



CÂMARA MUNICIPAL DO CADAVAL

**PROJETOS DE ESPECIALIDADES PARA A CONSTRUÇÃO DE OFICINAS –
EDIFÍCIO ADMINISTRATIVO**

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

SETEMBRO 2021

PROJETOS DE ESPECIALIDADES PARA A CONSTRUÇÃO DE OFICINAS – EDIFÍCIO ADMINISTRATIVO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA PROJECTO DE EXECUÇÃO INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

Índice

1	INTRODUÇÃO.....	4
1.1	Dados Construtivos	4
1.2	Legislação, Normas e Documentos a Observar	4
1.3	Âmbito do Projecto de Execução	4
1.4	Classificação do Edifício.....	5
1.5	Classificação dos Locais	5
1.6	Materiais a empregar na instalação	7
2	ALIMENTAÇÃO E CONTAGEM DE ENERGIA.....	8
2.1	Alimentação de Energia	8
2.2	Contagem de Energia	8
2.3	Cálculos e Dimensionamento.....	8
2.3.1	Dimensionamento dos circuitos:.....	8
2.3.2	Queda de Tensão máximas admissíveis	9
3	QUADROS ELÉTRICOS (CONJUNTOS DE APARELHAGEM).....	10
3.1	Generalidades	10
4	CANALIZAÇÕES.....	11
4.1	TUBAGEM	11
5	ILUMINAÇÃO	12
5.1	Iluminação Normal.....	12
5.2	Iluminação de Emergência	13

5.3	Iluminação Exterior.....	13
6	TOMADAS	13
7	CARREGAMENTO DE VEÍCULOS ELÉCTRICOS.....	14
8	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO	14
9	TERRAS E SISTEMAS DE PROTEÇÃO DE PESSOAS	15
9.1	Rede de terras	15
9.2	Protecção Contra Contactos Indirectos	16
9.3	Protecção Contra Contactos Directos.....	17
9.4	Ligações Equipotenciais Suplementares	17
9.5	Características do Eléctrodo de Terra	17
9.6	Ensaio	18
10	SISTEMA DE PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.....	18
10.1	Mastro e Sistemas de Fixação	18
10.2	Condutor da Baixada.....	18
10.3	Terminal de Terra.....	18
10.4	Protecção Mecânica de Baixada.....	19
10.5	Terra	19



1 INTRODUÇÃO

A presente Memória Descritiva refere-se ao Projecto de Execução das Instalações Elétricas de um Edifício Administrativo destinado a alojamento dos serviços camarários sito no Parque das Oficinas da Câmara Municipal do Cadaval.

1.1 Dados Construtivos

O imóvel é constituído por um piso, com possibilidade de ampliação para um segundo piso.

O piso a construir será ocupado por:

- Recepção e circulações
- Gabinetes;
- Arquivos;
- Sala de reuniões e formação;
- Reprografia;
- Sala Técnica
- Arrumos e instalações sanitárias.

1.2 Legislação, Normas e Documentos a Observar

Os equipamentos e as instalações devem obedecer às presentes especificações, deverão ser observadas, entre outras, os Regulamentos Nacionais em vigor, designadamente os seguintes:

- Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (R.T.I.E.B.T.), portaria 949-A/2006 de 11 de Setembro;
- NP EN 61439;
- Guia Técnico das Instalações Elétricas para a Alimentação de Veículos Elétricos da DGEG;

1.3 Âmbito do Projecto de Execução

Neste estudo, foram consideradas as seguintes instalações e equipamentos eléctricos:

- Origem da instalação;
- Implantação de Quadros Elétricos;
- Alimentações para veículos eléctricos;



- Sistema solar fotovoltaico;
- Tomadas de corrente e alimentação de equipamentos;
- Instalação de iluminação normal e de emergência;

1.4 Classificação do Edifício

O edifício será classificado no grupo dos Edifícios Administrativos.

