

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS  
COMPANHIA URBANIZADORA DA NOVA CAPITAL DO BRASIL

## CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS

Elaborado por:

*Autor: Rogério Santos de Oliveira*  
*CREA: 89373/D-MG*  
*ART: 0720210003825*  
*Matrícula: 973.435-x*

**OBJETIVO:** Memorial e especificações do projeto de **instalações elétricas e eletrônicas** para a reforma e ampliação da Feira do Núcleo Bandeirante, localizada em Brasília/DF.

R00	16/03/2021	Alteração na captação em função da alteração do tipo de telhado	Eng. Rogério Santos
R00	16/01/2021	Versão inicial	Eng. Rogério Santos
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
Nome do projeto		REFORMA E AMPLIAÇÃO DA FEIRA DO NÚCLEO BANDEIRANTE	
Número do projeto		PROJ-DE-056-20	Nome Eletrônico do Arquivo PROJ-DE-056-20-ELE-DT-CAD-ESP-001-R01
Endereço do projeto		PRAÇA CENTRAL, PROJEÇÃO 10, NÚCLEO BANDEIRANTE/DF	

## **SUMÁRIO**

1 MEMORIAL DESCRITIVO .....	5
1.1 INTRODUÇÃO .....	5
1.2 OBJETIVO.....	5
1.3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO .....	5
1.3.1 DEFINIÇÃO DAS CARGAS .....	5
1.3.2 ENTRADA DE ENERGIA.....	7
1.3.2.1 DIMENSIONAMENTO DOS CABOS DE ENTRADA.....	8
1.3.3 RAMAIS ALIMENTADORES.....	9
1.3.4 RAMAIS TERMINAIS.....	9
1.3.5 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO ÁREA COMUM .....	10
1.3.6 PROTEÇÕES CONTRA SURTOS.....	10
1.3.7 QUEDA DE TENSÃO.....	11
1.3.8 SISTEMA DE ATERRAMENTO .....	11
1.4 TELEFONIA .....	12
1.5 TV COLETIVA.....	12
1.6 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) .....	13
1.7 SISTEMA DE CFTV .....	13
1.8 SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE ENGENHARIA .....	14
1.8.1 NORMAS E CÓDIGOS .....	14
2 ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS .....	15
06.00.000 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS.....	16
06.01.000 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	16
06.01.100 – ENTRADA E MEDIÇÃO DE ENERGIA EM BAIXA TENSÃO.....	16
06.01.101 – CONDUTORES DE ENTRADA.....	16
06.01.103 – ELETRODUTOS.....	17
06.01.104 – CAIXAS .....	18

06.01.107 – HASTES DE ATERRAMENTO COM TERMINAIS .....	18
06.01.108 – CABO DE COBRE NU .....	19
06.01.300 – REDES DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO .....	19
06.01.301 – QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO .....	19
06.01.302 – CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS.....	22
06.01.304 – ELETRODUTOS.....	23
06.01.305 – CABOS E FIOS (CONDUTORES) .....	26
06.01.306 – CAIXAS DE PASSAGEM .....	27
06.01.308 – DISJUNTORES .....	29
I. DISJUNTORES EM CAIXA MOLDADA .....	29
II. DISJUNTORES EM TRIPOLARES TERMOMAGÉTICOS – TRILHO.....	30
III. DISJUNTORES UNIPOLARES TERMOMAGNÉTICOS.....	30
IV. DISPOSITIVOS COM FUNÇÃO DIFERENCIAL RESIDUAL (DR) .....	30
06.01.309 – LEITOS.....	31
06.01.310 – DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS).....	31
06.01.311 – CONTADORES.....	32
06.01.400 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS .....	33
06.01.401 LUMINÁRIAS.....	33
06.01.402 LÂMPADAS .....	34
06.01.403 INTERRUPTORES.....	35
06.01.404 TOMADAS.....	35
06.01.500 – ATERRAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS....	35
06.01.501 – CAPTOR .....	35
06.01.502 – CONECTOR E TERMINAIS .....	36
06.01.503 – ISOLADORES .....	36
06.01.504 – CONDUTORES DE DESCIDAS E ATERRAMENTO .....	37
06.01.506 – ELETRODO DE TERRA.....	37

06.01.507 – CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO .....	38
06.02.000 – TELEFONIA .....	39
06.02.200 – CAIXA TELEFÔNICA DE DISTRIBUIÇÃO .....	39
06.02.300 – ELETRODUTOS.....	39
06.02.301 – LEITOS.....	39
06.02.400 – CABOS E FIOS .....	39
06.06.000 – ANTENA COLETIVA DE TV .....	39
06.06.100 – ANTENA.....	39
06.06.00 – PAINEL MONITOR.....	40
06.06.300 – ELETRODUTOS.....	40
06.06.400 – CAIXAS .....	40
06.06.500 – EQUIPAMENTOS.....	40
06.06.600 – CABOS.....	40
06.07.000 – CIRCUITO FECHADO DE TELEVISÃO .....	41
06.07.100 – CÂMERAS.....	41
06.07.300 – ELETRODUTOS.....	41
06.07.400 – CABOS E FIOS .....	41
06.09.000 – SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO .....	41
06.09.002 – PAINEL DE DISTRIBUIÇÃO .....	41
06.09.004 – CABOS EM PAR TRANÇADO .....	42
06.09.007 –TOMADAS.....	42
06.09.009 – ELETRODUTOS.....	43
06.09.012 – ACESS POINT .....	43
06.09.013 – NOBREAK .....	43

## **1 MEMORIAL DESCRITIVO**

### **1.1 INTRODUÇÃO**

O presente caderno apresenta as premissas para a realização da reforma e ampliação das instalações elétricas e eletrônicas da feira permanente do Núcleo Bandeirante, que se localiza no endereço Praça Central, projeção 10, Núcleo Bandeirante – Distrito Federal.

Contempla os projetos de Instalações Elétricas, SPDA, Telefonia e CFTV, TV coletiva conforme caracterizado neste caderno.

Os projetos foram desenvolvidos considerando a substituição de toda a infraestrutura das instalações existentes, incluindo os quadros elétricos, cabos e etc, visto que as instalações existentes estão obsoletas e não atendem ao novo dimensionamento das instalações.

### **1.2 OBJETIVO**

O objetivo é elaborar os projetos de acordo com as normas atuais, visando a melhor segurança das instalações, promovendo assim a melhor utilização dos seus espaços, pelo público e pelos feirantes ali instalados.

### **1.3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO**

#### **1.3.1 DEFINIÇÃO DAS CARGAS**

As cargas foram levantadas considerando as características de cada box existente. De acordo com as tabelas 14 e 15 da NTD 6.07 CEB, definiu-se que cada lojista será atendido por medição tipo M1, M2, B1, B2 e T3:

- Medição TIPO M1-Monofásico: Carga instalada inferior à 8kW, proteção de 32A e cabo de #6mm<sup>2</sup>, conforme NTD 6.07 da CEB.
- Medição TIPO M2-Monofásico: Carga instalada entre 8<CI<11kW, proteção de 50A e cabo de #10mm<sup>2</sup>, conforme NTD 6.07 da CEB.
- Medição TIPO B1-Bifásico: Carga instalada entre 11<CI<15kW, proteção de 32A e cabo de #6mm<sup>2</sup>, conforme NTD 6.07 da CEB.
- Medição TIPO B2-Bifásico: Carga instalada entre 11<CI<15kW, proteção de 32A e cabo de #6mm<sup>2</sup>, conforme NTD 6.07 da CEB.
- Medição TIPO T-Trifásico: Carga demandada entre 15<CI<22kW, proteção de 50A e cabo de #10mm<sup>2</sup>, conforme NTD 6.07 da CEB.

Nota das tabelas 14 e 15 da NTD 6.07 CEB: O cálculo de queda de tensão poderá indicar condutores com seção superior a tabela, no entanto a capacidade dos disjuntores deve ser mantida;

Em função da queda de tensão vários boxes tiveram os cabos alterados. Carga considerada para cada loja em função da quantidade de box e finalidade. Os boxes foram diferenciados em função do tipo de alimentação e do nome do quadro elétrico.

