

**UNIVERSIDADE DE CAMPINAS**

**IEL – INST. DE ESTUDOS DA LINGUAGEM  
REFORMA DO PAVILHÃO DOS DOCENTES**

**EDIFÍCIO**

**MEMORIAL DESCRITIVO DO  
PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

<b>SUMÁRIO</b>	
<b>OBJETIVO</b>	<b>4</b>
<b>GENERALIDADES</b>	<b>5</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>1. INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES</b>	<b>7</b>
<b>2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	<b>7</b>
2.1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	7
<b>3. INSTALAÇÃO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO</b>	<b>10</b>
<b>EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS</b>	<b>11</b>
<b>1. GERAL</b>	<b>11</b>
<b>2. MATERIAIS EMPREGADOS</b>	<b>11</b>
<b>3. ENSAIOS E TESTES</b>	<b>11</b>
<b>4. IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>12</b>
<b>6. INTERFERÊNCIAS</b>	<b>12</b>
<b>7. DESCRIÇÃO</b>	<b>12</b>
7.1. ABRAÇADEIRAS	12
7.2. ACESSÓRIOS PARA ELETROCALHAS	12
7.3. ACIONADOR MANUAL DO ALARME DE INCÊNDIO	13
7.4. BARRAMENTO DE COBRE	13
7.5. BOTOEIRA DE BOMBA DE INCÊNDIO	13
7.6. CABO BLINDADO	13
7.7. CABO ISOLADO SEM COBERTURA	13
7.8. CABO ISOLADO COM COBERTURA 0,6/1KV	13
7.9. CAIXA DE INSPEÇÃO ATERRAMENTO	14
7.10. CAIXA DE PASSAGEM DE ALVENÁRIA	14
7.11. CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DE TELEFONIA	14
7.12. CAIXA TIPO CONDULETE	14
7.13. CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL	14
7.14. CANALETAS EM ALUMÍNIO	14
7.15. CENTRAL DE ALARME	15
7.16. CONDUTOR BARRA CHATA DE ALUMÍNIO	15
7.17. CONDUTOR # 50 mm <sup>2</sup>	15
7.18. CONDUTOR # 35 mm <sup>2</sup>	15
7.19. CONECTOR PARA ATERRAMENTO	15
7.20. CONECTOR TERMINAL	15
7.21. CONECTOR TERMINAL EM MÉDIA TENSÃO	15
7.22. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO	16
7.23. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO	16
7.24. DISJUNTORES MONOPOLAR	16
7.25. DISJUNTORES BIPOLAR	16
7.26. DISJUNTORES TRIPOLAR	16
7.27. DISJUNTORES TRIPOLAR COM CAIXA MOLDADA	17
7.28. DUTO PARA CABOS SUBTERRÂNEOS	17
7.29. ELETRODO DE ATERRAMENTO	17
7.30. ELETRODUTO DE AÇO-CARBONO	17
7.31. ELETROCALHA	17
7.32. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO	17
7.33. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO	17
7.34. FERRAGENS PARA ELETROCALHAS	17
7.35. HASTE	18
7.36. INDICADOR SONORO VISUAL	18

7.37. INTERRUPTOR _____	18
7.38. INTERRUPTOR DE CORRENTE DE FUGA _____	18
7.39. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA – TIPO BALIZAMENTO _____	18
7.40. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA – TIPO ACLARAMENTO _____	18
7.41. LUMINÁRIA PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES DE EMBUTIR _____	19
7.42. LUMINÁRIA PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES DE SOBREPOR _____	19
7.43. LUMINÁRIA PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES DE EMBUTIR _____	19
7.44. LUMINÁRIA PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES DE SOBREPOR _____	19
7.45. LUMINÁRIAS TIPO ARANDELA _____	19
7.46. LUMINÁRIA EXTERNA EM POSTE _____	20
7.47. QUADRO TERMINAL DE ENERGIA _____	20
7.48. REATOR PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES _____	20
7.49. SUPRESSOR DE SURTO _____	21
7.50. SIRENE DO ALARME DE INCÊNDIO _____	21
7.51. TOMADA DE ENERGIA _____	21

## **OBJETIVO**

Este memorial descritivo estabelece as condições gerais a serem obedecidas na execução das instalações elétricas para a edificação destinada IEL - Reforma do Pavilhão dos Docentes - localizado à Rua Carlos Gomes, 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, normas EIA/TIA, 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 e de telecomunicações.