1.5 Classificação dos Locais

Classificação do Imóvel quanto às Influências Externas

A – Ambientes

Quanto ao ambiente os locais são, de uma forma geral, classificados como normais, ou seja:

DESIGNAÇÃO	CÓDIGO	CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS
A – Temperatura Ambiente	AA5	Temperado	
B – Condições Climáticas	AB5		
C – Altitude	AC1	Baixa	
D – Presença de água	AD1	Desprezável	IP X0
E – Presença de corpos Sólidos estranhos	AE1	Desprezável	IP 0X
F – Presença de substâncias Corrosivas ou poluentes	AF1	Desprezável	
G – Ações Mecânicas	AG1	Fracas	IK 02
H – Vibrações	AH1	Fracas	
K – Presença de flora ou Bolors	AK1	Desprezável	
L – Presença de Fauna	AL1	Desprezável	
M – Influências Electromagnéticas, Electrostáticas ou ionizantes	AM1	Desprezáveis	
N – Radiações solares	AN1	Fracas	
P – Efeitos sísmicos	AP1	Desprezáveis	
Q – Descargas atmosféricas, nível cerâmico (N)	AQ1	Desprezável	
R – Movimentos do ar	AR1	Fracos	
S – Vento	AS1	Fraco	



B – Utilizações

Quanto à utilização, teremos de uma forma geral locais com as seguintes classificações:

Designação	Código	Classificação	Características dos Equipamentos
A – Competência das Pessoas	BA1	Comuns	
B – Resistência eléctrica do corpo humano	BB1	Normal	Seco ou húmido
C – Contactos das pessoas com o potencial da terra	BC2	Reduzidos	
D – Evacuação das pessoas em caso de emergência	BD1	Normal	
E – Natureza dos produtos tratados ou armazenados	BE1	Desprezáveis	

C – Construção do Edifício

Quanto à sua construção, o edifício possuirá as seguintes classificações:

Designação	Código	Classificação	Características
A – Materiais de Construção	CA1	Não combustíveis	Riscos desprezáveis
B – Estrutura do edifício	CB1	Riscos desprezáveis	



Classificação de Alguns Locais:

Classificação dos Locais quanto às influências externas							
		Local					
		Áreas Técnicas	Casas de Banho Volume 0	Casas de Banho Volume 1	Casas de Banho Volume 2	Casas de Banho Volume 3	Restantes zonas
INDICES DE PROTECÇÃO	IP	41	67	55	44	21	20
	IK	04	04	04	04	04	04
Influências Externas	Ambientes	Temperatura ambiente	AA4	AA4	AA4	AA4	AA4
		Condições Climáticas	AB4	AB4	AB4	AB4	AB4
		Altitude	AC1	AC1	AC1	AC1	AC1
		Presença da água	AD2	AD7	AD5	AD4	AD2
		Presença de corpos sólidos estranhos	AE3	AE1	AE1	AE1	AE1
		Presença de Substâncias Corrosivas ou Poluentes	AF1	AF1	AF1	AF1	AF1
		Acções Mecânicas	Impactos	AG1	AG1	AG1	AG1
			Vibrações	AH1	AH1	AH1	AH1
			Outras	-	-	-	-
		Presença de flora ou de bolores	AK1	AK1	AK1	AK1	AK1
		Presença de fauna	AL1	AL1	AL1	AL1	AL1
		Influências Electromagnéticas, Electrostáticas ou Ionizantes	AM1	AM1	AM1	AM1	AM1
		Radiações Solares	AN1	AN1	AN1	AN1	AN1
		Efeitos Sísmicos	AP1	AP1	AP1	AP1	AP1
		Descargas atmosféricas, nível cerâmico (N)	AQ1	AQ1	AQ1	AQ1	AQ1
		Movimentos do ar	-	-	-	-	-
		Vento	-	-	-	-	-
	Utilizações	Competência das pessoas	BA4/BA5	BA1	BA1	BA1	BA1
		Resistência eléctrica do corpo humano	BB3	BB3	BB3	BB2	BB1
		Contactos das pessoas com o potencial da terra	BC1	BC2	BC2	BC2	BC2
		Evacuação das pessoas em caso de emergência	BD2	BD1	BD1	BD1	BD1
		Natureza dos produtos tratados ou armazenados	BE4	BE1	BE1	BE1	BE1
	Construção dos edifícios	Materiais de construção	CA1	CA1	CA1	CA1	CA1
		Estrutura dos edifícios	CB1	CB1	CB1	CB1	CB1

Todos os quadros e aparelhos deverão cumprir com o estipulado no nº5 das RTIEBT, NP EN 60529 e EN 50102.

