

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
UNICAMP**

**IFCH – CONSTRUÇÃO DO NÚCLEO DE  
ACESSIBILIDADE DO PRÉDIO**

**MEMORIAL DESCRITIVO  
E CADERNO DE ENCARGOS  
DO PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

## SUMÁRIO

<b>OBJETIVO</b>	<b>4</b>
<b>NORMAS TÉCNICAS</b>	<b>6</b>
<b>1. REFERÊNCIA GERAIS</b>	<b>6</b>
<b>2. REFERÊNCIA ESPECÍFICAS</b>	<b>6</b>
<b>3. DESENHOS</b>	<b>6</b>
3.1. DESENHOS DE REFERÊNCIA	6
<b>DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS</b>	<b>7</b>
<b>4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	<b>7</b>
4.1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	7
4.1.1. SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	7
4.1.2. CIRCUITOS DISTRIBUIDORES DE ENERGIA	7
4.1.3. QUADRO GERAL EDIFICAÇÃO:	7
<b>5. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS DOS MATERIAIS</b>	<b>8</b>
5.1. GENERALIDADES	8
5.2. MATERIAIS EMPREGADOS	8
5.3. ENSAIOS E TESTES	8
5.4. IDENTIFICAÇÃO	8
<b>6. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS</b>	<b>9</b>
<b>7. SPDA - SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS</b>	<b>10</b>
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>11</b>
<b>9. DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS</b>	<b>12</b>
9.1.1. Abraçadeiras	12
9.1.2. Acessórios para Eletrocalhas	12
9.1.3. Cabo Isolado sem Cobertura	12
9.1.4. Cabo Isolado com Cobertura	12
9.1.5. Caixa de Derivação Estampada	12
9.1.6. Caixa de equalização de potencial - BEP	12
9.1.7. Caixa tipo condutele	12
9.1.8. Caixa de inspeção aterramento	12
9.1.9. Captor Terminal Aéreo	13
9.1.10. Condutor NU #50MM2	13
9.1.11. Condutor barra chata de alumínio	13
9.1.12. Conector	13
9.1.13. Conector Terminal Pré-isolado	13
9.1.14. Disjuntor Monopolar	13
9.1.15. Disjuntor Bipolar	13
9.1.16. Disjuntor Tripolar	14
9.1.17. Disjuntores tripolar com caixa moldada	14
9.1.18. Duto para cabos subterrâneos para Energia	14
9.1.19. Eletroduto de aço Galvanizado	14
9.1.20. Eletroduto de PVC Rígido - SPDA	14
9.1.21. Eletrocalha	15
9.1.22. Etiqueta de Identificação	15
9.1.23. Hastes	15
9.1.24. Indicador Sonoro Visual	15
9.1.25. Interruptor de Corrente de Fuga	15
9.1.26. Interruptor	15
9.1.27. Luminária para lâmpadas fluorescentes Compactas de Embutir	15
9.1.28. Luminária para Lâmpadas Fluorescentes Compactas de Sobrepor	16
9.1.29. Luminária Arandela	16
9.1.30. Luminação de emergência – tipo balizamento	16
9.1.31. Luminação de emergência – tipo aclaramento	16
9.1.32. Perfilado perfurado ou liso	16
9.1.33. Quadro Terminal de Energia Metálico	16

9.1.34.	Solda exotérmica_____	19
9.1.35.	Supressor de Surto (LIMITADOR DE SOBRETENSÕES) 20 kA _____	19
9.1.36.	Terminal Tubular _____	19
9.1.37.	Tomada de Energia 10 A_____	20

## **OBJETIVO**

Memorial descritivo estabelece as condições gerais a serem obedecidas na execução das instalações elétricas edificação denominada IFCH -Instituto de Filosofia e Ciências Humanas para Construção do Núcleo de Acessibilidade do Prédio - localizado à Cora Coralina, nº 100, Cidade Universitária Zeferino Vaz – UNICAMP, Barão Geraldo - Campinas, SP.

#### GENERALIDADES

Este projeto foi desenvolvido no sentido de atender as necessidades básicas do conjunto, obedecendo a critérios de funcionabilidade operacional, normas ABNT, facilidade de manutenção, de utilização de materiais de fácil aquisição e de boa qualidade, visando trazer ao conjunto segurança de operação para o sistema de energia.

Os desenhos e as especificações compreendem todos os serviços necessários ao completo funcionamento do Conjunto.

Considera-se que os documentos se completam entre si, e o que constar de um deles será tão obrigatório como se constasse em ambos.

Todos os detalhes desenhados ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente se, com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

## **NORMAS TÉCNICAS**

### **1. REFERÊNCIA GERAIS**

---

Para o projeto, fabricação, montagem e ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem como em toda a terminologia adotada, serão seguidas as prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Estas normas serão complementadas por normas emitidas por uma ou mais das seguintes entidades:

- NBR-5410
- NBR-5419
- NBR 13570
- NBR 9050/2015
- Especificação Técnica da CPO.
- Norma NR-10 – Segurança em Instalações Elétricas e Serviços em Eletricidade.

