa Casa da Misericórdia de Ovar, com o número de contribuinte 500 834 610, com morada Rua Dr. Francisco Zagalo Ovar - 3880-225 Ovar.

2 DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO

O Edifício é composto por dois pisos. No piso 0 situam-se o tanque de fisioterapia, os balneários, as instalações sanitárias e circulações, na cave situam-se as áreas técnicas e corredores técnicos.

3 GENERALIDADES

Será da responsabilidade do adjudicatário desta obra o fornecimento, montagem e colocação em serviço de todas as instalações e equipamentos projetados e que venham a ser-lhe adjudicados pelo Dono da Obra, efetuar as diligências necessárias junto das entidades competentes para que sejam efectuadas as vistorias previstas na Lei, bem como, a preparação dos elementos necessários à requisição das ligações com as redes públicas de telecomunicações e a entrega dos mesmos junto das entidades competentes.

Eventualmente o dono da obra designará uma pessoa ou entidade fiscalizadora da obra a quem serão apresentados todos os materiais, equipamentos e respetiva documentação técnica para efeitos de aprovação dos mesmos. Se assim o entender a fiscalização da obra poderá exigir, ao adjudicatário e/ou aos fornecedores de equipamentos, certificados de conformidade de todos ou parte dos equipamentos e materiais necessários à empreitada.

No final da obra serão efetuados ensaios de recepção/ verificação e só após a sua realização com sucesso, se considerará a obra entregue. Sempre que necessário, serão contactadas as entidades competentes, para efetuação das vistorias previstas na Lei.

Sempre que necessário, os serviços técnicos do operador local deverão ser consultados, em especial na ligação dos tubos de entrada subterrânea a caixas de visita ou armários de distribuição, eventual construção destas, etc.

Se no decorrer da obra for detectada alguma incompatibilidade entre o projeto de arquitetura e o das engenharias deve ser contactado o(s) técnico(s) responsável pelo projeto. Após a conclusão da obra, a instalação será submetida à vistoria das respectivas entidades certificadoras.

4 INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

4.1 NORMAS E REGULAMENTOS

As Normas e Regulamentos a aplicar na execução da instalação são as que se encontram em vigor, nomeadamente:

- Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (RTIEBT), portaria 949-A/2006
- Determinações da Empresa Fornecedora de energia eléctrica e DRIE's
- Em conformidade com as normas em vigor, quer nacionais quer comunitárias
- Demais legislação e normas em vigor aplicáveis
- EN 12464-1:2011 – Iluminação dos espaços de trabalho. Parte 1: espaços de trabalho interior
- EN 1838:2013 – Aplicações de iluminação: iluminação de emergência.

4.2 CLASSIFICAÇÃO DAS INFLUÊNCIAS EXTERNAS E ÍNDICES DE PROTEÇÃO

De acordo com a legislação - RTIEBT (Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão), aprovadas pela portaria nº949-A/2006 de 11 de Setembro, os diferentes locais serão classificados quanto ao Ambiente (A), Utilizações (B) e Construção dos Edifícios (C), abaixo discriminado, segundo a tabela a seguir apresentada.

Tipo de local	A																	B					C	
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	A	B	C	D	E	A	B
Generalidade dos locais	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
T. Fisioterapia – Vol. 0	4	4	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1
T. Fisioterapia – Vol. 1	4	4	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1
T. Fisioterapia – Vol. 2	4	4	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1
Balneário Coletivo -Vol. 0	4	4	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1
Balneário Coletivo -Vol. 1	4	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1
Balneário Coletivo -Vol. 2	4	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1
Balneário Coletivo -Vol. 3	4	4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1
Áreas Técnicas	4	4	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	1	1
Exteriores	4	4	1	3	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1

Os locais sem classificação assumem-se como fazendo parte do conjunto da “Generalidade dos locais”.

Quanto ao ambiente dos diferentes locais presentes no edifício, encontram-se locais com as classificações acima listadas e às quais correspondem, para os aparelhos e quadros eléctricos, os índices de proteção mínimos especificados, de acordo com as normas NP EN 605529 e EN 50102.