Deverá ser instalada uma ligação equipotencial suplementar

Será efectuada uma ligação equipotencial suplementar que interligue todos os elementos condutores existentes com os condutores de protecção dos equipamentos instalados conforme estabelecido pela secção 701.413.1.6 das RTIEBT.

1.6 Materiais a empregar na instalação

Todos os materiais e equipamentos a empregar devem obedecer às seguintes condições:



sacramento
campos
PROJECTOS E SERVIÇOS, SA.

- Satisfazerem aos Regulamentos e Normas Portuguesas ou na sua falta às da CEI e CENELEC;
- Serem adequados ao local quanto ao ambiente, utilização e modo de instalação;
- Serem adequados à tensão, intensidade e tipo de corrente onde vão ser instalados;
- Todos os materiais metálicos, incluindo parafusos, devem possuir tratamento contra a corrosão;
- Todos os materiais utilizados devem apresentar marcação CE de conformidade às normas de segurança.

2 ALIMENTAÇÃO E CONTAGEM DE ENERGIA

2.1 Alimentação de Energia

O fornecimento de energia eléctrica ao edifício será efectuado em baixa tensão a partir de uma saída existente no quadro de entrada do complexo. O Q.E. do complexo está localizado numa sala técnica próxima da portaria, tal como representado nas peças desenhadas.

A ligação do Q.E. ao quadro do novo edifício será feita, tanto quanto possível, através da rede de caixas e tubagens existente devendo para tal os serviços do município fornecerem um levantamento actualizado dos referidos traçados.

A potência total considerada deve ficar dentro da potência prevista para o edifício através da reserva do Q.E. e é de 86 kVA.

2.2 Contagem de Energia

A contagem de energia será a existente para o complexo.

2.3 Cálculos e Dimensionamento

O dimensionamento das instalações e o cálculo das canalizações eléctricas será realizado tendo em conta as seguintes condições:

2.3.1 Dimensionamento dos circuitos:

O dimensionamento dos vários circuitos será feito tendo em conta:

- Intensidade de corrente máxima admissível no cabo (I_z);



- Os factores de correcção 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;

e ainda, as condições seguintes:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

em que:

- I_n => Intensidade estipulada do aparelho de protecção;
- I_B => Intensidade de corrente de serviço;
- I_z => Intensidade de corrente máxima admissível na canalização;
- I_2 => Intensidade de corrente convencional de funcionamento do aparelho de protecção.

2.3.2 Queda de Tensão máximas admissíveis

As quedas de tensão máximas admissíveis nas canalizações desde a origem da instalação até ao aparelho de utilização electricamente mais afastado, supostos ligados todos os aparelhos de utilização que possam funcionar simultaneamente, em conformidade com as Secções 525 e 803.2.4.4 das RTIEBT, não deverá, no caso de um edifício alimentado por uma rede de distribuição pública em baixa tensão, ser superior a:

- Entradas..... 1,5 %;
- Circuitos de iluminação 3 %;
- Circuitos de tomadas e alimentação de equipamentos 5 %.



sacramento
campos
PROJECTOS E SERVIÇOS, SA.

3 QUADROS ELÉTRICOS (CONJUNTOS DE APARELHAGEM)

3.1 Generalidades

Os quadros eléctricos deverão ser construídos de acordo com o disposto RTIEBT, e com as seguintes normas:

- Quadro eléctrico: EN 61439
- Classe de protecção: CEI-529

As condições técnicas de serviço serão:

- Tensões nominais: 230/400 V, 50 Hz
- Tensão nominal de comando e controlo: 24 V, 50 Hz
- Regime de neutro da instalação: TT
- Temperatura máxima no seu interior: 40°C

A concepção e localização dos Quadros Eléctricos teve em atenção uma equilibrada distribuição de cargas, a diferenciação do tipo de utilização dos locais, a necessidade de se automatizar comandos e protecções de zonas distintas, a segurança dos locais e também as condições ambientais onde são inseridos.

A protecção contra defeitos de isolamento, será assegurada por interruptores sensíveis à corrente residual de 30 mA e de 300 mA, de corte omnipolar.

