



**MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, CABEAMENTO ESTRUTURADO  
E SISTEMAS DE ALARME  
FARMACIA Sesi MINISTRO CALÓGERAS**

***MEMORIAL DESCRITIVO***

**PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, CABEAMENTO  
ESTRUTURADO E SISTEMAS DE ALARME**

**DADOS GERAIS DA OBRA**

PROPRIETÁRIO: Sesi - Serviço Social da Indústria

LOCALIZAÇÃO: RUA MINISTRO CALÓGERAS, 157 – BUCAREIN

CIDADE: JOINVILLE/ SC

DATA : JULHO/2017

**EQUIPE TÉCNICA**

Arq. e Urb. Livia Falleiros ----- CAU: 112826-4

Eng. Civil Valdir Campos Jr. ----- CREA/SC: 047.770-4

Eng. Elet. Rafael M. Marks ----- CREA/SC 082.651-6

Eng. Elet. Angelo Grando Jr. ----- CREA/SC: 100.447-0

**RESPONSÁVEL TÉCNICO PERANTE O CREA**

Angelo Grando Junior

Engenheiro Eletricista - CREA 100.447-0 SC

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS DE MATERIAIS</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	<b>5</b>
3.1	INFORMAÇÕES GERAIS DA OBRA	5
3.2	ALIMENTAÇÃO DO QUADRO “CD-FARMÁCIA”	5
3.3	ILUMINAÇÃO	6
3.4	ELETRODUTOS	6
3.4.1	ELETRODUTOS EM PVC FLEXÍVEL	6
3.5	DUTO DE ALUMÍNIO	7
3.6	PORTA EQUIPAMENTOS	7
3.7	DISPOSITIVOS ELÉTRICOS	8
3.7.1	TOMADAS	8
3.8	CABOS DE BAIXA TENSÃO	8
3.9	QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO	9
3.9.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS	9
3.10	PROJETO LUMINOTÉCNICO	10
<b>4</b>	<b>INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO</b>	<b>11</b>
4.1	RACKS E COMPONENTES	11
4.2	CABOS	11
4.2.1	CABO DE DADOS UTP CAT. 6 (LSZH)	11
<b>5</b>	<b>INSTALAÇÕES DE CIRCUITO INTERNO DE TV (CFTV)</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>SISTEMA DE ALARME CONTRA FURTO</b>	<b>14</b>
6.1	CENTRAL DE ALARME	15
6.2	SENSOR DE PRESENÇA	15
<b>7</b>	<b>ATERRAMENTO</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>PROCEDIMENTOS GERAIS DE INSTALAÇÃO B.T.</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>ATENDIMENTO A NR-10</b>	<b>19</b>
9.1	DISPOSITIVOS DE DESLIGAMENTO DE CIRCUITOS	19
9.2	SECCIONAMENTO COM BLOQUEIO	19
9.3	SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO	19
9.4	SEPARAÇÃO ENTRE REDES COM DIFERENTES FUNÇÕES	19
9.5	ATERRAMENTO	19
9.6	SECCIONAMENTO COM ATERRAMENTO FIXO	20
9.7	ATERRAMENTO TEMPORÁRIO	20
9.8	DISPONIBILIZAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DO PROJETO	20

9.9	NORMAS E REGULAMENTOS	20
9.10	MEMORIAL DESCRITIVO	20
9.11	NR-17 ILUMINAÇÃO	20
9.12	PROCEDIMENTOS PARA GARANTIR DESENERGIZAÇÃO	21
9.13	LAUDO TÉCNICO DE CONFORMIDADE COM A NR-10	21
9.14	ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS PARA GARANTIR A SEGURANÇA	21

## **1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

O presente memorial descritivo refere-se às instalações elétricas de baixa tensão, comunicação e rede de dados para a construção de edificação da Farmácia do SESI, localizada na Rua Ministro Calógeras, Joinville, estado de Santa Catarina.

Este memorial tem por objetivo discriminar os serviços e materiais a empregar, justificando o projeto executado e orientando a execução dos serviços na obra.

