

## Projeto de Instalações Elétricas Particulares

Câmara Municipal de São Brás de Alportel

Reabilitação e Beneficiação exterior da Retrosaria  
Tradicional – Quatro Olhos

São Brás de Alportel

**Câmara Municipal de São Brás de Alportel**

**Março 2019**

# IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

## DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE SERVIÇO PARTICULAR

(artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 96/2017, de 10 de agosto)

### Promotor / Entidade Exploradora

|            |                                   |         |                    |      |  |
|------------|-----------------------------------|---------|--------------------|------|--|
| Nome:      | Município de São Brás de Alportel |         |                    |      |  |
| Telefone:  | 289840000                         | E-mail: | camara@cm-sbras.pt | NIF: |  |
| Morada:    | Rua Gago Coutinho, n.º1           |         |                    |      |  |
| C. Postal: | 8150-151 São Brás de Alportel     |         |                    |      |  |

### Técnico responsável pelo projeto

|            |                                   |         |                           |          |           |
|------------|-----------------------------------|---------|---------------------------|----------|-----------|
| Nome:      | João de Deus Sena Morgado         |         |                           |          |           |
| N.º BI/CC: | 10755457                          |         |                           |          |           |
| Telefone:  | 967664036                         | E-mail: | joaodeusmorgado@gmail.com | NIF:     | 214795403 |
| N.º DGEG:  |                                   | N.º OE: |                           | N.º OET: | 10821     |
| Morada:    | Rua Ataíde de Oliveira nº65-1ºEsq |         |                           |          |           |
| C. Postal: | 8000-220                          |         |                           |          |           |

### Identificação do imóvel

|                          |                                                                              |                                       |       |      |  |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------|------|--|
| Lugar/Rua:               | Edifício de gaveto entre a Avenida da Liberdade e a Rua Dr. José Dias Sancho |                                       |       |      |  |
| Freguesia:               | São Brás de Alportel                                                         |                                       |       |      |  |
| Concelho:                | São Brás de Alportel                                                         | Distrito:                             | Faro  |      |  |
| Coordenadas GPS:         | 37°09'09.2"N 7°53'18.6"W                                                     |                                       |       | NIP: |  |
| Tipo de estabelecimento: | Reabilitação e Beneficiação exterior da Retrosaria Tradicional               |                                       |       |      |  |
| Tensão da RESP [kV]:     |                                                                              | Potência a alimentar pela RESP [kVA]: | 10.35 |      |  |

### Identificação da instalação elétrica

| Tipo de instalação             | Instalação nova | Instalação existente | Observações |
|--------------------------------|-----------------|----------------------|-------------|
| SE/PS/PTC                      |                 |                      |             |
| Rede MT/AT                     |                 |                      |             |
| Rede BT                        |                 |                      |             |
| Instalação de utilização MT/AT |                 |                      |             |
| Instalação de utilização BT    |                 | x                    |             |
| Grupos geradores               |                 |                      |             |

Declaro que a informação apresentada identifica a instalação elétrica.

22/03/2019

(Data e assinatura do técnico responsável pelo projeto)

### Legenda:

SE: Subestações; PS: Postos de Seccionamento; PTC: Postos de Transformação de Consumo.

RESP: Rede Elétrica de Serviço Público; MT/AT: Média e Alta Tensão; BT: Baixa Tensão.

# FICHA ELETROTÉCNICA DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE SERVIÇO PARTICULAR

(emitido nos termos do disposto no artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 96/2017, de 10 de agosto)

|                                            |                                   |           |                    |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|--------------------|
| <b>1 - Requerente/Entidade Exploradora</b> |                                   |           |                    |
| Nome:                                      | Município de São Brás de Alportel | NIF/NIPC: |                    |
| Telefone:                                  | 289840000                         | E-Mail:   | camara@cm-sbras.pt |
| Morada:                                    | Rua Gago Coutinho, n.º1           |           |                    |
| C. Postal:                                 | 8150-151 São Brás de Alportel     |           |                    |

|                                |                           |           |                           |
|--------------------------------|---------------------------|-----------|---------------------------|
| <b>2 - Técnico Responsável</b> |                           |           |                           |
| Nome:                          | João de Deus Sena Morgado | NIF:      | 214795403                 |
| Telefone:                      | 967664036                 | E-Mail:   | joaodeusmorgado@gmail.com |
|                                |                           | N.º DGEG: | 46739                     |

|                                               |                      |                                                                                                    |                      |                  |                             |
|-----------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|-----------------------------|
| <b>3 - Localização do imóvel</b>              |                      |                                                                                                    |                      |                  |                             |
| Freguesia:                                    | São Brás de Alportel | Concelho:                                                                                          | São Brás de Alportel | Distrito:        | Faro                        |
| Entrada <sup>(1)</sup> principal (Lugar/Rua): | E1                   | Edifício de gaveto entre a Avenida da Liberdade e a Rua Dr. José Dias Sancho, São Brás de Alportel |                      | Coordenadas GPS: | 37°09'09.2"N<br>7°53'18.6"W |
| Outra Entrada <sup>(1)</sup> do Imóvel:       |                      |                                                                                                    |                      | Coordenadas GPS: |                             |

|                                                |                             |               |           |
|------------------------------------------------|-----------------------------|---------------|-----------|
| <b>4 - Caracterização do imóvel</b>            |                             |               |           |
| Descrição do Imóvel:                           | Outros                      | Instalação:   | Existente |
| Classificação das instalações <sup>(2)</sup> : | Estabelecimentos comerciais | Total Ramais: | 0         |

| 5 - Instalação Elétrica           |                   |           |                                |                                |       |        |                                           |         |                       |                         |                            |
|-----------------------------------|-------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|-------|--------|-------------------------------------------|---------|-----------------------|-------------------------|----------------------------|
| Tipo da Instalação <sup>(3)</sup> | Entrada do Imóvel | Ramal N.º | NIP <sup>(4)</sup> (existente) | CPE <sup>(5)</sup> (existente) | Andar | Fração | Tipo utilização individual <sup>(6)</sup> | Entrada | Total Instalado (kVA) | Fator de Simultaneidade | Potência a Alimentar (kVA) |
| C                                 | E1                |           |                                |                                |       |        | Local Comercial                           |         | 10.35                 | 1.00                    | 10.35                      |
|                                   |                   |           |                                |                                |       |        |                                           |         |                       |                         | 0.00                       |
|                                   |                   |           |                                |                                |       |        |                                           |         |                       |                         | 0.00                       |
|                                   |                   |           |                                |                                |       |        |                                           |         |                       |                         | 0.00                       |
|                                   |                   |           |                                |                                |       |        |                                           |         |                       |                         | 0.00                       |

| Tipo de Instalação                           | Potência Total Instalada (kVA) |
|----------------------------------------------|--------------------------------|
| Tipo A: geradores de segurança e de socorro  | 0.00                           |
| Tipo B: instalações alimentadas em MT/AT/MAT | 0.00                           |
| Tipo C: instalações alimentadas em BT        | 10.35                          |

|                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|
| Declaro que a informação apresentada caracteriza a instalação elétrica. |
| 2019/03/22                                                              |
| (Data e assinatura do técnico responsável)                              |

FE\_v.20190102

- (1) Localização (Rua e numeração de porta ou Lugar) do(s) ponto(s) de entrega ao imóvel (ramais de alimentação).  
Caso a instalação de utilização seja alimentada por um ramal próprio, deve mencionar a respetiva localização.
- (2) Conforme Anexo I do Despacho n.º 1/2018 da DGEG.
- (3) Conforme art.º 3.º do Decreto-Lei n.º 96/2017. Para instalações do "Tipo A", de socorro ou segurança, indicar a "Entrada", "Ramal N.º", "NIP" e "CPE" da instalação de utilização a que está associado.
- (4) NIP - Número de Identificação do Prédio. Caso ainda não esteja atribuído, colocar "-".
- (5) CPE - Código do Ponto de Entrega (conforme art.º 229º do RRC). Caso ainda não esteja atribuído, colocar "-".
- (6) Conforme Anexo II do Despacho n.º 1/2018 da DGEG.

