



## **SUMÁRIO**

### **1-Normas de segurança**

#### *1.1 - Equipamentos de proteção*

*1.1.1 - Equipamentos de proteção coletiva - EPC*

*1.1.2 - Equipamentos de proteção individual - EPI*

*1.1.3 - Equipamentos de proteção individual do eletricitista*

#### *1.2 - Cuidados específicos*

*1.2.1 - PC de força*

*1.2.2 - Quadro de tomadas - andares*

*1.2.3 - Quadro de tomadas - concretagem*

*1.2.4 - Iluminação*

*1.2.5 - Gambiarras*

#### *1.3 - Recomendações gerais*

#### *1.4 - Fontes de choque elétrico*

*1.4.1 - Choque elétrico - definição*

*1.4.2 - Efeitos indiretos e diretos*

*1.4.3 - Resistência elétrica do corpo humano*

*1.4.4 - Tensões de toque e passo*

*1.4.5 - Tensões de passo e toque*

*1.4.6 - Tabela de acidentes com eletricidade*

#### *1.5 - Segurança do trabalho*

*1.5.1 - Regras básicas*

*1.5.2 - Regras para o trabalho com energia elétrica*

### **2 - Aplicação de conhecimento de leitura e interpretação de plantas**

#### *2.1- Escalas*

*2.1.1 - Conceito*

*2.1.2 - Tipos de escala*

2.2 - *Planta baixa*

2.3 - *Simbologia das instalações elétricas*

2.4 - *Projeto de instalação elétrica*

### **3 - Montagem e instalação de sistemas de tubulações**

3.1 - *Localização de elementos e traçado de percurso da instalação elétrica*

3.1.1 - *Rede elétrica*

3.1.1.1 - *Rede exposta*

3.1.1.2 - *Rede embutida*

3.1.2 - *Materiais utilizados*

3.1.2.1 - *Lápis de carpinteiro*

3.1.2.2 - *Giz de alfaiate*

3.1.2.3 - *Escadas*

3.1.2.4 - *Linha de bater*

3.1.2.5 - *Prumo de centro*

3.1.2.6 - *Metro articulado*

3.1.2.7 - *Trena*

3.1.2.8 - *Nível*

3.1.3 - *Localização de elementos*

3.1.3.1 - *Tomada*

3.1.3.2 - *Interruptor*

3.1.3.3 - *Lâmpada*

3.1.4 - *Traçado do percurso da instalação elétrica*

3.1.4.1 - *Na parede*

3.1.4.2 - *No teto*

3.2 - *Montagem e instalação de tubulações metálicas e PVC com caixas e condutes*

3.2.1 - *Eletrodutos*

3.2.1.1 - *Eletroduto rígido metálico*

3.2.1.2 - *Eletroduto rígido plástico (PVC)*

- 3.2.1.3 - *Eletrodutos flexíveis metálicos (conduítes)*
- 3.2.1.4 - *Tabelas*
- 3.2.2 - *Corte, abertura de roscas e curvamento*
  - 3.2.2.1 - *Ferramentas*
    - 3.2.2.1.1 - *Serra manual*
    - 3.2.2.1.2 - *Corta-tubos*
    - 3.2.2.1.3 - *Tarraxa simples com catraca*
    - 3.2.2.1.4 - *Tarraxa para PVC*
    - 3.2.2.1.5 - *Morsa de bancada para tubos*
    - 3.2.2.1.6 - *Morsa de corrente*
    - 3.2.2.1.7 - *Limatão redondo*
    - 3.2.2.1.8 - *Almotolia*
    - 3.2.2.1.9 - *Vira - tubos*
  - 3.2.2.2 - *Curvatura de eletroduto rígido metálico*
    - 3.2.2.2.1 - *Fases da operação*
    - 3.2.2.2.2 - *Maçarico*
    - 3.2.2.2.3 - *Soprador térmico*
    - 3.2.2.2.4 - *Mola*
    - 3.2.2.2.5 - *Areia*
- 3.2.3 - *Junção com luvas, buchas e arruelas*
  - 3.2.3.1 - *Luva*
    - 3.2.3.1.1 - *Luvas e conectores sem rosca*
  - 3.2.3.2 - *Buchas e arruelas*
- 3.2.4 - *Fixação e estanqueidade de caixa de passagem em paredes e lajes*
  - 3.2.4.1 - *Caixas*
- 3.2.5 - *Conduletes roscáveis e sem rosca*
  - 3.2.5.1 - *Conduletes roscáveis – tipos e bitolas*
  - 3.2.5.2 - *Conduletes sem rosca*
  - 3.2.5.3 - *Conduletes com ou sem rosca, equipados com acessórios elétricos*

