



2025

# Subestações de 75kVA a 500kVA- MARABÁ

➤ MEMORIAL DESCRITIVO / TERMO DE  
REFERÊNCIA



**CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO  
DE EMERGÊNCIA, REPAROS E INSTALAÇÃO DE  
SUBESTAÇÕES TRIFÁSICAS COM EXTENSÃO DE REDE  
DE DISTRIBUIÇÃO DE ALTA TENSÃO E  
ALIMENTAÇÃO DOS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO  
DOS PRÉDIOS PÚBLICOS (ESCOLAS, CRECHES, POSTO  
DE SAÚDE, SECRETARIAS E ETC.) NA ZONA URBANA E  
RURAL DO MUNICÍPIO DE MARABÁ NO ESTADO DO  
PARÁ.**

**OUTUBRO / 2025**



## **SUMÁRIO**

<b>1.</b>	<b>DISPOSIÇÕES PRELIMINARES .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>DISCREPÂNCIAS, PRIORIDADES E INTERPRETAÇÕES .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>ORIENTAÇÃO GERAL E FISCALIZAÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>8</b>
<b>4.2</b>	<b>FINALIDADE .....</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO .....</b>	<b>9</b>
<b>5.1</b>	<b>SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO DE SUBESTAÇÃO (SE) .....</b>	<b>9</b>
<b>5.2</b>	<b>SERVIÇOS DE EXTENSÃO DE REDE .....</b>	<b>9</b>
<b>5.3</b>	<b>EXPECIFICAÇÕES DE MATERIAS .....</b>	<b>9</b>
<b>5.4</b>	<b>SERVIÇO DE MANUTENÇÃO E REPARO DAS SUBESTAÇÕES DOS PREDIOS PÚBLICOS.....</b>	<b>9</b>
<b>5.5</b>	<b>CONDUTORES.....</b>	<b>10</b>
<b>5.6</b>	<b>CAIXAS DE PASSAGEM E DERIVAÇÃO 40X40X40, 80X80X80CM 10</b>	
<b>5.7</b>	<b>CONCRETO .....</b>	<b>11</b>
<b>5.8</b>	<b>POSTES.....</b>	<b>11</b>
<b>5.9</b>	<b>TRANSFORMADOR TRIFÁSICO .....</b>	<b>11</b>
<b>5.10</b>	<b>ATERRAMENTO .....</b>	<b>14</b>
<b>5.11</b>	<b>DISJUNTORES .....</b>	<b>14</b>
<b>5.12</b>	<b>SUPORTE P/ PÁRA RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO DE TENSÃO NOMINAL 15Kv, 30kv E DESCARGA DE 5 A 10A.....</b>	<b>16</b>
<b>5.13</b>	<b>DISJUNTOR DE MEDIA TENSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>5.14</b>	<b>ISOLADOR PORCELANA .....</b>	<b>19</b>
<b>5.15</b>	<b>ISOLADOR POLIMÉRICO .....</b>	<b>20</b>
<b>5.16</b>	<b>MANILHA SAPATILHA PREFORMADA .....</b>	<b>20</b>
<b>5.17</b>	<b>PINO AUTO-TRAVANTE.....</b>	<b>21</b>
<b>5.18</b>	<b>CRUZETA DE CONCRETO.....</b>	<b>21</b>
<b>5.19</b>	<b>OLHAL EM AÇO GALVANIZADO, ESPESSURA 16mm, ABERTURA 21mm .....</b>	<b>22</b>
<b>5.20</b>	<b>ALÇA E LAÇO PREFORMADA PARA CABO DE ALUMINIO ...</b>	<b>22</b>
<b>5.21</b>	<b>ESCAVAÇÃO MANUAL E REATERRO COMPACTADO.....</b>	<b>23</b>
<b>5.22</b>	<b>PARA-RAIO P/TENSÃO NOMINAL 30kv E 15kv.....</b>	<b>23</b>