# TERMO DE RESPONSABILIDADE PELO PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE SERVIÇO PARTICULAR

(artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 96/2017, de 10 de agosto)

## Promotor / Entidade Exploradora

|           |                                   |         |                    |
|-----------|-----------------------------------|---------|--------------------|
| Nome:     | Município de São Brás de Alportel |         |                    |
| Telefone: | 289840000                         | E-mail: | camara@cm-sbras.pt |
| NIF:      |                                   |         |                    |

## Técnico responsável pelo projeto

|            |                                   |         |                                                                          |
|------------|-----------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------|
| Nome:      | João de Deus Sena Morgado         |         |                                                                          |
| N.º BI/CC: | 10755457                          |         |                                                                          |
| Telefone:  | 967664036                         | E-mail: | <a href="mailto:joaodeusmorgado@gmail.com">joaodeusmorgado@gmail.com</a> |
| NIF:       | 214795403                         |         |                                                                          |
| N.º DGEG:  | 46739                             | N.º OE: |                                                                          |
| N.º OET:   | 10821                             |         |                                                                          |
| Morada:    | Rua Ataíde de Oliveira nº65-1ºEsq |         |                                                                          |
| C. Postal: | 8000-220                          |         |                                                                          |

## Identificação do imóvel

|                          |                                                                              |           |      |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|
| Lugar/Rua:               | Edifício de gaveto entre a Avenida da Liberdade e a Rua Dr. José Dias Sancho |           |      |
| Freguesia:               | São Brás de Alportel                                                         |           |      |
| Concelho:                | São Brás de Alportel                                                         | Distrito: | Faro |
| Tipo de estabelecimento: | Reabilitação e Beneficição exterior da Retrosaria Tradicional                |           |      |

## Identificação da instalação elétrica

|         |  |                      |   |
|---------|--|----------------------|---|
| NIP:    |  | Instalação nova      |   |
| CPE(s): |  | Instalação existente | x |

Declaro que se observam, no projeto de execução, as disposições regulamentares em vigor, bem como outra legislação aplicável.

Declaro também que o projeto simplificado está em conformidade com o projeto de execução, no que respeita às disposições regulamentares de segurança aplicáveis para efeitos de vistoria/inspeção.

22/03/2019

(Data e assinatura do técnico responsável pelo projeto)





Código de  
autenticidade  
**5e02801e27**



## DECLARAÇÃO

A OET – Ordem dos Engenheiros Técnicos, é a associação de direito público representativa dos Engenheiros Técnicos, com estatuto aprovado pelo Decreto-Lei n.º 349/99, de 2 de setembro, alterado pela Lei n.º 157/2015, de 17 de setembro, certifica que o(a) Senhor(a):

### JOÃO DEUS SENA MORGADO

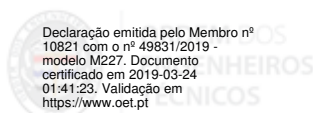
se encontra em efetividade dos seus direitos, estando autorizado(a) a usar o Título Profissional de Engenheiro(a) Técnico(a), nos termos do n.º 1 do art.º 1.º conjugado com a alínea a) do art.º 2.º dos seus Estatutos, aprovados pela Lei n.º 157/2015, encontra-se inscrito(a) nesta Ordem, com o n.º de membro efetivo **10821**, integrando o Colégio de Engenharia **ENERGIA E SISTEMAS DE POTENCIA**, estando habilitado(a) a praticar os respetivos atos de Engenharia desde 1999-12-15.

Está integrado na apólice de Seguro de Responsabilidade Civil Profissional n.º 10894911, da Victoria-Seguros, S.A., com a cobertura de 10.000,00, de que a OET é tomadora.

Esta declaração é apenas válida para um único acto de engenharia e contém uma certificação digital que deve ser sempre verificada pelas entidades receptoras.

Esta declaração destina-se a dar cumprimento ao estabelecido no n.º 3 do art.º 10.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de setembro, tendo em conta o Regulamento n.º 549/2016, de 3 de junho, relativo aos Atos de Engenharia da OET, publicado na 2.ª série do Diário da República n.º 107.

Mais se declara que o(a) mesmo(a) Engenheiro(a) Técnico(a), nas condições definidas no artigo 19.º da Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, dispõe de qualificação adequada para assumir a responsabilidade de técnico responsável pelo projeto da instalações elétricas de serviço particular.



  
**José Manuel Delgado**  
Presidente do Conselho Directivo da  
Secção Regional do Sul

Esta declaração destina-se a projeto de Reabilitação e Beneficiação exterior da Retrosaria Tradicional – Quatro Olhos localizado na Edifício de gaveto entre a Avenida da Liberdade e a Rua Dr. José Dias Sancho. 8150-101 São Brás de Alportel

Documento impresso a partir da INTERNET em 2019-03-24 01:41:23, sendo válido por 6 (seis) meses. | Emissão: M

Modelo: M227 | N.º Registo: E-49831/2019

As entidades licenciadoras (Câmaras Municipais, IMPIC, ANACOM, DGEG e outras) podem, a todo o momento, aceder ao site da OET em <https://www.oet.pt> para a verificação da qualidade de membro da OET e a autenticidade da declaração, introduzindo o código de autenticidade ou utilizando uma aplicação que leia o QR Code apresentado no canto superior direito desta declaração.

**Conselho Directivo Nacional**

OET - Ordem dos Engenheiros Técnicos

**Secção Regional do Sul**

Praça Dom João da Câmara, n.º19  
1200 - 147 LISBOA  
Telf. 213.256.327 | Fax 213.256.334 | e-mail: [cdn@oet.pt](mailto:cdn@oet.pt)

Pág. 1/1

Praça Dom João da Câmara, n.º19 - 1.º Esq  
1200 - 147 LISBOA  
Telf. 213.261.600 | Fax 213.261.609 | e-mail: [geral@srsul.oet.pt](mailto:geral@srsul.oet.pt)

# CERTIFICADO DE SEGURO



Apólice nº: 10894911

Capital Seguro: € 10.000 por Segurado (sinistro e anuidade)

Âmbito Territorial: Portugal

Data de vencimento do contrato: 31 dezembro de 2019

A VICTORIA Seguros, S.A., certifica que a Ordem dos Engenheiros Técnicos tem contratada uma apólice de seguro do Ramo de Responsabilidade Civil Profissional, ficando assim garantido o seguinte membro nº 10821 - JOÃO DEUS SENA MORGADO com a especialidade ELECTRONICA E TELECOMUNICAÇÕES , ENERGIA E SISTEMAS DE POTENCIA

O presente certificado é emitido nos exclusivos termos das Condições Gerais, Especiais e Particulares da apólice.

VICTORIA - Seguros, S.A.

Carlos Suárez  
Diretor Geral Adjunto

Francisco Campilho  
Diretor Geral Adjunto

**JUNTOS CRIAMOS  
VALOR PARA O FUTURO.**

# Memória Descritiva

## ÍNDICE

### 1-GENERALIDADES

- 1.1- Introdução
- 1.2-Observações:
  - 1.2.1. Concepção:
- 1.3-Potência a Instalar
- 1.4-Classificação dos Locais
  - 1.4.2- Influências Externas
- 1.5-Tipo de Instalação
  - 1.5.1-Canalizações
    - 1.5.1.2-Condições de Execução
  - 1.5.2-Quadros e Aparelhagem
    - 1.5.2.1 - Selectividade
- 1.6-Disposição do Equipamento
- 1.7- Identificação e marcação das canalizações.

### 2-INSTALAÇÃO GERAL

- 2.1-Ramal de Entrada (Chegada)
  - 2.1.1. - Portinhola
  - 2.1.2. Fusíveis
- 2.2-Quadro de Colunas
- 2.3-Caixas de Contagem
- 2.4-Entradas
- 2.5-Serviços Comuns

### 3-CONCEÇÃO DAS INSTALAÇÕES

- 3.1-Conceção
- 3.2-Quadros
- 3.3-Circuito de tomadas
  - 3.3.1. – Instalação de aparelhagem em WC's
- 3.4-Circuito de iluminação

### 4-SISTEMA DE PROTEÇÃO

- 4.1-Sistema de Terra de Proteção
- 4.2. – Elementos constituintes
- 4.3. Eléctrodo de Terra
- 4.4. Ligações equipotenciais
  - 4.4.1. Condutor de equipotencialidade principal.
  - 4.4.2. Condutores de ligação equipotencial suplementar.
  - 4.4.3. Contadores de água.
- 4.5-Proteção das Pessoas
  - 4.5.1-Proteção contra Contactos Directos
  - 4.5.2-Proteção contra Contactos Indirectos
- 4.6-Proteção das Canalizações
  - 4.6.1. - Proteção contra as sobreintensidades.
    - 4.6.1.1. - Generalidades.
    - 4.6.1.3. - Natureza dos dispositivos de protecção.