## ***Mãos-à-obra***

## **4 - Enfição e conexão de condutores elétricos**

### **4.1-Materiais e ferramentas para emenda de condutores**

4.1.1 - Ferro elétrico de soldar

4.1.2 - Solda

4.1.3 - Breu

4.1.4 - Fita isolante

### **4.2 - Emendas de condutores**

4.2.1 - Emendas em prosseguimento

4.2.2 - Emendas em derivação

4.2.3 - Emendas na caixa de passagem

4.2.4 - Utilização da solda, do cadinho e da pasta de soldar

### **4.3-Tracionamento de condutores em tubulações**

### **4.4-Componentes de acionamento**

4.4.1-Interruptor de uma seção e lâmpada incandescente

4.4.1.1 - Interruptor de uma seção (simples)

4.4.1.2 - Receptáculo reto normal

4.4.1.3 - Lâmpada incandescente

4.4.1.4 - Diagrama unifilar e multifilar

4.4.2 - Interruptor de duas seções e lâmpadas incandescentes

4.4.2.1 - Interruptor de duas seções

4.4.2.2 - Diagrama multifilar e unifilar

4.4.3 - Interruptor de três seções e lâmpadas incandescentes

4.4.4 - Interruptor paralelo (three - way)

4.4.5 - Interruptor intermediário (four - way)

## **Mãos-à-obra**

## **5 - Montagem e instalação de sistema de acionamento; iluminação**

5.1- Peças e aparelhos instalados em iluminação fluorescente

5.1.1-Luminária fluorescente

5.1.2 - Calha

5.1.3 - Receptáculo

5.1.4 - Difusor

5.1.5 - Starter

5.1.6 - Suporter starter

5.1.7 - Reator

5.1.8-Lâmpadafluorescentedecatodopreaquecido

5.1.8.1-Lâmpadasfluorescentescirculares

5.1.8.2-Lâmpadasfluorescentescompactaseletrônicas

**5.2 - Lâmpadas fluorescentes X Lâmpadas incandescentes**

**5.3 - Diagramas com lâmpadas fluorescentes**

5.3.1 - Comandadas por interruptores paralelos

(three-way – 2 comandos)

5.3.2 - Comandadas por interruptores paralelos

(three-way) e intermediário(s) (four-way – 3 comandos)

## **Mãos-à-obra**

## **6 - Tomadas**

6.1 - Normas de instalações elétricas em iluminação e tomadas (NBR - 5410)

6.1.1 - Tomadas de corrente .

## **Mãos-à-obra**

## **7 - Montagem e instalação de sistema de acionamento e de sensores de presença**

7.1 - Interruptor automático por presença

7.2 - Sensor de presença

7.2.1 - Tipos e esquemas de ligação

7.3 - Instalação de fotocélula

## **Mãos-à-obra**

7.4 - Instalação de chave de bóia

7.4.1 - Funcionamento da chave de bóia de contatos de mercúrio

7.4.2 - Funcionamento da chave de bóia flutuante de contatos de mercúrio

7.5 - Instalação de disjuntor termomagnético

7.5.1 - Disjuntor termomagnético

7.5.2 - Tipos e utilização

7.6 - Dispositivos DR

7.6.1 - Interruptores DR

7.6.2 - Disjuntores DR

7.6.3 - Corrente diferencial-residual de atuação

7.7 - Quadro de distribuição

7.7.1 - Ligações típicas de um QD

## **Mãos-à-obra**

7.8 - Instalação de minuterias

7.8.1 - Minuteria eletromecânica

7.8.1.1 - Funcionamento da minuteria eletromecânica

7.8.2 - Minuteria modular universal (eletrônica)