Tipo de local	Índices de proteção
Generalidade dos locais	IP20; IK02
Tanque de Fisioterapia - Volume 0	IPX8; IK04
Tanque de Fisioterapia - Volume 1	IPX5; IK04
Tanque de Fisioterapia - Volume 2	IPX5; IK04
Balneários Coletivos - Volume 0	IPX7; IK04
Balneários Coletivos - Volume 1	IPX5; IK04
Balneários Coletivos - Volume 2	IPX5; IK04
Balneários Coletivos - Volume 3	IPX5; IK04
Duches	IPX5; IK02
Áreas Técnicas	IP20; IK07
Arrumos	IP44; IK02
Áreas Exterior	IPX3; IK07

4.3 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À UTILIZAÇÃO DO EDIFÍCIO E ÍNDICE DE OCUPAÇÃO

De acordo com as condições de estabelecimento das instalações consoante a utilização do local, enquadra-se nos “recintos de espetáculos e divertimentos públicos fechados”.

Sendo a lotação total prevista abaixo das 200 pessoas, por indicação do Dono-de-Obra, enquadra-se assim na 4ª categoria, segundo as RTIEBT (secção 801.2.0.1).

4.4 INSTALAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

4.4.1 ALIMENTAÇÃO REDE NORMAL

A alimentação de energia elétrica á zona intervencionada será efetuada através de um quadro elétrico existente, com cabo e proteção a montante do QE. Piscina, a fornecer pelo dono de obra.

A potência estimada para a zona intervencionada é de 100 KVA.

4.4.2 ALIMENTAÇÕES DE SEGURANÇA

A iluminação de segurança na componente circulação e sinalização, será efectuada através de blocos autónomos, dotados de sinalética indicativa dos caminhos de evacuação.

Para a alimentação de iluminação de segurança, na vertente da iluminação ambiente (antipânico), serão utilizados kits-conversores que transformam as luminárias de iluminação normal numa unidade de emergência. Os blocos autónomos, os letreiros de saída e os kit-conversores terão autonomia igual ou superior a 1 hora.

4.4.3 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA - INSTALAÇÕES DE UTILIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA

O estabelecimento das instalações de utilização de energia eléctrica, na parte que lhes diz respeito, obedecerá aos esquemas e desenhos, anexos, com implantação de circuitos, e ainda, ao que sobre eles adiante se refere.

As instalações de utilização de energia eléctrica alimentadas a partir dos quadros eléctricos, serão, na generalidade do tipo embebidas.

As instalações de energia eléctrica destinam-se a alimentar circuitos de iluminação, tomadas de usos gerais e força, conforme desenhos anexos.

4.4.4 QUEDAS DE TENSÃO

Como as instalações serão alimentadas em BT, as quedas de tensão máximas admissíveis entre a origem da instalação e qualquer ponto de utilização serão de respectivamente 3% e de 5%, para circuitos de iluminação e para circuitos destinados a outros usos, conforme indicado na secção 525 do RTIEBT.

4.4.5 INTERRUPTORES DE SEGURANÇA

O corte geral da instalação, em energia normal, , será assegurado por botoneiras, destinadas a serem utilizadas pelos bombeiros, em caso de emergência, a localizar na zona de acesso.

Para além dos anteriormente referidos todos os quadros serão dotados de interruptor de corte onipolar de entrada. Os dispositivos de corte encontram-se referenciados em desenhos anexos.

4.5 Quadros Eléctricos e rede de alimentação

A rede de alimentação das instalações de utilização será feita de acordo com o indicado nas peças desenhadas que compõem este projeto.

Os quadros eléctricos serão denominados conforme a legenda do esquema de interligação de QE's.

Os quadros eléctricos de equipamentos específicos como sejam os quadros das máquinas específicas, quadros de ar condicionado, das bombas e do ascensor serão da responsabilidade dos respectivos projetistas dos equipamentos.

Todos os quadros, deverão ser de classe II de isolamento. Para além do quadro, todos os equipamentos a utilizar (portinholas, contadores, canalizações, etc...) deverão de classe II de isolamento ou equivalente.