## **5-JUSTIFICAÇÕES**

**5.1-Quedas de Tensão**

**5.2-Valores máximos admissíveis de quedas de tensão**

**5.3-Cálculos**

## **6. VERIFICAÇÕES**

**6.1. - Inspeção visual.**

**6.2. - Ensaios**

6.2.1 - Generalidades.

6.2.2. Continuidade dos condutores de protecção e das ligações equipotenciais.

6.2.3 - Resistência de isolamento da instalação eléctrica.

6.2.4 - Protecção por separação de circuitos.

6.2.4.1 - Protecção por TRS.

6.2.4.2 - Protecção por TRP.

6.2.4.3 - Separação eléctrica.

6.2.5 - Resistência de isolamento dos elementos da construção.

6.2.6 - Verificação das condições de protecção por corte automático da alimentação.

## **7-OMISSÕES**

## **8-PEÇAS DESENHADAS**

# **MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**

## **1-GENERALIDADES**

### **1.1- Introdução**

Esta Memória Descritiva diz respeito ao Projeto de Instalações Elétricas particulares do projeto de Reabilitação e Beneficiação exterior da Retrosaria Tradicional – Quatro Olhos, sito no edifício de gaveto entre a Avenida da Liberdade e a Rua Dr. José Dias Sancho, Freguesia São Brás de Alportel, Concelho de São Brás de Alportel, cujo requerente é Município de São Brás de Alportel. A retrosaria é constituída por um piso.

A retrosaria, numa fase inicial, será reabilitada num conceito open space, pelo que, as obras de reabilitação apenas contemplarão a reformulação do quadro elétrico e colocação de iluminação decorativa exterior na fachada do edifício. Posteriormente, fora do âmbito deste projeto, a retrosaria será alvo de obras que definição do seu espaço de utilização e será objeto de projeto próprio, caso o mesmo seja necessário. Defini-se num entanto, neste projeto, as boas regras de arte, normas e legislação, que devem ser observadas neste tipo de instalações elétricas.

### **1.2-Observações:**

Na execução deste Projecto cumpriu-se o estabelecido na:

- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão,
- Normas e Especificações Nacionais e ainda as disposições da Comissão Eletrotécnica Internacional, CENELEC e a outras aceites pela fiscalização.

Em tudo o descrito, bem como no omissos, respeitar-se-ão os regulamentos em vigor assim como as boas regras de execução.

#### **1.2.1. Concepção:**

As instalações eléctricas devem ser concebidas com vista a garantir:

- a) A protecção das pessoas, dos animais e dos bens, de acordo com o indicado na secção 131 das RTIEBT
- b) O funcionamento da instalação eléctrica de acordo com a utilização prevista.

Os equipamentos eléctricos devem ser seleccionados em função de:

- a) Condições de serviço
- b) Condições de influências externas

Os equipamentos devem ser seleccionados de forma a não provocarem, quer em serviço normal quer por ocasião de manobras, perturbações aos outros equipamentos ou à rede de alimentação, exceto se forem tomadas as medidas apropriadas aquando da execução das instalações.

### **1.3-Potência a Instalar**

O dimensionamento da instalação foi realizado de acordo com as RTIEBT. Desconhecendo-se quais são os aparelhos de utilização a instalar, a instalação foi dimensionada para os valores correspondentes a iluminação e tomadas de usos gerais a climatização ambiente.

Potência total: 10.35 KVA

## 1.4-Classificação dos Locais

### 1.4.2- Influências Externas

| INFLUÊNCIAS EXTERNAS (XXN)                                    |                 |                    |         | LOCAIS |         |            |                   |              |          |                    |            |
|---------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------|--------|---------|------------|-------------------|--------------|----------|--------------------|------------|
| CATEGORIA                                                     | NATUREZA        | Naturezas (siglas) | Classes | GERAL  | Cozinha | Sanitários | Varandas Cobertas | Arrecadações | Garagens | Casa de Máq. Elev. | Exteriores |
| AMBIENTES (A)                                                 | TEMPERATURA     | (A)                | 1-08    | 4      |         |            | 7                 |              |          |                    | 8          |
|                                                               | C. CLIMÁTICAS   | (B)                | 1-08    | 4      |         |            | 7                 |              |          |                    | 8          |
|                                                               | ALTITUDE        | (C)                | 1-02    | 1      |         |            |                   |              |          |                    |            |
|                                                               | ÁGUA            | (D)                | 1-08    | 1      | 2       | 2          | 3                 | 1            | 2        |                    | 5          |
|                                                               | CORPOS SÓLIDOS  | (E)                | 1-06    | 1      |         |            |                   | 5            |          |                    | 3+5        |
|                                                               | CORROSÃO        | (F)                | 1-04    | 1      |         |            |                   |              |          |                    | 2          |
|                                                               | AQ. MECÂN.      |                    |         |        |         |            |                   |              |          |                    |            |
|                                                               | Impactos        | (G)                | 1-03    | 4      |         |            |                   |              |          | 2                  | 9          |
|                                                               | Vibrações       | (H)                | 1-03    | 1      |         |            |                   |              |          |                    |            |
|                                                               | Outras          | (J)                | -       |        |         |            |                   |              |          |                    |            |
|                                                               | FLORA, BOLORES  | (K)                | 1-02    | 1      |         |            |                   | 1            |          |                    |            |
|                                                               | FAUNA           | (L)                | 1-02    | 1      |         |            |                   |              |          |                    | 2          |
|                                                               | ELECTROMAGN.    | (M)                | 1-06    | 1      |         |            |                   |              |          |                    |            |
|                                                               | RADIAÇÃO SOLAR  | (N)                | 1-03    | 1      |         |            | 2                 |              |          |                    | 3          |
|                                                               | EF. SÍSMICOS    | (P)                | 1-04    | 2      |         |            |                   |              |          |                    |            |
|                                                               | DESC. ATMOSF.   | (Q)                | 1-03    | 1      |         |            |                   |              |          |                    |            |
| AR MOVIMENTO                                                  | (Q)             | 1-03               | 1       |        |         |            | 2                 |              |          | 3                  |            |
| VENTO                                                         | (S)             | 1-03               | 1       |        |         |            |                   |              |          | 3                  |            |
| UTILIZAÇÕES (B)                                               | COMPETÊNCIA     | (A)                | 1-05    | 1-4    |         |            |                   |              |          |                    | 4,5        |
|                                                               | RESIST. ELECT.H | (B)                | 1-03    | 1      |         | 2          |                   |              |          |                    |            |
|                                                               | CONTACTO TERRA  | (C)                | 1-04    | 2      |         |            |                   |              |          | 3                  |            |
|                                                               | EVAQUAÇÃO       | (D)                | 1-04    | 1      |         |            |                   |              | 2        |                    |            |
|                                                               | NAT. PRODUTOS   | (E)                | 1-04    | 1      |         |            |                   |              | 2        |                    |            |
|                                                               |                 |                    |         |        |         |            |                   |              |          |                    |            |
| CONSTRUÇÃO (B)                                                | MATERIAIS       | (A)                | 1-02    | 1      |         |            |                   |              |          |                    |            |
|                                                               | ESTRUTURA       | (B)                | 1-04    | 1      |         |            |                   |              |          |                    |            |
| NPEN 60529                                                    | ÍNDICES DE      | IP                 | -6/-8   | 20     | 22      | 22         | 44                | 60           | 42       |                    | 67         |
| EN 50102                                                      | PROTECÇÃO       | IK                 | 1-10    | 4      |         |            |                   |              |          | 9                  | 9          |
| Nota: Índices não especificados cumprem a referência "GERAL". |                 |                    |         |        |         |            |                   |              |          |                    |            |

Nota: Índices não especificados cumprem a referência 'GERAL'

## 1.5-Tipo de Instalação

### 1.5.1-Canalizações

Na seleção e na instalação das canalizações deve ter-se em conta os princípios fundamentais enunciados na secção 13 das RTIEBT, no que respeita aos condutores e aos cabos, às suas ligações, às suas extremidades, às suas fixações e aos seus invólucros ou aos métodos de proteção contra as influências externas.

1. Condutores Isolados tipo H07V- de acordo com as características e ensaios descritos na norma NP-2356 protegidos por condutas circulares de tubo termoplástico tipo VD, obedecendo às características e ensaios descritos na norma NP-1071, embebidas em elementos da construção em alvenaria.
2. Cabos mono ou multicondutores (com ou sem armadura) em caminhos de cabos perfurados.