- Loja tipo T1: quadro elétrico QDC-T1A
  - Carga disponível: 2000W
  - Disjuntor monopolar: 32A
  - Alimentador: 1F#6,0mm<sup>2</sup> + N#6,0mm<sup>2</sup> + T#6,0mm<sup>2</sup>
- Loja tipo T1: quadro elétrico QDC-T1B
  - Carga disponível: 2000W
  - Disjuntor monopolar: 32A
  - Alimentador: 1F#10,0mm<sup>2</sup> + N#10,0mm<sup>2</sup> + T#10,0mm<sup>2</sup>
- Loja tipo T2: quadro elétrico QDC-T2A
  - Carga disponível: 5200W
  - Disjuntor monopolar: 32A
  - Alimentador: 1F#6,0mm<sup>2</sup> + N#6,0mm<sup>2</sup> + T#6,0mm<sup>2</sup>
- Loja tipo T2: quadro elétrico QDC-T2B
  - Carga disponível: 5200W
  - Disjuntor monopolar: 32A
  - Alimentador: 1F#10,0mm<sup>2</sup> + N#10,0mm<sup>2</sup> + T#10,0mm<sup>2</sup>
- Loja tipo T3: quadro elétrico QDC-T3A
  - Carga disponível: 8100W
  - Disjuntor monopolar: 50A
  - Alimentador: 1F#10,0mm<sup>2</sup> + N#10,0mm<sup>2</sup> + T#10,0mm<sup>2</sup>
- Loja tipo T3: quadro elétrico QDC-T3B
  - Carga disponível: 8100W
  - Disjuntor monopolar: 50A
  - Alimentador: 1F#16,0mm<sup>2</sup> + N#16,0mm<sup>2</sup> + T#16,0mm<sup>2</sup>
- Loja tipo T4: quadro elétrico QDC-T4A
  - Carga disponível: 11400W

- Disjuntor bipolar: 32A
  - Alimentador: 2F#6,0mm<sup>2</sup> + N#6,0mm<sup>2</sup> + T#6,0mm<sup>2</sup>
- Loja tipo T4: quadro elétrico QDC-T4B
  - Carga disponível: 11400W
  - Disjuntor bipolar: 32A
  - Alimentador: 2F#10,0mm<sup>2</sup> + N#10,0mm<sup>2</sup> + T#10,0mm<sup>2</sup>
- Loja tipo T5: quadro elétrico QDC-T5A
  - Carga disponível: 15800W
  - Disjuntor bipolar: 50A
  - Alimentador: 2F#10,0mm<sup>2</sup> + N#10,0mm<sup>2</sup> + T#10,0mm<sup>2</sup>
- Loja tipo T6: quadro elétrico QDC-T6A
  - Carga disponível: 24800kVA
  - Disjuntor tripolar: 50A
  - Alimentador: 3F#10,0mm<sup>2</sup> + N#10,0mm<sup>2</sup> + T#10,0mm<sup>2</sup>

Para atender os atuais e futuros lojistas, foram previstos 4 painéis de medição padrão DF-36 e DF-48 CEB. Nos painéis de medição foram deixados espaços para futuros medidores para atender os boxes que se encontram agrupados. Os 4 painéis de medição possibilitam a instalação de até 101 medidores únicos. Dos 101 medidores, 65 serão utilizados para os atuais lojistas e o restante dos medidores ficarão de reserva para os boxes que estão agrupados.

### **1.3.2 ENTRADA DE ENERGIA**

A feira será atendida em baixa tensão em função da carga total ser inferior a 300kVA. A alimentação de energia será realizada por um ramal de ligação a partir da rede aérea de distribuição da Companhia Energética de Brasília (CEB) localizada nas proximidades da feira, conforme sinalizado em projeto.

Para a infraestrutura de descida dos cabos alimentadores do QGBT, serão instalados eletroduto de aço carbono com revestimento de zinco por imersão a quente, com curva de 90° e luvas com a mesma característica do eletroduto. A partir da rede aérea, segue circuito alimentador do QGBT, realizado através de infraestrutura subterrânea composta por eletrodutos PEAD e caixas de passagem em alvenaria tipo CB2 padrão CEB. As caixas deverão estar com a profundidade adequada para as respectivas drenagens e as alturas não poderão variar, em função

da possibilidade de interferências da rede de dutos a construir com redes das demais instalações.

A partir do QGBT, seguem os circuitos alimentadores dos 4 painéis de medição dos lojistas e da caixa P1 do Condomínio e do quadro força do sistema de incêndio da feira. A medição do condomínio será a responsável por alimentar os circuitos de iluminação das áreas comuns e sistema de proteção e combate a incêndio, sendo realizada através de uma caixa P1 em baixa tensão, conforme determinação de instrução normativa NTD 6.07 da CEB.

A partir dos painéis de medição, seguem os circuitos alimentadores dos lojistas em infraestrutura aparente no teto, composta por eletrocalhas e eletrodutos de aço galvanizado, fixados diretamente na estrutura metálica de sustentação da cobertura da feira. Para a identificação dos cabos de fase, os condutores serão identificados com fitas em suas extremidades, nas seguintes cores:

Tabela 1: Código de cores para identificação do barramento geral.

CÓDIGO DE CORES DO BARRAMENTO GERAL	
FASE A:	VERMELHO
FASE B:	BRANCO
FASE C:	MARROM
NEUTRO:	AZUL CLARO
PROTEÇÃO:	VERDE

### 1.3.2.1 DIMENSIONAMENTO DOS CABOS DE ENTRADA

Conforme o projeto aprovado junto a GRPV-Gerência de Projetos e Vistoria, os cabos da rede área até os terminais do QGBT serão orçados e dimensionados pela CEB. Os cabos do padrão de entrada serão dimensionados neste memorial apenas para serem contemplados no orçamento da obra. O ramal de entrada está na prancha ELE-001.

Distância do trecho até a rede área mais próxima, 35 metros.

Demanda geral da edificação 244,5 KVA, com proteção de 3P-400A.

#### **CABOS**

FASES: 2x#120mm<sup>2</sup> por fase

NEUTRO: 2x#120mm<sup>2</sup>

NOTA: Antes de execução do padrão de entrada a empresa executora da obra deverá solicitar uma vistoria da CEB para definir o padrão de entrada.



### 1.3.3 RAMAIS ALIMENTADORES

São considerados como circuitos alimentadores todos os circuitos derivados do centro de medição CEB para os quadros elétricos de distribuição.

Os cabos alimentadores utilizados são unipolares de cobre com condutor flexível isolação termofixo em dupla camada de borracha HEPR e cobertura termoplástico com base poliolefínica não halogenada - 0,6/1KV 90°C encordoamento classe 5 conforme NBR 13248.

Tabela 2: Código de cores para a identificação dos condutores alimentadores.

CORES DA ISOLAÇÃO DOS CONDUTORES	
FASE:	PRETO
NEUTRO:	AZUL CLARO
PROTEÇÃO:	VERDE

Para identificação das fases, deverá ser seguido o padrão de identificação em fitas da cor especificada na Tabela 3.

Tabela 3: Código de cores para identificação das fases dos condutores alimentadores

CÓDIGO DE CORES DAS FITAS IDENTIFICADORAS DE FASE	
FASE A:	VERMILHO
FASE B:	BRANCO
FASE C:	MARROM

### 1.3.4 RAMAIS TERMINAIS

Os cabos utilizados para os circuitos terminais são de cobre com condutor flexível isolação termoplástico em dupla camada poliolefínica não halogenada - 450/750V 70°C encordoamento classe 5 conforme NBR 13248 NBR NM 280.

As seções mínimas utilizadas para a iluminação e as tomadas serão de #2,5 milímetros quadrados e as seções de neutro e proteção serão as mesmas das fases. Os circuitos distribuidores de força e de iluminação alimentarão as cargas finais em eletrodutos ou em eletrocalhas.

Tabela 4: Código de cores para identificação dos condutores dos circuitos distribuidores.

CÓDIGO DE CORES DOS CONDUTORES	
FASE COMUM	PRETO
NEUTRO	AZUL CLARO
TERRA	VERDE
RETORNO	AMARELO
COMANDO	CINZA

### **1.3.5 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO ÁREA COMUM**

O Projeto do Sistema de Iluminação obedeceu ao método dos Lumens para a determinação da quantidade de luminárias necessárias, assim como os valores de suas potências. O índice de iluminância média considerado em cada ambiente foi aplicado conforme a norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013.

Enfatizando os ideais de sustentabilidade e eficiência energética, as luminárias utilizadas serão com lâmpadas LED, acionadas através de comando centralizado na porta do quadro geral de serviço.

Os aparelhos de iluminação projetados deverão ser instalados para se obter uma distribuição uniforme de luz, evitando-se sombras e buscando sempre segurança, alta eficiência, baixo consumo e facilidade de manutenção.

Será posicionado blocos autônomos para indicação das rotas de fuga, conforme explicitado nas pranchas do projeto de incêndio, para atendimento às normas de prevenção e combate a incêndio.

Os circuitos de iluminação, que são distintos dos circuitos de tomadas, serão compostos por cabos de cobre com condutor flexível isolamento termoplástico em dupla camada poliolefínica não halogenada - 450/750V 70°C encordoamento classe 5 conforme NBR 13248 NBR NM 280. Devendo ser de seção no mínimo de #2,5 milímetros quadrados.

Os circuitos de iluminação dos boxes, que são distintos dos circuitos de tomadas, serão compostos por cabos de cobre com condutor flexível isolamento termoplástico em dupla camada poliolefínica não halogenada - 450/750V 70°C encordoamento classe 5 conforme NBR 13248 NBR NM 280. Devendo ser de seção no mínimo de #2,5 milímetros quadrados.