5.23	CURVA 90° P/ ELE. PVC 2 ½ E PVC 4 .....	23
5.24	CURVA 135° P/ ELE. F° G° .....	23
5.25	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO .....	23
5.26	ELE AÇO G° .....	23
5.27	QUADRO DE MEDIÇÃO TRIFÁSICO .....	23
5.28	CABOS MULTIPLEX .....	23
5.29	QUADRO DE MEDIÇÃO TRIFÁSICO (C/ DISJUNTORES) .....	23
5.30	CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO 15kV – 100A .....	23
5.31	PARA-RAIO DE DISTRIBUIÇÃO DE TENSÃO 15kV .....	23
5.32	ELO FUSÍVEL 10K 15K 3H 5H E 8K .....	23
5.33	CONECTOR TPF 50mm² .....	23
5.34	PARAFUSO DE CABEÇA QUADRADA DE 16x250 E 16x400mm. 23	
5.35	CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO P/ 70 E 40 DISJUNTORES .....	23
6.	LIMPEZA FINAL DE OBRA .....	31
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	31



## 1. DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

O presente Memorial Descritivo/Termo de Referência constitui elemento fundamental para o cumprimento das metas estabelecidas para a execução dos serviços de instalação e manutenção de subestações trifásicas 75kVA, 112,5kVA, 150KVA, 225KVA, 300KVA, 500KVA, quadros de distribuição, com trechos de extensão de rede de distribuição de alta tensão dos prédios públicos como escolas, creches, posto de saúde, secretarias e outros prédios públicos do município de Marabá que se fizerem necessário.

Para efeito das presentes especificações, o termo **CONTRATADA** define o proponente vencedor do certame licitatório, a quem será adjudicado o objeto da licitação, o termo **FISCALIZAÇÃO** define a equipe que representará o departamento de fiscalização perante a **CONTRATADA** e a quem este último dever-se-á reportar, e o termo **CONTRATANTE** define a Prefeitura Municipal de Marabá.

Será sempre suposto que esta especificação é de inteiro conhecimento da empresa vencedora da licitação.

Na execução de todos os projetos e serviços a **CONTRATADA** deverá seguir as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e as normas citadas no decorrer destas Especificações.

A execução de todos os serviços obedecerá rigorosamente às indicações constantes no projeto, conforme plantas, e o constituem, além das prescrições contidas neste memorial, e demais documentos integrantes do contrato.

## 2. DISCREPÂNCIAS, PRIORIDADES E INTERPRETAÇÕES

Em caso de dúvidas quanto à interpretação do Memorial descritivo, Projetos, Detalhes e/ou das instruções de concorrência, deverão ser consultados os Profissionais Responsáveis ou a **CONTRATANTE**, nesta ordem.

Em casos de divergência entre desenhos e escalas diferentes prevalecerão sempre os de maior escala.

Em casos de divergências entre detalhes e desenhos e este Memorial Descritivo prevalecerão sempre os primeiros.

Em casos de divergência entre cotas de desenhos e suas dimensões medidas em escala prevalecerão sempre às primeiras.

Todos os detalhes constantes dos desenhos e não mencionados neste Memorial descritivo, assim como os detalhes aqui mencionados e não constantes dos desenhos, serão interpretados como fazendo parte integrante do projeto.

Nenhuma alteração nos desenhos fornecidos, bem como nessas especificações pode ser feita sem consulta prévia e autorização por escrito dos autores do projeto e



aprovação da **CONTRATANTE**. A **FISCALIZAÇÃO** poderá impugnar qualquer trabalho feito em desacordo com os desenhos e especificações.

A **CONTRATADA** se obriga a tomar conhecimento e consultar todos os projetos antes e durante a execução de quaisquer serviços.

### 3. ORIENTAÇÃO GERAL E FISCALIZAÇÃO

A **CONTRATANTE** manterá prepostos seus, convenientemente credenciados junto à construtora com autoridade para exercer, em nome da **CONTRATANTE**, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização das obras e serviços de construção, exercidos pela **CONTRATADA**.