As dúvidas que eventualmente surgirem deverão ser dirimidas de comum acordo com a Fiscalização da UNICAMP.

Os materiais serão novos, de classe, qualidade e grau adequados. Estarão de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas acima.

### **2. REFERÊNCIA ESPECÍFICAS**

---

Estas Especificações, que são parte do projeto de execução do Instalações Elétricas para a edificação denominada IFCH -Instituto de Filosofia e Ciências Humanas para Construção do Núcleo de Acessibilidade do Prédio - localizado à Cora Coralina, nº 100, Cidade Universitária Zeferino Vaz – UNICAMP, Barão Geraldo - Campinas, SP que se complementam os itens de generalidades e de procedimentos contidos no memorial descritivo.

### **3. DESENHOS**

---

#### **3.1. DESENHOS DE REFERÊNCIA**

Serviram como referência para o presente projeto os desenhos de arquitetura com os respectivos cortes. DESENHOS COMPLEMENTARES:

A presente especificação é complementada pelo desenho com folha numerada, como se segue:

- Folha ELE01/07 – Implantação Geral SPDA, Demolição/Interferências
- Folha ELE02/07 – Planta Iluminação, tomadas e Quadro Pavimento Térreo
- Folha ELE03/07 – Planta Iluminação e tomadas Primeiro Pavimento
- Folha ELE04/07 – Planta Iluminação, tomadas e Quadro Segundo Pavimento
- Folha ELE05/07 – Planta Iluminação, tomadas barrilete
- Folha ELE06/07 – Planta Corte e Detalhes dos Quadros
- Folha ELE07/07 – Planta Térreo – SPDA e Planta Cobertura SPDA

## DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

### 4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

---

#### 4.1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

##### 4.1.1. SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

O suprimento de energia elétrica instalações elétricas para edificação denominada IFCH -Instituto de Filosofia e Ciências Humanas para Construção do Núcleo de Acessibilidade do Prédio, localizado à Rua Cora Coralina 100, Cidade Universitária Zeferino Vaz – UNICAMP, Barão Geraldo - Campinas, SP será proveniente do QGBT GERAL.

##### 4.1.2. CIRCUITOS DISTRIBUIDORES DE ENERGIA

Toda fiação, rede de tubulações e caixas de passagem indicadas em projeto serão novas.

A partir do quadro geral " QGBT" do IFCH -Instituto de Filosofia e Ciências Humanas sairá o circuito alimentador para o quadro terminal denominado como QFL-Geral por meio de eletrocalha.

Para a distribuição dos circuitos terminais será instalada uma rede de perfilados onde sairão os pontos de consumo utilizando eletrodutos de ferro galvanizados também instalados no teto.

Todos os pontos de energia receberão juntamente com a alimentação, cabo de terra (PE) com origem no QGBT, que está conectado ao BEP que por sua vez este malha de aterramento.

Os condutores de aterramento dos circuitos serão exclusivos para cada circuito.

##### 4.1.3. QUADRO GERAL EDIFICAÇÃO:

Será substituído o disjuntor geral bem como os demais disjuntores, troca do barramento trifásico, instalação de supressor de surto, adequação a NR10 e será acrescentado disjuntor trifásico que atender ao novo quadro de energia "QFL" conforme descrito em projeto.

Todos os pontos de energia receberão juntamente com a alimentação, cabo de terra (PE) com origem no quadro de origem existente, que por sua vez está conectada a malha de aterramento.

O condutor de aterramento será exclusivo para cada circuito.

## **5. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS DOS MATERIAIS**

---

### **5.1. GENERALIDADES**

Estas especificações técnicas são aplicadas no presente projeto de instalações elétricas, tendo sido especificados alguns equipamentos e materiais que determinam a qualidade dos mesmos. A UNICAMP poderá exigir testes a seu critério que possam comprovar a similaridade dos materiais, em firmas ou entidades de capacidade e idoneidade comprovadas, cujas despesas com os testes correrão integralmente por conta da CONTRATADA.

No caso de serem obtidos nos testes resultados inferiores aos dos materiais especificados, os materiais não serão aceitos pela UNICAMP, pagando a contratada a multa/mora contratual, até que os materiais, exatamente em conformidade com o edital possam ser aceitos pela UNICAMP.

### **5.2. MATERIAIS EMPREGADOS**

Os materiais a serem utilizados deverão ser de primeira linha, bem como satisfazer a todas as exigências das normas. Somente serão aceitos na obra materiais com a Marca de Conformidade do INMETRO. Caberá à Fiscalização da UNICAMP, o direito de rejeitar qualquer material colocado na obra em desacordo com o projeto e suas especificações ou que apresente falhas ou defeitos. Além disso, em caso de dúvidas, submetê-los a testes próprios ditados pelas normas técnicas da ABNT.