O projeto interno de cada box ficará a cargo do proprietário, devendo obedecer todas as orientações do projeto.

### **1.3.6 PROTEÇÕES CONTRA SURTOS**

Os surtos elétricos (raios, chaveamentos elétricos, eletricidade estática, entre outros) são distúrbios resultantes de súbitas descargas de energia elétrica armazenada, que em pequenos intervalos de tempo provocam efeitos de indução elétrica e magnética, devido aos altos valores de corrente circulante no circuito de descarga.

Para proteção contra estes eventos neste projeto, está prevista a utilização de Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) em todos os quadros de força.

### 1.3.7 QUEDA DE TENSÃO

O critério da queda de tensão dimensiona o condutor elétrico com a finalidade de limitar perdas nos condutores que alimentam determinado circuito. Conforme item 6.2.7.1 da NBR 5410/2004, as quedas de tensões máximas na instalação não devem exceder os seguintes limites:

- 7%, calculados a partir dos terminais secundários do transformador MT/BT, no caso de transformador de propriedade da(s) unidade(s) consumidora(s);
- 7%, calculados a partir dos terminais secundários do transformador MT/BT da empresa distribuidora de eletricidade, quando o ponto de entrega for aí localizado;
- 5%, calculados a partir do ponto de entrega, nos demais casos de ponto de entrega com fornecimento em tensão secundária de distribuição;
- 7%, calculados a partir dos terminais de saída do gerador, no caso de grupo gerador próprio.

### 1.3.8 SISTEMA DE ATERRAMENTO

O sistema de aterramento adotado é do tipo Terra e Neutro Separados (TN-S). Esse sistema possui um ponto de aterramento da alimentação, sendo as massas ligadas a esse ponto através de Condutores de Proteção (PE). A figura 1 representa o esquema de aterramento utilizado no projeto.

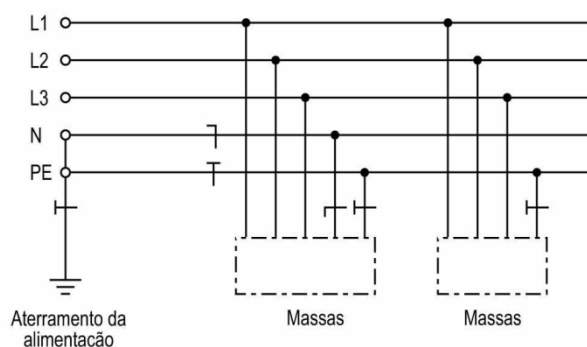


Figura 1: Sistema de Aterramento TN-S.

A eficácia dos aterramentos satisfará as necessidades de segurança e funcionalidade da instalação elétrica e equipamentos elétricos, propiciando

segurança às pessoas por meio do controle dos potenciais e da ligação à malha de aterramento de todas as partes metálicas não energizadas para a equalização de potenciais.

O sistema de aterramento elétrico é realizado através de cabo em cobre nú #185 mm<sup>2</sup> interligado a malha do sistema de aterramento do SPDA próximo ao armário técnico do QGBT-Quadro Geral de Baixa Tensão. Todas as partes metálicas não ativas das instalações e equipamentos deverão ser conectadas ao BEP, localizado no cômodo de medição CEB.

## **1.4 TELEFONIA**

Para o presente projeto, definiu-se a opção por uma infraestrutura de cabeamento de telefonia que garanta sua funcionalidade e ao mesmo garanta a facilidade na manutenção da mesma.

A entrada da rede de telefonia será efetuada a partir da rede da concessionária indicada em projeto, a qual se conecta ao DG por meio de eletroduto enterrado. Será previsto eletroduto reserva para futuras necessidades do empreendimento.

Os cabos de entrada até o DG ficarão a cargo da concessionária de telefonia.

Foi previsto infraestrutura para alimentar todos os boxes, ficando a cargo do lojista definir a operadora de sua preferência, devendo a operadora realizar as intervenções necessárias para atender os boxes.

## **1.5 TV COLETIVA**

Cada box terá um ponto de TV coletiva. Foi projetado um sistema de TV coletiva abrangendo todos os boxes. O projeto contempla uma antena digital instalada na cobertura da feira, um quadro de TV para instalação dos amplificadores e outros componentes conforme o projeto. A infraestrutura de distribuição será a mesma da telefonia. A empresa instaladora do sistema deverá, conforme fabricante dos equipamentos rever o dimensionamento dos equipamentos do sistema, podendo alterar o dimensionamento proposto no projeto.

## **1.6 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)**

O Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) da edificação será executado conforme previsto na NBR 5419/2015, garantindo nível de proteção IV, conforme análise de risco e frequência média anual previsível de descargas atmosféricas para a região do empreendimento.

O SPDA será do tipo *Gaiola de Faraday* e será utilizado o método da esfera rolante para dimensionar os minicaptadores de captação da descarga, as telhas metálicas serão utilizadas como condutores até a estrutura metálica de sustentação do telhado. As telhas serão interligadas na estrutura metálica de sustentação das telhas.

Na edificação, as descidas serão do tipo natural, realizadas através dos pilares metálicos, conforme exposto no projeto, onde o número de descidas foi determinado em função do grau de proteção e características físicas da edificação (altura, perímetro e quantidade de cantos salientes da edificação).

A malha de aterramento será do tipo anel composta por cordoalha de cobre nú de 50mm<sup>2</sup>. Serão instaladas caixas de inspeção em cada uma das descidas, conforme especificado em projeto, para verificação de continuidade do sistema de captação. As ligações de condutores enterrados deverão ser com solda exotérmica. Na caixa de inspeção, as ligações deverão ser feitas com conectores. A estrutura metálica da cobertura deve ser conectada ao SPDA conforme demonstrado em prancha.

Após a instalação do SPDA deverá ser realizado teste de continuidade e resistência de aterramento do sistema de aterramento e SPDA da edificação por um engenheiro, gerando um relatório ao final do procedimento que deverá ser entregue a representantes da CONTRATANTE e ao Corpo de Bombeiros do Distrito Federal. Esse teste deverá ser realizado na presença de representantes técnicos da CONTRATANTE.

## **1.7 SISTEMA DE CFTV**

Visando proteger a segurança da feira, dos funcionários e do público foi projetado um sistema que permita a vigilância e controle das áreas internas de circulação e áreas de acesso a feira.

Pontos estratégicos foram definidos em ambientes de circulação. As câmeras serão do tipo fixa IP alimentação PoE, com direcionamento definido em projeto. O sistema de CFTV está interligado em um Rack específico localizado no armário técnico. Visto que não tem uma sala própria do condomínio não foi previsto local para monitoramento das imagens, devendo o administrador da feira decidir o melhor local para instalação, caso seja necessário, para monitoramento das câmeras.

Também foi previsto no sistema de CFTV uma rede para internet WI-FI, com instalação de Access Point ao longo da feira para acesso à internet pelos lojistas e usuários. O rack também tem previsão para pontos de rede conforme necessidade futura da feira.

## **1.8 SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE ENGENHARIA**

### **1.8.1 NORMAS E CÓDIGOS**

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas abaixo relacionadas serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos. Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações e condições de instalação dos fabricantes dos equipamentos a serem fornecidos e instalados:

- a) NBR 5410 - Instalações Elétricas de baixa tensão;
- b) NBR 5419 - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas;
- c) NBR IEC 61439 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão
- d) Normas Técnicas da Companhia Energética de Brasília - CEB.
- e) IEC - International Electrotechnical Commission;
- f) ANSI - American National Standards Institute;
- g) NEMA - National Electrical Manufacturers Association;
- h) NBR 5459 - Manobra e Proteção de circuitos;
- i) NBR 5471 - Condutores Elétricos;

## **2 ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS**

O plano de numeração deste caderno foi elaborado em obediência ao estabelecido no Decreto Federal 92.100 de 10 de dezembro de 1985.

Será vedado à CONTRATADA realizar serviços em desacordo com as recomendações técnicas dos fabricantes de todos os materiais e equipamentos a serem empregados, sendo obrigatória, portanto, a utilização de todo o ferramental, materiais consumíveis e serviços necessários especificados nas recomendações dos manuais dos fabricantes.

### **CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE**

Nas especificações técnicas de materiais e produtos deste caderno, o que foi colocado em termos de fabricante, modelo ou marca, o foi como referência, a fim de atender plenamente aos requisitos específicos do sistema projetado e ao padrão de qualidade requerido.

Para os materiais e produtos a serem fornecidos para compor as instalações projetadas, admitir-se-á substituição por produto equivalente, desde que aprovado, por escrito no diário de obra, pelo autor do projeto e a FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE.

Poderá o CONTRATANTE solicitar da CONTRATADA laudos técnicos de ensaios/testes de laboratório credenciado pelo INMETRO, que comprovem a integral equivalência de materiais/produtos a serem fornecidos, em relação aos especificados neste Memorial, sem que com isso seja alterado o prazo estabelecido em contrato e sem ônus.