As relações mútuas, entre a **CONTRATANTE** e **CONTRATADA**, fornecedores e empreiteiros serão mantidas por intermédio da **FISCALIZAÇÃO**.

A **CONTRATADA** se obriga a facilitar meticulosa fiscalização dos materiais e execução das obras e serviços contratados, facultando à **FISCALIZAÇÃO**, o acesso a todas as partes das obras contratadas. Obriga-se do mesmo modo, a facilitar a fiscalização em oficinas, depósitos ou dependências, onde se encontrem materiais destinados à construção, serviços e obras em reparo.

Fica assegurado à **FISCALIZAÇÃO** o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços sempre que estes estiverem em desacordo com os projetos e especificações.

A **CONTRATADA** se obriga a retirar da obra, imediatamente após o recebimento da comunicação em diário de obra, qualquer empregado que venha a demonstrar conduta nociva ou incapacidade técnica.

Os serviços a cargo de diferentes firmas serão articulados entre si de modo a proporcionar andamento harmonioso da obra em seu conjunto.

As planilhas com quantitativos de serviços fornecidos pela **CONTRATANTE** devem obrigatoriamente ser conferidas pelo **LICITANTE**, antes da entrega da proposta na fase licitatória, não sendo aceitas quaisquer reclamações ou reivindicações após a obra **CONTRATADA**. Qualquer discrepância deverá ser resolvida com a **FISCALIZAÇÃO** antes da contratação.

A **CONTRATADA** fornecerá os equipamentos, os materiais, a mão-de-obra, o transporte e tudo mais que for necessário para a execução, a conclusão e a manutenção dos serviços, sejam eles definitivos ou temporários.

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade e, estarem de acordo com as especificações, devendo ser submetidos à aprovação da **FISCALIZAÇÃO**, com exceção de eventuais serviços de remanejamento onde estiver explícito o reaproveitamento.



A **CONTRATADA** deverá submeter à **FISCALIZAÇÃO**, amostras de todos os materiais a serem empregados nos serviços, antes de executá-los. Se julgar necessário, a **FISCALIZAÇÃO** poderá solicitar à **CONTRATADA** a apresentação de informação, por escrito, dos locais de origem dos materiais ou de certificados de ensaios relativos aos mesmos.

A **CONTRATADA** deverá providenciar a aquisição dos materiais tão logo seja contratado, visando o cumprimento dos prazos do cronograma para esse item. A **FISCALIZAÇÃO** não aceitará a alegação de atraso dos serviços devido ao não fornecimento dos materiais pelos fornecedores.

O BDI – Benefícios e Despesas Indiretas, conforme prevê a legislação, deverá ser destacado em item próprio na planilha orçamentária, não devendo fazer parte da composição dos preços unitários.

A equipe técnica da **CONTRATADA**, responsável pelos serviços, deverá contar com profissionais especializados e devidamente habilitados, para desenvolverem as diversas atividades necessárias à execução da obra. A qualquer tempo, a **FISCALIZAÇÃO** poderá solicitar a substituição de qualquer membro da equipe técnica da **CONTRATADA**, desde que entenda que seja benéfico ao desenvolvimento dos trabalhos.

Quando houver necessidade de movimentar ou modificar equipamentos e elementos existentes na obra, a fim de facilitar a execução de seus serviços, a **CONTRATADA** deverá solicitar previamente à **FISCALIZAÇÃO** autorização para tais deslocamentos e modificações.

Possíveis indefinições, omissões, falhas ou incorreções das especificações ora fornecidas, não poderão, jamais, constituir pretexto para a **CONTRATADA** pretender cobrar "serviços extras" e/ou alterar a composição de preços unitários. Consideraria, inapelavelmente, a **CONTRATADA** como altamente especializada nas obras e serviços em questão e que, por conseguinte, deverá ter computado, no valor global da sua proposta, também, as complementações e acessórios por acaso omitidos nas especificações, mas implícitos e necessários ao perfeito e completo funcionamento de todos os materiais, peças, etc.

A **CONTRATADA** deverá remover todo o entulho do local da obra e fazer a limpeza completa após a finalização da execução do serviço.