3. As canalizações pré-fabricadas devem satisfazer à Norma EN 60439-2 e devem ser instaladas de acordo com as instruções do seu fabricante

#### 1.5.1.2. Condições de execução

A proteção contra as influências externas conferida pelo modo de instalação deve ser garantida, de forma contínua, em todo o percurso da canalização, nomeadamente, nos ângulos e junto às entradas nos aparelhos.

As descontinuidades devem garantir, se necessário, a estanquidade (por exemplo, por meio de buçins).

Nos atravessamentos dos elementos da construção, as canalizações que possuam condutas com código IK inferior a IK07 devem ser dotadas de uma proteção mecânica suplementar (travessia).

Nas instalações embebidas, as condutas de código IK não superior a IK07 só podem ser instaladas antes da execução dos elementos da construção se não ficarem sujeitas a ações mecânicas importantes durante os trabalhos de construção. As condutas de código IK superior a IK07 podem ser instaladas antes ou depois da execução dos elementos da construção.

A parte inferior das calhas quando existam (incluindo os rodapés) deve ficar a, pelo menos, 10 cm acima do pavimento acabado. As calhas terão IK08.

As calhas em que as tampas sejam desmontáveis sem auxílio de ferramentas, não são permitidas ligações exceto se as calhas possuírem dispositivos de proteção suplementar.

A distância mínima entre duas canalizações enterradas que se cruzem deve ser, em regra, de 20 cm. Igual distância deve ser respeitada entre os pontos mais próximos (paralelismo ou cruzamento) das canalizações elétricas e das condutas de água, de gás, de hidrocarbonetos, de ar comprimido ou de vapor, quando enterradas. Esta distância pode ser reduzida desde que as canalizações sejam separadas por meio de dispositivos de proteção com segurança equivalente.

As canalizações enterradas encontram-se em zonas pedonais e deverão estar a 60cm da superfície e devem ser sinalizadas por meio de um dispositivo não degradável, colocado a, pelo menos, 10 cm acima destas.

As canalizações devem ser selecionadas e instaladas de forma a impedir, durante a instalação, a utilização e a manutenção, quaisquer danos nas bainhas dos seus cabos, no isolamento dos seus condutores e nas suas terminações.

Os condutores e os cabos só devem ser enfiados nas condutas embebidas em roços nos elementos da construção após a colocação destas.

O raio de curvatura de uma canalização deve ser tal que os condutores e os cabos não possam ser danificados.

Quando os condutores e os cabos não forem suportados, em todo o seu comprimento, por suportes ou outros meios relativos ao seu modo de instalação, devem ser suportados por meios apropriados em intervalos suficientes, por forma a que não possam ser danificados pelo seu próprio peso.

Quando as canalizações forem sujeitas a trações permanentes (por exemplo, devidas ao seu próprio peso, em percursos verticais), deve ser usado um tipo apropriado de cabo ou de condutor com uma secção e um modo de instalação adequados por forma a evitar quaisquer danos nos cabos e nos seus elementos de fixação.

É essencial que a execução das instalações elétricas seja feita de forma cuidada por pessoal qualificado e utilizando equipamentos apropriados.

As ligações dos condutores entre si e a outros equipamentos elétricos devem ser executadas de modo a garantir contactos seguros e duráveis

As características dos equipamentos elétricos, não devem ficar comprometidas pela montagem. Os condutores devem ser identificados de acordo com o indicado na Norma IEC 60446.

O risco de propagação do fogo deve ser limitado por meio da seleção dos equipamentos apropriados e de uma instalação segundo o indicado na secção 522 da RTIEBT.

As canalizações devem ser montadas de forma a não alterarem as características da resistência mecânica da estrutura do edifício e a segurança contra incêndios.

#### 1.5.2-Quadros e Aparelhagem

Todo o material, aparelhagem e quadros instalados deverá possuir características adequadas ao tipo de local onde será instalado de acordo com as condições ambientais indicadas na secção 32 das RTIEBT e na Norma IEC 60721.

Os equipamentos elétricos utilizados nas instalações elétricas devem obedecer aos requisitos de segurança previstos no Decreto-Lei Nº 6/2008, de 10 de Janeiro.

Os equipamentos elétricos devem ser selecionados de modo a não causarem, em serviço normal, perturbações quer aos outros equipamentos quer à rede de alimentação, incluindo as resultantes de manobras.

A aparelhagem para montagem embebida, deve ficar alojada em caixas de aparelhagem fixas aos elementos da construção e fabricadas em materiais não propagadores da chama.

Quando a aparelhagem for montada numa calha (rodapé, prumo ou arquitrave), deve ficar solidária com a base desta.

As características dos invólucros em relação às influências externas deverão obedecer ao estipulado nas normas NP EN 60529 para o índice de proteção e NP EN 50102 para o índice de proteção contra impactos.

Os seus barramentos deverão estar dimensionados para suportar uma corrente mínima de 2A/mm<sup>2</sup>.

Quando diferentes influências externas puderem existir simultaneamente, os seus efeitos podem ser independentes ou influenciarem-se mutuamente e os códigos IP e IK devem ser selecionados em conformidade.

##### 1.5.2.1 - Seletividade

Quando uma instalação tiver dispositivos diferenciais colocados em série, pode ser necessário, por motivos de exploração e de segurança, garantir seletividade entre esses dispositivos, de forma a manter a alimentação às partes da instalação não afetadas pelo eventual defeito.

Esta seletividade pode ser obtida por seleção e por instalação dos dispositivos diferenciais, os quais, garantindo a proteção requerida às diferentes partes da instalação, desligam, apenas, a alimentação das partes da instalação a jusante do dispositivo colocado a montante do defeito e nas suas imediações.

Para que seja garantida a seletividade entre dois dispositivos diferenciais colocados em série, devem ser satisfeitas, simultaneamente, as condições seguintes:

- a) 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;
- b) A corrente diferencial-residual de funcionamento estipulada do dispositivo colocado a montante deve ser superior à do dispositivo colocado a jusante.

Para os dispositivos diferenciais que satisfaçam às regras indicadas nas Normas EN 61008 e EN 61009, a corrente diferencial-residual de funcionamento estipulada do dispositivo colocado a montante não deve ser inferior a três vezes a do dispositivo colocado a jusante.

## 1.6-Disposição do Equipamento

De acordo com as peças desenhadas.

|                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| Quadros de Entrada       | cota=120cm          |
| Tomadas baixas           | cota=15cm           |
| Tomadas altas            | cota=120cm          |
| Interruptores            | cota=100cm          |
| Appliques                | cota=180cm          |
| Pontos de Luz nos tectos | centros geométricos |

Devem ser adotadas as disposições adequadas de forma a garantir um acesso seguro e apropriado aos equipamentos que necessitem de manutenção. Em certos casos, pode ser necessário prever meios de acesso permanentes tais como escadas e passagens

Os equipamentos elétricos, incluindo as canalizações, devem ser colocados de modo a facilitar a sua manobra, a sua inspeção, a sua manutenção e o acesso às suas ligações. Estas possibilidades não devem ser reduzidas, nomeadamente, pela montagem de aparelhos no interior de invólucros ou de compartimentos.

Os condutores e os cabos devem ser colocados de modo a que se possa, em qualquer momento, controlar o seu isolamento e localizar os defeitos.

As canalizações devem ser instaladas de modo a que se possam substituir os condutores deteriorados. Esta condição não é exigida para os condutores e cabos blindados com isolamento mineral nem para as canalizações enterradas.

A aparelhagem deve possuir placas identificadoras ou outros meios apropriados de identificação que permitam reconhecer a sua finalidade, exceto se não houver possibilidade de confusão.

Se o funcionamento de uma dada aparelhagem não puder ser observado pelo operador e daí puder resultar perigo, deve ser colocado um dispositivo de sinalização de modo visível ao operador e que satisfaça às Normas EN 60073 e EN 60447.

## 1.7. - Identificação e marcação das canalizações.

As canalizações elétricas devem ser estabelecidas ou marcadas de modo a permitir a sua identificação aquando das verificações, dos ensaios, das reparações ou das alterações da instalação.

Os condutores neutro e de proteção, quando forem separados, devem ser identificados de acordo com o indicado na Norma IEC 60446.

