



## **MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

---

### **PROJETO ELÉTRICO - SESC TAILÂNDIA**

---

**BELÉM – PA  
2020**

## SUMÁRIO

1. OBJETIVO .....	5
2. DADOS DA INSTALAÇÃO .....	5
3. CARACTERÍSTICAS DA ENTRADA DE SERVIÇO .....	5
4. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS .....	6
5. PROTEÇÕES .....	6
5.1. Para-raios .....	6
5.2. Proteção em Média Tensão .....	6
5.3. Proteção geral de Baixa Tensão .....	7
6. CONDUTORES .....	7
7. POSTEAMENTO .....	7
8. TUBULAÇÃO .....	8
9. DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ .....	9
10. ATERRAMENTO .....	9
11. CARGA INSTALADA / DEMONSTRATIVO DE DEMANDA CALCULADA .....	9
12. FATOR DE POTÊNCIA .....	10
13. RAMO DE ATIVIDADE .....	10
14. REDE EM BAIXA TENSÃO .....	10
14.1. QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO (QGBT) .....	10
14.1.1. Características Construtivas .....	10
14.1.2. Característica da Instalação .....	10
14.1.3. Disjuntores de Baixa Tensão .....	11
14.1.4. Fusíveis .....	11
14.1.5. Supressor de surto .....	11

14.1.6.	Fiação.....	12
14.1.7.	Bornes conectores.....	12
14.1.8.	Identificação dos circuitos.....	13
14.1.9.	Fabricante do painel .....	13
14.1.10.	Execução e Controle.....	13
14.2.	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DA GUARITA (QD-GUARITA).....	13
14.2.1.	Características Construtivas .....	13
14.2.2.	Característica da Instalação .....	14
14.2.3.	Disjuntores de Baixa Tensão.....	14
14.2.4.	Interruptor diferencial.....	14
14.2.5.	Supressor de surto.....	15
14.2.6.	Contatores .....	15
14.2.7.	Fiação.....	16
14.2.8.	Bornes conectores.....	16
14.2.9.	Identificação dos circuitos.....	17
14.2.10.	Fabricante do painel .....	17
14.2.11.	Execução e Controle.....	17
14.3.	LUMINÁRIAS.....	17
14.4.	CONECTORES DE EMENDA.....	19
14.5.	INTERRUPTORES E TOMADAS .....	19
14.6.	ELETRODUTOS .....	19
14.7.	CABOS (CONDUTORES).....	21
14.8.	CAIXAS DE INSPEÇÃO / PASSAGEM .....	22
14.8.1.	Caixas de PVC embutidas na alvenaria e laje.....	22



**SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO**  
Administração Regional no Estado do Pará  
Coordenação de Serviços Gerais

14.8.2.	Caixa em alvenaria com fundo britado e tampa de concreto .....	23
15.	QUALIFICAÇÃO TÉCNICA.....	23
16.	RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	24
17.	APROVAÇÃO DO PROPRIETÁRIO .....	25

## **1. OBJETIVO**

O presente memorial é parte integrante do projeto em tem como objetivos básicos:

- Complementar os dados e/ou das mais informações dos desenhos;
- Descrever as características principais dos serviços a serem executados;
- Fixar normas e orientações básicas na execução dos serviços.

## **2. DADOS DA INSTALAÇÃO**

Subestação transformadora trifásica de 75 KVA, que atenderá a carga total prevista de 51,43 kW da unidade consumidora a ser implementada de propriedade da pessoa jurídica Serviço Social do Comércio no Estado do Pará, endereço Avenida 29, S/N, bairro Residencial Jardim do Valle, município Tailândia-PA.

São referenciadas as normas brasileiras (ABNT – NBR's 14039 e 5410) e as normas técnicas NT.002.EQTL.Normas e Padrões – Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (15 a 36,2 kV) e NT.001.EQTL.Normas e Padrões – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão da CONCESSIONÁRIA.

## **3. CARACTERÍSTICAS DA ENTRADA DE SERVIÇO**

O ramal de ligação será aéreo em cabo de alumínio de pelo menos 2 AWG até os isoladores da cruzeta de concreto 1900x90x90 mm. Os condutores do ramal de entrada serão conectados aos pára-raios (um para cada fase), através de fio de cobre de 16 mm<sup>2</sup> protegido em 15kV (cabo de cobre de média tensão) e destas até o transformador particular, também utilizando mesmo tipo de condutor, instalados no mesmo poste de 11m/300 daN, da subestação, conforme padrão estabelecido pela CONCESSIONÁRIA.