A **CONTRATADA** deverá responsabilizar-se por quaisquer danos provocados no decorrer dos serviços ou em consequência destes, arcando com os prejuízos que possam ocorrer com o reparo desses danos.

A inobservância das presentes especificações técnicas e dos projetos implica a não aceitação parcial ou total dos serviços, devendo a **CONTRATADA** refazer as partes recusadas sem direito a indenização.

A **CONTRATADA** deverá, necessariamente, cotar seus serviços por preço unitário, seguindo a Planilha de Orçamento e Quantitativos.



O material equivalente com o mesmo desempenho técnico a ser utilizado deverá ser apresentado com antecedência à **FISCALIZAÇÃO** para a competente autorização, a qual será dada por escrito em Ofício ou no Livro de Ocorrências. Ficará a critério da **FISCALIZAÇÃO**, exigir laudo de Instituto Tecnológico Oficial para comprovação da equivalência técnica, ficando desde já estabelecido que todas as despesas serão por conta da **CONTRATADA**, ficando vedado qualquer repasse para a **CONTRATANTE**.

#### 4. MEMORIAL DESCRITIVO

##### 4.1 OBJETIVO

Contratação de serviços de manutenção de emergência, reparos e instalação de subestações trifásicas com extensão de rede de distribuição de alta tensão e alimentação dos quadros de distribuição dos prédios públicos (escolas, creches, posto de saúde, secretarias e etc.) na zona urbana e rural do município de Marabá no estado do Pará, incluindo aprovação de Projeto e pedido de vistoria e ligação junto a Concessionária – EQUATORIAL ENERGIA PARÁ, obedecendo às normas técnicas pertinentes, aos critérios e parâmetros técnicos de qualidade estabelecido no Edital e seus anexos.

##### 4.2 FINALIDADE

O presente Termo de Referência tem a finalidade de descrever detalhadamente o conjunto de elementos técnicos necessários e suficientes para a contratação de empresa especializada para os serviços do objeto supracitado, incluindo fornecimento de materiais e mão de obra.

Dentre as atividades necessárias a plena execução dos serviços objeto deste Termo de Referência estão:

1. Instalação de Subestação Trifásica e os componentes que o integram, conforme Normas Vigentes da concessionária local de energia – EQUATORIAL ENERGIA PARÁ;
2. Instalação de extensão de Rede de Distribuição de Energia Elétrica, conforme Normas Vigentes da concessionária de energia – EQUATORIAL ENERGIA PARÁ;
3. Manutenção de corretiva ou de emergência nas subestações dos órgãos públicos com prazo máximo de atendimento de até 24hrs.
4. Sinalização da área da instalação das SE's para segurança do entorno;
5. Elaboração e Aprovação de Projeto junto a concessionária – EQUATORIAL ENERGIA PARÁ e acompanhamento para pedido de vistoria e ligação e outros que se fizer necessário.





## **5. MEMORIAL DESCRITIVO**

### **5.1 SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO DE SUBESTAÇÃO (SE)**

São serviços de Execução de subestação trifásica (SE), com todos os seus componentes e maquinários necessários para perfeita e cabal instalação das SE's em conformidade com a norma vigente da concessionária – EQUATORIAL ENERGIA PARÁ, através de solicitação e necessidade da Prefeitura Municipal de Marabá por recebimento de Ordem de Serviço O.S.

Deverá a empresa Contratada dispor de equipe fixa destinada ao Pronto Atendimento dos serviços conforme solicitação emitida pela Prefeitura Municipal de Marabá – PMM para recebimento das O.S. no prazo máximo de 24 horas. E caberá à Contratada a Elaboração de Projeto para aprovação junto a concessionária local – EQUATORIAL ENERGIA PARÁ e solicitações que se fizerem necessários para ligação de cada subestação com pagamentos de todas as taxas necessárias. Na ocorrência de situações em que a equipe não consiga eliminar a situação de risco deverá sinalizar e isolar o local, deixando um funcionário de prontidão no local, à espera da equipe destinada a eliminar o risco.