4.5.1 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS QUADROS ELÉCTRICOS

Os quadros eléctricos (QE) obedecerão aos respectivos esquemas, possuirão índice de proteção de acordo com a classificação consoante o ambiente, atribuída aos locais de implantação.

Todos os quadros eléctricos a serem implementados no projeto de instalações eléctricas serão de classe II. Serão implantados nos locais referenciados nos desenhos juntos. Devendo, ainda, obedecer as RTIEBT no que às condições do presente projeto seja aplicável, sobretudo ao conteúdo das secções 132.12, 512.1, 514 e 536.2.1.2 daquelas Regras, designadamente no que respeita a:

- Acessibilidade dos aparelhos e facilidade de regulação e afinação;
- Distâncias de isolamento, tendo em vista as distâncias no ar e comprimento das linhas de força;
- Secção nominal das ligações internas e identificação por cor própria;
- Identificação dos aparelhos, sua natureza e valores nominais;
- Existência de borne para ligação ao condutor de proteção;
- Identificação clara e sem margem para dúvidas das posições de ligado e desligado dos aparelhos de corte, comando e proteção;
- Disposição esquemática de fácil e rápida compreensão.

Os vários quadros serão de instalação saliente ou embebida, conforme locais onde serão instalados, e devem ser dotados de porta com chave.

Aparelhagem a instalar nos quadros:

- Interruptores de corte em carga e S.C.D.;
- Disjuntores de disparo magnetotérmico;
- Contactores, relés e interruptores horários programáveis com e sem célula fotoelétrica;
- Suportes de barramento em escada, de resina epoxy;
- Lâmpadas de sinalização;
- Bornes de ligação;
- Fusíveis de a.p.c.;
- Descarregadores de sobretensões; etc.

A nomenclatura adoptada para os diversos quadros encontra-se apresentada no esquema de interligação de QE's.

Os calibres e características da aparelhagem e materiais são os indicados nos esquemas respectivos.

Toda a aparelhagem de corte e proteção deve ter o poder de corte nunca inferior a 6KA.

4.6 CÁLCULO DAS SECÇÕES DE CONDUTORES

Anexa-se um quadro com o dimensionamento e características dos condutores.

4.6.1 QUEDAS DE TENSÃO

De acordo com a secção 525 das RTIEBT (Quadro 52O), a queda de tensão admissível desde a origem da instalação de utilização até ao aparelho de utilização electricamente mais afastado, supostos ligados todos os dispositivos de utilização que possam funcionar simultaneamente, não deverá ser superior a 3% e 5% da tensão estipulada da instalação, respectivamente para circuitos de iluminação e para circuitos de outros usos.

Consideraremos que na origem, a tensão é a nominal, já que a tal é obrigado o distribuidor, pelo que o primeiro valor de ΔV (queda de tensão) a considerar, é o respeitante à queda devida à condução de corrente eléctrica através dos condutores de entrada. Estes condutores ligam normalmente a origem ao quadro geral.

O segundo valor da ΔV a ter em conta, será o que é devido à passagem da corrente pelos condutores que ligam o quadro geral, ou de colunas, aos vários quadros parciais.

Se destes quadros parciais forem ainda alimentados outros quadros, sub-parciais, haverá que entrar igualmente com as respectivas ΔV .

Finalmente considerar-se-á a queda de tensão devida aos circuitos de utilização.

As fórmulas empregadas para o cálculo das quedas de tensão nos condutores, serão as seguintes:

- Distribuição monofásica: $\Delta V = 2 \times L \times IB \times R_f \text{ (V)}$
- Distribuição trifásica: $\Delta V = \sqrt{3} \times L \times IB \times R_f \text{ (V)}$

em que:

- L - comprimento do condutor (km)
- IB - intensidade da corrente (A)
- ΔV - queda de tensão (V)
- R_f – Resistência do condutor, função da secção e do tipo de condutor escolhido (ohm)

4.6.2 PROTEÇÕES

Projetada a secção do condutor é necessário escolher o aparelho de proteção da canalização de tal forma que I_n (Corrente estipulada do aparelho de proteção) seja superior ou igual a I_B e simultaneamente inferior ou igual a I_Z .