Todas as saídas serão protegidas por disjuntores de elevada robustez, com intensidades nominais e poder de corte adequados às condições da instalação.

Os quadros eléctricos na sua generalidade deverão apresentar um índice de protecção IP31 e IK07.

Os quadros eléctricos deverão, na generalidade, satisfazer os seguintes pontos:

- O equipamento será acessível pela parte frontal do quadro, devendo ser de acesso fácil todos os bornes e terminais;
- O equipamento será, na sua totalidade, montado sobre chassis extraível;
- As protecções de alimentações e circuitos serão asseguradas por disjuntores modulares, com protecção nas fases e corte de neutro, caso especificado;
- Será considerado sempre o tipo e modelo de fechadura única para todos os quadros;



sacramento
campos
PROJECTOS E SERVIÇOS, SA.

- Na face interior da porta, existirá uma bolsa plástica transparente, com o esquema do quadro e uma outra bolsa com três fusíveis de cada tipo dos existentes no quadro;
- Serão previstas etiquetas individuais, identificando todos os circuitos e de acordo com o esquema. Deverão ser de material laminado, tipo trafolite, gravadas com a designação dos locais servidos por cada circuito, sendo aparafusadas.
- Os porta-etiquetas serão de material plástico transparente, fixado por colagem e contendo a designação dos locais servidos por cada circuito;
- Todas as saídas de intensidade nominal menor ou igual a 63A, serão feitas através de bornes;
- Afastamento das partes activas de modo a ser impossível, directa ou indirectamente, um contacto fortuito a partir dos locais onde as pessoas se encontrem ou circulem habitualmente, devendo ter-se em conta a forma e as dimensões dos condutores que possam ser manipulados na proximidade;
- Colocação de anteparos que impeçam, em uso normal, de todo o contacto com as partes activas;
- Deverão ser da Classe II de isolamento.

4 CANALIZAÇÕES

As canalizações do edifício a construir serão maioritariamente constituídas por calhas de rodapé nos gabinetes e caminhos de cabos na distribuição principal.

Os cabos atravessam os corredores em caminhos de cabos sobre o tecto falso e descem onde necessário em calha igual ao rodapé técnico e ligada a este.

Nos compartimentos sem rodapé técnico e corredores as tomadas são fixas, encastradas na parede, cabos descem em roço enfiados em tubo.

4.1 TUBAGEM

Quando exista, a tubagem a utilizar nas canalizações eléctricas é definida pela Norma NP 1070.

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.

5 ILUMINAÇÃO

As canalizações eléctricas destinadas aos aparelhos de iluminação serão constituídas por cabos e condutores cuja secção mínima é de 1,5 mm².

Estes cabos serão instalados à vista, fixos por braçadeiras, sobre calhas ou enfiados em tubagem VD também com baixa emissão de fumos tóxicos e corrosivos ou ERFE.

Serão sempre consideradas caixas de derivação acessíveis, nas derivações entre os circuitos de iluminação e as respectivas armaduras.

Os aparelhos de iluminação instalados nas casas de banho devem ser da classe II de isolamento.

5.1 Iluminação Normal

A iluminação será comandada por comandos locais nos gabinetes, arquivos e sala de reuniões, tendo nas zonas de circulação a possibilidade de um sistema misto composto por um nível mínimo comandado por relógio e outro nível com comando centralizado na zona da recepção.

Para definição do tipo e quantidade de luminárias a implementar por espaço, foram considerados pontos como: fim a que se destina, tipo de tecto, níveis mínimos por espaço rendimento das luminárias e fonte de luz em led.

As luminárias de referência seleccionadas encontram-se no quadro em baixo e o estudo luminotécnico em anexo juntamente com as fichas técnicas dos equipamentos:

ILUMINAÇÃO NORMAL								
Localização	Tipo	Tipo de instalação	Modelo	Marca	Fonte de luz	Côr	IP	Observações
Arquivos	L1	Encastrada no tecto	LUGCLASSIC LONG LB LED	LUG	Led	Br	20/40	4400 lm
I.S.'s e Arrumos	L2	Encastrada no tecto	CHICCO ROUND	Molto Luce	Led	Br	65	590 lm
Zonas Circulação	L3	Encastrada no tecto	SUNRAY I	Molto Luce	Led	Br	20/44	1050 lm
Gabinetes	L4	Encastrada no tecto	OFFICE MINI LED	LUG	Led	Br	20	3450 lm
Zonas Circulação	L5	Encastrada no tecto	SUNRAY III	Molto Luce	Led	Br	20/44	1750 lm



5.2 Iluminação de Emergência

A iluminação de segurança de circulação será assegurada por armaduras de emergência do tipo bloco autónomo e serão do tipo permanente dotado de dispositivo para colocação em repouso durante os períodos de não ocupação do edifício.