À CONTRATADA caberá apresentar, quando pedido, o comprovante de origem do material, o qual poderá ser rejeitado, a critério da Fiscalização da UNICAMP.

### **5.3. ENSAIOS E TESTES**

A contratada deverá efetuar, no mínimo, os testes abaixo, após a conclusão dos serviços:

- Continuidade dos condutores de proteção, pelo menos nos trechos em que os mesmos não forem acessíveis à verificação visual ou mecânica.
- Resistência de isolamento entre condutores vivos (inclusive neutro) em relação à terra e entre cada condutor de fase em relação ao neutro.
- Medição da resistência dos eletrodos de aterramento.
- Medição da impedância do caminho de falta.

### **5.4. IDENTIFICAÇÃO**

Todos os componentes das instalações tais como: condutores, dispositivos de proteção, controle, manobra, etc) deverão ser identificados de modo a permitir o reconhecimento da área de atuação.

- De um modo geral a identificação deverá ser executada das seguintes formas:
- Todos os circuitos deverão ser identificados com placas de acrílico com seus números gravados de forma legível e durável, junto às respectivas chaves de acionamento, nos quadros gerais e de distribuição. Em leitos, eletrocalhas, perfilados e caixas de passagem, os condutores deverão formar chicotes individuais por circuito, identificados com respectivo número do circuito e nome do respectivo painel, por meio de fitas apropriadas.

A instalação dos condutores deverá obedecer a codificação de cores relacionada no item Condutores e Condutos.



## 6. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

O quadro de energia deverá ser identificado com etiquetas em acrílico. O quadro deverá ter afixado em suas tampas internas uma relação de cargas e descrição do circuito.

As partes vivas expostas dos circuitos e do equipamento elétrico serão protegidas contra contatos acidentais, seja por um invólucro protetor, barreira, ou seja, pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

O condutor de aterramento dos circuitos terminais dos quadros de distribuição serão exclusivos para cada circuito.

### CONDUTORES E CONDUTOS

Toda fiação, rede de tubulações e caixas de passagem indicadas em projeto serão novas.

As ligações dos condutores aos componentes elétricos devem ser feitas por meio de terminais de compressão apropriados. No caso de dois condutores ligados a um mesmo terminal (ou borne), cada condutor deve ter seu terminal. Nas derivações de condutores, as emendas devem ser feitas com solda a estanho, cobertas por fita autofusão e fita isolante.

Os cabos para os circuitos deverão ser do linha flexível e identificados através de cores conforme a seguir:

Cores de cabos maiores ou iguais a # 16 mm<sup>2</sup>

- Fases: Preto
- Neutro: Azul Claro
- PE: Verde

Cores de fios e cabos menores ou iguais a # 10 mm<sup>2</sup>

- Fases para Força Normal (Iluminação e Tomadas): Branco
- Fases para Tomadas de Emergência ou NO-Break: Vermelho
- Fase para Tomadas Estabilizadas: Preto
- Fases para circuito trifásico: Cinza
- Neutros: Azul Claro
- Retornos: Amarelo
- Condutores PE: Verde

Bitola dos Condutores:

- Iluminação: Mínimo # 2,5 mm<sup>2</sup>
- TUG, TUI, TDS, TUE e TAC:
  - Condutores Alimentadores de Rabichos: Mínimo # 4,0 mm<sup>2</sup>
  - Rabichos: Mínimo # 2,5 mm<sup>2</sup>

Os cabos na entrada/saída de condutores e caixas deverão ser protegidos por prensa cabos.

Todo o cabeamento no interior de canaletas deverá ser organizado e “chicoteado” com abraçadeiras de nylon.

Todas as caixas deverão ter as rebarbas removidas e serem dotadas de buchas e arruelas na conexão com os eletrodutos.

As eletrocalhas e suas respectivas tampas serão de aço galvanizado a fogo. As caixas e demais acessórios serão também de aço galvanizado a fogo.

### ILUMINAÇÃO

Será executado sistema de iluminação conforme projeto, formado basicamente pelos seguintes conjuntos;

- Luminárias para 4(quatro) lâmpadas fluorescentes de 16W para iluminação de circulação, wc's;

- Luminária tipo arandela para 1(uma) lâmpada fluorescente compacta eletrônica de 15W para barrilete, poço de elevador.

Todas as luminárias deverão ser aterradas com condutor de proteção exclusivo para cada circuito.

Consta do sistema de iluminação a instalação de Módulo autônomo de iluminação de emergência que estão indicadas no projeto.

As luminárias p/ lâmpadas fluorescentes deverão ser fixadas na estrutura da edificação através de barras roscadas por meio de buchas e parafusos. A luminária deve ser fixada em no mínimo 2 pontos.