Haverá então que verificar o valor da proteção, de maneira que o mesmo conduza às seguintes situações:

- $I_Z \leq 1,45 I_Z$ (I_Z – Corrente convencional de funcionamento)
- $I_B \leq I_n \leq I_Z$

No caso de estas condições não serem satisfeitas haverá que adoptar uma secção maior, até que se verifiquem.

4.6.3 AQUECIMENTO

Será agora necessário determinar a I_{ccmin} (Corrente de curto circuito mínima) para se poder calcular o t_{ft} (tempo de fadiga térmica) do condutor e verificar que este valor é inferior a t_a (tempo de abertura) do dispositivo de proteção garantido que este atuará antes de se dar a fadiga térmica. ($t_{ft} < t_a$)

O tempo de abertura de dispositivo de proteção terá de ser sempre inferior a 5 segundos. ($t_a < 5$)

4.6.4 SELETIVIDADE

No caso de se encontrarem dois ou mais disjuntores em série, como por exemplo quando um quadro de piso alimenta um quadro parcial, a característica de não funcionamento tempo/corrente do dispositivo colocado a montante deve situar-se acima da característica de funcionamento tempo/corrente do dispositivo colocado a jusante e a corrente diferencial-residual de funcionamento estipulada do dispositivo colocado a montante deve ser superior à do dispositivo colocado a jusante, segundo a secção 539.3 das RTIEBT.

4.6.5 FACTORES DE CORREÇÃO UTILIZADOS NO CÁLCULO

Foram considerados 4 fatores de correção de acordo com o especificado nas RTIEBT. Esses fatores de correção são:

- f.c.1 – Fator de correção da Temperatura ambiente, de acordo com o Quadro 52-D1 das RTIEBT;
- f.c.2 – Fator de correção de cabos em paralelo, de acordo com o Quadro 52-E1 das RTIEBT;
- f.c.3 – Fator de correção de condutas em paralelo vertical e horizontal, de acordo com o Quadro 52-E3 das RTIEBT;

- f.c.4 – Fator de correção de 0,8 se método de referência aplicado for o “D” e os condutores se encontrarem instalados dentro de tubo, de acordo com a anotação no Quadro 52-C30 das RTIEBT;

4.7 CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO

4.7.1 PODER DE CORTE

Segundo a secção 434.3.1 das RTIEBT, “o poder de corte não deve ser inferior à corrente de curto-circuito presumida no ponto em que o dispositivo for instalado, excepto se existir, a montante, um dispositivo com um poder de corte apropriado...”.

No cálculo das correntes de curto-circuito admitir-se-á normalmente que a montante do transformador de potência haja uma potência constante de 350 MVA.

De acordo com a potência do transformador que serve a instalação, determina-se a ICC (corrente de curto-circuito), conforme cálculo que segue. Por definição, a tensão de c.c. (UCC) de um transformador é a tensão que, aplicada a um dos enrolamentos, faz percorrer o outro enrolamento, posto em c.c., pela sua corrente estipulada (In).

$$UCC = U_n \times U_k / 100 ; \text{com } U_n - \text{tensão estipulada em kV e } U_k - \text{tensão estipulada de c.c., em \%}$$

Assim, como a Ucc corresponde In a Un corresponderá Icc, tal que:

$$I_{cc} = I_n \times U_n / U_{cc} ; \text{ e como } U_{cc} = U_n \times U_k / 100 ; \text{ será: } I_{cc} = I_n \times U_n / (U_n \times (U_k / 100)) = 100 I_n / U_k$$

Sendo este valor de Icc, o da corrente de curto-circuito do secundário, suposta a tensão do primário constante.

Será necessário também calcular todas as resistências dos diversos condutores/cabos desde o ACE (onde se pressupôs a potência de curto-circuito de 350 MVA) até o dispositivo onde se pretende calcular o poder de corte. O poder de corte será escolhido pelo valor normalizado superior e mais próximo da Icc determinada.