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-10898
- NBR-17240
- NBR 13570
- NBR 14565 e outras que a complementam;
- EIA/TIA 568-B.2.1, EIA/TIA 569-A, EIA/TIA 606-A;
- 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 do prédio do IEL - Reforma do Pavilhão dos Docentes - Edifício, localizado à Rua Carlos Gomes no Campus de Campinas – SP 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 Cabine  
Folha ELE02/07- Planta de Iluminação  
Folha ELE03/07 – Planta de Tomadas  
Folha ELE04/07 – Planta de Dados e Lógica  
Folha ELE05/07 – Planta de Ar condicionado  
Folha ELE06/07 – Planta de SPDA  
Folha ELE07/07 – Planta de Detalhes

## DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

### 1. INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES

---

Caberá à Contratada todos os serviços relativos a execução do sistema de infraestrutura de telecomunicações (cabeamento estruturado). Executar todas as tubulações, canaletas e caixas com as tomadas de comunicação

### 2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

---

#### 2.1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

##### 2.1.1 SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

O suprimento de energia elétrica para a edificação do IEL - Pavilhão dos Docentes será proveniente da cabine de energia existente do campus e o suprimento de energia dará através de uma rede nova subterrânea composta por 02 cabos de 240 mm<sup>2</sup> por fase, 02 cabos de 240 mm<sup>2</sup> por neutro e 02 cabos de 120 mm<sup>2</sup> por terra que atenderá a demanda instalada após a reforma.

##### 2.1.2 CIRCUITOS DISTRIBUIDORES DE ENERGIA

No edifício serão instalados quatro quadros de distribuição em baixa tensão (QGBT, QFA-01 (rede suja), QFA-02 (rede limpa) e, QF-AR.

Todos os pontos de energia receberão juntamente com a alimentação, cabo de terra (PE) com origem dos seus respectivos quadros de energia que por sua vez estão conectados ao Quadro de Equalização de Potencial de Terra, instalado no shaft, que por sua vez está conectada a malha de aterramento.

O condutor de aterramento dos circuitos será exclusivo para cada circuito.

##### 2.1.3 TOMDAS DE ENERGIA

As tomadas elétricas de 127V serão de dois pólos mais pino terra (F+N+T), 250V – 20A na cor preta, as tomadas de 220V serão de dois pólos mais pino terra (F+F+T), 250V – 20A na cor vermelha. Todas as tomadas deverão ser corretamente polarizadas e identificadas com o número do circuito.

Todas as tomadas deverão possuir condutor de aterramento.

##### 2.1.4 CONDUTORES E CONDUTOS

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

Os condutores dos circuitos deverão receber identificação com anilhas em ambas as extremidades com o número do circuito. Nos quadros de energia os disjuntores deverão ser identificados com etiquetas (Brady, Panduit, Brother ou equivalente técnico), conforme especificação.

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 tipo flexível e identificado através de cores conforme a seguir: FASE: preta; NEUTRO: azul claro; TERRA: verde ou verde com faixa amarela, RETORNO: amarela. Com isolamento em composto termofixo não halogenado de 0,6/1KV em eletrodutos enterrados e em eletrocalhas de 750V e para os de proteção (terra) de 750V.

Os cabos na entrada/saída de conduletes 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.