O transformador de 75 kVA será instalado no poste acima especificado. A medição será montada em baixa tensão, conforme padrão da CONCESSIONÁRIA, e na mesma serão embutidas caixas de TC's, medição e proteção, padrões da CONCESSIONÁRIA.

Devido a localização do poste de transformação estar a menos de 30 metros do poste de derivação proposto, as chaves fusíveis serão instaladas no poste da própria CONCESSIONÁRIA. Deverão ser fusíveis 3H.

#### **4. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS**

- Potência do transformador: 75 kVA;
- Tensão Primária: 13,8 kV;
- Ligação em Delta – Estrela aterrado;
- Neutro acessível;
- Tensão no secundário do transformador: 220/127 V;
- Medição indireta em baixa tensão;
- Frequência: 60 Hz.

#### **5. PROTEÇÕES**

##### **5.1. Para-raios**

Os para-raios deverão possuir as seguintes características:

- Capacidade de interrupção: 10 kA;
- Classe de tensão: 15 kV;
- Tensão nominal: 12 kV.

##### **5.2. Proteção em Média Tensão**

As chaves fusíveis, de acordo com os dados de curto circuito colhidos junto à CONCESSIONÁRIA, deverão possuir as seguintes características:

- Corrente nominal de 300 A;
- Capacidade de interrupção de 10 kA;
- Nível básico de isolamento de 15 kV;

- Elo fusível de 3H.

### **5.3. Proteção geral de Baixa Tensão**

Para proteção geral de Baixa Tensão, será usado um disjuntor tripolar em caixa moldada com corrente nominal de 200 A e corrente máxima de interrupção de 30 kA.

## **6. CONDUTORES**

Os condutores a serem usados serão os seguintes:

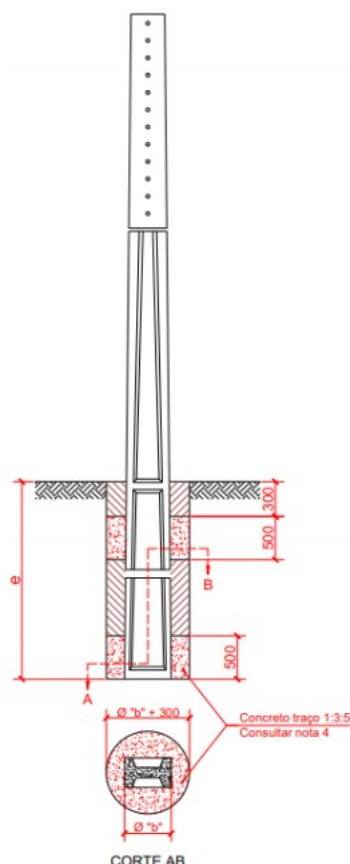
- 2 AWG-CA para o ramal de Alta Tensão;
- 16 mm<sup>2</sup> de cobre protegido em 15kV, do ramal de Alta Tensão até os pára-raios e destes ao transformador;
- 3#70(35) mm<sup>2</sup>, com isolamento XLPE 0,6/1 kV, da saída do transformador até os medidores e destes a proteção geral de Baixa Tensão.

## **7. POSTEAMENTO**

Deverá ser utilizado poste de concreto armado duplo T (DT) de 11 metros que suporte esforços de até 300 daN. O engastamento do poste que será utilizado para instalação da subestação aérea deverá obedecer aos requisitos deste memorial.

Deverá ser utilizado, no mínimo, engastamento concretado para fixação do poste que suportará o transformador. Para realização do engastamento concretado deverá ser escavado um vão circular de 1,7 metros de profundidade e base de diâmetro DN + 30 cm, sendo DN o valor do maior lado medido da base do poste, conforme mostrado na figura 1. Após posicionamento do poste, deverão ser realizadas duas bases de concreto com 50 cm de espessura, com concreto traço 1:3:5, uma na base ao fundo do vão e outra a 30 cm do piso. Nos demais vãos deverá ser preenchido com solo socado em camadas de 20 cm. Recomenda-se permitir a cura do concreto em 12 dias.

**Figura 1: Detalhe de engastamento do poste.**



O poste existente de onde será feita a derivação, será mantido, apenas será acrescentado a estrutura N3 para que seja feita a derivação. No poste projetado para a subestação deverá ser utilizado uma estrutura N3 para recebimento do ramal de ligação.