A execução da obra, em todos os seus itens, deve obedecer rigorosamente aos projetos, seus respectivos detalhes e as especificações constantes neste memorial.

O projeto foi elaborado com base ao projeto arquitetônico, levando em considerações cotas e níveis referenciados em tais projetos.

Em caso de divergências deve ser seguida a hierarquia (em ordem crescente) conforme segue, devendo, entretanto ser ouvidos os respectivos autores e a fiscalização:

- 1º. Projeto arquitetônico;
- 2º. Memorial descritivo;
- 3º. Demais projetos complementares.

Todos os materiais e serviços aplicados na obra serão comprovadamente de primeira qualidade, satisfazendo as condições estipuladas neste memorial, os códigos, normas e especificações brasileiras, quando cabíveis. Os materiais e serviços somente poderão ser alterados mediante consulta prévia aos autores do projeto e fiscalização, por escrito, havendo falta dos mesmos no mercado ou retirada de linha pelo fabricante.

## **2 DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS DE MATERIAIS**

É de responsabilidade da contratada que os materiais devem ser aplicados/instalados estritamente de acordo com as instruções do fabricante, por mão-de-obra qualificada e com os acessórios e materiais não listados e necessários para a correta instalação do item citado, os quais estão embutidos nos preços dos itens e não poderão ser considerados extras.

Todos os materiais deverão seguir especificação deste memorial ou de projeto. É possível a utilização de equivalente, sendo que estes devem ser aprovados pela contratante (FIESC), antes da aquisição e instalação. Caso a contratada instale um material diferente do especificado e não aprovado pela FIESC, a troca destes é obrigação da contratada.

A pessoa jurídica contratada para a execução do serviço estará obrigada a:

- Executar, com perfeição e segurança, o objeto dos serviços apresentados com todas as especificações;
- Cumprimento das prescrições referentes às Leis Trabalhistas, Previdência Social e Seguro de Acidentes de Trabalho, de seus titulares e empregados;
- Proceder às suas expensas o pagamento de taxas, impostos e outras obrigações financeiras, que vierem a incidir sobre a execução do serviço;
- Comunicar ao contratante, por escrito, quaisquer erros ou incoerências verificadas nas especificações, não sendo a eventual existência de falhas, razão para execução incorreta de serviços de qualquer natureza;
- Excluir imediatamente de sua equipe qualquer integrante que a fiscalização, no interesse do serviço, julgue incompetente ou inadequado à consecução do serviço, sem que se justifique, nesta situação, atraso no cumprimento dos prazos contratuais;
- Tomar as providências necessárias para que, sempre que a utilização do serviço depender de aprovação de outras entidades (concessionárias de abastecimento elétrico, de água e de gás e de serviços de telefonia e saneamento, Corpo de Bombeiros, etc.), esta aprovação seja obtida em tempo hábil, para não atrasar o início da utilização, que deverá coincidir com a entrega do serviço, arcando com o pagamento das taxas e documentos correspondentes.

### 3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

#### 3.1 INFORMAÇÕES GERAIS DA OBRA

Tipo de utilização: Educacional / Comercial

Tipo de medição: Medição direta

Identificação das unidades de consumo: Conforme projeto.

Quantificação das unidades de medição: 01 un.

Potência ativa instalada: 59,4 kW.

Potencia ativa demandada: 24,0 kW.

Demanda da instalação total: 26,1 kVA.

A entrada de energia deve ser mantida a existente.

#### 3.2 ALIMENTAÇÃO DO QUADRO “CD-FARMÁCIA”

O quadro “CD-FARMÁCIA”, localizado no pavimento térreo, será um quadro novo e a sua alimentação será feita a partir do quadro geral e deverão ser mantidos os cabos de alimentação existentes no local.

a) PROTEÇÃO: A proteção geral do CD-FARMÁCIA será feita por um disjuntor trifásico de 50 A, sendo instalado antes do barramento principal do CD-FARMÁCIA, conforme diagrama unifilar na prancha EL-03.

b) CONDUTORES: serão mantidos os mesmos cabos.

c) CONDUTO: Existente.

d) SAÍDAS: VER DIAGRAMA UNIFILAR em projeto, prancha EL - 03.