A luminária de referência escolhida encontra-se no quadro em baixo:

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA								
Localização	Tipo	Tipo de instalação	Modelo	Marca	Fonte de luz	Côr	IP	Observações
Todos os locais	E01	Saliente no tecto	Cronus Led	Cooper Safety	Led	Br	42	Mantida
Todos os locais	E02	Saliente no tecto	Cronus Led	Cooper Safety	Led	Br	42	Mantida

5.3 Iluminação Exterior

A iluminação exterior será elaborada como complemento à iluminação exterior existente no complexo, será interligada com as luminárias existentes e será implementada tal como representado nas peças desenhadas.

O equipamento de referência seleccionado encontra-se indicado no quadro em baixo:

ILUMINAÇÃO EXTERIOR								
Localização	Tipo	Tipo de instalação	Modelo	Marca	Fonte de luz	Côr	IP	Observações
Exterior	IE1	Em coluna 8m Hu	ELIUM S 71W / AM / 3000K - 4000K	Benito	Led		66	IK09
Exterior	IE2	Em coluna 8m Hu	ELIUM S 71W / AM / 3000K - 4000K	Benito	Led		66	IK09

6 TOMADAS

As Tomadas serão tipo Schuko, com alvéolos protegidos, para 16A+N+T, de acordo com o modo de instalação previsto.

O posicionamento das tomadas e caixas de fim de cabo destinadas à alimentação dos equipamentos de telecomunicações, segurança e outras instalações deverá ser coordenada com as respectivas empreitadas. Todos os circuitos de tomadas destinados a postos de trabalho devem ter folga no cabo para permitirem a flexibilização e deslocação da sua posição relativamente a futuras alterações de layout de mobiliário e postos de trabalho.

Não obstante o anterior, o posicionamento de todos os aparelhos deverá ser alvo de aprovação por parte do autor do projecto de arquitectura.

As canalizações eléctricas destinadas aos circuitos de tomadas serão constituídas por cabos e condutores cuja secção mínima é de 2,5 mm².



sacramento
campos
PROJECTOS E SERVIÇOS, SA.

Estes cabos serão instalados à vista, fixos por braçadeiras, sobre calhas ou enfiados em tubagem VD também com baixa emissão de fumos tóxicos e corrosivos ou ERFE.

7 CARREGAMENTO DE VEÍCULOS ELÉCTRICOS

Foi previsto neste estudo a implementação de três postos para carregamento de veículos eléctricos, tal como representado nas peças desenhadas.

Dada a crescente necessidade de potência para carregamento de veículos, para conseguirmos modos de carregamento mais rápidos limitando o valor da potência máxima a disponibilizar, recomenda-se a utilização de um sistema inteligente que interligue os postos de carregamento e defina o perfil de carga mais indicado para cada viatura e optimizando ao máximo a potência eléctrica máxima disponível para o sistema.

O sistema deve igualmente incluir um sistema de identificação e registo dos utilizadores e consumos.

Como características mínimas o sistema deverá ter como referência o carregador modelo Genius da Power to Move ou equivalente.

As suas características principais são as seguintes:

- Compatível com todas as marcas e modelos de veículos eléctricos ou híbridos "plug-in";
- Potência de carregamento de 7kW até 22kW. No nosso caso limitado a 11 kW por definição de projecto;
- Ligação universal type 1 ou type 2;
- Capacidade de carregamento inteligente;
- Compatível com RFID;
- Versão disponível com cabo integrado de 4 e 8 metros;

8 SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO

Foi elaborado um estudo preliminar para utilização da cobertura para implementação de um sistema de produção de energia do tipo solar fotovoltaico.