Os condutores PEN, quando forem isolados, devem ser identificados pela coloração verde amarela em todo o seu comprimento, devendo também, nas extremidades, ser colocadas marcas de cor azul clara.

Quando for necessário, devem ser feitos esquemas, diagramas ou tabelas satisfazendo ao indicado na Norma NP 2453, onde sejam indicados, nomeadamente:

- a) A natureza e a constituição dos circuitos (pontos de utilização a alimentar, número e secção dos condutores, natureza das canalizações);
- b) As características necessárias à identificação dos dispositivos que garantem as funções de proteção, de seccionamento e de comando e a sua localização.
- a) Para as instalações simples, estas informações podem ser indicadas sob a forma de listagem.

Os símbolos utilizados nos esquemas devem satisfazer às Normas NP 1129, NP 1849, NP 1883, NP 1850, NP 1851 e NP 1852.

## **2-INSTALAÇÃO GERAL**

### **2.1-Ramal de Entrada (Chegada)**

Junto da entrada da instalação, localizar-se-á a Portinhola, de acordo com as indicações da empresa distribuidora

A "Chegada" será canalizada subterraneamente, até ao Quadro Geral da Instalação. Esta instalação não deverá ser estabelecida a uma cota inferior a 60cm do solo.

A tubagem será tipo PVC de dimensões adequadas e de traçado recto, evitando mudanças de direcção, para fácil enfiamento, pela empresa distribuidora.

#### **2.1.1. - Portinhola**

A Portinhola deverá satisfazer o disposto na Norma NP-1270:1976 e EN 6043:1999  
Os índices de protecção mínimos para este equipamento deverá ser de IP44 e IK 08

Este equipamento deverá possuir um sistema de fecho apropriado e aprovado pelo distribuidor.

#### **2.1.2. Fusíveis**

Os fusíveis a utilizar deverão ser:

- tipo de alto poder de corte, de facas
- Fabrico: HD 630.2.1 CEI/IEC 60269-2-1
- Bases tamanho 00 até 160A e tamanho 2 até 400A

### **2.2. – Caixas de Contagem**

Invólucros não metálicos, de materiais auto-extinguíveis, classe II de isolamento, dotados de visor com as dimensões mínimas de 185x110, situado a uma distância não inferior a 35mm da face superior.

- Índice de protecção mínimos: IP 44 e IK 09
- Dimensões interiores mínimas 330x175x180
- Distância mínima entre a face inferior do invólucro e a parte superior da régua de terminais do contador: 95mm

## **3-CONCEÇÃO DAS INSTALAÇÕES**

### **3.1-Conceção**

As instalações de utilização foram concebidas tendo em atenção as características de exploração, as regras de segurança e a melhor funcionalidade das mesmas.

### **3.2-Quadros**

Os quadros distribuição ficarão situados em localização descrita em Peças Desenhadas, no interior da instalação, junto da entrada, em local acessível. Serão de classe II de isolamento. O quadro

geral da instalação instalar-se-á em nicho de dimensões adequadas, será do tipo Modular, não terá peças sob tensão á vista e possuirá porta com fecho. O nicho deverá ter espaço para a instalação do aparelho de corte geral limitador de potência a instalar e dimensionar pela Distribuidora. Deverá possuir ligador de terra geral de proteção (barra perfurada) onde serão ligadas todas as massas e condutores de terra dos circuitos da instalação. É conveniente possuir "módulo" sinalizador de fase, luminoso, de cor amarela (ou branca), dando assim visibilidade no nicho. No esquema unifilar respetivo especificamos a sua constituição. A aparelhagem de corte e proteção deverá ter um lcn não inferior a 3KA (EN 60898). Os quadros parciais estão devidamente especificados nas peças desenhadas. Destinam-se a alimentar as respetivas zonas, indicadas em Peças Desenhadas, serão de classe II de isolamento.

### **3.3-Circuito de tomadas**

Em Peças Desenhadas, na respetiva planta, indicamos uma previsão da localização da aparelhagem dos circuitos de tomadas.

A localização apresentada é meramente indicativa podendo a sua localização ser alterada na fase de execução.

As tomadas gerais serão simples, regra geral a uma cota do pavimento de 15cm. Deverão obedecer à norma:

- a) NP 1260 - Fichas e tomadas para usos domésticos e análogos;
- b) EN 60309 - Fichas e tomadas de corrente para usos industriais.

Deverão ser do tipo "Tomadas com Obturador" (tomadas com alvéolos protegidos) e dotadas de terminal terra.

As tomadas de cozinha serão localizadas de acordo com as necessidades da mobília de cozinha e localização das máquinas.

Nos esquemas, localizamos as tomadas nos locais previsíveis de melhor utilização.

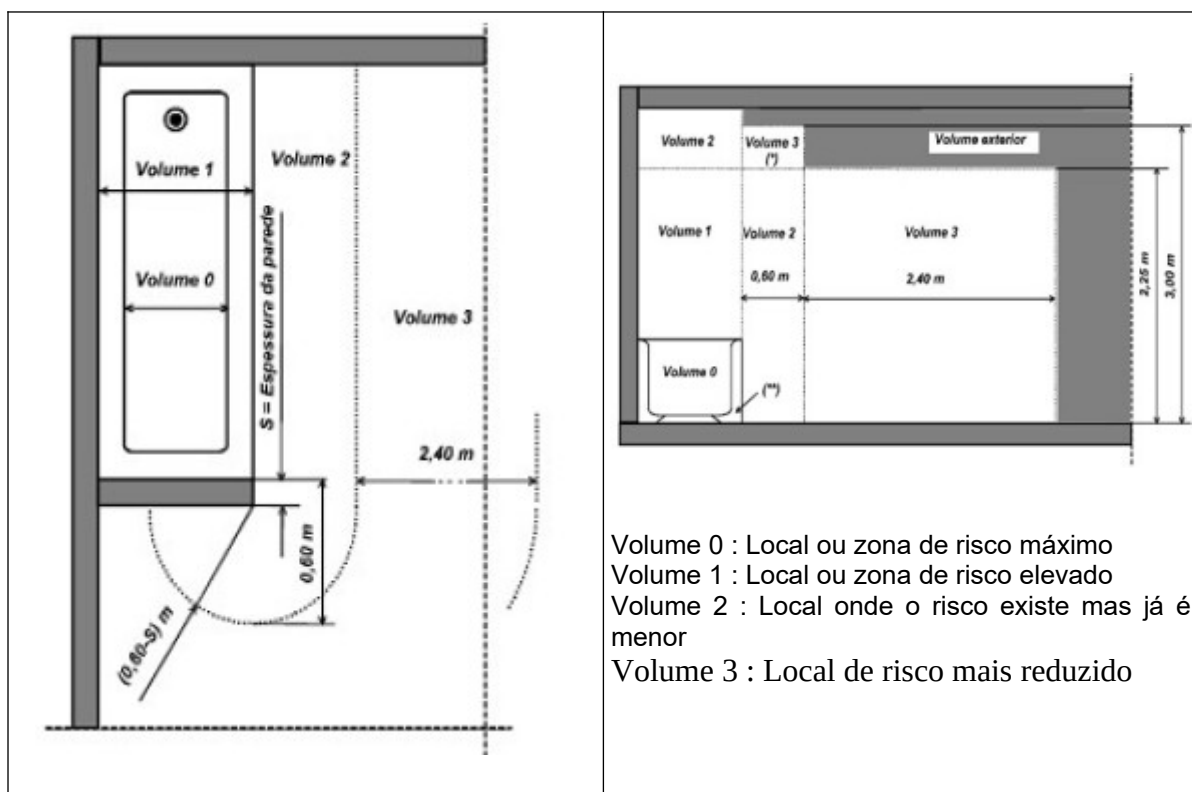
O "desvio" dos locais não poderá implicar a aproximação de torneiras ou lava-louças ou bocas de fogão.

Em nenhum caso deverá ser alterado o dimensionamento dos circuitos, cada circuito não deverá prever mais do que 8 pontos de utilização pelo que, ao verificar-se a necessidade de mais pontos de utilização, deverá ser previsto o aumento de circuitos, devendo os mesmos ser em tudo o mais, iguais ao especificado nesta memória descritiva.