Todos os quadros elétricos devem atender as normas brasileiras pertinentes. Para sua montagem, ver item “QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO”.

### 3.3 ILUMINAÇÃO

A iluminação foi projetada para atender os níveis de iluminação da ABNT NBR ISO/CIE 8995-1. No caso de substituição desta luminária deve ser apresentado calculo luminotécnico e este aprovado pela FIESC.

Para a iluminação interna, deverão ser mantidas as luminárias existentes trocando as lâmpadas existentes por lâmpadas do tipo tubular T8 LED, base G13, temperatura de cor de 4000 K, fluxo luminoso de 810 lm por lâmpada, eficiência luminosa de 90 lm/W e índice de reprodução de cor de 80. Sugere-se o modelo de referência *Tubular T8 LED, da Taschibra*, ou equivalente que atenda as especificações citadas.

As luminárias devem ser montadas com lâmpadas com garantia de pelo menos um ano, sob responsabilidade da contratada o serviço e custos das trocas de equipamentos que apresentarem problemas.

### 3.4 ELETRODUTOS

#### 3.4.1 Eletrodutos em PVC flexível

Os eletrodutos com dimensões não indicadas possuem diâmetro nominal de  $\varnothing 3/4"$ . Devem ser do tipo corrugado leve.

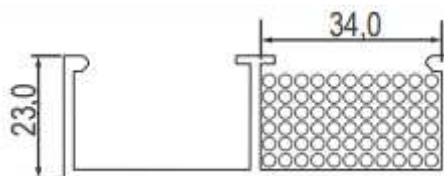
Conforme indicação em legenda do projeto, além de serem instalados entre forro e laje estes eletrodutos também podem ser instalados embutidos na parede. Sua fixação sob a laje deve ser firme e estável, sendo necessário utilizar tantas abraçadeiras quanto forem necessárias, dentre outros acessórios do gênero.

Devem ser do tipo anti-chamas e estar em conformidade com a ABNT NBR 15465: Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho.

No momento da retirada da infraestrutura e cabeamento existente, deverá ser tomado cuidado para manter no local os cabos e a infraestrutura dos equipamentos que serão mantidos. Sendo que será de total responsabilidade da contratada a reposição em caso de retirada de cabeamento e infraestrutura que não foi previsto substituição em projeto.

### 3.5 DUTO DE ALUMÍNIO

Os dutos devem ser duplos, com instalação aparente, na cor branca, com tampa, com seção dupla, dimensões de 23x73mm, conforme a imagem abaixo (dimensões em milímetros).



Para as instalações é necessário que seja possível acoplar caixas de derivação e suportes de equipamentos ao duto de alumínio. Para a execução de curvas, fixação dos dutos, etc., devem ser utilizados os materiais fornecidos pelo mesmo fabricante dos dutos ou indicados por este, a fim de garantir a compatibilidade dos componentes e perfeita instalação.

Sugere-se que seja instalado o duto Standard tipo “D” 23 mm x 73 mm Ref. DT 14441.00, da Dutotec, com tampa plana ranhurada da linha Standard Ref. DT 15140.00, também da Dutotec, ou modelos equivalentes que atendam as especificações citadas.

Em projeto foi previsto apenas a posição dos pontos que serão instalados em porta-equipamentos nas mobílias, sendo que após a instalação da mobília deverá ser instalado o duto de alumínio até os pontos indicados. Deverá também ser previsto uma sobra de cabos nos circuitos indicados em projeto para a alimentação desses pontos em mobília.

### 3.6 PORTA EQUIPAMENTOS

Os porta equipamentos devem ser compatíveis com o duto a ser instalado, pois serão acoplados a ele e possuir cor branca. Devem ser fabricados em ABS V0, que garantem que sejam auto extingüíveis. Sua instalação deve ser sobreposta ao duto de alumínio, abrigando os equipamentos no seu interior e deixando o duto livre para passagem de cabos. Os porta-equipamentos e os próprios equipamentos, tais como interruptores e tomadas, devem estar em conformidade com a ABNT NBR 14136: Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em



corrente alternada — Padronização.