## **8. TUBULAÇÃO**

Os eletrodutos de entrada será de ferro galvanizado, pesado, zincado por imersão a quente, norma ABNT NBR 5598, de 2 ½” instalados de forma aparente até pelo menos 6 metros de altura em relação ao solo, com cabeçote de alumínio na extremidade. O eletroduto de saída deverá de ser ferro galvanizado leve de 2 ½”, instalado de forma aparente com saída subterrânea em caixa de passagem de concreto 30x30 cm. A caixa de proteção do medidor e dos TC's serão aterradas através do fio de cobre nu de 50 mm<sup>2</sup> que será protegido por eletroduto de PVC com proteção anti-UV de 1”. O fio de aterramento proveniente do



poste também deverá ser protegido por eletroduto de PVC de 1'' até uma altura de 2 metros do piso.

As emendas dos eletrodutos serão feitas por meio de luvas ou quaisquer outras peças que assegurem regularidade na superfície interna, bem como continuidade elétrica. As ligações dos eletrodutos aos quadros ou caixas de derivação deverão ser feitas por intermédio de arruelas e buchas de alumínio, rosqueadas e fortemente apertadas. As tubulações deverão ser inspecionadas antes da passagem dos cabos para certificar que não exista pontos de abrasão. Será vedada a utilização de mangueiras plásticas, ou ainda, instalar fiação não tubulada fixada à estrutura ou solta.

## **9. DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ**

Da saída da bucha secundária do transformador sairão três cabos por fase com bitolas 70 mm<sup>2</sup> e um cabo neutro com bitola de 35 mm<sup>2</sup> que passarão pela caixa de proteção dos TC's e desse até a caixa de proteção geral de Baixa Tensão.

Da caixa de proteção geral de Baixa Tensão, sairá a alimentação subterrânea para o quadro geral de baixa tensão (QGBT), com os condutores de 3#70(35) mm<sup>2</sup>.

## **10. ATERRAMENTO**

A malha do aterramento da subestação será composta por 5 hastes de cobre do tipo COPERWELD de 5/8"x3,00m - 254µm, dispostas de forma linear, espaçadas tanto quanto possível entre si formando uma linha (ver detalhe em projeto) e interligadas por meio de cabo de cobre nu de 50,0mm<sup>2</sup>. Os cabos serão lançados em valas de 500mm de profundidade e conectados às hastes através de solda exotérmica.

As caixas de inspeção deverão ser em PVC de 300mm de diâmetro e 400mm de profundidade.

## **11. CARGA INSTALADA / DEMONSTRATIVO DE DEMANDA CALCULADA**

Conforme cálculo encaminhado à CONCESIONÁRIA.

## **12. FATOR DE POTÊNCIA**

Foi considerado o fator de potência de 0,92.

## **13. RAMO DE ATIVIDADE**

O ramo de atividades a serem desenvolvidas nas instalações a serem energizadas por esta subestação é comercial e prestação de serviços.

## **14. REDE EM BAIXA TENSÃO**

### **14.1. QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO (QGBT)**

Quadro de Distribuição, 220/127V, Trifásico, 60hz, Sobrepor, Instalação Interna, Grau de Proteção IP66 (ver diagrama do QGBT)

#### **14.1.1. Características Construtivas**

Tipo	Aparentes
Grau de Proteção	IP 55
Estrutura	Chapa
Pintura	Cinza Munsel (chapa)
Barramentos	Fases, Terra e Neutro
Material dos Barramentos	Cobre
Fabricante	BRUM ou equivalente técnico

#### **14.1.2. Característica da Instalação**

Instalação	Abrigados
Altitude	< 1000m
Umidade Relativa do Ar	Superior a 80%
Temperaturas:	Máxima Anual      40°C
Mínima Anual	12°C

Media Anual 28°C

Classificação da Área (NEC) Não Classificada

#### **14.1.3. Disjuntores de Baixa Tensão**

Construídos em material termoplástico com acionamento manual através de alavanca frontal e disparo livre, devem possuir disparador bi metálico para sobrecorrente e disparador magnético e instantâneo para proteção contra curto-circuito e norma NBR IEC 60898 (para os disjuntores parciais até 125A) e NBR IEC 60947-2 (para os disjuntores gerais e acima de 125A).