As canaletas aparentes para alojamento e proteção de cabeamento estruturado e rede elétrica serão em alumínio com divisores também em alumínio, formando 2 vias fixas. Como o alumínio não é material ferromagnético, quando aterrado, a canaleta atua como blindagem, atenuando a interferência eletromagnética gerada no ambiente externo.

#### 2.1.5 ILUMINAÇÃO

Será executado sistema de iluminação conforme projeto, formado basicamente por luminárias para lâmpadas fluorescentes de 32W, fluorescentes tubulares de 16, e fluorescente compacta 18 e luminárias com lâmpadas vapor metálico de 70 e 150W. Os níveis luminotécnicos adotados foram de 300 lux para corredores e 500 lux para salas de atividades.

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

Consta do sistema de iluminação a instalação de unidades autônomas de iluminação de emergência nas próprias luminárias do sistema de iluminação normal. As luminárias com essas unidades estão indicadas no projeto.

As luminárias p/ lâmpadas fluorescentes deverão ser fixadas na estrutura do forro através de garras (mola gafanhoto). A luminária deve ser fixada em no mínimo 4 pontos.

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

Os circuitos dos sanitários e circulação serão comandados por interruptores bipolares, em circuito fase-fase.

Os circuitos das salas serão comandados por interruptores bipolares, em circuito fase-fase.

#### 2.1.6 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Para a proteção da edificação contra descargas atmosféricas (pára-raios), previu-se;

##### Sistema Captor

Formado pelas telhas metálicas, terminal aéreo zincado a fogo com dimensões de Ø3/8x600mm instalado a cada 6 metros de perímetro da cobertura e nos cantos da mesma.

Os terminais aéreos deverão ser conectados a barra chata de alumínio 7/8"x1/8" na cobertura contemplando desta forma o sistema de proteção contra descarga atmosférica da cobertura.

##### Sistema de Descida

Formado por sistema misto onde:

- Será formado por barras chatas de alumínio 7/8x1/8, que serão conectadas ao sistema captor e interligado as telhas metálicas e posteriormente conectados a estrutura em perfil H utilizando condutores de cobre nu seção 35mm².
- Formado por barras chatas de alumínio 7/8x1/8, que serão conectadas ao estrutura em perfil H onde será conectado a caixa de medição em PVC a 50



cm de altura do solo onde será feita a transição para cabo de cobre nu 50 mm<sup>2</sup> para conexão com o sistema de aterramento. A descida deverá ter proteção de eletroduto de PVC até altura de 3 m a partir do solo.

#### Sistema de Aterramento

Formado pela malha de aterramento constituída pelas hastes de aterramentos e por cabos de cobre nu #50mm<sup>2</sup>.

As hastes copperweld deverão ficar afastadas no mínimo 1,00m das fundações do edifício e serão instaladas dentro de caixas adequadas conforme especificações contidas neste memorial.

As ligações dos cabos de aterramento com as hastes copperweld deverão ser efetuadas por meio de solda exotérmica.

### **3. INSTALAÇÃO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO**

---

O projeto prevê apenas a instalação dos pontos e da infra-estrutura composta de eletrocalhas, caixas e eletrodutos de ferro galvanizado com guias conforme apresentada em projeto. Todas as caixas deverão ter as rebarbas removidas e deverão ser dotadas de buchas e arruelas na conexão com os eletrodutos.

## EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

### 1. GERAL

---

As interligações dos eletrodutos às caixas de ligação ou passagem, quadros e caixas de distribuição deverão ser efetuadas por meio de arruelas galvanizadas para os eletrodutos de aço, e com buchas de alumínio para os eletrodutos de PVC rígido.

Durante a concretagem todas as extremidades dos eletrodutos expostos deverão estar fechadas por meio de caps galvanizados, e as caixas de ligação e de passagem deverão estar devidamente vedadas.

Os eletrodutos que ficarem a espera de etapas futuras de obras deverão ter as extremidades devidamente tampadas, a fim de evitar a penetração de entulhos.