7.8.3 - Minuteria eletrônica

7.8.4 - Minuteria individual

## **Mãos-à-obra**

7.9 - O programador horário (Time-switch)

## **8 - Aterramento**

8.1 - Conceito

8.2 - Surtos, descargas atmosféricas

8.2.1 - Surtos em linhas de força

8.2.2 - Surtos em linhas de transmissão de dados

8.2.3 - Descargas atmosféricas (raios)

8.3 - Proteção

8.3.1 - Blindagens

8.3.2 - Segurança contra choques elétricos

8.3.3 - Curto-circuito fase-terra

8.4 - Sistemas de aterramento

8.4.1 - Esquemas de aterramento

8.5 - Valor da resistência de aterramento

8.5.1 - Instalações elétricas de baixa tensão

8.5.2 - Computadores

8.5.3 - Telecomunicações

8.6 - Componentes e materiais

8.6.1 - Hastes

8.6.2 - Cabos

8.6.3 - Conectores

8.6.4 - Solda exotérmica

8.6.5 - *Poço de inspeção*

8.6.6 - *Poço de aterramento*

8.6.7 - *Eletrodos de aterramento*

8.6.8 - *Condutor de proteção*

8.7 - *Novidades da NBR-5410/97*

8.7.1 - *Integração dos aterramentos*

## **Mãos-à-obra**

### **9 - Instalação de computadores**

9.1 - *Tomada para computador*

9.2 - *Estabilizador de voltagem*

### **10 - Instalação de nobreaks (estabilizador de pequeno porte)**

10.1 - *Princípio de funcionamento do “nobreak” (não cair)*

10.2 - *Entrada e saída de tensões*

### **11 - Circuitos internos de telefone**

11.1 - *Previsão dos pontos telefônicos*

11.2 - *Determinação do número de caixas de saída*

11.3 - *Determinação da altura e do  
afastamento do cabo de entrada aéreo*

11.4 - *Instalação de tomada para telefone*

11.4.1 - *Instalação embutida em tubulação*

11.5 - *Emenda de fios internos*

### **12 - Padrão 12kW (simplificado para fornecimento de energia em baixa tensão a consumidores – montagens)**

12.1 - *Determinação de carga instalada*

12.2 - *Condições gerais de fornecimento*

12.3 - *Ramais de ligação*

12.4 - *Ramais de entrada (ligação)*

12.5 - *Exemplos de ramais de ligação*

## **13 - Instalação de motores elétricos**

### *13.1-Omotorelétrico*

- 13.1.1-Motoresdecorrentecontínua*
- 13.1.2-Motoresdecorrentealternada*
- 13.1.3-Motomonofásico*
- 13.1.4-Motrifásico*
- 13.1.5-Chavesmonofásicasdecomandodireto*

### *13.2 - Instalação de chaves de comando de motores CA*

- 13.2.1 - Chaves de comando (monofásica e trifásica)*
  - 13.2.1.1 - Chave monofásica de reversão manual*
  - 13.2.1.2 - Chave trifásica de partida direta*
  - 13.2.1.3 - Chave reversora de comando manual tripolar*
  - 13.2.1.4 - A chave estrela-triângulo*

## **14 - Eletrobomba**

- 14.1 - Bomba centrífuga*
- 14.2 - Motobomba monofásica*
- 14.3 - Funcionamento da bomba centrífuga*
- 14.4 - Diagramas unifilar e multifilar da motobomba comandada por chave de bóia*
- 14.5 - Funcionamento do motor monofásico*
  - 14.5.1 - Correção de prováveis defeitos*
- 14.6 - Diagrama dos circuitos principal e de comando para motor trifásico*
  - 14.6.1 - Funcionamento do circuito da motobomba trifásica com chave de bóia*
    - 14.6.1.1 - Diagrama do circuito auxiliar ou de comando*
    - 14.6.1.2 - Funcionamento do circuito auxiliar*
    - 14.6.1.3 - Diagrama do circuito principal*
    - 14.6.1.4 - Funcionamento do circuito principal*
    - 14.6.1.5 - Diagrama unifilar da motobomba trifásica, com chave magnética*
    - 14.6.1.6 - Diagrama multifilar da motobomba trifásica, com chave magnética e chaves de bóia*

## **15 - Ventilador de teto**