Todas as luminárias p/ lâmpadas fluorescentes serão conectadas via rabicho com cabo multipolar com isolamento em composto não halogenado e plugues e prolongadores 2P+T em linha, macho e fêmea.

Todos os circuitos de iluminação que contempla o projeto serão comandados por interruptores bipolares, em circuito fase-fase.

## ILUMINAÇÃO E INTERCOMUNICAÇÃO DO ELEVADOR

A iluminação da caixa de corrida, bem como o ramal do intercomunicador, devem ser executados sob orientação do fabricante/ fornecedor do elevador, sob requisitos normativos. Esta orientação tem como principal motivo evitar a ocorrência de interferência de cabeamento na instalação do elevador".

## **7. SPDA - SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

A ampliação da Edificação deverá ser provida de SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas), tipo gaiola de FARADAY.

O SPDA foi dimensionado de acordo com a norma NBR 5419, sendo considerado que a estrutura se enquadra no nível de proteção II

Composta basicamente de barra de Alumínio chata, # 7/8" x 1/8" instalada sobre a cobertura envolvendo o perímetro da cobertura metálica conforme desenho. Haverá descidas para a malha de aterramento no solo através de combinação entre barras de alumínio e cabo de cobre nu bitola # 50 mm<sup>2</sup> protegida por duto de PVC de Ø1" com altura de 3 metros cuja interligação será efetuada através de terminal de compressão de cobre estanhado conectado no interior de caixa tipo condutores de PVC de 1" com tampa plástica cega. A malha em questão deverá obedecer a Norma NBR-5419 e será composto por eletrodos tipo cooperweld instalados em caixas de inspeção de 300 mm. de diâmetro com tampa ferro fundido para inspeção, e interligados por cabos cobre nu bitola # 50 mm<sup>2</sup>. Os cabos do aterramento deverão ser instalados no mínimo a 60 cm. de profundidade.

As descidas que finalizam sobre a cobertura do prédio existente deverão ser interligadas aos para raios existentes. Também o novo aterramento deverá ser interligado ao aterramento do prédio existente.

Quanto à resistência de aterramento, não deverá ultrapassar os 10 Ohms em dia seco, caso isto não ocorra deverão ser utilizadas tantas hastes quanto forem necessárias para se conseguir esta resistência, lembrando que quanto mais profunda a haste menor a resistência do aterramento.

As emendas deverão se limitar ao mínimo possível e devem ser executadas com solda exotérmica.

## **8. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários, e será responsável pela instalação dos mesmos e qualquer outro trabalho preliminar na preparação de testes de aceitação. Será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio do equipamento antes do teste.

Será responsável pelas lâmpadas e fusíveis queimados durante os testes, devendo entregar todas as lâmpadas acesas e fusíveis em perfeitas condições de utilização.

Caso os testes e verificações apresentem valores ou condições incompatíveis com as normas respectivas ou exigências do projeto, caberão à CONTRATADA efetuar as correções necessárias, e novos ensaios.

Como condição para aceitação da obra e liberação das faturas correspondentes, a CONTRATADA deverá entregar à Fiscalização da UNICAMP:

- 2 (duas) vias do relatório completo das verificações, abrangendo resultados de ensaios e testes (item 5.3), as condições de identificação (item 5.4) e verificação final (item 6).
- cadastramento das instalações executadas em arquivos eletrônicos AutoCAD 2000.

## 9. DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS

### 9.1.1. Abraçadeiras

De nylon na cor branca.

Referência: Hellermann ou equivalentes técnicos

### 9.1.2. Acessórios para Eletrocalhas

Acessórios para eletrocalhas para cabos tais como tampas caixas, emendas, derivações e suportes, fabricados em aço 1010-1020, Bitola 14 M.S.G., zincados por imersão a quente.

Referência: Dispan, Marvitec, Thomeu ou equivalentes técnicos.

### 9.1.3. Cabo Isolado sem Cobertura

Fio e cabo constituído de condutor (es) sólido (s) de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, unipolar, isolado em PVC 70° não propagante e auto-extinguível de chama, classe 0,45/0,75 kV, trazendo impressos na capa, a intervalos regulares, a marca, secção e tipo. Fabricado e ensaiado conforme NBR 6148, NBR 6880.

Referência: Prysmian: (tipo Pirastic Antiflam), Siemens, Alcoa, Condugel, Ficap.

### 9.1.4. Cabo Isolado com Cobertura

Cabo constituído de condutores flexíveis de cobre, têmpera mole, unipolar, com classe de encordoamento 4 ou 5, isolado em PVC 70° não propagante e auto-extinguível de chama, cobertura nas mesmas características, classe 0,6/1kV, trazendo impressos na capa, a intervalos regulares, a marca, secção e tipo. Fabricado e ensaiado conforme NBR 6880, NBR 7288. Referência: Prysmian (tipo Sintenax Antiflan), IPCE, Ficap.