Os circuitos de tomadas gerais serão a condutor H07V-U3G2,5 (NP2356) / VD20 (NP1071)

#### **3.3.1. Instalação de aparelhagem em WCs**

Limitação de instalação de aparelhagem em Wcs



Condições de influências externas nos diferentes volumes das casas de banho

| VOLUME ⇒                                 |    | 0        | 1   | 2   | 3   |
|------------------------------------------|----|----------|-----|-----|-----|
| Temperatura ambiente                     | AA | AA4      | AA4 | AA4 | AA4 |
| Humidade                                 | AB | AB4      | AB4 | AB4 | AB4 |
| Presença de água                         | AD | AD7      | AD4 | AD3 | AD2 |
| Resistência eléctrica                    | BB | BB3      | BB3 | BB2 | BB2 |
| Contactos                                | BC | BC3      | BC3 | BC3 | BC3 |
| Outras condições de influências externas |    | classe 1 |     |     |     |

Índices de proteção mínimos dos equipamentos nas casas de banho em função do volume de proteção:

| Volumes | IP           | Condições específicas                              |
|---------|--------------|----------------------------------------------------|
| 0       | IPX7         |                                                    |
| 1       | IPX5         |                                                    |
| 2       | IPX4<br>IPX5 | Casas de Banho Particulares<br>Balneários Públicos |
| 3       | IPX1<br>IPX5 | Casas de Banho Particulares<br>Balneários Públicos |

As tomadas nos WCs serão colocadas na zona delimitada como volume 3. As tomadas a colocar deverão possuir proteção mecânica, devendo ser colocadas a uma cota não inferior a 1.00m. A tomada do WC deverá ser alimentada diretamente do quadro de entrada através de um circuito que possua proteção diferencial de baixa sensibilidade (30mA)

### 3.4-Circuito de iluminação

A iluminação deverá ter por base, a estética, a funcionalidade e o conforto das pessoas. Assim sendo, os parâmetros apontados deverão ser satisfeitos de acordo com a escolha adequada de todo o equipamento referente a iluminação.

Nas Peças Desenhadas, na respetiva planta, indicamos e localizamos a aparelhagem dos circuitos de iluminação (pontos de luz, interruptores e comutadores).

A aparelhagem de comando local, será instalada a uma cota do pavimento de 100cm, em locais acessíveis e junto das portas dos compartimentos no lado oposto às charneiras destas os interruptores deverão obedecer ao disposto na NP 2899.

Nas casas de banho e varandas, a aparelhagem de comando será instalada fora dos respectivos recintos e à entrada destes.

Todos os pontos de luz terminarão em caixa de ligação, com uniões plásticas nos condutores.

Recomendamos, para a cozinha, uma armadura fluorescente com difusor, por uma questão de rendimento e uniformidade de iluminação.

No átrio de entrada, no patamar de escada, sobre a porta da habitação, instalar-se-á um "aplique" incandescente com protecção e comando interior, para iluminação da entrada independente da iluminação de escada, melhorando as condições de segurança.

O "desvio" da localização dos pontos de luz, pôr imposição de mobílias ou outras necessidades, não deverá alterar, a alimentação dos circuitos a partir das caixas de derivação, nem a subdivisão estabelecida para os mesmos, assim como dimensionamento das canalizações.

Todos os circuitos serão feitos a condutores do tipo H07V-U3G1. (série NP 2356:1996) com secção de 1,5mm<sup>2</sup> instalados no interior de tubos do tipo IRL 3321 equivalente VD (NP 1071:1984).

## 4-SISTEMA DE PROTEÇÃO

### 4.1-Sistema de Terra de Protecção

No sistema de exploração em que é adotado o sistema TT de ligação à terra, esta ligação assume importância primordial, porque dela depende a melhor ou pior eficácia na protecção de pessoas. Esta ligação para além de ter de garantir uma perfeita continuidade dos circuitos de protecção, deve ser executada de forma a que a resistência de ligação à terra assuma o menor valor possível, mas tal que seja sempre inferior ao que é compatível com a corrente estipulada diferencial do dispositivo de protecção, para se assegurar que a tensão de contacto não excede a tensão limite convencional de 50 V, ou de 25 V em casos especiais.

### 4.2. – Elementos constituintes

Os elementos principais constituintes do sistema de terra de protecção serão os seguintes:

**Barramento geral de terras do edifício:** Barra de cobre perfurada e preparada para vários contactos onde a jusante interligará o terminal principal de terra e a montante ligará o barramento de terras do quadro de Colunas ou do quadro geral de entrada caso a instalação não possua parte coletiva.

Deste Barramento sairá a ligação equipotencial principal bem como a ligação ao mastro da antena e ao ligador amovível da instalação de telecomunicações do edifício.

**Terminal Principal de Terra:** Barra de cobre de dimensões adequadas com capacidade de sectionar o circuito terras do edifício para efeitos de medição.

Este equipamento terá a jusante o eléctrodo de terra e a montante o Barramento Geral de Terras do edifício.

**Eléctrodo de Terra do Edifício:** Sistemas metálicos de baixa resistência eléctrica instalado a uma superfície mínima de 80Cm, que têm como função o auxílio do escoamento de correntes indesejáveis para a terra, bem como a manutenção deste circuito com o potencial "zero".

### 4.3. Eléctrodo de Terra

No exterior, junto dos caboucos, em local fora das passagens das pessoas, enterrar-se-á o Eléctrodo de Terra Geral de Protecção da instalação.

O eléctrodo de terra do edifício, consistirá num anel acompanhando as fundações externas do edifício, constituído por cabo de cobre nu, com secção mínima de 50mm<sup>2</sup>. O anel deverá situar-se a uma profundidade superior a um metro em relação à cota mais baixa do terreno.

Disposição B – CEI 61024 -1:1990

Quando o terreno tiver resistência eléctrica elevada (pedregoso, areia seca, rochoso, etc.) o anel deve constituir a amarração de cabeça de estacas de Cooperweld gravadas verticalmente no solo, espaçadas de uma distância superior a 3m, e número superior a três.

As ligações entre troços de cabo ou fita de cobre para formação do anel condutor e as amarrações deste às cabeças das estacas de Cooperweld, quando existirem, e aos condutores de terra, devem ser realizadas por soldadura oxi-acetilenica a cobre, ou aluminotérmica.

A partir deste eléctrodo de terra, sairão tantos condutores de terra quantas as instalações independentes a servir.

As Ligações do anel de cobre ao ligador de Terra amovível das instalações a servir, serão executadas a cabo H07V-R25 mm<sup>2</sup> de secção.

No estabelecimento do eléctrodo descrito deverá evitar-se que condutores de cobre tenham qualquer contacto com a estrutura metálica do edifício, a fim de evitar a corrosão eletrolítica e consequente deterioração dos condutores.

Os condutores de protecção devem ser convenientemente protegidos contra as deteriorações mecânicas e químicas e contra os esforços eletrodinâmicos.

As ligações, com excepção das realizadas em caixas cheias com materiais de enchimento ou em uniões moldadas, devem ser acessíveis para efeitos de verificação e de ensaio.

Nos condutores de protecção não devem ser inseridos quaisquer aparelhos, devendo, para a realização de ensaios, serem utilizadas ligações desmontáveis por meio de ferramentas.

Quando se utilizarem dispositivos destinados ao controlo da continuidade das ligações à terra, os eventuais enrolamentos desses dispositivos não devem ser inseridos nos condutores de protecção.

A resistência de terra não deverá exceder os 10 ohm.

### 4.4. Ligações equipotenciais

A continuidade e equipotencialização de todos os elementos condutores em presença nas casas de banho constituem uma medida de segurança que responde eficazmente aos riscos acrescidos que existem nestes locais.

Assim sendo, a ligação equipotencial local na casa de banho é um dos pilares da garantia de segurança de pessoas e destina-se a interligar todos os elementos condutores situados nos volumes 1, 2 e 3:

- Canalizações metálicas de água fria, água quente, saneamento, aquecimento ambiente, gás, etc;
- Corpos dos equipamentos sanitários metálicos
- Caixilharias metálicas
- Condutores de protecção

#### 4.4.1. Condutor de equipotencialidade principal.

O condutor de equipotencialidade principal deve ter uma secção não inferior a metade da secção do condutor de protecção de maior secção existente na instalação, com o mínimo de 6 mm<sup>2</sup>, podendo, contudo esse valor ser limitado a 25 mm<sup>2</sup>, se de cobre, ou a uma secção equivalente, se de outro metal.

#### 4.4.2. Condutores de ligação equipotencial suplementar.

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

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

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

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

Não é necessário que a ligação equipotencial seja visível em todo o seu percurso. Contudo, recomenda-se que as ligações fiquem acessíveis. Em caso de necessidade, a continuidade elétrica da ligação equipotencial poder ser verificada.