Sugere-se a utilização dos porta equipamentos da linha Standard, da Dutotec.

### 3.7 DISPOSITIVOS ELÉTRICOS

#### 3.7.1 Tomadas

A tomadas deverão ser instaladas de acordo com o modelo do novo padrão brasileiro de tomadas definido pela norma ABNT NBR 14136: Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada - Padronização. Todas as tomadas deverão ser na cor branca, possuir condutor fase, neutro e de proteção. Sua altura deve seguir as indicações na legenda do projeto.

Sua instalação pode ser feita em caixas de PVC 4x2" embutidas na parede ou em porta equipamentos acoplados aos dutos de alumínio.

Para os pontos existentes de tomadas e interruptores, deverão ser mantidas as caixas 4x2" PVC existentes substituindo as placas, suportes e módulos existentes de tomadas e interruptores por tomadas e interruptores do novo padrão.

Ao termino da obra, deverão ser fornecidos pela contratada, as-built de todos os projetos, conforme execução. O nível de detalhamento será definido pela contratante. Estes devem ser fornecidos em meio impresso e digital em formatos DWG e PDF.

### 3.8 CABOS DE BAIXA TENSÃO

Todos os cabos devem ser em cobre, com isolação de 750 V para uso interno e de 1 kV para a alimentação de quadros. Todos os cabos devem ser do tipo não halogenado, com características de não propagação e auto extinção do fogo. Sugere-se a utilização dos cabos da linha Afumex, da Prysmian, ou modelo equivalente que atenda as especificações citadas.

No momento da retirada da infraestrutura e cabeamento existente, deverá ser tomado cuidado para manter no local os cabos e a infraestrutura dos equipamentos que serão mantidos. Sendo que será de total responsabilidade da contratada a reposição em caso de retirada de cabeamento e infraestrutura que não foi previsto

substituição em projeto.

### 3.9 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

#### 3.9.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

Todos os quadros deste projeto devem ser TTA, atendendo todas as normas brasileiras, seguindo as especificações de montagem descritas neste memorial. Para a alimentação dos quadros de distribuição deve ser mantido os cabos existentes no local.

É apresentada a seguir especificação geral para se proceder à montagem de quadros e painéis elétricos pertinentes ao projeto em referência. Estas recomendações serão obrigatórias a todo e qualquer quadro (ou painel) da edificação, salvo indicação contrária.

- Além do barramento das fases, deve ser provido de barramento de neutro e terra, independentes ou não, conforme o esquema de aterramento que se esteja utilizando;

- Certificação TTA, conforme norma NBR IEC 60439-1;

- Utilizar disjuntores ou seccionadores de corrente nominal, capacidade de ruptura e marcas indicadas. As marcas são apenas orientativas, prevalecendo às características técnicas especificadas em projeto;

- Borracha injetada na porta;

- Os barramentos (fase) R, S e T devem ter tratamento com solda prata e isolamento tipo termo-encolhível, 1kV, nas cores das respectivas fases, dimensionados conforme indicado no diagrama, e/ou para corrente nominal 1,4 vezes do disjuntor geral (proteger os barramentos com solda prata antes da instalação do termo-encolhível);

- Identificação dos barramentos:

- FASE: preto, branco e vermelho;

- TERRA: verde;

- NEUTRO: azul;

- Deverão ser aparafusadas no espelho etiquetas apropriadas em acrílico para identificação dos circuitos. Referência: Plásticos Cremer tipo 002/003 “média” ou equivalente com as mesmas características (não serão aceitos os tipos rotex e

com qualquer tipo de gravação fixa);

- Os circuitos de reserva devem ser providos de disjuntores quando indicado;
- Quando se trata de quadro padronizado, deverá ser apresentado catálogo e/ou informações técnicas sobre o mesmo para o parecer do projetista e/ou a engenharia de obra;
- O barramento de neutro deverá estar isolado do quadro, através de isoladores em epóxi;
- Só serão aceitos os quadros conforme especificados: Siemens, Schneider Electric, ABB, Cemar Legrand ou equivalentes;
- Só serão aceitos os disjuntores conforme especificados: Siemens, ABB, Schneider Electric, WEG, ou equivalentes;
- Quando do fornecimento de disjuntores fora dos especificados, a contratada deverá fornecer registro de certificação técnica do produto à fiscalização da obra para aprovação, antes de adquiri-lo;
- Em todos os quadros, os barramentos de neutro e PE devem ter espaço suficiente para a instalação dos terminais olhal dos cabos relativos, esse espaço deve ser o número de possíveis circuitos instalados, ou seja, o número de disjuntores.