### 9.1.5. Caixa de Derivação Estampada

A caixa de derivação será em chapa de aço com espessura mínima de 1,2 mm (nº 16), estampada e esmaltada a quente na cor preta. Esta deverá prever entradas para eletrodutos de 1/2" e 3/4", trazendo impresso na chapa o nome do fabricante. Fabricada e testada conforme NBR 6235 e NBR 6720.

Referência: Paschoal Thomeu, Gomer, Cemar

### 9.1.6. Caixa de equalização de potencial - BEP

Caixa sobrepor metálica - tipo telebrás - fecho 1/4 de volta

Material: aço

Sobrepor com 11 terminais de pressão

Barra de cobre 170x63x6,0mm

Dimensões: 210x210x90mm

Referências: Termotécnica Mod. TEL-901, Raycon ou Similar

### 9.1.7. Caixa tipo condutele

Caixa de passagem ou de ligação de equipamento, para instalação abrigada, construída em PVC de alta resistência mecânica e à corrosão de tampa aparafusável no mesmo material da caixa.

Referência: Tigre, Wetzel, Tramontina, Fortilit.

### 9.1.8. Caixa de inspeção aterramento

Caixa para inspeção de aterramento, caixa de inspeção do terra cilíndrica em PVC rígido, diâmetro de 300 mm - h= 600 mm, provida de tampa em ferro

fundido com alça para a suspensão da mesma, com a inscrição ATERRAMENTO ou TERRA, em alto relevo.

#### 9.1.9. Captor Terminal Aéreo

A cada 6 metros de perímetro da cobertura e nos cantos da cobertura deverão ser instalados captos tipo terminal aéreo com as características técnicas que seguem:

Comprimento 60cm

Diâmetro: 3/8" s/ bandeirinha

Referências: Termotécnica Mod. TEL-2056, Raycon ou Similar

#### 9.1.10. Condutor NU #50MM2

A malha de aterramento deverá ter as suas partes interligadas com cabos de cobre nu com as características técnicas:

bitola 50mm<sup>2</sup>, composição 19 fios.

Referências: Termotécnica Mod. TEL-5750, Prysmian, Inteli ou Similar

#### 9.1.11. Condutor barra chata de alumínio

Condutor em barra chata de alumínio com dimensão de 7/8X1/8"

Área de 70 mm<sup>2</sup>

Ligação entre malha superior e malha de aterramento

Espaçamento médio entre condutores de descida: 10m com nível II de proteção conforme NBR 5419/15 da ABNT

Referências: Termotécnica, Raycon ou Similar

#### 9.1.12. Conector

Conector tipo parafuso fendido (split-bolt) para cabo de cobre, fabricado em bronze de alta resistência mecânica e à corrosão.

Referência: Burndy (tipo KS), Eltec, L.M.

#### 9.1.13. Conector Terminal Pré-isolado

Terminal tipo anel, em cobre eletrolítico, revestido de estanho por processo eletrodeposição.

Referência: Burndy, Eltec, Magnet.

#### 9.1.14. Disjuntor Monopolar

Os disjuntores dos quadros de distribuição p/ proteção dos circuitos terminais deverão ser com disjuntores do tipo DIN com as seguintes características técnicas:

Número de pólos: 01

Corrente nominal: específica para cada circuito

Tensão máxima de isolamento: 400V

Capacidade máxima de interrupção em 220/127VCA: 5KA

Curva de atuação: "C"

Atender NBR BN 60898 e NBR IEC 60947

O FABRICANTE DEVERÁ POSSUIR CERTIFICADO ISO 9001

Referências: Siemens , WEG, Legrand ou Similar

#### 9.1.15. Disjuntor Bipolar

Os disjuntores dos quadros de distribuição p/ proteção dos circuitos terminais deverão ser com disjuntores do tipo DIN com as seguintes características técnicas:

número de pólos: 02

corrente nominal: específica para cada circuito  
tensão máxima de isolamento: 400V  
Capacidade máxima de interrupção em 220/127VCA: 5KA  
curva de atuação: "C"  
Atender NBR BN 60898 e NBR IEC 60947  
O FABRICANTE DEVERÁ POSSUIR CERTIFICADO ISO 9001  
Referencias: Siemens , WEG, Legrand ou Similar

#### 9.1.16. Disjuntor Tripolar

Os disjuntores dos quadros de distribuição p/ proteção dos circuitos terminais deverão ser com disjuntores do tipo DIN com as seguintes características técnicas:

número de pólos: 03  
corrente nominal: específica para cada circuito  
tensão máxima de isolamento: 400V  
capacidade máxima de interrupção em 220/127VCA: 5KA  
curva de atuação: "C"  
Atender NBR BN 60898 e NBR IEC 60947  
O FABRICANTE DEVERÁ POSSUIR CERTIFICADO ISO 9001  
Referencias: Siemens , WEG, Legrand ou Similar