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

#### 4.4.3. Contadores de água.

Quando as canalizações de água no interior do edifício forem utilizadas para a ligação à terra ou como condutores de proteção, os contadores de água devem ser curto-circuitados por meio de um condutor de secção apropriada à sua função de condutor de proteção, de condutor de equipotencialidade ou de condutor de ligação à terra funcional, consoante o caso.

### **4.5-Proteção das Pessoas**

Para além do disposto nesta Memória Descritiva e da observância das Normas e Regulamentos em vigor, deverão ser adotadas disposições destinadas a garantir a proteção das pessoas contra os perigos específicos da eletricidade, revestindo-se estas de dois aspetos:

#### 4.5.1-Proteção contra Contactos Directos

As pessoas serão defendidas contra os riscos de contacto com as partes ativas dos materiais e aparelhos elétricos, pela proteção das mesmas contra contactos diretos, isto é, não haverá peças sob tensão "à vista" nos Quadros e aparelhagem e todos os condutores serão isolados.

Para além do exposto deverão existir equipamentos de Limitação da corrente que possa percorrer o corpo a um valor inferior ao da corrente de choque em caso de contacto com massas ativas.

#### 4.5.2-Proteção contra Contactos Indiretos

A proteção das pessoas contra Contactos Indiretos será realizada de acordo com a secção 131.2.2 das RTIEBT pelo Sistema de ligação direta das massas à Terra e emprego de aparelhos de corte automático associado, 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.

O Aparelho de Corte-Automático deverá ser sensível à "corrente de defeito" de média sensibilidade (300mA/500mA). EN61008 e EN 61009.

Todas as massas dos equipamentos elétricos protegidos por um mesmo dispositivo de proteção devem ser interligadas por meio de condutores de proteção e ligadas ao mesmo eletrodo de terra. Quando existir mais do que um dispositivo de proteção (em série) esta regra aplica-se, separadamente, a todas as massas protegidas pelo mesmo dispositivo.

#### **4.6.-Proteção das Canalizações**

##### **4.6.1. - Proteção contra as sobreintensidades.**

###### **4.6.1.1. - Generalidades.**

Os condutores ativos devem ser protegidos contra as sobrecargas e contra os curtos-circuitos por um ou mais dispositivos de corte automático, devendo a proteção contra as sobrecargas ser coordenada com a proteção contra os curtos-circuitos.

As ligações devem poder suportar as solicitações devidas às correntes admissíveis e às correntes de curto-circuito previsíveis em função dos dispositivos de proteção utilizados. Além disso, não devem sofrer modificações inadmissíveis, resultantes do aquecimento, do envelhecimento dos materiais isolantes ou das vibrações que possam ocorrer em serviço normal, com particular destaque para a influência que as temperaturas atingidas possam ter na resistência mecânica dos materiais.

###### **4.6.1.2. - Natureza dos dispositivos de proteção.**

Os dispositivos de proteção devem ser selecionados de modo que garantam, simultaneamente, a proteção contra as sobrecargas e contra os curtos-circuitos.

Os dispositivos de proteção devem poder interromper qualquer sobreintensidade de valor não inferior ao da corrente de curto-circuito presumida no ponto onde forem instalados. Esses dispositivos devem satisfazer às regras indicadas nas secções 433 e 434.3.1 das RTIEBT e deverão ser Disjuntores (com disparadores de sobrecarga e de máximo de corrente);

### **5-JUSTIFICAÇÕES**

#### **5.1-Quedas de Tensão**

5.1.2. - As ligações entre condutores e entre estes e os equipamentos devem garantir uma continuidade elétrica durável e apresentar uma resistência mecânica adequada.

Na seleção dos meios de ligação devem ter-se em conta:

- a) O material das almas condutoras e do seu isolamento;
- b) O número e a forma das almas condutoras;
- c) A secção dos condutores;
- d) O número de condutores a ligar.

As ligações devem ser acessíveis para efeitos de verificação, ensaio e manutenção, exceto nos casos seguintes:

- a) Junções de cabos enterrados;

- b) Junções embebidas num composto ou encapsuladas;
- c) Ligações entre as junções frias e os elementos aquecedores dos sistemas de aquecimento dos pavimentos e dos tetos.

Devem ser tomadas medidas para evitar que os condutores coloquem em tensão uma parte normalmente isolada das partes ativas.

A repicagem dos condutores, isto é, a ligação, aos terminais de um equipamento, de condutores destinados a alimentar outros equipamentos, só é permitida nos terminais das tomadas de corrente, das luminárias com lâmpadas fluorescentes e das calhas eletrificadas para iluminação, se forem cumpridas, simultaneamente, as condições seguintes:

- a) Os terminais forem especialmente previstos para esse fim (como é o caso de certas tomadas) ou forem dimensionados para receber a secção total dos condutores a eles ligados;
- b) A corrente estipulada desses terminais não for inferior à corrente de serviço do circuito a montante.

## **5.2. Valores máximos admissíveis de quedas de tensão**

De acordo com as Regras Técnicas, 803.2.4.4.2 as secções dos condutores usados nos diferentes troços das instalações coletivas e entradas devem ser tais que não sejam excedidos os valores de queda de tensão seguintes:

- a) 1,5 %, para o troço da instalação entre os ligadores da saída da portinhola e a origem da instalação elétrica (de utilização), no caso das instalações individuais;
- b) 0,5 %, para o troço correspondente à entrada ligada a uma coluna (principal ou derivada) a partir de uma caixa de coluna, no caso das instalações não individuais;
- c) 1,0 %, para o troço correspondente à coluna, no caso das instalações não individuais;

Verifica-se face às Potências em jogo que as quedas de tensão, não ultrapassam os valores acima mencionados.

## **5.3. Cálculos**

De acordo com a secção 525, a **queda de tensão entre a origem da instalação e qualquer ponto de utilização, expressa em função da tensão nominal da instalação, não deve ser superior a 3% para a iluminação e 5% para outros usos.**

$$\Delta u(\%) = \frac{100}{U_0} b \left( \rho_1 \frac{L}{S} \cos \varphi + \lambda L \sin \varphi \right) IB$$

| 525 - Quedas de tensão                                                                                                                                                                                                                     | 803 – Instalações colectivas e entradas                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\Delta u$ é a queda de tensão relativa, expressa em percentagem                                                                                                                                                                           | $\Delta u$ máxima = 1,5% (ver regra 803.2.4.4.2 das RTIEBT)                                                    |
| $U_0$ é a tensão entre fase e neutro, expressa em volts                                                                                                                                                                                    | $U_0$ é a tensão entre fase e neutro = 230 volts                                                               |
| $b$ é um coeficiente igual a 1 para os circuitos trifásicos e a 2 para os monofásicos                                                                                                                                                      | $b = 2$ (ver regra 803.2.4.4.2 das RTIEBT)                                                                     |
| $\rho_1$ é a resistividade dos condutores à temperatura em serviço normal, isto é, 1,25 vezes a resistividade a 20°C (0,0225 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ para o cobre e 0,036 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ para o alumínio) |                                                                                                                |
| $L$ é o comprimento simples da canalização, expresso em metros                                                                                                                                                                             | Valor a calcular                                                                                               |
| $S$ é a secção dos condutores, expressa em milímetros quadrados                                                                                                                                                                            | Uma das variáveis                                                                                              |
| $\cos \varphi$ é o factor de potência                                                                                                                                                                                                      | $\cos \varphi = 1$ (ver regra 803.2.4.4.5 das RTIEBT)<br>$\sin \varphi = 0$ (ver regra 803.2.4.4.5 das RTIEBT) |
| $\lambda$ é a reactância linear dos condutores (na falta de outras indicações pode ser usado o valor 0,08 m $\Omega/\text{m}$ ), mas no caso em apreço irá multiplicar com $\sin \varphi = 0$                                              |                                                                                                                |
| $IB$ é a corrente de serviço, expressa em amperes                                                                                                                                                                                          | Uma das variáveis                                                                                              |

## 6. VERIFICAÇÕES

As instalações elétricas, durante a sua execução ou após a sua conclusão, mas antes da sua entrada em serviço, devem ser verificadas (por meio de inspeções visuais e de ensaios), com vista a comprovar, na medida do possível, que as presentes Regras Técnicas foram cumpridas. Durante a realização das inspeções e dos ensaios, devem ser tomadas as medidas adequadas para evitar os perigos resultantes para as pessoas e os danos para os bens e para os equipamentos instalados.