Características Gerais:

Corrente Nominal Ver Diagramas Unifilares

Nº de Pólos Ver Diagramas Unifilares

Capacidade de Ruptura Ver Diagramas Unifilares

Referência de Fabricante Merlin Gerin, Siemens, ABB ou equivalente técnico

#### **14.1.4. Fusíveis**

Características Gerais:

Categoria de utilização: gG(para aplicação geral e com capacidade de interrupção em toda zona tempo-corrente);

Tensão nominal: 500 VCA, 250 VCC;

Capacidade de interrupção nominal: 120 kA até 500 VCA; 100 kA até 250 VCC;

Normas: NBR IEC 60 269-2-1, NBR11 841 e VDE 0636

Referência de Fabricante Merlin Gerin, Siemens, ABB ou equivalente técnico

#### **14.1.5. Supressor de surto**

Dispositivo de proteção contra surtos elétricos composto por unidades monopolares, composto por varistor de óxido de zinco associado a um dispositivo de desconexão térmica e

elétrica. Utiliza indicador de atuação local e remota, afim de remeter seus dados para a automação, usado sobre trilho DIN. Montagem feita depois do disjuntor geral, envolvendo fases e neutro. Norma IEC 61643 e ABNT NBR 5410

**Características Gerais:**

Tensão de operação	Ver diagrama unifilar geral
Corrente de descarga	Ver diagrama unifilar geral
Indicação local	Sim
Indicação remota	Não
Referência de Fabricante	VCL/SR Slim da Clamper ou OVR TS da ABB

ou equivalente técnico

#### **14.1.6. Fiação**

Os quadros deverão ser fornecidos com toda a fiação, entre os equipamentos e entre esses e os bornes conectores, executada e testada. Nenhuma emenda nos cabos será permitida.

A fiação deverá ser feita com cabos de cobre flexível de diâmetros adequados a corrente, porém com seção não inferior a 1,5 mm<sup>2</sup> para circuitos de comando a tensão e iluminação e não inferior a 2,5 mm<sup>2</sup> para circuitos de corrente.

Os cabos deverão ter isolamento em PVC na cor preta, 70°C - 750V, no mínimo, exceto quando indicado.

Todos condutores deverão ser identificados através de anilhas brancas com caracteres numéricos, indicando sempre o número do terminal do equipamento ou do borne conector.

#### **14.1.7. Bornes conectores**

Os bornes conectores deverão ser de material termorrígido, com características de alta resistência mecânica e alta rigidez dielétrica. Deverá apresentar também grande estabilidade térmica e propriedades antichama e higroscópicas.

Todos os bornes deverão estar corretamente identificados. Deverão atender a uma capacidade mínima de corrente de 25 A e de tensão nominal 600 V.

As régua dos bornes deverão ser instaladas no compartimento de baixa tensão.

Não será permitida a conexão de mais de dois fios por terminal do borne ou do equipamento.

#### **14.1.8. Identificação dos circuitos**

Para fins de operação, os circuitos deverão ser reconhecidos por legenda identificadora, além de indicação dos locais que os mesmos comandarão.

#### **14.1.9. Fabricante do painel**

ABB, Cutler Hammer, Siemens, Brum ou equivalente técnico.

#### **14.1.10. Execução e Controle**

Os quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e ser nivelados e aprumados. Os diversos quadros de uma área deverão ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto ordenado.

Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre base no piso, através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação.

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas e arruelas roscadas. Após a conclusão da montagem, da enfição e da instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição do isolamento, cujo valor não deverá ser inferior ao da tabela 51 da NBR 5410.

### **14.2. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DA GUARITA (QD-GUARITA)**

#### **14.2.1. Características Construtivas**

Tipo	Embutido
Grau de Proteção	IP 31
Estrutura	PVC

Pintura	Branco
Barramentos	Fases, Terra e Neutro
Material dos Barramentos	Cobre

#### **14.2.2. Característica da Instalação**

Instalação	Abrigados	
Altitude	< 1000m	
Umidade Relativa do Ar	Superior a 80%	
Temperaturas:	Máxima Anual	40°C
	Mínima Anual	12°C
	Media Anual	28°C
Classificação da Área (NEC)	Não Classificada	

#### **14.2.3. Disjuntores de Baixa Tensão**

Construídos em material termoplástico com acionamento manual através de alavanca frontal e disparo livre, devem possuir disparador bi metálico para sobrecorrente e disparador magnético e instantâneo para proteção contra curto-circuito e norma NBR IEC 60898 (para os disjuntores parciais até 125A) e NBR IEC 60947-2 (para os disjuntores gerais e acima de 125A).