#### 9.1.17. Disjuntores tripolar com caixa moldada

A proteção geral, do barramento a ser instalado no quadro QGBT, deverá ser com disjuntor tripolar termomagnético com as seguintes características técnicas:

- Corrente nominal: 100/125/150/175/200/225/250/300/400/600/800A
- Capacidade de ruptura: 45/22 kA em 220VCA
- Tensão: 415VCA
- Corpo em caixa moldada
- NBR NM 60898

Referências: GE Mod. TQD34/TJD434, WEG, Siemens ou Similar

#### 9.1.18. Duto para cabos subterrâneos para Energia

Tubo flexível corrugado em PEAD tipo Kanalex, para cabos de média tensão e linhas de comunicação subterrânea. Deverão ser enterrados em valas com profundidade de 0,90m e em travessias de ruas ou onde haja movimentação de veículos deverão os mesmos ser envelopados com concreto.  
Referência: Kanaflex, Peveduto ou equivalentes técnicos técnico.

#### 9.1.19. Eletroduto de aço Galvanizado

Eletroduto rígido de aço Galvanizado com costura, tipo pesado, classe LI, com revestimento protetor antioxidante, galvanizado à fogo, rosca conforme NBR 8133, fornecido em barras de 3 m de comprimento com uma luva.  
Fabricado e ensaiado conforme NBR 5624, NBR 6154, NBR 6338, NBR 7398, NBR 7400, NBR 8133.  
Referência: Paschoal Thomeu, Apolo, Zetone ou equivalentes técnicos.

#### 9.1.20. Eletroduto de PVC Rígido - SPDA

Eletroduto de PVC rígido, auto-extinguível, cor preta  
Diâmetro nominal mínimo: 1,1 ¼, 1 ½, 2, 3, 4"  
As conexões e fixações de eletrodutos aparentes deverão ter as seguintes características  
Conexões sem rosca  
Fixação com abraçadeiras metálica tipo "D" com cunha a cada 1,5m de Perímetro e nas extremidades das curvas

Referências: Tigre, Hidrossol, Elecon ou Similar

#### 9.1.21. Eletrocalha

Eletrocalha, construída em chapa de aço 1010 - 1020 na bitola 14 MSG; acabamento por galvanização a fogo. Tipo liso ou perfurado de acordo com planilha dos materiais, com tampa.

Referência: Dispan, Marvitec, Thomeu ou equivalentes técnicos.

#### 9.1.22. Etiqueta de Identificação

Autocolante.

Referência: Brady, Panduit ou similar.

#### 9.1.23. Hastes

As hastes a serem cravadas no solo, a cada 4m de perímetro, deverão ter as seguintes características técnicas:

- Referências: Termotécnica Mod. TEL-5814, Raycon, Intelli ou Similar
- comprimento 2,40m
- diâmetro: 5/8"
- revestimento em alta camada de cobre
- conexões com cabo de cobre através de solda exotérmica

#### 9.1.24. Indicador Sonoro Visual

Indicador visual sonoro fabricado em material plástico ABS, providos de acrílico frontal na cor vermelha com indicador do tipo flash e a sirene terá alcance de 85 dB a 01 metro de distância com tensão de alimentação em 12Vdc.

Referências: Arco, NIESSEN ou equivalente técnicos.

#### 9.1.25. Interruptor de Corrente de Fuga

Termomagnéticos do tipo DR, de caixa moldada, secos para baixa tensão, unipolares ou multipolares, com acionamento por alavanca, com correntes e capacidades de interrupção especificadas no projeto, conforme norma internacional IEC 61008-2-1, classe AC Cargas Normais (sem fontes retificadas), correntes nominais: 25, 40, 63, 80, 100 e 125A, sensibilidade diferencial de 30 a 500mA. ID instantâneo (interrompe manual ou automaticamente o circuito em caso de defeito de isolamento entre o condutor fase e terra)

Referência: Siemens, Merlin Gerin, ABB ou equivalentes técnicos.

#### 9.1.26. Interruptor

Interruptor de acionamento através de tecla fosforescente, de embutir, corrente nominal 10A, 250 V-CA.

Referência: PIAL (modelo PIAL Plus) ou equivalentes técnicos.

#### 9.1.27. Luminária para lâmpadas fluorescentes Compactas de Embutir

Fabricada em chapa de alumínio, conjunto óptico constituído de refletor em alumínio anodizado de alto brilho, com aro de acabamento em alumínio escovado fosco e difusor em vidro plano semijateado; montada com os seguintes equipamentos: Reator de partida rápida, alto fator de potência (conforme especificação respectiva); para 4 lâmpadas fluorescentes compactas de 16W-220V, soquetes antivibratórios, fiação com isolamento termoplástico para temperatura até 105°C e acessórios de fixação

Referência: Itaim (2750), CÓD. 2750.416.900, Indelpa, Lumicenter, Philips.