Será obrigação do instalador a colocação de todas as peças e acessórios necessários à perfeita instalação do sistema de infraestrutura tais como: barramentos, disjuntores, canaletas, terminais, isoladores, curvas, luvas, buchas, arruelas, abraçadeiras, etc., nas dimensões especificadas.

### 3.10 PROJETO LUMINOTÉCNICO

O projeto luminotécnico desta edificação segue a ABNT NBR ISO/CIE 8996-1 – Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior. As curvas de iluminância para cada ambiente serão representadas em anexo (os valores nas imagens estão medidos em lux), com a descrição da respectiva luminária que foi utilizada para o cálculo. As luminárias estão descritas em item específico deste memorial, denominado “ILUMINAÇÃO”.

## **4 INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO**

O projeto de comunicação foi desenvolvido para uma rede de cabeamento estruturado CAT6 e só poderão ser instalados equipamentos desta categoria ou superior.

É prevista instalação de infraestrutura para alimentação das redes de internet e telefonia e infraestrutura e cabeamento novos.

Tal infraestrutura deve ser interligada ao rack na sala de CPD, a partir de onde a rede de telefonia e internet são distribuídas.

Para os pontos existentes de tomadas RJ45 CAT5, deverão ser mantidas as caixas 4x2" PVC existentes substituindo as placas, suportes e módulos existentes de tomadas RJ45 CAT5.

A distribuição dos cabos UTP-4P CAT6 será feita infraestrutura própria, separada das instalações elétricas, com exceção dos dutos de alumínio, que possuem duas seções distintas para passagem do cabeamento elétrico e estruturado (comunicação).

A infraestrutura de comunicação possui as mesmas características da infraestrutura elétrica, esta já descrita nos itens "DUTO DE ALUMÍNIO" e "ELETRODUTOS".

### **4.1 RACKS E COMPONENTES**

Deverão ser utilizados os equipamentos existentes.

### **4.2 CABOS**

#### **4.2.1 CABO DE DADOS UTP CAT. 6 (LSZH)**

Que exceda as especificações norma ANSI/TIA/EIA 568-B.2.1 com apresentação da documentação comprobatória; Deverá possuir certificado individual (Verified) de performance elétrica, que comprove o atendimento da norma EIA/TIA-568-B.2.1, emitido pela ETL (Electrical Testing Laboratories); Deverá possuir certificado individual (Listed) de inflamabilidade LSZH emitido pela ETL (Electrical Testing Laboratories); Nos certificados ETL e UL deve constar o código ou part-

number do item ofertado e esse código ou part number deverá constar no corpo ou na embalagem do produto; Deverá ser apresentado o número do modelo do produto e catálogo com as respectivas especificações, na proposta. Que atenda os parâmetros de desempenho da norma ANSI/TIA/EIA 568-B.2.1 e seus adendos, para CAT 6; Compostos por condutores sólidos de cobre, torcidos em pares e reunidos formando o núcleo de 4 pares; Com impedância característica de 100 Ohms; Com diâmetro nominal de cada condutor entre 23 e 24 AWG; Com diâmetro externo nominal máximo de 5,4 mm; Com pares mantidos equidistantes mediante emprego de separador dielétrico em toda sua extensão; Com características elétricas e de desempenho, previstas na norma TIA/EIA-568-B-2.1, garantidas e testadas pelo fabricante para frequências de até 600 MHz; Deverá possuir classe de flamabilidade LSZH. Essa informação deverá estar impressas na capa do cabo; Deverá possuir certificado Anatel; Na capa do cabo – “jacket” – deverão estar impressas, no mínimo, as seguintes informações: nome do fabricante, categoria 6, certificado Anatel e as marcas de medição sequenciais de comprimento; Deverão ser apresentados na proposta, catálogos impressos ou obtidos via WEB, que comprovem as características elétricas exigidas, inclusive os principais parâmetros de transmissão (valores típicos), tais como, ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), PSELFEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), para as frequências de 100, 200, 250, 350, 400, 500 e 600 MHz;