Características Gerais:

Corrente Nominal	Ver Diagramas Unifilares
Nº de Polos	Ver Diagramas Unifilares
Capacidade de Ruptura	Ver Diagramas Unifilares
Referência de Fabricante	Merlin Gerin, Siemens, ABB ou equivalente

técnico

#### **14.2.4. Interruptor diferencial**

Estrutura feita de melanina com materiais termorrígidos prensados que se solidificam através do calor com acionamento manual através de alavanca frontal e disparo

livre, devem possuir transformador toroidal e relé para detecção de fuga de corrente, norma NBR IEC 1008 / EM 61008.

**Características Gerais:**

Corrente Nominal	Igual ou superior ao disjuntor que protege o
circuito	
Corrente Residual	30mA
Nº de Pólos	Ver diagramas unifilares
Capacidade de Ruptura	Ver diagramas unifilares
Referência de Fabricante	Merlin Gerin, Siemens, ABB ou equivalente
técnico	

#### **14.2.5. Supressor de surto**

Dispositivo de proteção contra surtos elétricos composto por unidades monopolares, composto por varistor de óxido de zinco associado a um dispositivo de desconexão térmica e elétrica. Utiliza indicador de atuação local e remota, afim de remeter seus dados para a automação, usado sobre trilho DIN. Montagem feita depois do disjuntor geral, envolvendo fases e neutro. Norma IEC 61643 e ABNT NBR 5410

**Características Gerais:**

Tensão de operação	Ver diagrama unifilar geral
Corrente de descarga	Ver diagrama unifilar geral
Indicação local	Sim
Indicação remota	Não
Referência de Fabricante	VCL/SR Slim da Clamper ou OVR TS da ABB
ou equivalente técnico	

#### **14.2.6. Contatores**

**Características técnicas:**

Vida mecânica: 10 milhões de manobras;

Tensão nominal do circuito:	1000 VCA;
Temperatura ambiente:	25 até + 55 °C;
Faixas de Operação de bobina:	0,8 ate 1,1 x Us;
Tensão de Serviço (Us):	220 e 380 Vca;24, 110 e 220Vcc. Ref.: Siemens, Schneider ou similar

#### **14.2.7. Fiação**

Os quadros deverão ser fornecidos com toda a fiação, entre os equipamentos e entre esses e os bornes conectores, executada e testada. Nenhuma emenda nos cabos será permitida.

A fiação deverá ser feita com cabos de cobre flexível de diâmetros adequados a corrente, porém com seção não inferior a 1,5 mm<sup>2</sup> para circuitos de comando a tensão e iluminação e não inferior a 2,5 mm<sup>2</sup> para circuitos de corrente.

Os cabos deverão ter isolamento em PVC na cor preta, 70°C - 750V, exceto quando indicado.

Todos condutores deverão ser identificados através de anilhas brancas com caracteres numéricos, indicando sempre o número do terminal do equipamento ou do borne conector.

#### **14.2.8. Bornes conectores**

Os bornes conectores deverão ser de material termorrígido, com características de alta resistência mecânica e alta rigidez dielétrica. Deverá apresentar também grande estabilidade térmica e propriedades antichama e higroscópicas.

Todos os bornes deverão estar corretamente identificados. Deverão atender a uma capacidade mínima de corrente de 25 A e de tensão nominal 600 V.

As régua dos bornes deverão ser instaladas no compartimento de baixa tensão.

Não será permitida a conexão de mais de dois fios por terminal do borne ou do equipamento.



#### **14.2.9. Identificação dos circuitos**

Para fins de operação, os circuitos deverão ser reconhecidos por legenda identificadora, além de indicação dos locais que os mesmos comandarão.

#### **14.2.10. Fabricante do painel**

ABB, Cutler Hammer, Siemens ou equivalente técnico.

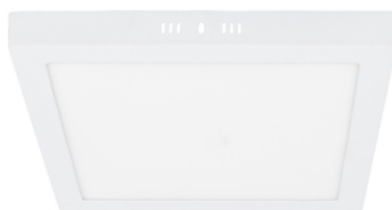
#### **14.2.11. Execução e Controle**

Os quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e ser nivelados e aprumados. Os diversos quadros de uma área deverão ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto ordenado.

Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre base no piso, através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação.