Antes da enfição, todas as tubulações deverão ser limpas e secas através de ar comprimido e, posteriormente, com uma guia de arame de aço com bucha de estopa industrial em um dos extremos, que será passada entre as caixas, quantas vezes se tornar necessário, até que a citada bucha de estopa saia completamente seca e limpa.

Todos os condutores alimentadores deverão ser passados sem emendas. As emendas nos condutores dos circuitos terminais somente poderão ser efetuadas nas caixas de ligação ou passagem, estanhadas, adequadamente isoladas, de tal forma a garantir contatos firmes e duráveis.

### 2. MATERIAIS EMPREGADOS

---

- 2.1 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.

### 3. ENSAIOS E TESTES

---

- 2.2 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.

### 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 alumínio 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 seguinte codificação:

Fases: vermelho, preta e cinza (respectivamente: R, S, T);

Neutro: azul claro

Terra: verde ou verde amarelo;

Retorno: amarelo

---

## 5. 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. Pagando a mesma, a multa mora contratual, até que as instalações possam ser aceitas pela UNICAMP.

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 as condições de identificação (item 3.4.1), resultados de ensaios (item 3.4.2) e verificação final (item 3.4.3.).
- cadastramento das instalações executadas em arquivos eletrônicos AutoCAD 2000.

---

## 6. INTERFERÊNCIAS

Deverá ser retirado os cabos de energia desativados existente na tubulação que será encaminhada a manutenção da UNICAMP.

Os materiais recicláveis devem ser encaminhados e entregues ao Órgão responsável na UNICAMP.

---

## 7. DESCRIÇÃO

### 7.1. ABRAÇADEIRAS

De nylon na cor branca.

Referência: Hellermann, Pial ou equivalentes técnicos

### 7.2. 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.

### **7.3. ACIONADOR MANUAL DO ALARME DE INCÊNDIO**

Todo princípio de incêndio no edifício será sinalizado para os demais ocupantes através de acionador manual com pilotos de supervisão (led verde pulsante) e de alarme (led vermelho fixo) com martelo quebra vidro botoeira e moldura em plástico ABS na cor vermelha

Referências: Ilumac Mod. QVE, Aureon, Abancar ou Similar

### **7.4. BARRAMENTO DE COBRE**

O Barramento será trifásico, com neutro e terra, em cobre eletrolítico 99,9, dimensionamento da seguinte forma:

- . Para conduzir 120% da corrente nominal, para as barras de fases e de neutro; a barra de terra deverá ter capacidade para conduzir 1/3 da corrente nominal das barras de fases ou dimensionamento para corrente de curto-circuito, duração 2 segundos.

- . Corrente de curto-circuito simétrico (valor eficaz), de no mínimo de 20 KA, duração 1 a 5 segundos.

- . Corrente de curto-circuito assimétrico (valor de crista).

- . Elevação de temperatura admissível de acordo com a IEC 298.

As barras de fase deverão ser providas de Isoladores para proteção contra contatos acidentais e todas as barras deverão ser pintadas nas cores padrão da ABNT.

### **7.5. BOTOEIRA DE BOMBA DE INCÊNDIO**

Botoeira e moldura em caixa de metal na cor vermelha e internamente branco corrente 10A, 250 VAC

Referências: Luxtron Mod. LUXQVB, Telemecanique, Schneider Eletric ou Similar

### **7.6. CABO BLINDADO**

Cabo constituído de condutores de cobre flexíveis com isolamento não propagante à chama, resistente à temperatura maior ou igual 70°C. Os fios e cabos singelos devem possuir a tensão de isolamento mínima de 600Vca e bitola adequada, sendo mínima permitida 0,75 mm<sup>2</sup>. Os condutores elétricos de cabos multipares, devem possuir tensão de isolamento mínima de 300Vca e bitola adequada, sendo a mínima permitida de 50mm<sup>2</sup> conforme NBR 17240.