### 6.1. - Inspeção visual.

A verificação de uma instalação elétrica por inspeção visual deve preceder a realização dos ensaios e, em regra, deve ser feita com toda a instalação previamente sem tensão.

A verificação de uma instalação elétrica por meio de inspeção visual destina-se a comprovar se os equipamentos elétricos ligados em permanência:

- Satisfazem às regras de segurança das Normas que lhes são aplicáveis;
- Foram corretamente selecionados e instalados de acordo com as regras indicadas nas presentes Regras Técnicas e com as indicações fornecidas pelos fabricantes;
- Não apresentam danos visíveis, que possam afetar a segurança.

A verificação de uma instalação elétrica por meio de inspeção visual deve incluir, quando aplicável, pelo menos, a comprovação das características seguintes:

- a) Medidas de proteção contra os choques elétricos, incluindo a medição de distâncias, por exemplo, no que respeita à proteção por meio de barreiras ou de invólucros, por meio de obstáculos, por colocação fora de alcance, por recurso a locais não condutores.
- b) Existência de barreiras corta-fogo ou de outras medidas destinadas a impedir a propagação do fogo e existência de proteção contra os efeitos térmicos.
- c) Seleção dos condutores de acordo com as suas correntes admissíveis e com a queda de tensão.

- d) Seleção e regulação dos dispositivos de proteção e de vigilância (veja-se 53);
- e) Existência de dispositivos apropriados de seccionamento e de comando, corretamente localizados.
- f) Seleção dos equipamentos e das medidas de proteção apropriadas, de acordo com as condições de influências externas .
- g) Identificação dos condutores neutros e dos condutores de proteção.
- h) Existência de esquemas, de avisos e de informações análogas .
- i) Identificação dos circuitos, dos fusíveis, dos disjuntores, dos interruptores, dos terminais, etc.
- j) Forma como estão feitas as ligações dos condutores.
- k) Acessibilidade para comodidade de funcionamento e de manutenção.

## **6.2. - Ensaios**

### **6.2.1 - Generalidades.**

A verificação por meio de ensaios deve incluir, quando aplicáveis, pelo menos, os seguintes ensaios, os quais devem ser realizados, preferencialmente, pela ordem indicada:

- a) Continuidade dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais principais e suplementares .
- b) Resistência de isolamento da instalação elétrica.
- c) Proteção por meio da separação dos circuitos (612.4), relativa à:
  - Tensão reduzida de segurança TRS ou TRP .
  - Separação elétrica.
- d) Resistência de isolamento dos elementos da construção (tectos, paredes, etc.) .
- e) Corte automático da alimentação .
- f) Ensaio da polaridade .
- g) Ensaio dielétrico.
- h) Ensaios funcionais.
- i) Proteção contra os efeitos térmicos .
- j) Quedas de tensão .

Se um dos ensaios conduzir a um resultado não aceitável, esse ensaio, bem como os que o precederam e cujos resultados possam ter sido influenciados pelo ensaio em causa, devem ser repetidos, após ter sido eliminado o defeito.

Os métodos dos ensaios descritos nas secções 612.2 a 612.11 das RTIEBT e são métodos de referência, não sendo de excluir outros métodos, desde que os resultados deles decorrentes sejam igualmente válidos.

### **6.2.2. Continuidade dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais.**

Deve ser realizado um ensaio para comprovar a continuidade dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais principais e suplementares. Recomenda-se que o ensaio seja realizado por meio de uma fonte que tenha, em vazio, uma tensão entre 4 V e 24 V (em corrente alternada ou em corrente contínua) e que possa debitar uma corrente não inferior a 0,2 A.

### **6.2.3 - Resistência de isolamento da instalação elétrica.**

A resistência de isolamento da instalação elétrica deve ser medida entre cada condutor ativo e a terra.

Este ensaio deve ser feito a uma tensão com as Regras de Ensaio, considerando-se satisfatório o resultado obtido se, em cada um dos circuitos e com os aparelhos de utilização desligados, o valor da resistência de isolamento não for inferior ao valor de 0.5Mohms.

As medições devem ser feitas em corrente contínua, devendo o aparelho usado no ensaio ser capaz de fornecer a tensão de ensaio e uma corrente de 1 mA. Quando, na instalação, existirem dispositivos eletrónicos, apenas deve ser feita a medição entre os condutores ativos (fases e o neutro) ligados entre si e a terra.

#### 6.2.4 - Protecção por separação de circuitos.

A separação dos circuitos deve ser verificada de acordo com as regras indicadas nas secções 612.4.1 a 612.4.3 das RTIEBT.

##### 6.2.4.1 - Protecção por TRS.

A separação entre as partes ativas dos circuitos TRS e as partes ativas de outros circuitos e da terra deve, de acordo com o indicado na secção 411, ser verificada por meio da medição da resistência de isolamento. Os resultados obtidos devem satisfazer ao indicado no quadro 61A.

##### 6.2.4.2 - Protecção por TRP.

A separação entre as partes ativas dos circuitos TRP e as partes ativas de outros circuitos deve, de acordo com o indicado na secção 411, ser verificada por meio da medição da resistência de isolamento. Os resultados obtidos devem satisfazer ao indicado no quadro 61A.

##### 6.2.4.3 - Separação elétrica.

A separação entre as partes ativas dos circuitos com separação elétrica e as partes ativas de outros circuitos e da terra deve, de acordo com o indicado na secção 413.5, ser verificada por meio da medição da resistência de isolamento.

Os resultados obtidos devem satisfazer ao indicado no quadro 61A.

QUADRO 61A

#### Valores mínimos da resistência de isolamento e valores da tensão de ensaio

| Tensão nominal do circuito (V) | Tensão de ensaio em corrente contínua (V) | Resistência de isolamento (MΩ) |
|--------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|
| TRS e TRP                      | 250                                       | ≥ 0,25                         |
| $U \leq 500 \text{ V}^{(1)}$   | 500                                       | ≥ 0,5                          |
| $U > 500 \text{ V}$            | 1 000                                     | ≥ 1,0                          |

*(1) - excepto para os casos referidos na linha anterior (TRS e TRP).*

#### 6.2.5 - Resistência de isolamento dos elementos da construção.

Quando for necessário cumprir as condições indicadas na secção 413.3 (protecção por recurso a locais não condutores), devem ser efetuadas, num mesmo local, no mínimo, três medições da resistência de isolamento dos elementos da construção (paredes, tetos, pavimentos, etc.).

Uma dessas medições deve ser feita a cerca de 1 m de um elemento condutor acessível, situado nesse local, devendo as outras duas medições ser feitas a distâncias superiores à indicada. Estas medições devem ser repetidas para cada uma das superfícies importantes desse local.

#### 6.2.6 - Verificação das condições de protecção por corte automático da alimentação.

A eficácia das medidas de protecção contra os contactos indiretos por corte automático da alimentação deve ser verificada, consoante o esquema das ligações à terra, por meio de dos processos indicados seguidamente:

A verificação da eficácia das medidas de protecção deve incluir:

- A medição da resistência do eléctrodo de terra das massas da instalação
- A verificação das características do dispositivo de corte associado a esta medida de protecção, isto é:
  - a) A inspeção visual da corrente e o ensaio, quando esse dispositivo for diferencial;
  - b) A inspeção visual da corrente estipulada dos disjuntores e dos fusíveis, quando esse dispositivo for o da protecção contra as sobreintensidades;
  - c) A verificação da continuidade dos condutores de protecção

## **7-OMISSÕES**

Omitimos, nesta memória, tudo o que possa depender do "gosto", da disposição das mobílias e equipamento eléctrico, a instalar futuramente.

Porém, qualquer alteração da "estrutura eléctrica" proposta bem como alteração ao dimensionamento das canalizações ou protecções, deverá ter a aprovação do técnico responsável pelo projeto, através de declaração assinada pelo próprio

Todos os materiais e aparelhagem a instalar deverão estar Normalizados e em bom estado de conservação, não apresentando defeitos mecânicos e/ou eléctricos.

O instalador deverá observar as "boas regras de arte" e seguir o disposto nos regulamentos e exigências específicas da distribuidora nos casos de omissão.

Tudo o demais deverá obedecer ao indicado nos esquemas unifilares apresentados nas plantas em anexo.

O PROJECTISTA:

---

(João de Deus Sena Morgado)