## **5 INSTALAÇÕES DE CIRCUITO INTERNO DE TV (CFTV)**

O projeto de CFTV foi desenvolvido para utilização de câmeras IP PoE. A definição das câmeras a instalar devem ser feitas pelo usuário.

Para o sistema de CFTV, está sendo prevista apenas os cabos e pontos para futura instalação do sistema.

Na instalação futura, deve ter uma central que será locada no rack de dados, onde estão a previsão de chegada dos pontos.

## 6 SISTEMA DE ALARME CONTRA FURTO

O sistema de alarme contra roubo deve estar instalado em infraestrutura única e exclusiva para este sistema. O sistema como um todo deve ser capaz de no mínimo atender as seguintes características;

- Reportagem de eventos para 2 destinos IP (empresas de monitoramento);
- Módulo quadriband (850, 900, 1800 e 1900 MHz);
- Suporte a 2 chips (cartões SIM) de celular;
- GPRS Classe 10;
- Supervisão do link Ethernet com intervalos de tempo configuráveis;
- Operação com IP fixo ou dinâmico;
- Capacidade para conexões com destinos DNS;
- Utilização do protocolo TCP/IP como meio de transporte para eventos;
- Software para download e upload (plataforma Windows®), compatível;
- Download e visualização dos últimos 256 eventos com registro de data e hora;
- Compatibilidade com a grande maioria de modems ADSL, hubs e roteadores disponíveis no mercado;
- Fonte chaveada Full Range de 90 a 265 Vac;
- Capacidade para conexão de até 4 teclados e 4 receptores;
- Até 2 partições;
- Identificação de usuário por controle remoto;
- Sistema de verificação de sabotagem da fiação dos sensores e dos dispositivos do barramento (teclados e receptores);
- Detecção de curto e corte da sirene e de corte da linha telefônica;
- Discadora para 8 números telefônicos (2 para monitoramento, 1 para download e 5 para telefones pessoais);
- 3 protocolos de comunicação para trafegar via linha telefônica: Contact ID, Contact ID Programável e Ademco Express;
- 2 contas de monitoramento;
- Reportagem normal, dupla e split;
- 2 saídas PGM programáveis;
- 16 zonas.

## 6.1 CENTRAL DE ALARME

A central de alarme contra roubo deve atender as especificações mínimas descrita acima, com baterias para 24h em “stand-by”, ou seja monitorando sem alarmes, e 2h, em estado de alarme.

## 6.2 SENSOR DE PRESENÇA

Os sensores de presença devem ser de alta tecnologia para assegurar um ótimo desempenho de detecção em situações críticas, e imunidade a interferências externas que podem causar disparos indevidos, para isso devem atender as seguintes características:

- Microcontrolado;
- Análise digital de detecção contra disparo indevido;
- Pirosensor de duplo elemento;
- Lente fresnel de 5 camadas;
- Compensação dinâmica de temperatura;
- Blindagem metálica para proteção eletromagnética (EMI/RFI);
- Relê de estado sólido;
- Tamper.



## 7 ATERRAMENTO

- a) Aterrar partes metálicas não vivas de equipamentos elétricos e/ou de comunicação; acessórios metálicos; para-raios; quadros; caixas de medição; neutro da rede e/ou transformador e demais itens onde houve indicado em projeto;
- b) Todas as malhas de aterramento, existentes e a instalar devem ser interligadas;
- c) Os condutores internos e/ou interligações de aterramento devem ser instalados a partir da barra de equipotencial. Quando não previsto em projeto, utilizar o barramento de terra do painel elétrico principal;
- d) Nas conexões dos cabos com hastes e com os equipamentos a ser aterrados, utilizar conectores e terminais para que haja a mínima resistência de contato;
- e) A resistência de aterramento máxima permissível é de 10 ohms em qualquer época do ano. Melhorar o sistema caso este valor não seja obtido, medir periodicamente;
- f) Não é permitido o uso de produtos químicos para a diminuição da resistência ôhmica do solo.