Referência: Pirelli, IPCE, Ficap ou equivalentes técnicos.

### **7.7. CABO ISOLADO SEM COBERTURA**

Cabo constituído de condutores flexíveis de cobre, têmpera mole, unipolar, com classe de encordoamento 2 para os cabos até 10mm<sup>2</sup> e extra flexível com classe de encordoamento 4 ou 5 para os cabos acima de 10mm<sup>2</sup>; isolamento em composto termoplástico poliolefínico, não halogenado (70°C), 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, NBR13248.

Referência: Pirelli (tipo AFUMEX), IPCE (tipo LOWTOX), Ficap (tipo AFITOX) ou equivalentes técnicos.

### **7.8. CABO ISOLADO COM COBERTURA 0,6/1KV**

Cabo constituído de condutores flexíveis de cobre, têmpera mole, unipolar, com classe de encordoamento 4 ou 5, isolamento em composto temofixo, não

halogenado (90°C), cobertura em composto termoplástico, não propagante e auto-extinguível de chama, classe 0,6/1kV, trazendo impressos na capa, a intervalos regulares, a marca, secção e tipo. Fabricado e ensaiado conforme NBR 6880, NBR 7288, NBR13248.

Referência: Pirelli (tipo AFUMEX), IPCE (tipo LOWTOX), Ficap (tipo AFITOX) ou equivalentes técnicos

#### **7.9. CAIXA DE INSPEÇÃO ATERRAMENTO**

Caixa para inspeção de aterramento, construída em concreto, de 0,30 x 0,30 x 0,60 m, provida de tampa metálica de ferro fundido com alça para a suspensão da mesma, com a inscrição ATERRAMENTO ou TERRA, em alto relevo.

#### **7.10. CAIXA DE PASSAGEM DE ALVENÁRIA**

Caixa de passagem para cabos elétricos, de alvenaria construída de tijolo comum de 1/2 vez, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e queimado à colher. Fundo da caixa com dreno de 5 cm de largura e pedra britada número 2 até a profundidade de 25 cm. Tampa em ferro fundido tipo R2 (telefonía), com a inscrição ELÉTRICA em alto relevo.

#### **7.11. CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DE TELEFONIA**

Caixa de abertura e passagem de cabos telefônicos construída em chapa de aço com espessura mínima de 1,2 mm (nº 16), com tratamento anticorrosivo e acabamento em tinta cinza de primeira linha, provida de porta com venezianas, no mesmo material, com dobradiças, trinco e fechadura tipo Yale, e acessórios de fixação. Fundo da caixa em tábuas de pinho de 25 mm de espessura, pintura com esmalte na cor cinza. Deverá trazer impresso na chapa o nome do fabricante e ser fabricada e testada conforme NBR 6235, NBR 6720 e padronizada TELESP.

Referência: Paschoal, Thomeu, Gomer, Cemar ou equivalentes técnicos.

#### **7.12. CAIXA TIPO CONDULETE**

Caixa de passagem ou de ligação de equipamento, para instalação abrigada, construída em alumínio TIPO X (Múltiplo) de alta resistência mecânica e à corrosão de tampa aparafusável no mesmo material da caixa.

Referência: Tigre, Wetzel, Tramontina, Fortilit ou equivalentes técnicos.

#### **7.13. CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL**

Caixa sobrepor metálica - tipo telebrás - fecho 1/4 de volta - 300x300x15mm

Material: aço

Sobrepor com 07 terminais de pressão

Barra de cobre 150x150x6,3mm

Dimensões: 210x210x90mm

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

#### **7.14. CANALETAS EM ALUMÍNIO**

Deverão ser instaladas tomadas elétricas, tomadas de voz e dados em uma única canalização metálica conforme especificado a seguir:

Material alumínio extrudado com cantos sextavados

Divisores internos fixos para configuração de 1 à 3 vias

Tampa em alumínio com pintura eletrostática poliéster na cor branca

Comprimento da base de 3000mm,

Referências: Dutotec 73X45cm ou Similar

#### **7.15. CENTRAL DE ALARME**

A central de alarme de incêndio com caixa em chapa de aço com pintura eletrostática texturizada areia com sistema convencional e será instalada no ambiente do edifício conforme descrito em projeto.