## **06.00.000 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS**

### **06.01.000 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

#### **06.01.100 – ENTRADA E MEDIÇÃO DE ENERGIA EM BAIXA TENSÃO**

##### **06.01.101 – CONDUTORES DE ENTRADA**

###### **CABOS BAIXA TENSÃO 1kV**

- Condutor flexível de fios de cobre nu;
- Temperatura máxima do condutor: 90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito;
- Isolação em dupla camada de composto de borracha HEPR;
- Enchimento de composto poliolefínico não halogenado;
- Cobertura de composto termoplástico com base poliolefínica não halogenada;
- Norma: NBR NM 280, NBR 13248, NBR 13570.

Referência: Afumex 0,6/1kV Prysmian, Nexans ou equivalente técnico.

###### **SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

O fornecimento e instalação deverão seguir os esquemas de cor pré-determinados conforme memorial descritivo;

O sistema de cabeamento elétrico será executado conforme orientações da fiscalização da CEB. O tipo de cabos e quantidade serão fornecidos pela CEB.

Todos os circuitos deverão ser identificados em todos os equipamentos em ambas as extremidades, através de etiquetas adesivas confeccionadas com material de garantida durabilidade.

Sua passagem deverá isentar o condutor de esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência mecânica ou de seu isolamento.

A energização e os testes deverão ser realizados por equipe devidamente qualificada.

O sistema de cabeamento elétrico será executado conforme seção, trajeto e tipo indicados no projeto.

Não serão aceitas emendas nos circuitos alimentadores principais e secundários, a interligação dos quadros deverá ser sempre em cabos com um só



lance.

Todos os condutores deverão ter suas superfícies limpas, livre de talhos e recortes de quaisquer imperfeições.

### **06.01.103 – ELETRODUTOS**

Eletroduto galvanizado a fogo, tipo pesado de Ø80 milímetros, com curva de 90° e luvas com a mesma característica do eletroduto. O fornecimento dos eletrodutos deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, curvas, entre outros, acessórios de fixação e sustentação dos mesmos.

O eletroduto deve conter marca e diâmetro ao longo da sua extensão, elevada resistência à compressão diametral;

- Referências: Elecon, carbinox, tuper ou equivalente técnico.

### **INSTALAÇÃO**

Quando da passagem sobre lajes pré-existentes antes do envelopamento ou em áreas a serem concretadas, sua instalação deverá contemplar peças de fechamento que evitem a entrada de argamassas ou nata de concreto.

A instalação de pontos aparentes será feita contando com luvas, perfilados e arruelas apropriados, sem formação de cotovelos e garantindo a declividade mínima para as caixas.

Os cortes só devem ser feitos perpendicularmente ao seu eixo, retirando-se as rebarbas que possam danificar os isolamentos dos cabos.

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna. Serão utilizadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão.

Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90° e o número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a três de 90° ou equivalente a 270°, conforme disposição da NBR 5410.

O curvamento dos eletrodutos deverá ser executado de tal forma que não haja enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno dos mesmos.

#### **06.01.104 – CAIXAS**

##### **CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO**

- Caixa de inspeção de solo de Ø300mm em PVC com tampa de Ø300mm reforçada em ferro fundido com escotilha que suporta tráfego pesado;
- A caixa deverá ter o fundo revestido de brita nº 2, com camada de no mínimo 20 cm;

Referência: Termotécnica ou equivalente técnico.

##### **INSTALAÇÃO**

Deverá ser feita recuperação dos locais ao redor das caixas instaladas, como gramado, passagens de cimento, etc – após o fechamento destas;

Toda caixa deverá ter acabamento que facilite a medição a que se destina, sem prejudicar sua integridade.

##### **CAIXA DE MEDIÇÃO POSIFÁSICA.**

- ✓ Modelo: P4;

Caixa para instalação dos medidores de energia da concessionária CEB.  
Caixa padronizada conforme NTD. CEB.

#### **06.01.107 – HASTES DE ATERRAMENTO COM TERMINAIS**

Serão utilizadas hastes cobreadas de Ø3/4" x 3,0m, interligadas entre si por cordoalha de cobre nú.

- Haste redonda, com núcleo de aço SAE 1010/1020 e revestimento de alta camada de cobre eletrolítico (camada mínima de 0,254 µm, conforme ABNT NBR 13571 e UL 467);
- Mínimo de 95% de pureza e sem traços de zinco;
- Diâmetro nominal 3/4", comprimento de 3,0m;
- Inclui terminais de conexão.

Referências: Erico, Cadweld, Termotécnica ou equivalente técnico.

### **06.01.108 – CABO DE COBRE NU**

- Fios de cobre eletrolítico nas têmperas duro e meio duro;
- Formação de 19 fios;
- Diâmetro externo 14,5mm;
- Diâmetro mínimo por fio de 2,9mm;
- Encordoamento classe 2A (120 mm²);
- Normas aplicáveis: NBR 6524 (cabo normalizado).

Referência: Prysmian, nexans ou equivalente técnico.

### **INSTALAÇÃO**

O posicionamento da parte enterrada deverá cumprir as normas vigentes quanto a profundidade da vala que a suporta, com a cordoalha repousando sempre no fundo desta;

Deverão ser evitadas emendas desnecessárias, priorizando emendas próximas a caixas de inspeção e estas serão feitas conectores de compressão com aplicação através de alicate de compressão de 12TON.

Após a finalização do posicionamento da cordoalha deverá ser feita recuperação de terreno – como gramado, passagens cimentadas, etc – sempre que para passagem da cordoalha for necessária destruição de solo.

Em quaisquer casos, será necessária a recompactação do solo após a passagem das cordoalhas enterradas.

Nos casos em que for necessária instalação manual, será exigida a presença de representante técnico do CONTRATANTE para avaliar os possíveis danos e empeno no eletrodo antes que este seja inserido no solo.

### **06.01.300 – REDES DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO**

#### **06.01.301 – QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO**

##### **QGBT**

Ver diagramas unifilares e detalhes nas pranchas do projeto para maiores entendimentos e especificação dos componentes.

Está especificação tem por apresentar as características básicas e os requisitos mínimos para fabricação e fornecimento de conjuntos de Manobra e Controle de Baixa tensão.

Os quadros/painéis deverão ser constituídos de uma ou mais colunas, formando um conjunto contínuo de mesma altura. O conjunto de manobra deve ser certificado de acordo com a NBR IEC 61439-1&2, que é baseada no conceito de conjunto verificado.

Deverão ser providos de meios para manuseio, carga e descarga, inclusive dispositivos para suspensão por guindastes sem deformar a estrutura.

### **Características Elétricas**

- Tensão nominal de isolamento .....690 / 1000 V
- Tensão máxima de operação (Vca) .....480 V
- Categoria de sobretensão .....IV
- Tensão suportável de impulso ..... 8 / 12 kV
- Tensão nominal de operação.....380 V
- Frequência nominal.....60 Hz
- Corrente suportável de curta duração .....42kA
- Esquema de aterramento..... TNS
- Forma construtiva ..... 2b

### **Características do Ambiente**

Os equipamentos deverão dimensionados levando em consideração as condições abaixo:

- Tipo de instalação .....Abrigada
- Altitude ..... até 2000 m
- Temperatura máxima ..... 40 °C
- Temperatura média diária ..... 35 °C
- Grau de poluição..... 3 (industrial)
- Umidade relativa máxima..... 50 % a 40 °C

### **Proteção e segurança**

Os conjuntos de manobra deverão prover a segurança do operador:

A segurança de manobra deverá ser proporcionada por um dispositivo mecânico impedindo a inserção de componentes extraíveis sob carga.

O dispositivo de seccionamento e proteção deverá possuir comando motorizado, para atuação local e remota, com indicação de posição (ligado, atuado e desligado) no terminal gráfico e também acessível via rede de comunicação.

O conjunto de manobra deverá ser certificado de acordo com a IEC 61641-V2 (Guia de Ensaio de Arco Interno).

Os conjuntos de manobra deverão prover meios, quando solicitado, de bloqueio dos dispositivos de proteção, para facilitar o atendimento à NR10.

### **Barramentos**

Os barramentos principais deverão ter tensão de isolamento igual a 1000 V. Todos os barramentos deverão ser dimensionados e suportados de forma a resistir os efeitos térmicos e dinâmicos das correntes de curto-circuito.

O cobre utilizado nos barramentos deverá ser do tipo eletrolítico, com 99,00% de pureza.

Os elementos e parafusos de fixação das barras deverão ser de aço de alta resistência mecânica.

O conjunto de manobra e controle deverá possuir barramento de proteção PE, dimensionado para a corrente de curto circuito do sistema.

Os barramentos deverão ser identificados por fitas nas cores:

Fases: (A) Vermelho, (B) Branco e (C) marrom.

Neutro – Azul Claro.

Terra – Verde.