## 8 PROCEDIMENTOS GERAIS DE INSTALAÇÃO B.T.

- a) Todas as caixas que ficarem localizadas nas lajes deverão ser protegidas com papel úmido ou com serragem para evitar a penetração de argamassa;
- b) Todas as tubulações e caixas de passagem, sujeitas a entrada de resíduos de material ou água devem ser devidamente fechadas com tampões;
- c) Toda tubulação seca deverá ser provida de arame guia do tipo galvanizado n.º 14;
- d) Quando houver dúvida na localização de tomadas ou equipamentos, consultar projetos de arquitetura;
- e) Nas conexões de eletrodutos com os quadros e caixas, deverão ser utilizadas buchas e arruelas de alumínio de bitolas apropriadas;
- f) Todos os rasgos que por ventura vierem a ser feitos em caixas e quadros, deverão ser executados com brocas e serras-copo apropriadas para as bitolas das tubulações;
- g) A fiação só poderá ser executada após o término da fixação das caixas e a tubulação completamente limpa e seca, e toda a parte de alvenaria concluída;
- h) Cada circuito está dimensionado para atender o equipamento especificado no projeto. Não será admitido qualquer acréscimo ou redução no seu dimensionamento, sem o prévio conhecimento da fiscalização da obra;
- i) Os condutores em baixa tensão deverão ser identificados por cores da seguinte forma:
  - NEUTRO: azul claro;
  - TERRA (PROTEÇÃO): verde, verde-amarelo;
  - FASE: preto, branco e vermelho;
  - RETORNO: Outras cores;
- j) Fica vetado o uso de outras cores para identificação dos condutores neutro e terra;
- k) Quando for necessário à identificação das fases em baixa tensão deverão ser utilizados as cores preto, branco e vermelho respectivamente para as fases R,S e T. As indicações poderão ser através da própria cor da

isolação dos cabos ou feita através de fitas/anilhas. Também poderão ser utilizadas anilhas com as letras R,S e T para a identificação das fases;

- l) Nas emendas de derivação em condutores de bitola superior a # 6 mm<sup>2</sup> devem ser utilizados conectores terminais apropriados para que haja a mínima resistência de contato;
- m) Não serão admitidas emendas de fios e cabos elétricos no interior das tubulações, estas devem estar em quadros e caixas apropriadas;
- n) Lançar os eletrodutos nas lajes em linhas retas, sempre que possível, evitando gastos adicionais de tubulações e condutores;
- o) O ponto de descida dos eletrodutos ou canaletas para interruptor, tomadas, caixas de passagem e quadros de distribuição, deve coincidir com locação dos mesmos (alinhamento vertical);
- p) A sobra de condutores para ligações elétricas e/ou conexão e equipamentos em caixas de luz no teto e paredes deverá ter no máximo 15 cm.
- q) No momento da retirada da infraestrutura e cabeamento existente, deverá ser tomado cuidado para manter no local os cabos e a infraestrutura dos equipamentos que serão mantidos, como por exemplo: alimentação dos quadros e equipamentos do pavimento superior. Sendo que será de total responsabilidade da contratada a reposição em caso de retirada de cabeamento e infraestrutura que não foi previsto substituição em projeto.

## **9 ATENDIMENTO A NR-10**

### **9.1 DISPOSITIVOS DE DESLIGAMENTO DE CIRCUITOS**

Para permitir a manutenção com segurança os dispositivos de desligamento previsto em projeto possuem a indicação “Ligado” “Desligado”. Como medida complementar o responsável pelo desligamento deve colocar junto ao dispositivo desligado uma placa de advertência: “DESLIGADO PARA MANUTENÇÃO”.

### **9.2 SECCIONAMENTO COM BLOQUEIO**

Sempre que indicado no diagrama unifilar “SECCIONAMENTO COM BLOQUEIO”, este deve oferecer a condição de aplicar um sistema de trava que impeça a reenergização do circuito por terceiros.