Equipada com 02 (duas) baterias internas do tipo estacionária selada 12VCC conforme características:

Autonomia em regime de fogo: 30min.

Bateria interna ou 2 horas c/ bateria externa e possibilidade de ligação de até 06 laços de acionamento manual

Tensão de alimentação 220VCA – 60 Hz

Tensão de funcionamento: 24Vcc

Dimensões: 265x190x95mm

Chave liga/desliga para ativar/desativar do sistema e para desligar o equipamento

Chave teste do sistema.

Referências: Ilumac Mod. IPA06.24, Aureon, Abancar ou Similar

#### **7.16. CONDUTOR BARRA CHATA DE ALÚMINIO**

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

#### **7.17. CONDUTOR # 50 mm<sup>2</sup>**

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, Intelli ou Similar

#### **7.18. CONDUTOR # 35 mm<sup>2</sup>**

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

bitola 35mm<sup>2</sup>, composição 19 fios

Referências: Termotécnica Mod. TEL-5735, Prysmian, Intelli ou Similar

#### **7.19. CONECTOR PARA ATERRAMENTO**

Grampo para aterramento para cabo de cobre, fabricado em bronze de alta resistência mecânica e à corrosão, dotado de parafuso, porcas e arruelas de pressão.

Referência: Burndy (GAR), Eltec, LM ou equivalentes técnicos.

#### **7.20. CONECTOR TERMINAL**

Terminal de pressão para cabo de cobre, fabricado em bronze de alta resistência mecânica e a corrosão.

Referência: Burndy (linha QA), Eltec, Magnet, L.M ou equivalentes técnicos.

#### **7.21. CONECTOR TERMINAL EM MÉDIA TENSÃO**

Terminação singela classe 15 KV, conforme NBR9314.  
Referência: 3M, Pirelli, Raychem, ou equivalentes técnicos.

#### **7.22. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO**

Terminal tipo anel, em cobre eletrolítico, revestido de estanho por processo eletrodeposição.  
Referência: Burndy, Eltec, Magnet ou equivalentes técnicos.

#### **7.23. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO**

Terminal tipo agulha, em cobre eletrolítico, revestido de estanho por processo eletrodeposição.  
Referência: Burndy, Eltec, Magnet ou equivalentes técnicos.

#### **7.24. DISJUNTORES 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

#### **7.25. DISJUNTORES 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

Referências: Siemens , WEG, Legrand ou Similar

#### **7.26. DISJUNTORES 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

Referências: Siemens , WEG, Legrand ou Similar



#### **7.27. 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

#### **7.28. DUTO PARA CABOS SUBTERRÂNEOS**

Tubo flexível corrugado em PEAD tipo Kanalex, para cabos de baixa e média tensão.

Referência: Kanaflex (tipo Kanalex), Pevesol (tipo Peveduto), Isoplast tipo Isoduto) ou equivalentes técnicos.

#### **7.29. ELETRODO DE ATERRAMENTO**

Haste de aterramento, fabricada com núcleo de aço SAE 1045 revestido em cobre eletrolítico.

Referência: Burndy, Eltec ou equivalentes técnicos.

#### **7.30. ELETRODUTO DE AÇO-CARBONO**

Eletroduto rígido de aço-carbono 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 7398, NBR 7400, NBR 8133.

Referência: Paschoal Thomeu, Apolo, Zetone ou equivalentes técnicos.

#### **7.31. 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.

#### **7.32. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO**

Auto colante.

Referência: Brady, Panduit, Brother ou equivalentes técnicos.

#### **7.33. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO**

Anilha.

