

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 CONTINGENCIAMENTO

Elaborado por:

Autor: Rogério Santos de Oliveira
CREA: 89373/D-MG
ART: 0720210028704
Matrícula: 973.435-x

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

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
R00	14/04/2021	Versão inicial	Eng. Rogério Santos
Nome do projeto		CONTINGENCIAMENTO PARA OBRA DE REFORMA 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-R00
Endereço do projeto		PRAÇA CENTRAL, PROJEÇÃO 10, NÚCLEO BANDEIRANTE/DF	

SUMÁRIO

1 MEMORIAL DESCRITIVO	4
1.1 INTRODUÇÃO	4
1.3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO	4
1.3.1 DEFINIÇÃO DAS CARGAS	4
1.3.2 ENTRADA DE ENERGIA	4
1.3.3 RAMAIS ALIMENTADORES.....	5
1.3.4 RAMAIS TERMINAIS.....	5
1.3.5 PROTEÇÕES CONTRA SURTOS.....	6
1.3.6 QUEDA DE TENSÃO.....	6
2 ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS	6
06.00.000 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS.....	7
06.01.000 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	7
06.01.300 – REDES DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO	7
06.01.302 – CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS.....	7
06.01.304 – ELETRODUTOS.....	8
06.01.305 – CABOS E FIOS (CONDUTORES)	10
06.01.306 – CAIXAS DE PASSAGEM	12
06.01.308 – DISJUNTORES	13
I. DISJUNTORES EM TRIPOLARES TERMOMAGÉTICOS – TRILHO.....	13
III. DISJUNTORES UNIPOLARES TERMOMAGNÉTICOS.....	13
IV. DISPOSITIVOS COM FUNÇÃO DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)	14
06.01.309 – LEITOS.....	14
06.01.310 – DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS).....	14
06.01.400 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS	15
06.01.401 LUMINÁRIAS.....	15
06.01.402 LÂMPADAS	15



06.01.404 TOMADAS.....15

1 MEMORIAL DESCRITIVO

1.1 INTRODUÇÃO

O presente caderno apresenta as premissas para a realização das instalações elétricas do contingenciamento para a 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.

Foi previsto iluminação apenas nos boxes da quadra descoberta. No salão comunitário e na quadra coberta foi considerado que já existe iluminação.

Este projeto contempla a alimentação elétrica dos boxes que irão ficar na quadra coberta, quadra descoberta e salão comunitário.

1.3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

1.3.1 DEFINIÇÃO DAS CARGAS

Para a alimentação dos boxes foi previsto tomadas de uso geral com potência de 300W e 600W. Toda a infraestrutura será através de eletrocalhas apoiadas na própria divisória dos boxes. A distribuição será através de eletrodutos aparentes em PVC com as tomadas em condutele. Visto que esta é uma instalação temporária o projeto foi pensado para ter o menor custo e atender as novas vigentes.

1.3.2 ENTRADA DE ENERGIA

A instalação temporária para alimentar os boxes será através do painel de medição existente dentro do cômodo técnico ao lado da quadra coberta. Deverá ser solicitada à CEB a instalação de um medidor de energia em um espaço disponível no painel.

A medição será do tipo T4 com proteção através de disjuntor tripolar de 100A e cabos de #35mm².

Dentro do cômodo do painel de medição será instalado um quadro elétrico para receber a alimentação traves da medição. Este quadro irá alimentar as cargas da quadra coberta, quadra descoberta e alimentar o QD-SALÃO.

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 isolamento 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 isolamento 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 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.

1.3.6 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:

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

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

06.01.300 – REDES DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO

06.01.302 – CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS

QDG-FEIRA E QD-SALÃO

- 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 90° 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.

- 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 #10mm² 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 mm², 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. CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA

- Caixas construídas em alvenaria de tijolos maciços;
- Paredes internas revestidas com argamassa;
- Laje de cobertura em concreto armado, fundo com dreno em brita;
- Tampão em concreto;

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 TRIPOLARES TERMOMAGÉTICOS – TRILHO

- Tripolar, I_n (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 I_n ;
- Fixação rápida em trilhos DIN;
- Bornes protegidos e alavanca embutida.

Referências: ABB, Siemens, Schneider ou equivalente técnico.

III. DISJUNTORES UNIPOLARES TERMOMAGNÉTICOS

- Monopolar, I_n (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 dos quadros elétricos e chapa #22 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.

06.01.310 – DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)

I. 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 (8/20 μ) 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.

06.01.400 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS

06.01.401 LUMINÁRIAS

Luminária industrial pendente em policarbonato para uma lâmpada bulbo LED, soquete E27. Abertura de fecho de 16". Referência: Olivo ou equivalente técnico.

Luminária de teto de sobrepor plástica, com soquete E27. Modelo padrão de plafon branco. Para lâmpadas compactas LED de até 6 watts.

06.01.402 LÂMPADAS

Lâmpada LED 75W E27. Temperatura de cor 6500K. Referência: AVANT ou equivalente técnico.

Lâmpada LED 15W E27. Temperatura de cor 6500K. Referência: AVANT ou equivalente técnico.

06.01.404 TOMADAS

Tomadas de uso geral e específico 2P+T;

Pontos de tomadas terminais de corrente nominal de 10A;

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"

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



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