### **Grau de Proteção**

Os cubículos serão para instalação abrigada e deverão atender grau de proteção IP31 de acordo com a norma NBR IEC 60529.

### **Pintura**

As ferragens e chapas constituintes dos cubículos deverão ser protegidas contra corrosão.

As superfícies sem pintura, deverão ser executadas com chapas de aço eletrozincadas.

As superfícies pintadas deverão ser limpas e fosfatizadas, e em seguida deverá ser aplicada uma camada de tinta a pó, a base de resina poliéster com uma espessura mínima de 80µ.

### **Ensaio**

O fornecedor do painel deverá apresentar, obrigatoriamente, a certificação do sistema fornecido emitida por uma entidade reconhecida, com os ensaios de verificação de projeto, definidos pela NBR IEC 61439-1&2, e relatório com as verificações de rotina.

### **SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

- ✓ Seu fornecimento deve ser feito completo, com montagem em fábrica permitindo testes imediatos quanto a energização;
- ✓ As conexões deverão utilizar os cabos de seção apresentada em projeto, nos diagramas unifilares;
- ✓ Todos os circuitos deverão ser identificados em todos os equipamentos através de etiquetas adesivas confeccionadas com material de garantida durabilidade;
- ✓ A configuração das conexões deverá seguir obrigatoriamente o balanço de fases presente visualizado no projeto, visando garantir o equilíbrio de cargas projetado;
- ✓ A energização E os testes deverão ser realizados por equipe devidamente qualificada;
- ✓ O conjunto (quadro, disjuntores, DR's, contadores, botoeiras, fusíveis, bornes, DPS, relês, etc.) devem ser da mesma marca;
- ✓ Além da segurança para as instalações que os abrigam, os quadros devem ser inofensivos a pessoas, ou seja, as suas partes aparentes não deverão haver qualquer perigo de choque, sendo para tanto isolados;
- ✓ Os quadros devem ter barreiras contra choques elétricos de acordo com a norma NR10;

### **06.01.302 – CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS**

#### **QGDS**

- Quadro de sobrepor com corpo em chapa de aço galvanizada, seção mínima 16USG;
- Montagem em parede;
- Corrente de curto circuito Icc 10kA;

- Grau de Proteção IP 43;
- Conformidade com a norma IEC 61439-1/3;
- Tensão nominal de serviço de até 400V, 60Hz;
- Instalação em trilho DIN com distância de 200mm
- Dimensões do quadro e quantitativo de componentes estão especificadas em prancha;

Referência: Alpha NF Siemens ou equivalente técnico

### SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

- Seu fornecimento deve ser feito completo, com montagem em fábrica permitindo testes imediatos quanto à energização;
- As conexões deverão utilizar os cabos de seção apresentada em projeto, nos diagramas unifilares;
- Todos os circuitos deverão ser identificados em todos os equipamentos através de etiquetas adesivas confeccionadas com material de garantida durabilidade;
- A configuração das conexões deverá seguir obrigatoriamente o balanço de fases presente visualizado no projeto, visando garantir o equilíbrio de cargas projetado;
- A energização e os testes deverão ser realizados por equipe devidamente qualificada;
- O conjunto (quadro, disjuntores, DR's, contadores, botoeiras, fusíveis, bornes, DPS, relês, etc.) deve ser da mesma marca;
- Além da segurança para as instalações que os abrigam, os quadros devem ser inofensivos a pessoas, ou seja, as suas partes aparentes não deverão haver qualquer perigo de choque, sendo para tanto isolados;
- Os quadros devem ter barreiras contra choques elétricos de acordo com a norma NR10;
- Os quadros devem possuir nível de qualidade de acordo com as proposições da NBR IEC 61439-1/3 e sendo aprovados e certificados.

### 06.01.304 – ELETRODUTOS

#### I. AÇO GAVANIZADO

Eletroduto galvanizado a fogo, tipo pesado, com curva de 90° e luvas com a mesma característica do eletroduto. O fornecimento dos eletrodutos deverá

contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, curvas, entre outros, acessórios de fixação e sustentação dos mesmos.

O eletroduto deve conter marca e diâmetro ao longo da sua extensão, elevada resistência à compressão diametral;

- Referências: Elecon, carbinox, tuper ou equivalente técnico.

## **II. ELETRODUTO PEAD**

O fornecimento dos eletrodutos deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, curvas, entre outros, acessórios de fixação e sustentação dos eletrodutos fixados em piso.

- Eletroduto PEAD e acessórios, fabricados em polietileno de alta densidade por processo de extrusão;
- Devem ser do tipo corrugado flexível, de forma helicoidal, impermeável, próprios para instalação subterrânea, resistentes a esforços mecânicos e ataques de substâncias químicas encontradas no subsolo;
- Os acessórios devem ser do mesmo material especificado para os eletrodutos, nos diâmetros e locais indicados em projeto;
- Devem ser fabricados conforme as normas NBR 13897 e NBR 13898 da ABNT;

Referência: Cimflex, Tigre, NTC ou equivalente técnico.

## **III. ELETRODUTO PVC RÍGIDO**

- Eletroduto de PVC rígido antichama, com roscas nas duas extremidades conforme NBR NM ISO 7-1, barra de três metros, com curva de 90º e luvas com a mesma característica do eletroduto,
- Deve conter marca e diâmetro ao longo da sua extensão,
- Deve atender NBR 15465.

Referência: Cimflex, Tigre, NTC ou equivalente técnico.

## **IV. SEALTUBO (COPEX REVESTIDO)**

- Eletroduto fabricado em fita de aço doce galvanizada zincada;



- Mono-grampeado revestido externamente com cloreto de polivinila flexível (PVC) preto ou branco;
- As dimensões do diâmetro externo/ interno, estão baseadas na Norma UL-360;
- O conduíte de aço zincado atende as Normas NBR-7008 e NBR-7013;
- O conduíte de Aço cobreado atende a Norma NBR-5007;
- O PVC auto-extinguível que envolve o conduíte atende a Norma UL 94 VO para temperatura de -5°C até +60°C.

Referência: Carmehil, Aba-flex, SPTF ou equivalente técnico.

## SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

- ✓ Quando da passagem sobre lajes pré-existentes antes do envelopamento ou em áreas a serem concretadas, sua instalação deverá contemplar peças de fechamento que evitem a entrada de argamassas ou nata de concreto.
- ✓ A instalação de pontos aparentes será feita contando com luvas, perfilados e arruelas apropriados, sem formação de cotovelos e garantindo a declividade mínima para as caixas.
- ✓ Em eletrodutos aparentes, as abraçadeiras deverão ser usadas a cada 1,5 metros;
- ✓ Os cortes só devem ser feitos perpendicularmente ao seu eixo, retirando-se as rebarbas que possam danificar os isolamentos dos cabos.
- ✓ As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna. Serão utilizadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão.
- ✓ Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90° e o número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a três de 90° ou equivalente a 270°, conforme disposição da NBR 5410.

- ✓ O curvamento dos eletrodutos deverá ser executado de tal forma que não haja enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno dos mesmos.

#### **06.01.305 – CABOS E FIOS (CONDUTORES)**

##### **CABOS BAIXA TENSÃO 1kV**

- Condutor flexível de fios de cobre nu;
- Temperatura máxima do condutor: 90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito;
- Isolação em dupla camada de composto de borracha HEPR;
- Enchimento de composto poliolefínico não halogenado;
- Cobertura de composto termoplástico com base poliolefínica não halogenada;
- Norma: NBR NM 280, NBR 13248, NBR 13570.

Referência: Afumex 0,6/1kV Prysmian, Nexans ou equivalente técnico.

Aplicação: Utilizados em circuitos alimentadores de quadros ou cargas terminais com bitola acima de #10mm<sup>2</sup> e em tubulação enterrada em área externa.

##### **CABOS BAIXA TENSÃO 750V**

- Condutor extraflexível de fios de cobre nu (classe 5);
- Temperatura máxima do condutor: 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160 °C em curto-circuito;
- Isolação em dupla camada de composto de termoplástico poliolefínico não halogenado;
- Norma: NBR NM 280, NBR 13248 e aplicação conforme NBR 13570.

Referência: Afumex 750V Prysmian, Nexans ou equivalente técnico.

Aplicação: Utilizados em circuitos terminais de iluminação e tomadas e cargas diversas.

#### **INSTALAÇÃO DE CABOS EM CANALETAS, PERFILADOS, DUTOS E ELETRODUTOS**

- a) A enfição de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza das canaletas, dutos e eletrodutos, com ar - comprimido ou com passagem de bucha

embebida em verniz isolante. O lubrificante para facilitar a enfição, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podendo ser usado talco industrial neutro e vaselina industrial neutro, porém não será permitido o emprego de graxas.