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas e arruelas roscadas. Após a conclusão da montagem, da enfição e da instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição do isolamento, cujo valor não deverá ser inferior ao da tabela 51 da NBR 5410.

### **14.3. LUMINÁRIAS**



1. Luminária de sobrepor de LED com as seguintes especificações básicas:

- a. Potência em torno de 24 W;
- b. Formato quadrado;

- c. Dimensões aceitáveis em torno de 30x30 cm;
- d. Alimentação elétrica bivolt (100 a 240 VAC);
- e. Temperatura de cor: Branca Fria (6000 a 6500K);
- f. Fluxo luminoso de pelo menos 2000 lm;
- g. Ângulo de abertura de pelo menos 100°;
- h. Possuir acabamento em borda emoldurada;
- i. Possuir corpo em alumínio, pintado na cor branco;
- j. Possuir difusor acrílico;
- k. Posuir fator de potência maior ou igual a 0,92;
- l. Possuir vida útil mínima de 15.000 horas



2. Luminária de sobrepor de LED com as seguintes especificações básicas:

- a. Potência em torno de 6 W;
- b. Formato quadrado;
- c. Dimensões aceitáveis em torno de 12x12 cm;
- d. Alimentação elétrica bivolt (100 a 240 VAC);
- e. Temperatura de cor: branca fria (6000 a 6500K);
- f. Fluxo luminoso de pelo menos 600 lm;
- g. Ângulo de abertura de pelo menos 100°;

- h. Possuir acabamento em borda emoldurada;
- i. Possuir corpo em alumínio, pintado na cor branco;
- j. Possuir difusor acrílico;
- k. Posuir fator de potência maior ou igual a 0,92;
- l. Possuir vida útil mínima de 15.000 horas

#### **14.4. CONECTORES DE EMENDA**

Todos as emendas deverão ser realizadas através de conectores de emendas específicos.

- a) Especificação dos materiais

Conectores de emenda e passagem: Wago ou similar técnico.

#### **14.5. INTERRUPTORES E TOMADAS**

- a) Especificação dos materiais

- Tipo: Montadas em caixas de PVC 4x2” embutidas nas paredes.
- Material do Condutor: Em liga de cobre, contatos de prata.
- Capacidade: 10A, 250V, ou conforme indicado
- Tensão: Monofásico (127V) – módulo branco  
Bifásico (220V) – módulo vermelho
- Tipo: Monopolar simples e paralelo
- Especificação Interruptor, tomadas e espelhos: Schneider ou equivalente técnico.

#### **14.6. ELETRODUTOS**

##### **Eletroduto de PVC Rígido Roscável**

- a) Especificação dos materiais

- Material Construtivo: Cloreto de Polivinila (PVC)
- Comprimento 3m
- Bitolas Indicadas em projeto
- Acessórios Curvas, Luvas, Buchas e Arruelas
- Norma de Fabricação NBR - 6150 - Eletrodutos de PVC rígido
- Referência Tigre, Fortilit ou equivalente técnico

**b) Execução e Controle**

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme disposição da NBR 5410.

Para o dobramento não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90°, conforme NBR 5410. O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a 3 de 90° ou equivalente a 270°, conforme disposição da NBR 5410.

O curvamento dos eletrodutos em PVC deverá ser executado adotando os seguintes procedimentos:

Cortar um segmento do eletroduto a encurvar, com comprimento igual ao arco da curva a executar e abrir roscas nas duas extremidades;

Vedar uma das extremidades por meio de um tampão rosqueado, de ferro, provido de punho de madeira para auxiliar o manuseio da peça, e preencher a seguir o eletroduto com areia e serragem; após adensar a mistura areia/serragem, batendo lateralmente na peça, vedar a outra extremidade com um tampão idêntico ao primeiro;

Mergulhar a peça em uma cuba contendo glicerina aquecida a 140°C, por tempo suficiente que permita o encurvamento do material; o tamanho da cuba e o volume do líquido serão os estritamente necessários à operação;

Retirar em seguida a peça aquecida da cuba e procurar encaixá-la num molde de madeira tipo meia-cana, tendo o formato (raio de curvatura e comprimento do arco) igual ao da curva desejada, cuidando para evitar o enrugamento do lado interno da curva; o resfriamento da peça deve ser natural.