Referência: Hellermann, Pial ou equivalentes técnicos.

#### **7.34. FERRAGENS PARA ELETROCALHAS**

Peças com rosca para perfilados, eletrocalhas e leitos para cabos, parafusos, porcas e vergalhões, fabricados em aço com acabamento por galvanização a quente.

Referência: Dispan, Marvitec, Thomeu ou equivalentes técnicos.

### **7.35. HASTE**

Hastes a serem cravadas no solo, deverão ter as seguintes características técnicas:

As conexões com cabo de cobre deverá ser através de solda exotérmica

Comprimento 2,4m

Diâmetro: 5/8"

Revestimento em alta camada de cobre

Referências: Termotécnica Mod. TEL-5814, Raycon, Intelli ou Similar

### **7.36. 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.

### **7.37. INTERRUPTOR**

Interruptor de acionamento através de tecla fosforescente, de embutir, corrente nominal 20A, 250 V-CA.

Referência: Pial (modelo Silentoque), Bticino, Lorenzetti, Fame ou equivalentes técnicos.

### **7.38. 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.

### **7.39. ILUMINAÇÃO 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

Bateria recarregável selada que dispensa manutenção

Referências: Unitron Mod. Unilamp BPF, Ilumac Mod. IP 110s ou Similar

### **7.40. ILUMINAÇÃO 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

Bateria recarregável selada que dispensa manutenção

Referências: Unitron Mod. Unilamp BPF, Ilumac Mod. IP 110s ou Similar

#### **7.41. LUMINÁRIA PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES DE EMBUTIR**

Fabricada em chapa de aço bitola mínima 24, dobrada e tratada por desengraxamento alcalino, decapagem e fosfatização; pintura de acabamento com tinta em pó, a base de epóxi por sistema eletrostático montada com os seguintes equipamentos: Reator de partida rápida, alto fator de potência (conforme especificação respectiva); lâmpadas de 32W equivalentes ao tipo TLDRS 32/84 da Philips; soquetes antivibratórios; fiação com isolamento termoplástica para temperatura até 105°C e acessórios de fixação.

Referência: modelo 2180, cód. 2180.232.100, cor branco - Itaim, Lumini ou equivalentes técnicos.

#### **7.42. LUMINÁRIA PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES DE SOBREPOR**

Fabricada em chapa de aço bitola mínima 24, dobrada e tratada por desengraxamento alcalino, decapagem e fosfatização; pintura de acabamento com tinta em pó, a base de epóxi por sistema eletrostático montada com os seguintes equipamentos: Reator de partida rápida, alto fator de potência (conforme especificação respectiva); lâmpadas de 32W equivalentes ao tipo TLDRS 32/84 da Philips; soquetes antivibratórios; fiação com isolamento termoplástica para temperatura até 105°C e acessórios de fixação.

Referência: modelo 3180, cód. 3180.232.100, cor branco - Itaim, Lumini ou equivalentes técnicos.

#### **7.43. LUMINÁRIA PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES DE EMBUTIR**

Fabricada em chapa de aço bitola mínima 24, dobrada e tratada por desengraxamento alcalino, decapagem e fosfatização pintura eletrostática montada com os seguintes equipamentos: Reator de partida rápida, alto fator de potência (conforme especificação respectiva); lâmpadas fluorescentes tubulares 4X16W-220V, soquetes antivibratórios, fiação com isolamento termoplástica para temperatura até 105°C e acessórios de fixação.

Referência: mod. 2750, código 2750.416.900, cor branco - itaim, stock, projeto ou equivalente técnico.

#### **7.44. LUMINÁRIA PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES DE SOBREPOR**

Fabricada em chapa de aço bitola mínima 24, dobrada e tratada por desengraxamento alcalino, decapagem e fosfatização pintura eletrostática montada com os seguintes equipamentos: Reator de partida rápida, alto fator de potência (conforme especificação respectiva); lâmpadas fluorescentes tubulares 4X16W-220V, soquetes antivibratórios, fiação com isolamento termoplástica para temperatura até 105°C e acessórios de fixação.