#### 9.1.28. Luminária para Lâmpadas Fluorescentes Compactas de Sobrepor

Fabricada em chapa de alumínio, conjunto óptico constituído de refletor em alumínio anodizado de alto brilho, com aro de acabamento em alumínio escovado fosco e difusor em vidro plano semijateado; montada com os seguintes equipamentos: Reator de partida rápida, alto fator de potência (conforme especificação respectiva); para 4 lâmpadas fluorescentes compactas de 16W-220V, soquetes antivibratórios, fiação com isolamento termoplástica para temperatura até 105°C e acessórios de fixação  
Referência: Itaim (3570), CÓD. 3570.416.300, Indelpa, Lumicenter, Philips.

#### 9.1.29. Luminária Arandela

Luminária de sobrepor tipo arandela, para 1 lâmpada fluorescente compacta eletrônica de 15 W. Corpo e grade frontal de proteção em alumínio fundido com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó e acessórios de fixação. Difusor em vidro temperado transparente frisado.  
Referência comercial: modelo Tatu, cor branco – Itaim stock, projeto ou equivalente técnico.

#### 9.1.30. Luminação de emergência – tipo balizamento

Bloco autônomo de iluminação de emergência tipo balizamento com indicação de “saída” serão instaladas nas rotas de fugas da edificação, com as seguintes características técnicas:

Autonomia de até 6 horas contínuas

Bivolt 110/220V

LED

Bateria recarregável selada que dispensa manutenção

Referências: Unitron Mod. LPA 2516 ou similar

#### 9.1.31. Luminação de emergência – tipo aclaramento

Bloco autônomo de iluminação de emergência tipo aclaramento serão instaladas nas escadas e rampas de acesso do edifício e corredores centrais com as seguintes características técnicas:

Autonomia de até 6 horas contínuas

Bivolt 110/220V

LED

Bateria recarregável selada que dispensa manutenção

Referências: Unitron Mod. Unilamp BPF ou similar

#### 9.1.32. Perfilado perfurado ou liso

Os perfilados deverão ter as seguintes características técnicas:

Material aço galvanizado eletrolítico

Chapa # 14 AWG – 1,897mm

Dimensões: 38x38mm

Sustentação: em parede usar 2,5m

Aérea usar suportes a cada 3m

Parafusos diâmetro 3/8" com cabeça voltada p/ o interior do perfil.

Vergalhões diâmetro 1/4"

Não será permitido furar a perfilado p/ derivação de tubos, isto deverá ser feito com peças apropriadas. Quando for autorizado pela fiscalização, furar ou cortar a perfilado, as superfícies que ficarem sem tratamento superficial deverão ser pintadas com tinta apropriada na cor alumínio.

Referências: Dispan Mod. DP 001, Bandeirantes, Mopa ou Similar

#### 9.1.33. Quadro Terminal de Energia Metálico



Quadro QFL-Geral de dimensões 800x600x200mm e barramento para 100A.

Quadro QFL-Elevador de dimensões 700x500x200mm e barramento para 100A.

Quadro de distribuição de energia elétrica, de embutir ou sobrepor, todo construído em chapa de aço de espessura mínima 1,2 mm com tratamento anticorrosivo e acabamento com tinta base metálica na cor cinza. Seu dimensionamento deverá permitir ampliação futura de 25% dos equipamentos a ser instalado, e uma distância de pelo menos 10 cm entre os tais equipamentos (inclusive futuros) e as paredes internas, nas faces laterais, superior e inferior. Os equipamentos elétricos (conforme esquema elétrico em desenho e relação de materiais), deverão ser montados externamente, sobre placa de montagem fabricadas em chapa de espessura mínima de 1,9mm, nas mesmas características acima, posteriormente fixada por meio de parafusos e porcas ao fundo do quadro. A distribuição de energia aos disjuntores será feita através de barramento trifásico isolado com termocontrátil, com neutro e terra, de cobre eletrolítico 99,9%, dimensionado para conduzir no mínimo 110% da corrente nominal dos equipamentos, e suportar corrente de curto-circuito até 20 KA. Deverão possuir DPS, com a capacidade de proteção mínima apresentada no diagrama unifilar.

Canaleta plástica para a acomodação da fiação compatível com a quantidade de circuitos.

A barra de terra será eletricamente ligada à estrutura do quadro, e a de neutro isolada da mesma. Deverá ser provida de placa de policarbonato incolor, recortada de modo a permitir o acionamento das chaves e disjuntores sem perigo de toque acidental nas partes energizadas, com identificação dos disjuntores e da porta externa, porta com fecho zamack tipo rápido ou trinco e fechadura tipo Yale; ambas no mesmo material e acabamento do quadro.

Deverá ser fornecido montado com todos os acessórios de fixação e instalação inclusive terminais de pressão para os condutores a partir de 2,5mm². Sua construção e instalação deverão garantir o isolamento mínimo de 600V entre todas as partes energizadas e entre estas e a estrutura, bem como se adequar às normas brasileiras sobre o assunto.