#### **14.7. CABOS (CONDUTORES)**

##### **a) Especificação dos materiais**

- Material do Condutor                      Cobre de Têmpera Mole
- Tipo de Condutor                          Cabo, Encordoamento classe 5
- Material do Isolante                        PVC ou EPR, conforme indicado
- Classe de Isolação                        450/750V–AFUMEX PLUS ou 0,6/1kV-

SINTENAX PLUS

- Norma a ser seguida                      NBR 13248 – Cabos de potência e controle e condutores isolados;
- NBR 13570/1996 – Afluências de públicos
- NBR 6812 - Fios e Cabos elétricos – Queima vertical NBR 6880 - Condutores de Cobre para cabos isolados

##### **b) Execução e Controle**

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. As emendas dos cabos de 240V a 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 borracha moldável 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.

As emendas dos cabos com isolamento superior a 1000V deverão ser executadas conforme recomendações do fabricante. Circuito de áudio, radiofrequência e de computação deverão ser afastados de circuitos de força, tendo em vista a ocorrência de indução, de acordo com os padrões aplicáveis a cada classe de ruído. 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.

A Fiscalização efetuará a inspeção de recebimento das instalações, conforme prescrição do capítulo 7 da NBR 5410. Serão examinados todos os materiais, aparelhos e equipamentos instalados, no que se refere às especificações e perfeito estado.

Será verificada a instalação dos condutores no que se refere a bitolas, aperto dos terminais e resistência de isolamento, cujo valor deverá seguir a tabela 81 do anexo J da NBR 5410.

## **14.8. CAIXAS DE INSPEÇÃO / PASSAGEM**

### **14.8.1. Caixas de PVC embutidas na alvenaria e laje**

#### **a) Especificação dos materiais**

- Material: Cloreto de Polivinila (PVC);
- Tipo de Instalação: Embutidas nas paredes;
- Saídas: Padronizadas nos diâmetros 1/2", 3/4", 1";
- Referência: Fabricante Tigre ou equivalente técnico.

#### **b) Execução e Controle**

As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente nas paredes, presas a pontos 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 depois de colocadas as tampas.

- Material Alumínio silício
- Tipo de Instalação Embutida no piso ou parede
- Tamanho Conforme indicado em projeto
- Referência Fabricante Daysa, Wetzl ou equivalente

técnico.

#### **b) Execução e Controle**

#### **14.8.2. Caixa em alvenaria com fundo britado e tampa de concreto**

##### **a) Especificação dos materiais**

- Material Alvenaria com tampa de concreto
- Tipo de Instalação Embutidas no chão, britadas e drenadas.
- Tamanho Conforme indicado em projeto

##### **b) Execução e Controle**

As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente no piso, presas a pontos 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 depois de colocadas as tampas.

### **15. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA**

A execução das instalações deverá seguir as exigências das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e das diretrizes determinadas pela Legislação Municipal. As normas e códigos aqui mencionados deverão ser aplicados, em sua última edição, ao fornecimento de materiais, instalações, testes de desempenho, e aceitação por parte da contratante ou seu representante legal. Em caso de divergências entre as normas, deverá ser aplicado o processo mais rigoroso.

Os equipamentos e serviços a serem fornecidos deverão estar de acordo com as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e normas locais da Concessionária de Energia Elétrica:

- NBR 11301 – ABNT – Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%) – Procedimento;
- NBR 6146 – ABNT – Invólucros de equipamentos elétricos – Proteção. Especificação;

- NBR 6148 – ABNT – Condutores isolados com isolamento extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750 V – Sem cobertura – Especificação;
- NBR 6150 – ABNT – Eletroduto de PVC rígido – Especificação.
- NBR 5410/2008 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos;
- NT.002.EQTL - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão 15 e 36,2 kV ;
- NT.001.EQTL - Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão.

## **16. RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

A autoria deste projeto elétrico será anulada parcial ou totalmente em caso, de no momento de sua execução, ocorrer:

- Não cumprimento do estabelecido nas especificações, critérios e procedimentos contidos no projeto;
- Alteração que ocorram sem o conhecimento prévio do projetista e/ou da CONCESSIONÁRIA

Belém - PA, 06 de julho de 2020.

---

Engenheiro Eletricista – Roberto da Silva Salgado  
CREA-PA nº 151714743-3  
Sesc DR/PA





**SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO**  
Administração Regional no Estado do Pará  
Coordenação de Serviços Gerais

## **17. APROVAÇÃO DO PROPRIETÁRIO**

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de

---

SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC/AR/PA