Referência: mod. 3750, código 3750.416.300, cor branco - itaim, stock, projeto ou equivalente técnico.

#### **7.45. LUMINÁRIAS TIPO 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.

Difusor em vidro temperado transparente frisado.

Referência comercial: modelo Tatu, cor branco – Itaim stock, projeto ou equivalente técnico

#### **7.46. LUMINÁRIA EXTERNA EM POSTE**

Poste em tubo de aço zincado e pintado na cor preta, altura de 4,50m, com 2 pétalas em chapa de aço pintada na cor preta, com refletor simétrico em alumínio texturizado e difusor em vidro plano transparente temperado, com 2 lâmpada v sódio 70w por pétala.

Referência comercial: modelo DP-2198-02/2 - Projeto, Stock, Lumini ou equivalente técnico. (com fotocélula)

#### **7.47. QUADRO TERMINAL DE ENERGIA**

Quadro de distribuição de energia elétrica, 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 20% 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 chapa de aço 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, com neutro e terra, de cobre eletrolítico 99,9%, dimensionado para conduzir 100% da corrente nominal dos equipamentos, e suportar corrente de curto-circuito até 20 KA.

A barra de terra será eletricamente ligada à estrutura do quadro, e a de neutro isolada da mesma. Deverá ser provida de porta interna, com porta-etiqueta, recortada de modo a permitir o acionamento das chaves e disjuntores sem perigo de toque acidental nas partes energizadas, e de porta externa com 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 6 mm quadrados. 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.

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

#### **7.48. REATOR PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES**

Eletrônico de alta frequência, partida instantânea, com no mínimo as seguintes características técnicas:

- 2 x 32W - 2 X 26W, tensão nominal 200 a 220Vca, fator de potência mínimo de 0,92;
- com proteção contra flutuações da tensão da rede;
- com circuito de potência constante, para manter o fluxo luminoso da lâmpada, dentro da faixa nominal de variação da tensão;
- com circuito automático de desligamento no caso de falhas de lâmpada; fabricado e ensaiado em conformidade com as seguintes normas internacionais:
- normas gerais de segurança; IEC 928;
- normas gerais de desempenho: IEC 929;
- normas de distorção harmônica: EN 60555-2;
- norma de interferência eletromagnética: EN 55015

Garantia: somente serão aceitos reatores cujo prazo mínimo de garantia de vida global seja de 2 (dois) anos.

#### **7.49. SUPRESSOR DE SURTO**

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 40kA
- 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

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

#### **7.50. SIRENE DO ALARME DE INCÊNDIO**

O aviso sonoro de incêndio detectado será com sirene ligada a central de alarme com distância inferior a 30 metros da mesma.

Piezoelétrica ou corneta

Tensão de operação 24VCC

Referências: Ilumac Mod. SP24, Eletrônica Mod. SEC 24, Aureon, Abancar ou Similar

#### **7.51. TOMADA DE ENERGIA**

Tomada, tipo 2P + T (2 polos mais terra), para uso com plugue de pino redondo, sem placa de acabamento, nas cores preta (127V), ou vermelha (220V), para montagem embutida, em material termoplástico auto extingüível, em poliamida 6.6 ou melhor, com tensão de isolamento de 250V, contatos em latão, terminais de ligação embutidos, estar de acordo com a norma NBR 14136:2001 ABNT/CB-03. Esta Norma foi baseada na IEC 60906-1:1986. Esta Norma substitui a NBR 14136:1998 Válida a partir de 29.12.2002 do INMETRO.

Refêrencia: Steck, Primelétrica, Bticino ou equivalentes técnicos.

Data de entrega: Julho de 2016

---

Eng. Marcos Cesar Correa Antunes  
CREA nº: 5062600651  
ART: 92221220131310865