### **9.3 SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO**

Para projetar as instalações elétricas em relação aos dimensionamentos e a localização dos equipamentos e as influências externas, toma-se como base o projeto arquitetônico e as interferências dos demais projetos como: estrutural; hidráulico; instalações industriais e afins. Na ocorrência de modificação da estrutura física da obra e/ou das instalações complementares que interfiram nas instalações elétricas projetadas, estas devem ser adequadas principalmente em relação ao espaço seguro para construção e manutenção.

### **9.4 SEPARAÇÃO ENTRE REDES COM DIFERENTES FUNÇÕES**

Circuitos com finalidades elétricas diferentes como: comunicação; sinalização; controle e tração elétrica; devem ser instalados separados e sinalizados.

### **9.5 ATERRAMENTO**

Observar e atender a configuração do esquema de aterramento indicado em projeto. Quando da instalação de equipamento elétrico e/ou conexão em tomadas

previsto em projeto é obrigatório que as partes metálicas não destinadas à condução da eletricidade sejam aterradas.

#### 9.6 SECCIONAMENTO COM ATERRAMENTO FIXO

Sempre que indicado em projeto, dispositivo de desligamento de circuitos com aterramento fixo, estes devem equipotencializar e aterrar o circuito seccionado.

#### 9.7 ATERRAMENTO TEMPORÁRIO

Sempre que indicado no diagrama unifilar do projeto “ATERRAMENTO TEMPORÁRIO” a instalação deve permitir esta condição.

#### 9.8 DISPONIBILIZAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DO PROJETO

Este projeto deve ser disponibilizado para os trabalhadores autorizados e/ou autoridades competentes e mantido sempre atualizado.

#### 9.9 NORMAS E REGULAMENTOS

Este projeto está em conformidade com as normas regulamentadoras de saúde e segurança do trabalho e regulamentações técnicas oficiais.

#### 9.10 MEMORIAL DESCRITIVO

Verificar no memorial que complementa este projeto as especificações das características dos dispositivos de proteção contra choques elétricos queimaduras e outros riscos adicionais, posição dos dispositivos de manobra, identificações, recomendações de restrições e advertências, princípio funcional dos dispositivos de proteção e a compatibilidade com as instalações elétricas.

#### 9.11 NR-17 ILUMINAÇÃO

Os índices de iluminação adotadas no projeto luminotécnico estão em conformidade com a ABNT NBR ISO/CIE 8995-1: Iluminação de ambientes de

trabalho – Parte 1: Interior.

#### 9.12 PROCEDIMENTOS PARA GARANTIR DESENERGIZAÇÃO

- a) Seccionamento: Abertura do circuito.
- b) Impedimento a reenergização: Bloqueios.
- c) Ausência de tensão: Uso do voltímetro
- d) Aterramento do circuito: Aterramento fixo ou temporário.
- e) Sinalização: Instalar avisos para impedir a energização.

#### 9.13 LAUDO TÉCNICO DE CONFORMIDADE COM A NR-10

De acordo com item 10.2.4.G da NR-10 os estabelecimentos com carga superior a 75 kW devem emitir relatório técnico de inspeção das instalações elétricas.

#### 9.14 ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS PARA GARANTIR A SEGURANÇA

- a) Observar em Projeto/Memoriais/Diagramas quando da aquisição de materiais/equipamentos elétricos e a respectiva montagem/instalação quanto aos disjuntores e outros dispositivos de seccionamento:
  - Devem permitir a instalação de bloqueios para impedimento da reenergização;
  - Sinalização de advertência com a indicação da condição operativa.
- b) Os dispositivos de proteção, o dimensionamento e a localização dos componentes indicados em projeto estão em conformidade para atender as influências externas previsto na NBR 5410.
- c) O esquema de aterramento adotado em projeto é TN-S, sendo a equipotencialização, ou seja, a interligação/conexão de todos os elementos metálicos da construção, sub-sistema de aterramento e o condutor PEN de alimentação de energia da edificação através do BEP (barramento de equipotencialização principal).