- b) Emendas ou derivações de condutor só serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.
- c) As ligações de condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer aos seguintes critérios:
- d) Cabos e cordões flexíveis, de bitola igual ou menor que 6 mm<sup>2</sup>, serão ligados, sem solda, por conectores de pressão ou terminais de aperto.
- e) Condutores de seção maior que os acima especificados serão ligados, sem solda, por conectores de pressão ou terminais de aperto.
- f) Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.
- g) As emendas dos cabos de isolamento até 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de autofusão até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor.
- h) As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.
- i) Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto ou canaleta de piso.

#### **06.01.306 – CAIXAS DE PASSAGEM**

##### **I. CONDULETES**

Caixas 4" x 2" e 4"x 4" para instalação de tomadas ou utilização como caixa de passagem. Produzida em liga de alumínio SAE 306 de elevada resistência mecânica e a corrosão;

Referências: Tigre, Wetzel, Dutoplast ou equivalente técnico.

## **II. CAIXAS METÁLICAS**

As caixas de passagem poderão ser de chapa de aço esmaltado, galvanizado ou pintado com tinta de base metálica. A espessura mínima será equivalente à da chapa n.º 18 MSG. Dimensões conforme indicado em projeto.

## **III. CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA**

- Caixa CB2, construída em alvenaria de tijolos maciços;
- Diâmetro Interno 1400 (mm), Altura interna 2000 mm, Altura do pescoço 500mm;
- Paredes internas revestidas com argamassa;
- Laje de cobertura em concreto armado, fundo com dreno em brita;
- Tampão 66;
- Padrão da concessionária de energia.

Referência: CEB.

Referências das tampas: Mezan, Afer, Fuminas ou equivalente técnico.

Deverão ser utilizadas caixas nos pontos em que sua utilização for indicada no projeto; nos pontos de emenda ou derivação dos condutores; nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos; nas divisões dos eletrodutos; em cada trecho contínuo, de quinze metros de eletroduto, para facilitar a passagem ou substituição de condutores.

## **MATERIAIS E PROCESSO EXECUTIVO**

- a) As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às estruturas, presas às pontas dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas; deverão também ser providas de tampas

apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadoamente dentro das caixas após colocadas as tampas.

- b) As caixas com equipamentos, para instalação aparente, deverão seguir as indicações de projeto. As caixas de tomadas serão instaladas de acordo com as indicações do projeto. Caso este seja omissivo, deverão ser instaladas em posição adequada a critério da Fiscalização.
- c) As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.
- d) As caixas de derivação poderão ser, conforme o fim a que se destinem, de liga de alumínio fundido, de PVC, de chapa de aço esmaltado, galvanizado ou pintado com tinta de base metálica. A espessura mínima será equivalente à da chapa n.º 18 MSG.
- e) Fabricantes: Daisa, Wetzel, Mega, Mopa, Tigre, Forjasul ou equivalente.

## **06.01.308 – DISJUNTORES**

### **I. DISJUNTORES EM CAIXA MOLDADA**

Os disjuntores em caixa moldada deverão ser do tipo “Limitadores de Corrente” e deverão ser conforme as recomendações gerais da IEC 60947-1 e IEC 60947-2.

Os disjuntores em caixa moldada deverão pertencer a categoria A, com a capacidade de interrupção de curto-circuito em serviço (Ics) igual à 100 % da capacidade de interrupção máxima (Icu).

Os disjuntores em caixa moldada deverão ser concebidos para serem montados na vertical, horizontal e deitado com a alavanca para cima ou para baixo, poderão ser alimentados a montante ou a jusante, sem redução do desempenho e ter na face frontal uma isolamento classe II.

#### **1.1.1 Características disjuntores caixa moldada:**

- ❑ Tensão nominal do isolamento.....750V
- ❑ Corrente nominal.....conforme diagrama unifilar
- ❑ Capacidade de interrupção máxima.....conforme diagrama unifilar
- ❑ Tensão máxima de operação.....690 V

- ❑ Freqüência.....60 Hz
- ❑ Contatos auxiliares livres.....2 NAF
- ❑ Contatos de alarme.....1 NAF
- ❑ Intertravamento.....conforme diagrama unifilar
- ❑ Bobina de abertura.....conforme diagrama unifilar
- ❑ Operação a motor.....conforme diagrama unifilar
- ❑ Proteção:.....termomagnética – In até 800 A

## **II. DISJUNTORES EM TRIPOLARES TERMOMAGÉTICOS – TRILHO**

- Tripolar, In (corrente nominal indicada em projeto), 60 Hz, operação em 220/380V;
- Curva característica de disparo C;
- Corrente máxima de interrupção de 6kA-10kA;
- Corrente de disparo de curto-circuito de 5 a 10 In;
- Fixação rápida em trilhos DIN;
- Bornes protegidos e alavanca embutida.

Referências: ABB, Siemens, Schneider ou equivalente técnico.

## **III. DISJUNTORES UNIPOLARES TERMOMAGNÉTICOS**

- Monopolar, In (corrente nominal indicada em projeto), 60 Hz, operação em 220/380V;
- Corrente máxima de interrupção de 3kA;
- Corrente de disparo de curto-circuito de 5 a 10 In;
- Fixação rápida em trilhos DIN;
- Bornes protegidos e alavanca embutida.

Referências: ABB, Siemens, Schneider ou equivalente técnico.

## **IV. DISPOSITIVOS COM FUNÇÃO DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)**

- Número de polos conforme diagrama unifilar, indicado em projeto;
- In (corrente nominal indicada em projeto), 60 Hz, operação em 220/380V;
- Corrente nominal residual 30 mA;
- Corrente nominal de resistência ao curto-circuito de 10kA;
- Grau de proteção nos terminais IP20;

- Fixação rápida em trilhos DIN;
- Número de manobras elétricas de 10000.

Referências: ABB, Siemens, Schneider ou equivalente técnico.

### **06.01.309 – LEITOS**

#### **ELETROCALHAS**

A eletrocalha perfurada deverão ser fabricados em perfil “C”, galvanizada

- Constituídos de chapa #16. Para circuitos alimentadores e para as demais instalações;
- Pintura em uma demão de pintura de acabamento em epóxi poliamida, com espessura mínima de 80 µm, na cor cinza Munsell;
- Os materiais das eletrocalhas deverão ser fornecidos por completo, com todos os acessórios de fixação indicados em projeto, tais como: buchas, pinos, porcas, parafusos e arruelas;
- As dimensões das eletrocalhas estão indicadas em projeto;

Referências: Mega, Mopa, Elecon ou equivalente técnico.

#### **PERFILADOS**

O perfilado metálico de aço deverá possuir as dimensões mínimas de 38mm de largura e 38mm de altura interna e deverá ser fornecido em barras de 3000mm de acordo com a norma NBR 5590. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do perfilado.

Os perfis utilizados na construção dos perfilados deverão ser livres de rebarbas nos furos e arestas cortantes, no intuito de garantir a integridade da isolação dos condutores e proteção ao instalador / usuário. Os perfilados deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19kgf/m.

Fabricação Mopa, Mega ou equivalente técnico.

### **06.01.310 – DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)**

#### **I. DPS CLASSE (TIPO) 1**

- Monopolar, fixação sobre trilho DIN;

- Tensão máxima de operação contínua 275V;
- Corrente de impulso (10/350μ) 25 kA;
- Corrente de Descarga Nominal (8/20μ) 20 kA;
- Níveis de proteção menor que 1,3 kV;
- Fixação sobre trilho DIN;
- Tensão nominal de operação 230V, 60 Hz;
- Grau de proteção IP20;
- Normas: IEC 61643-1 / EN 61643-11.

Referências: ABB, Siemens, Schneider ou equivalente técnico.

## **II. DPS CLASSE (TIPO) 2**

- Monopolar, fixação sobre trilho DIN;
- Tensão máxima de operação contínua 275V;
- Corrente de Descarga Nominal (8/20μ) 5 kA;
- Corrente de Descarga Máxima (8/20μ) 15 kA;
- Níveis de proteção maior ou igual a 1 kV;
- Fixação sobre trilho DIN;
- Tensão nominal de operação 230V, 60 Hz;
- Grau de proteção IP20;
- Normas: IEC 61643-1 / EN 61643-11.

Referências: ABB, Siemens, Schneider ou equivalente técnico.

## **SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

- Os cabos que entram nos disjuntores devem receber terminal ilhós e anilhas de identificação;
- O DPS deverá estar bem afixado no trilho DIN;
- O DPS deve ser protegido por um disjuntor tripolar termomagnético;
- Os comprimentos dos condutores que conectam ao DPS devem ser o mais curto possível, no máximo 0,5 metros, sem curvas ou laços.

### **06.01.311 – CONTADORES**

Contator convencional tripolar para manobra com 4 contatos.



- Acionamento em corrente alternada 220V/ 60Hz;
- Tensão nominal de isolamento 690V;
- Tensão nominal de impulso 6kV;
- Grau de proteção IP20;

Referências: ABB, Siemens, Schneider ou equivalente técnico.