4.7.2 TEMPO DE CORTE

Segundo a secção 434.3.2 das RTIEBT, “o tempo de corte da corrente resultante de um curto-circuito que se produza em qualquer ponto do circuito não deve ser superior ao tempo necessário para elevar a temperatura dos condutores até ao seu limite admissível.” Para os curtos-circuitos de duração não superior a 5 s, o tempo necessário para que uma corrente de curto-circuito eleve a temperatura dos condutores da temperatura máxima admissível em serviço normal até ao valor limite pode ser calculado, numa primeira aproximação, através da fórmula seguinte:

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I_{cc}}$$

em que:

- t é o tempo, em segundos;
- S é a secção dos condutores, em milímetros quadrados;
- I_{cc} é a corrente de curto-circuito efetiva (valor eficaz), em A;
- k é uma constante, típica para o tipo de condutor e de isolamento em causa;

4.8 CANALIZAÇÕES E MATERIAIS DE INSTALAÇÃO

As canalizações deverão ser ocultas, ou embebidas nas paredes e/ou pavimentos.

Nos arranjos exteriores os cabos deverão ser:

- Enterrados e entubados;
- Entubados e embebidos nos muros;
- Armados e diretamente enterrados;

Os traçados deverão ser o mais rectilíneos possíveis.

4.8.1 INSTALAÇÕES EMBEBIDAS

Netas instalações serão empregues condutores ou cabos com isolamento isento de halogéneo, enfiados em tubos.

4.8.2 TUBOS

Os tubos a utilizar nas instalações embebidas e à vista serão do tipo:

Designação pela NP 1070	Designação pela EN 50086-3
VD	IRL 3321
VRE/ERE	ICTL 3421 ou ICTA 3422
VM	ICA 3321

Os tubos a utilizar nas instalações embebidas serão do tipo ISOGRIS;

Nas instalações enterradas os tubos a utilizar serão do tipo PEAD, com os diâmetros mínimos indicados nas peças desenhadas, assentando diretamente no solo e com uma resistência mecânica mínima de 6Kg / cm². Os tubos a instalar em cada traço de canalização enterrada entre caixas de visita, devem ser inteiros (sem emendas) e assentes em camada de areia fina sobre o fundo da vala devidamente regularizado. Os tubos entrarão nas caixas de visita devidamente envolvidos em massa fina de cimento com junção de hidrófugo para evitar a entrada de humidade.

As dimensões mínimas dos tubos, correspondem a uma secção três vezes superior à secção do cabo, ou à soma das secções dos condutores. Para o caso das colunas deve-se cumprir as dimensões mínimas indicadas na secção 803.4 das RTIEBT.

4.8.3 CAIXAS

Os tipos de caixas a empregar nas instalações são as seguintes:

- Caixas de PVC estanques de montagem saliente, com buçins para a entrada de cabos e bases para ligação e derivação;
- Caixas de aparelhagem estanques para fixação dos interruptores e tomadas;
- Caixas de baquelite, de montagem embebida para a entrada de cabos;
- Caixas de aparelhagem de montagem embebida para fixação de interruptores e tomadas;
- Caixas de fim de cabo com terminais e roseta;
- Caixas de alvenaria com tampa redonda em ferro fundido reforçadas;
- Caixas de pavimento, equipadas, em chapa de aço.

As caixas de derivação e passagem serão de baquelite e os ligadores assentes em isoladores epoxy, baquelite ou qualquer outro, a submeter à Fiscalização. Também se aceitam ligadores do tipo Wago.

As caixas de aparelhagem serão igualmente de baquelite, sendo a aparelhagem que albergam fixa às mesmas, obrigatoriamente, por meio de parafusos e nunca por garras (secção 530.4 das RTIEBT).