Deverão possuir barramentos secundários de derivação na quantidade necessária a atender todos os circuitos e com capacidade de condução de corrente no mínimo 10% superior à corrente nominal do disjuntor de maior corrente nominal especificado. Os barramentos e seus acessórios de fixação deverão suportar os esforços resultantes de uma corrente de curto circuito de no mínimo 20 kA. O disjuntor geral deste quadro será tripolar em caixa moldada, com a corrente nominal e capacidade de ruptura apresentadas no quadro de cargas.

As chapas destes quadros deverão passar pelo seguinte processo:

Desengraxamento químico por imersão a quente;

Lavagem por imersão em água corrente;

Decapagem química por imersão;

Lavagem por imersão em água corrente;

Refinação por imersão;

Fosfatização a base de zinco por imersão;

Lavagem por imersão em água corrente;

Passivação por imersão em água corrente;

Secagem em estufa com circulação de ar quente;

Aplicação de pintura eletrostática a pó na cor cinza claro RAL 7032.

O grau de proteção mecânica do quadro deverá ser no mínimo IP-54, ou seja, protegido contra pó sem depósitos prejudiciais e protegido contra projeção de água de todas as direções.

Deverá possuir porta documento com cópia do diagrama unifilar apresentado em projeto mais as alterações executadas.

O barramento de terra (PE) e neutro deverá possuir parafuso exclusivo para a sua alimentação e a quantidade de furos suficiente para a ligação dos cabos dos disjuntores instalados mais os reservas, não sendo admitido o remonte de circuito.

A sequência de fases do barramento visto de frente, da esquerda para a direita, da frente para trás e de cima para baixo deverá ser R S T.

Os barramentos deverão ser identificados por cores, sendo:

Fase R: azul escuro;

Fase S: branco;

Fase T: violeta;

Neutro: azul claro;

Terra: verde.

O quadro de distribuição deve ser entregue com a advertência abaixo fixada na porta em sua parte interna.

**ADVERTÊNCIA:**

1. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos frequentes são sinal de sobrecarga. Por isso, **NUNCA** troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).
2. Da mesma forma, **NUNCA** desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (Dispositivo DR), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem frequentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados. **A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DA MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.**

O quadro de distribuição deve ser entregue com a advertência abaixo fixada na porta em sua parte externa.



Referências: Press Mat, Eletromar, Paschoal Thomeu, Elsol, Gimi ou equivalentes técnicos.

#### 9.1.34. Solda exotérmica

As conexões entre cabo de cobre nu #50mm<sup>2</sup> e hastes de aterramento deverão ser executadas através de soldas exotérmicas conforme descrito a seguir:  
Molde classe 5.

Cartucho para solda número 115, Referências: Exosolda Mod. 999115, Erico ou Similar

Ignex, Referências: Exosolda Mod. 999900, Erico ou Similar.

Disco grande, Referências: Exosolda Mod. 999902, Erico ou Similar.

Referências: Exosolda Mod. HCL-5/8.50-5, Erico ou Similar

#### 9.1.35. Supressor de Surto (LIMITADOR DE SOBRETENSÕES) 20 kA

Os equipamentos eletrônicos deverão ser protegidos contra sobretensão na rede elétrica através de varistor eletrônico com as seguintes características técnicas:

Tensão de disparo 175VCA

Corrente máxima de surto 20Ka

Classe ( I, I/II, II)

Fixação com engate rápido tipo DIN

Ligação entre fase e neutro (127V) para alimentadores 220V entre fases

Uma para cada fase dos circuitos alimentadores

Indicação do estado de operação

Norma específica: NBR 5419 – Volume 4.

Referências: Embrastec Mod. 710145, Schneider Eletric Mod. PRF1, Clamper ou Similar

#### 9.1.36. Terminal Tubular

Terminal tipo tubular, em cobre com camada de estanho, isolado com luvas em polipropileno ou nylon. Adequado para uso em componentes eletro-eletrônicos que exigem reduzidas dimensões para contato e excelente resistência às vibrações. Disponíveis para cabos de bitola 22 AWG a 300MCM (0,5 a 150mm<sup>2</sup>). Possui padrão de cores conforme norma DIN-46228 parte 4. Utilização em redes de baixa tensão, até 760V.

Referência: Burndy, Eltec, Magnet ou equivalentes técnicos.

9.1.37. Tomada de Energia 10 A

Constituída de 3 pólos, sendo 2 para fases ou fase e neutro e 1 terra, com capacidade de 10 A para 250 V, com pinos redondos, para uso particularizado e preconizado no projeto. Utilizar a de cor branca para rede elétrica comum.  
Norma específica: NBR 14136

Data de entrega: Março de 2018

---

Eng. Marcos Cesar Correa Antunes  
CREA nº: 5062600651  
ART: 28027230171611594