#### **SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

- Os cabos que entram nos contadores devem receber terminal ilhós e anilhas de identificação;
- Os contadores deverão estar bem afixados no trilho DIN;
- Em um determinado quadro, todos os contadores devem ser do mesmo fabricante;
- Os contadores devem ser identificados conforme os circuitos o qual alimentam.

### **06.01.400 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS**

#### **06.01.401 LUMINÁRIAS**

1 - Luminária LED de sobrepor para instalação em perfilado, placa de LED e driver multitemperatura (100-250V) integrados, temp. cor 4000k, potência de 113W, comp. 2262mm. Referência: ECN03-S13000840 Lumicenter ou equivalente técnico.

2 - Arandela de sobrepor à prova de tempo. Corpo, defletor, grade de proteção ou aro em liga de alumínio silício. Fornecido com soquete e27. Acabamento epóxi na cor cinza. Para lâmpada LED.

3 - Luminária quadrada 30 x 30cm de embutir com LED de 16W. Temperatura de cor 4000k. Difusor translúcido. Fluxo luminoso 1.608lm, eficácia luminosa 100lm/w, IRC >80, vida útil 50.000h. referência Itaim miniaturado PE ou equivalente técnico

- a) Os aparelhos para luminárias obedecerão naquilo que lhes for aplicável, às normas da ABNT, sendo construídos de forma a apresentar resistência adequada e possuir espaço suficiente para permitir as ligações necessárias.
- b) Independentemente do aspecto estético desejado serão observadas as seguintes recomendações:
  - b.1) Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão, mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes;

- c) Todo o aparelho deverá apresentar marcado em local visível, as seguintes informações:
  - c.1) Nome do fabricante ou marca registrada;
  - c.2) Tensão de alimentação;
  - c.3) Potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, etc).
- d) Quanto à fiação, as ligações entre os terminais das lâmpadas deverão ser feitas com cabos de cobre conforme dimensionamento do circuito, o rabicho para ligação externa deverá ser feito com cabo multipolar de 3 x 1,5mm<sup>2</sup>.

#### **06.01.402 LÂMPADAS**

- Lâmpada bulbo LED soquete E27, temperatura de cor 4000K.

Referência Philips ou equivalente técnico

- a) As lâmpadas referentes às luminárias a serem instaladas, conforme projeto, deverão obedecer aos requisitos mínimos gerais constantes das normas específicas. Devendo garantir o nível de iluminação adequado para cada ambiente, em função de sua área e das atividades desenvolvidas. Será admitido o emprego das lâmpadas fabricadas pela OSRAM ou Philips ou equivalentes técnicos.
- b) Os bulbos deverão ser isentos de impurezas, manchas ou defeitos que prejudiquem o seu rendimento, ao longo de sua vida útil.
- c) As lâmpadas deverão apresentar, no mínimo, as seguintes marcações legíveis no bulbo ou na base:
  - f.1) Potência nominal (W);
  - f.2) designação da cor;
  - f.3) nome do fabricante ou marca registrada.

A conexão da fiação de alimentação das luminárias deverá ser feita por meio de sistema "plug-in", de modo a facilitar a substituição de reatores/luminárias, dando celeridade aos serviços de manutenção.

- d) A CONTRATADA executará os trabalhos complementares ou correlatos da instalação elétrica, tais como abertura e recomposição de rasgos e arremates decorrentes da execução dos serviços.

#### **06.01.403 INTERRUPTORES**

O fabricante dos espelhos deverá possuir espelhos para toda linha/tipo de instalação existente no projeto, contendo modelos para um, dois ou três pulsadores simples, 1 tomada 2P+T, 2 tomadas 2P+T instalados em um espelho 4x2”;

Instalados em caixas de ligação de aço galvanizado (condutores de aço galvanizado), onde for utilizada (instalações aparentes), deverão ser utilizados espelhos confeccionados em mesmo material e com junta de borracha;

Para caixas com função de caixa de passagem deverão ser utilizados espelhos cegos.

Referências: Pial Legrand, Wetzel ou equivalentes técnicos.

#### **06.01.404 TOMADAS**

Tomadas de uso geral e específico 2P+T;

Pontos de tomadas terminais de corrente nominal de 20A;

Tensão de operação - 250V;

Tanto as tomadas quanto os plugues e os acoplamentos empregados deverão ser construídos conforme especificações da ABNT NBR 14136:2012 Versão Corrigida 4:2013 e atender às exigências das normas complementares relacionadas;

Fabricação Conforme normas NBR IEC 60309-1, IEC 60309-2, DIN 49462, DIN 49463.

Instaladas em Conduletes 4” x 2” e 4”x 4” produzidos em liga de alumínio SAE 306 de elevada resistência mecânica e a corrosão;

Referências: Pial Legrand, Schneider, Alumbra ou equivalente técnico.

#### **06.01.500 – ATERRAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

##### **06.01.501 – CAPTOR**

- Pára-raios tipo Franklin 250 mm instalado em mastro simples de 3 metros;

Fabricado em latão cromado com parafuso inox;  
Conexão para duas decidas;  
Acompanha sinalizador duplo com relé fotoelétrico.

Referência: Termotécnica ou equivalente técnico.

- Minicaptor em aço galvanizado a fogo com conexão horizontal, H=350mm (mínimo), DN =10mm.

Referência: Termotécnica ou equivalente técnico.

#### **06.01.502 – CONECTOR E TERMINAIS**

- **PRESILHA DE CONEXÃO**

- Conectores de medição bimetálico em bronze estanhado;
- Para conexão de cabos de 16 até 70mm<sup>2</sup>.

Referências: Termotécnica, Inteli, Montal ou equivalente técnico

- **CLIP GALVANIZADO**

- Conector cabo-haste em bronze natural;
- Para conexão de um cabo de cobre 16-70 mm<sup>2</sup>;
- Com grampo U e porcas em aço galvanizado à fogo;

Referências: Termotécnica, Inteli, Montal ou equivalente técnico

- **FIXADOR UNIVERSAL**

- Conector derivador tipo parafuso fendido transversal;
- Fabricado em liga de alto teor de cobre;
- Furo lateral para vergalhão 5/16" - 3/8".

Referências: Termotécnica, Inteli, Montal ou equivalente técnico

#### **SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

- ✓ Deverão ser utilizadas em todas as junções entre malha captora, descidas e hastes – exceto nos pontos enterrados, onde será realizada solda exotérmica.
- ✓ Indispensável aperto máximo para peças expostas ao tempo, garantindo o fechamento sem criação de resistência de contato relevante.

#### **06.01.503 – ISOLADORES**

- Suporte guia galvanizado à fogo com roldana em polipropileno h=50mm;

Referências: Termotécnica, Intelli, Montal ou equivalente técnico

#### **06.01.504 – CONDUTORES DE DESCIDAS E ATERRAMENTO**

##### **III. CABO DE COBRE NÚ**

- Fios de cobre eletrolítico nas têmperas duro e meio duro;
- Formação de 7 fios;
- Diâmetro por fio de 2,50mm;
- Encordoamento classe 2A (10 a 50 mm<sup>2</sup>);
- Normas aplicáveis: ABNT NBR 5419/2015 e NBR 6524 (cabo normalizado).

Referência: Fastweld, Montal, Termotécnica ou equivalente técnico.

#### **06.01.506 – ELETRODO DE TERRA**

Serão utilizadas hastes cobreadas de Ø 16x3000mm, interligadas entre si por cordoalha de cobre nú de 50mm<sup>2</sup>.

##### **I. HASTE REDONDA**

- Haste redonda, com núcleo de aço SAE 1010/1020 e revestimento de alta camada de cobre eletrolítico (camada mínima de 254 micrometro, conforme ABNT NBR 13571);
- Mínimo de 95% de pureza e sem traços de zinco;
- Diâmetro nominal 5/8", comprimento de 3,0m;
- Inclui terminais de conexão.

Referências: Erico, Cadweld, Termotécnica ou equivalente técnico.

##### **II. CABO DE COBRE NÚ**

- Fios de cobre eletrolítico nas têmperas duro e meio duro;
- Formação de 7 fios;
- Diâmetro mínimo 9mm;
- Diâmetro por fio 3mm;
- Encordoamento classe 2A (50 mm<sup>2</sup>);
- Normas aplicáveis: ABNT NBR 5419/2015 e NBR 6524 (cabo normalizado).

Referência: Fastweld, Montal, Termotécnica ou equivalente técnico.

#### SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

- ✓ O posicionamento da parte enterrada deverá cumprir as normas vigentes quanto a profundidade da vala que a suporta, com a cordoalha repousando sempre no fundo desta;
- ✓ Deverão ser evitadas emendas desnecessárias, priorizando emendas próximas a caixas de inspeção e estas serão feitas por solda exotérmica quando indispensáveis;
- ✓ Após a finalização do posicionamento da cordoalha deverá ser feita recuperação de terreno – como gramado, passagens cimentadas, etc – sempre que para passagem da cordoalha for necessária destruição de solo.
- ✓ Em quaisquer casos, será necessária a recompactação do solo após a passagem das cordoalhas enterradas.
- ✓ Nos casos em que for necessária instalação manual, será exigida a presença de representante técnico do CONTRATANTE para avaliar os possíveis danos e empeno no eletrodo antes que este seja inserido no solo.