4.8.4 VALAS

As valas para a instalação dos cabos serão abertas à profundidade de 1,00m (1,2m no caso da MT) e 0,80m de largura da seguinte forma:

- O fundo da vala será regularizado, a fim de não danificar os cabos;
- Quando o fundo da vala for em rocha, aprofundar-se-á 0,2m e este espaço será preenchido com areia cirandada apertada a mação;
- É colocada uma camada de areia fina até à altura de 0,10m por cima da qual serão pousados os tubos, sendo os tubos, seguidamente, cobertos com uma camada idêntica à referida;
- É instalada lousa, lajetas de betão ou blocos de cimento, com a função de proteção mecânica do tubo;
- Faz-se o enchimento da vala com terra limpa (isenta de “pedras” maiores do que 4cm) a qual será colocada em camadas de 0,2m regando-as e compactando-as sucessivamente. A uma distância de 0,20m acima da lousa, lajetas de betão ou blocos de cimento deverá ser instalado um dispositivo de sinalização, constituído por uma rede de plástico vermelho de 30 X 30 mm, cobrindo completamente a esteira de cabos, deixando ainda uma folga de 0,10m, para cada lado;

- Posteriormente far-se-á a reposição do pavimento de acordo com o existente.

4.9 ILUMINAÇÃO

A distribuição, número de pontos de luz e tipo de armaduras, obedecerá ao critério do Arquiteto responsável, respeitando sempre a Norma EN 12464-1/2002. Pretende-se contudo obter um ambiente coerente com a linguagem da arquitetura e com o ambiente próprio para cada espaço, de acordo com a sua funcionalidade. Serão tidas ainda em atenção as disposições técnicas e regulamentares em vigor, no que às condições do projeto seja aplicável.

Para além da proteção contra sobrecargas e curto-circuitos, todos os circuitos de iluminação interior terão ainda, proteção diferencial assegurada por dispositivos de média sensibilidade.

O índice de proteção das armaduras, apliques, projetores e outros aparelhos de iluminação a instalar estará de acordo com a classificação, quanto ao ambiente atribuído, aos locais.

A implantação dos circuitos de iluminação será de acordo com os desenhos juntos.

Nos locais de acesso ao público, são previstos dois circuitos independentes, por forma a que a avaria de um circuito não deixe o local integralmente sem iluminação. A proteção diferencial destes circuitos será também independente.

4.9.1 ILUMINAÇÃO NORMAL INTERIOR

A iluminação normal será feita preferencialmente, à custa de armaduras equipadas com LEDs de alta eficiência.

4.9.2 ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO

A iluminação de segurança tem como objetivo assegurar a necessária visibilidade dos locais para permitir a evacuação dos espaços de modo fácil e em condições de segurança, sempre que ocorra falha da iluminação artificial por falta da alimentação de energia ou avaria.

A iluminação de segurança na componente circulação, será efetuada através de blocos autónomos. A iluminação de segurança na componente de ambiente será efetuada através de blocos autónomos e instalação de kit's nas luminárias. Nos locais onde esta iluminação é considerada obrigatória, foram considerados pelo menos 2 aparelhos.

As armaduras de iluminação normal sinalizadas nos desenhos com um "K", estão equipadas com kits de emergência. Em todos os casos a autonomia das fontes (kit's e blocos autónomos) deverá ser igual ou superior a uma hora.

Foi previsto um dispositivo capaz de alternar o estado dos blocos autónomos entre o repouso e a vigilância.

4.9.3 COMANDOS DE ILUMINAÇÃO

Os comandos de iluminação serão feitos de acordo com o tipo de ocupação do espaço, de acordo com os seguintes critérios:

- Tanque de Fisioterapia: controlado por interruptor horário e interruptor crepuscular permitindo 50% da iluminação dentro do horário de funcionamento e os restantes 50% se o nível de iluminação no interior do espaço estiver abaixo de pré-definido.
- Balneários e exterior: controlado por interruptor horário.
- Circulação e Instalação sanitária e Instalação sanitária de pessoas com mobilidade reduzida: controlado por detetor de movimento;
- Arrumo e área técnica da cave: Comando Local.

Todos os espaços comandados pelo programador horário, serão dotados de contacto com comando manual, instalado no quadro de comando de iluminação, que se sobrepõe ao comando automático.