Fizemos uma projecção das 2 águas do telhado que têm potencial de produção de energia. A saber:



sacramento
campos
PROJECTOS E SERVIÇOS, SA.

- Cobertura A (orientada a sul);
- Cobertura B (orientada a sudeste).

Neste caso temos uma área útil estimada de 230m² com uma orientação a Sul, já com as margens de segurança e manutenção para circulação dos trabalhadores. Optando por instalação de módulos com potência unitária de 240Wp, conseguimos uma potência total instalada de 34,8 kWp o que permitirá uma produção anual estimada de 53,91 MWh/ano. No balanço anual poderemos obter uma produção média diária de 160 kWh/dia. Já contando com possíveis perdas, momentos de excedente ou períodos de down-time do sistema a situação normal será conseguir usar 80% da energia gerada para autoconsumo, que a um custo médio da energia de 0,148 €/kWh, teremos uma poupança estimada de 7650 €/ano.

Na proposta do sistema fotovoltaico devem estar incluídos todos os trabalhos e acessórios necessários à sua fixação na cobertura.

9 TERRAS E SISTEMAS DE PROTEÇÃO DE PESSOAS

9.1 Rede de terras

As ligações à terra destinam-se a permitir o escoamento das correntes de defeito (50 C/s, choque atmosférico, cargas estáticas) para o interior do solo.

Durante a passagem das referidas correntes, podem ocorrer diferenças de potencial entre pontos acessíveis (entre massas metálicas, entre massas metálicas e o solo, entre 2 pontos do solo). A concepção dos circuitos de terra deve garantir mesmo nestas condições:

- A segurança de pessoas e animais
- A protecção das instalações eléctricas
- A compatibilidade electromagnética
- A existência de um potencial de referência

A terra de protecção destina-se essencialmente a garantir a protecção de pessoas e, que consiste em ligar à terra todas as partes metálicas susceptíveis de serem acidentalmente postas em tensão.

Todas as massas metálicas normalmente sem tensão serão convenientemente ligadas à terra de protecção, de modo a equipotencializar toda a instalação.



sacramento
campos
PROJECTOS E SERVIÇOS, SA.

As ligações entre os circuitos de terras principais e, entre estes e as derivações, deverão ser efectuadas de modo que ofereçam o mínimo de resistência eléctrica, assegurem um bom contacto e não sejam deterioradas facilmente por acções corrosivas.

Os conceitos de terra única e de equipotencialidade deverão sempre prevalecer.

Deverão ser utilizados os meios necessários para evitar corrosão electrolítica, sem limitar a continuidade eléctrica.

9.2 Protecção Contra Contactos Indirectos

A solução utilizada para a protecção de pessoas contra contactos indirectos consiste na ligação à terra de todas as massas metálicas susceptíveis de ficarem sujeitas a uma tensão de contacto, associado à utilização de aparelhos sensíveis à corrente diferencial residual. Quaisquer massas ou elementos estranhos à instalação eléctrica serão ligados à terra de protecção e será garantida uma tensão de contacto inferior a 25V.

As saídas em cada quadro eléctrico serão protegidas por pequenos grupos de utilização por aparelhos diferenciais de sensibilidade 300mA e 30mA, sendo assegurada a protecção das pessoas contra contactos indirectos pela ligação directa das massas à terra e utilização de aparelhos de protecção diferencial associados de forma a não se manter em qualquer massa uma tensão de contacto superior a 25V ou 12V para locais submersos.

Para a generalidade dos locais deverá verificar-se a seguinte condição:

$$RI \leq 25V$$

$$0.3 R \leq 25V$$

$$R \leq 83 \, \Omega \text{ (valor limite da resistência de terra que verifica a condição).}$$

Os aparelhos devem ter as sensibilidades abaixo discriminadas, em conformidade com os circuitos de utilização que devem proteger:

- Média sensibilidade: 300 mA para circuitos de iluminação;
- Alta sensibilidade: 30 mA para circuitos de tomadas e equipamentos;
- Alta sensibilidade: 30 mA para circuitos de iluminação exterior;



sacramento
campos
PROJECTOS E SERVIÇOS, SA.