#### **06.01.507 – CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO**

- Caixa de inspeção de solo de Ø300mm em cimento agregado com tampa de Ø300mm reforçada em ferro fundido com escotilha que suporta tráfego pesado;
- A caixa deverá ter o fundo revestido de brita nº 2, com camada de no mínimo 20 cm ou até cobrir a ponta da haste de aterramento;

Referência: Termotécnica, Amerion ou equivalente técnico.

#### SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

- Deverá ser feita recuperação dos locais ao redor das caixas instaladas – como gramado, passagens de cimento, etc – após o fechamento destas;
- Toda caixa deverá ter acabamento que facilite a medição a que se destina, sem prejudicar sua integridade.

## **06.02.000 – TELEFONIA**

### **06.02.200 – CAIXA TELEFÔNICA DE DISTRIBUIÇÃO**

- Distribuidor geral de telefonia (DG-TEL) em armário técnico em compensado de madeira, instalado a 20cm do piso, dimensão 150x150x3cm, fornecido com todos os acessórios conforme especificações da concessionária de telefonia.
- Caixa tipo R1 (padrão Oi) em alvenaria com tampa em ferro fundido com a indicação "telefonia", ver detalhe construtivo no projeto.

### **06.02.300 – ELETRODUTOS**

**Ver item 06.01.304.**

### **06.02.301 – LEITOS**

**Ver item 06.01.309**

### **06.02.400 – CABOS E FIOS**

- Cabo telefônico CCI 2 pares, condutores de cobre estanhado, isolado com PVC anti-chama. Referência: Coopersalto ou equivalente.
- BLOCO DE CONEXÃO BLI-10 - Bloco de ligação interna com canaleta para interfaceamento dos cabos externos e internos. Produzido em ABS cinza e terminais de latão estanhado ou ferro estanhado.  
Referência: Japtelecom ou equivalente técnico.

## **06.06.000 – ANTENA COLETIVA DE TV**

### **06.06.100 – ANTENA**

- Antena Digital externa 38 elementos, frequência de 54 a 862 MHz, impedância de 75 ohms ganho de 16dbi.

Referência PROHB-1300BD PRO ELETRONIC ou equivalente técnico.

### **SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

- ✓ Antena instalada na cobertura da edificação na região protegida pelo mastro de captação do SPDA.

#### **06.06.00 – PAINEL MONITOR**

- Quadro de distribuição de TV QD-TV em chapa de aço nº20, de sobrepor, fundo em compensado de madeira, dimensões 60x60x15cm.

Referência 900505 da Cemar ou equivalente técnico.

#### **06.06.300 – ELETRODUTOS**

Ver item 06.01.304 e 06.01.309

#### **06.06.400 – CAIXAS**

##### **I. CONDULETES**

Caixas 4" x 2" e 4"x 4" para instalação de tomadas ou utilização como caixa de passagem. Produzida em liga de alumínio SAE 306 de elevada resistência mecânica e a corrosão;

Referências: Tigre, Wetzel, Dutoplast ou equivalente técnico.

#### **06.06.500 – EQUIPAMENTOS**

- Amplificador de potência para TV 1GHz 50DdB com faixa de operação até 750 MHz. Com sistema de dissipação de calor através de chassis extruturado de alumínio.
- Acoplador de sinal RF, 1 entrada e 4 saídas.
- Acoplador de sinal RF, 1 entrada e 8 saídas.
- Divisor de sinal 1:4.
- Divisor de sinal 1:3.

#### **06.06.600 – CABOS**

Cabo coaxial RGC-59, 75 ohms, composto por condutor de aço cobreado com DN de 0,81mm, isolamento de polietileno, com blindagem de fita poliéster alumizado e trança de fios de alumínio, capa de composto termoplástico polivinílico (pvc) não propagante à chama. referência: SIL ou equivalente técnico.



## **06.07.000 – CIRCUITO FECHADO DE TELEVISÃO**

### **06.07.100 – CÂMERAS**

- Câmera IP fixa, alimentação Poe, interna/externa (IP 67), com suporte para fixação, alcance IR de 30 metros, frame de 30fps, angulo de visão H:102/V:55, alimentação Poe, detecção de movimento, altura de instalação a 5m do piso. Referência intelbras VIP-1130D ou equivalente técnico.

### **06.07.300 – ELETRODUTOS**

**Ver item 06.01.304 e 06.01.309**

### **06.07.400 – CABOS E FIOS**

- Cabos de dados serão do tipo UTP de 4 pares cat.6, pares trançados 23AWG, diâmetro externo 6mm, com encapamento em polietileno. Referência Furukawa ou equivalente técnico.

## **06.09.000 – SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO**

### **06.09.002 – PAINEL DE DISTRIBUIÇÃO**

- Rack será do tipo: fechado 19" 24u profundidade 500mm, com porta com visor em acrílico fumê, portas laterais com aletas de ventilação, longarinas em aço sae 1020 1,5 a 2,0mm, teto com aletas e ventilação forçada (incluindo exaustores), dotada de pés niveladores, pintura em epóxi-pó na cor preto. referência nacional racks para servidor ou equivalente técnico.
- Switch será do tipo: gerenciável, empilhável, alimentação autovolt 100~240vac 60hz, altura 1u, 48 portas, obrigatoriamente com Poe, fabricação cisco ou equivalente técnico
- Patch Panels serão do tipo: 1u de 48 posições, largura 482mm, com guia de cabos traseiro, apropriado para conectorização com RJ-45, integralmente conectorizado com conector fêmea RJ-45 cat.6, para condutores 26 a 22AWG, padrão de montagem T568A/B, fabricados em material metálico em aço SAE.

- NVR - gravador digital de imagem com suporte para câmeras IP, 32 canais, sistema de compressão de arquivos H.265/H.264, gravação em até 30 frames. capacidade de até 2 HDs sata 3. Referência: NVD 1232 Intelbras ou equivalente técnico.

#### **06.09.004 – CABOS EM PAR TRANÇADO**

- Cabos de dados serão do tipo UTP de 4 pares cat.6, pares trançados 23AWG, diâmetro externo 6mm, com encapamento em polietileno. Referência Furukawa ou equivalente técnico.
- Patch cords serão do tipo: UTP 4 pares cat.6, comprimento 2,5m, flexível, em canal metálico 24awg, diâmetro 6,0mm, classe de flamabilidade cm, conectorizado em ambas as pontas com RJ-45, padrão T-568<sup>a</sup>

#### **SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

- Os cabos deverão ser amarrados ordenadamente com velcro dentro das eletrocalhas
- Em todas as caixas, as tubulações serão arrematadas com buchas e arruelas.
- Toda tubulação deverá ser guiada com arame galvanizado nº 14 ou 1,65 mm.
- As tomadas de telecomunicações, trechos de cabos e cordões, bem como o restante dos componentes do cabeamento estruturado deverão ser identificados e certificados.
- Os patch cords serão pré-fabricados.
- Em hipótese alguma será admitida a passagem de cabos de telecomunicação juntamente com condutores de energia elétrica.
- Deverão ser empregados cabos com baixa emissão de fumaça e livre de halogênio.

#### **06.09.007 –TOMADAS**

- Padrão RJ45 categoria 6 e pinagem padrão T568A/B;
- Atende a norma ANSI/TIA/EIA-568C.2
- Performance garantida para até 4 conexões em canais de 100 metros;

- Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0);
  - Vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 m de níquel e 1,27 m de ouro;
  - Montado em placa de circuito impresso dupla face;
  - Possibilidade de fixação de ícones de identificação;
  - Terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG;
  - Capa traseira já fornecidas com o conector;
  - Fornecido nas cores Bege e Branco;
  - Compatível com todos os patch panels descarregados, espelhos e tomadas.
- Referências: Furukawa, Nexans, Amp ou equivalente técnico.

#### **06.09.009 – ELETRODUTOS**

**Ver item 06.01.304 e 06.01.309**

#### **06.09.012 – ACESS POINT**

- Acess point corporativo com gerenciamento centralizado, com 100MW de potência, 300mbps de velocidade e com duas antenas. Com suporte para até 100 dispositivos, cobertura mínima de 200m². Alimentação Poe. Instalação sob eletrocalha. Referência AP 310 Intelbras ou equivalente técnico.

#### **06.09.013 – NOBREAK**

- Nobreak ups senoidal 2200va. entrada bivolt automática 115/220v. saída bivolt 115/220v. Baterias seladas internas 12V/7ah. Estabilizador e filtro de linha integrados. Autonomia média de 2:30 horas. Referência: nobreak UPS senoidal 2200va ou equivalente técnico.



**Engenheiro Eletricista: Rogério Santos de Oliveira**  
**CREA 89373/D-MG Matricula 973.435-x**