4.9.4 INTERRUPTOR HORÁRIO PROGRAMÁVEL

A utilização do interruptor horário, prende-se com a necessidade de limitar a utilização da iluminação apenas às horas de funcionamento do espaço.

O interruptor multifunções programável será utilizado para controlar 4 saídas de acordo com o estado de 3 entradas, conforme lista abaixo:

- Canal/saída 1 – permitem programar os horários de funcionamento da iluminação do tanque de fisioterapia. Nos espaços comandados por estes canais estão previstos dois circuitos comandados independentemente, num deles utilizar-se-á 1 interruptor crepuscular de forma a poder alterar os níveis de iluminação entre 0, 50 e 100 % consoante a iluminação natural complemente, ou não, a iluminação artificial na obtenção do nível predefinido.
- Canal/saída 2 – permite programar os horários de funcionamento dos balneários.
- Canal/saída 3 - permite programar os horários de funcionamento da iluminação exterior.
- Canal/saída 4 – reserva.

4.10 TOMADAS DE USOS GERAIS

Serão projetadas as tomadas de usos gerais e alimentações de equipamentos necessárias ao correto funcionamento do edifício, bem como deixando algumas reservas de forma a evitar, sempre que possível, o recurso generalizado a triplas e extensões de energia.

Todas as tomadas a instalar no edifício serão todas dotadas de alvéolos protegidos, e sempre que estejam em locais com eventual presença de crianças, serão mantidas desligadas.

Nas caixas de derivação ou aparelhagem, o número de condutores por ligador, nunca deverá ser superior a quatro e deverá obedecer o disposto no RTIEBT.

Nas zonas de acesso ao público com corrente estipulada superior a 16A devem ser dotadas de tampa e limitada às estritamente necessárias utilizações previstas.

Sempre que estejam em locais com eventual presença de crianças, instaladas a 1,6mts do pavimento.

4.11 ALIMENTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Projetaram-se tomadas e caixas de fim de cabo para alimentação de equipamentos específicos, conforme desenhos. As tomadas e/ou caixas de fim de cabo serão embebidas ou salientes quando instaladas à vista.

4.12 PROTEÇÃO DAS PESSOAS E REDE DE TERRAS

4.12.1 PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS DIRETOS

A proteção de pessoas contra contactos diretos é assegurada essencialmente por medidas passivas como seja o isolamento dos condutores, as proteções mecânicas destes e da aparelhagem, como quadros elétricos, caixas, afastamento das partes ativas, interposição de obstáculos ou anteparos, etc.

4.12.2 PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRETOS

A proteção contra contactos indiretos, ou seja contra os riscos de se tocarem massas acidentalmente sob tensão, será assegurada pelo adoção do regime TT, e de um regime IT (para as instalações de segurança), com ligação direta das massas à terra de proteção por meio de condutores idênticos aos ativos e que farão parte integrante das canalizações em questão, associados à utilização de aparelhos sensíveis à corrente de defeito de média e alta sensibilidade.

NOTA: Tratando-se de Casas de Banho, Balneários, Piscinas e semelhantes, será obrigatória proteção diferencial de 30mA para todos os circuitos que sirvam essas instalações.

4.12.3 REDE DE TERRAS

A rede de terras é existente e a manter.

4.12.4 CONDUTORES DAS REDES DE TERRAS

As secções mínimas dos condutores de proteção foram determinadas utilizando as especificações do quadro 54F, secção 543.1.2, das RTIEBT. Os condutores de terra ou de proteção deverão ter isolamento na cor verde e amarelo.

4.12.5 LIGAÇÕES EQUIPOTENCIAIS

Serão executadas de ligações equipotenciais de todas as massas metálicas acessíveis, por intermédio de condutores do tipo H07V-U 1G6 protegidos por tubos de PVC com 25 mm de diâmetro.

Estas ligações compreendem todos os elementos metálicos das instalações e equipamentos hidráulicos, mecânicos de ventilação e climatização (AVAC), de Gás, de abastecimento de água.