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

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

9.3 Protecção Contra Contactos Directos

A protecção de pessoas contra contactos directos será assegurada pelo isolamento ou afastamento das partes activas, colocação de anteparos, recobrimento das partes activas com isolamento apropriado e de um modo geral pela aplicação das disposições regulamentares, nomeadamente o descrito nas R.T.I.E.B.T.

9.4 Ligações Equipotenciais Suplementares

Nas instalações sanitárias, devem ser previstas ligações equipotenciais suplementares para interligar todos os elementos condutores existentes nos volumes 0, 1, 2 e 3, conforme a secção 701.413.1.6 das RTIEBT.

Serão assim ligados os seguintes elementos:

- Canalizações metálicas de água e de ventilação, canalizações de esgotos;
- Louças sanitárias quando metálicas;
- Grelhas de ventilação mecânica;
- Aros das portas e das janelas quando metálicos;
- Restantes elementos condutores.

A ligação equipotencial será efectuada através de um condutor com a secção de 2,5 mm², instalado em tubo VD 12. Este condutor será ligado a uma barra de aço galvanizado, com a espessura de 1 mm e a secção de 20 mm². Esta barra será instalada no interior de uma caixa de derivação.

9.5 Características do Eléctrodo de Terra

As características da constituição e instalação do eléctrodo de terra a utilizar devem ser de acordo com o estipulado no Anexo IV da parte 5 das RTIEBT.

Quanto à profundidade de implantação do eléctrodo de terra, devem ser de acordo com os requisitos estabelecidos pela secção 542.2.2 das RTIEBT (1ª edição anotada).



9.6 Ensaios

Deverá proceder-se obrigatoriamente à medição da malha de terra desde o início da sua execução a fim de permitir a utilização de técnicas de melhoramento, em caso de necessidade.

Deverá obrigatoriamente proceder-se à verificação da continuidade dos circuitos de terra e à medição dos valores de resistência de terra nos ligadores amovíveis das diversas instalações.

Deverá obrigatoriamente verificar-se a continuidade das ligações equipotenciais nas massas metálicas, tais como esteiras de caminho de cabos metálicas, escadas metálicas, tectos falsos metálicos, malhas metálicas, etc.

10 SISTEMA DE PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Será preconizado um pára-raios do tipo ionizante, com tempo de avanço à ignição de 60 μ s, sendo o elemento captor constituído em aço inox 316L, recorrendo a um sistema electropulsante que garanta um raio de acção em relação à cobertura de pelo menos 100 m, para um nível de risco III. Este sistema deverá cumprir as normas NFC 17 102 e UNE 21 186, bem como a norma portuguesa NP4426.

10.1 Mastro e Sistemas de Fixação

Deverá ser utilizado um mastro de prolongamento que permita ao sistema um raio de acção em relação à cobertura de 100m. O Pára-raios deverá ainda situar-se no mínimo 2.00 m acima de qualquer equipamento instalado na cobertura.

10.2 Condutor da Baixada

Dadas as características de uma descarga atmosférica, o condutor a utilizar deverá ser único, unifilar, do tipo fita de cobre estanhado de 30x2 mm de secção. Este condutor apenas poderá ser seccionado no terminal de terra.

O mesmo deverá ser embebido em tubo igual aos das águas pluviais.

10.3 Terminal de Terra

Deverá ser aplicado um terminal de terra, na descida do pára-raios, próprio para a execução da medição da resistência de terra, de baixa impedância fabricado em cuproaluminio.



10.4 Protecção Mecânica de Baixada

O condutor de baixada deverá ser protegido contra choques mecânicos, através de tubagem em ferro fundido Ø250 semelhante aos tubos de queda dos pluviais.

10.5 Terra

A terra deverá ser executada em forma de pé de galo recorrendo para o efeito a piquet's em aço cobreado instalados a uma profundidade mínima de 0.80m.

O valor desta terra não deverá apresentar valores superiores a 10 Ohms.

O Técnico Responsável

Assinado por: **José Pedro Viegas Gonçalves**
Num. de Identificação: 09045723
Data: 2022.01.18 17:16:07+00'00'

José Pedro Viegas Gonçalves

(Eng.º Téc. Electrotécnico, membro nº 16105 da OET, inscrito na DGEG com o N.º 47572)