A canalização de abastecimento de água ao edifício, deve ser equipotencializada, e no troço de entrada será constituída por tubos de material isolante numa extensão não inferior a 5,00 m de forma a evitar a propagação de um eventual defeito.

Os acessórios de ligação entre os condutores de proteção e os elementos metálicos a equipotencializar serão os adequados à forma e aos metais em presença (cobre do condutor/metal do elemento), devendo ser utilizados os dispositivos recomendados pelos fabricantes dos elementos a equipotencializar. Em todos os casos estas ligações deverão ser protegidas contra a corrosão e executadas de modo que fique garantida a sua durabilidade.

4.12.6 LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL SUPLEMENTAR

Os balneários devem possuir uma ligação equipotencial local (Ligação equipotencial – Secção 244.1; Secções 413.1.2.2, 413.1.6, 701.413.1.6 e Anexos I e II da Secção 701 das R.T.I.E.B.T.). A ligação do conjunto equipotencial à terra de proteção deve ser efetuada a partir de um ponto disponível dos condutores de proteção já existentes, em regra no interior da casa de banho. Esta ligação equipotencial destina a interligar os elementos condutores existentes nesse espaço, e interliga-los com os condutores de proteção dos equipamentos aí instalados.

Nas piscinas deve ser feita uma ligação equipotencial suplementar que interligue todos os elementos condutores dos volumes 0,1 e 2 (incluindo os pavimentos não isolantes) com os condutores de protecção de todas as massas que estejam nesses volumes.

Os condutores deverão ter secção mínima de 2,5 mm² e ser dotados de proteção mecânica.

4.12.7 ESQUEMA DE LIGAÇÃO À TERRA

Regime TT

O esquema de ligação à terra será tipo TT. (Neutro ligado diretamente à terra. Massas de utilização interligadas à terra num ponto.) Dado a utilização deste esquema de ligação, os dispositivos de proteção devem assegurar o disparo ao primeiro defeito num tempo compatível com a curva de segurança.

4.13 MATERIAIS

Os materiais a empregar nestas instalações serão obrigatoriamente todos novos e deverão estar de acordo com as Normas Portuguesas.

Nota: Na falta destas, vigorarão as normas da CENELEC e/ou IEC.

Os elementos de ferro incorporados nos materiais deverão ser protegidos contra a corrosão por meio de zincagem galvânica seguida de passivação, sendo os de latão niquelados.

Os materiais devem ser escolhidos de acordo com a secção 133.1 e 511.2 das RTIEBT, de maneira a terem e conservarem de forma durável características elétricas, mecânicas, físicas e químicas, adequadas às condições a que vão estar submetidos.

Será pois de ter em atenção o local ambiente, as características elétricas específicas (tensão, intensidade, tipo de corrente) e formas de instalação.

5 LOCALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS VISÍVEIS

A localização de todos os equipamentos visíveis dos sistemas em projeto deverá ser confirmada em obra e previamente aprovada pelo autor do projeto de arquitetura.

6 DÚVIDAS E CASOS OMISSOS

Qualquer dúvida, levantada no âmbito do presente projeto, será esclarecida pelo técnico responsável pelo mesmo.

Em todos os casos omissos, serão observadas as leis e normas em vigor, bem como os preceitos de arte na execução de todos os trabalhos aqui projetados.

Todas as marcas referidas pretendem apenas indicar um padrão orientador das normas a que devem obedecer, das características técnicas e da qualidade mínima a exigir aos dispositivos e equipamentos a que dizem respeito.

Sempre que necessário, os serviços técnicos do operador deverão ser consultados em especial para efetuação das vistorias previstas na lei, bem como na eventual ligação às caixas de visita desses operadores e tubos a colocar ao longo da via.

Caberá sempre ao Arquiteto responsável pronunciar-se e dar parecer sobre questões estéticas, sendo este aspeto igualmente determinante na aceitação dos materiais e equipamentos.

Porto, 04 de Outubro de 2019

Engenheiro Electrotécnico,



Luis Rodrigo Rocha de Pires Oliveira