### **5.2 SERVIÇOS DE EXTENSÃO DE REDE**

Os serviços de extensão de Rede de Distribuição de Energia de A.T., com todos os componentes e maquinários necessários para perfeita e cabal execução dos serviços em conformidade com a norma vigente da concessionária – EQUATORIAL ENERGIA PARÁ e necessidade para instalação da SE.

### **5.3 EXPECIFICAÇÕES DE MATERIAS**

Todos os materiais aplicados nas instalações terão que ser de boa qualidade, obedecendo a aplicação correta do material e as especificações mínimas conforme descritas neste Termo de Referência, podendo a Prefeitura Municipal de Marabá – PMM, exigir a substituição dos mesmos.

### **5.4 SERVIÇO DE MANUTENÇÃO E REPARO DAS SUBESTAÇÕES DOS PREDIOS PÚBLICOS.**

Deverá a empresa Contratada dispor de equipe fixa destinada ao Pronto Atendimento dos serviços de manutenção de emergência das subestações conforme



solicitação emitida pela Prefeitura Municipal de Marabá – PMM no prazo máximo de 24 horas.

### 5.5 CONDUTORES:

#### **Cabo de cobre 6.0, 10.0, 16.0, 25.0, 35.0, 70.0, 95, 120.0, 150.0 e 240 mm<sup>2</sup>:**

- a) **Material condutor:** flexíveis ou fios de cobre nu, têmpera mole;
- b) **Tipo de condutor:** cabo, encordoamento classe 2;
- c) **Material isolado:** polietileno termofixo (XLPE) ou EPR – 90°C;
- d) **Cobertura:** XLPE ou EPR – 90°C;
- e) **Classe de isolamento:** 0,6/1 kV;
- f) **Normas a serem seguidas:**
  - NBR 6812 – fios e cabos elétricos – queima vertical (fogueira);
  - NBR 5471:1986 – Condutores elétricos;
  - NBR NM 280:2011 – Condutores de cabos isolados;
  - NBR 6880 – condutor e cobre para cabos isolados (padronização)
- g) **Referência:** Sintenax da Pirelli ou Similar.

#### **Cabo de alumínio - 2 AWG sem alma:**

- h) **Material condutor:** fios de alumínio 1350, com têmpera H-19 (dura), condutividade mínima de 61% IACS a 20°C;
- i) **Tipo de condutor:** cabo, encordoamento classe AA;
- j) **Diâmetro externo:** 8.0mm;
- k) **Normas a serem seguidas:**
  - NBR 5118:2012 – fios de alumínio 1350 nus, de seção circular, para fins elétricos;
  - NBR 5471:1986 – Condutores elétricos;
  - NBR NM 280:2011 – Condutores de cabos isolados;
  - NBR 6243:2010 – Choque térmico para fios e cabos elétricos;
  - NBR 6814:2001 – Fios e cabos elétricos – ensaios de resistência elétrica.
- l) **Referência:** Sintenax da Pirelli ou Similar.

### 5.6 CAIXAS DE PASSAGEM E DERIVAÇÃO 40X40X40, 80X80X80CM

- a) **Material:** concreto
- b) **Tipo de instalação:** embutido no piso
- c) **Construção:** em concreto ciclópico
- d) **Complemento:** tampa e concreto, espessura 6cm e fundo britado para drenagem
- e) **Vedação da tampa:** rejuntamento com massa asfáltica a fio
- f) **Acabamento:** idêntico ao do piso onde estiver instalada



## 5.7 CONCRETO

A execução do concreto deverá obedecer rigorosamente às especificações e às Normas Técnicas da ABNT, sendo de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA a resistência e a estabilidade de qualquer parte da estrutura executada com esses concretos.

Para o concreto simples conforme Fck:

Resistência	Composição por m³ de concreto				Padiolas por saco de cimento						
Característica (Fck)	Cimento CP320	Areia Grossa	Brita 1	Brita 2	Cimento CP320	Areia Grossa		Brita 1		Brita 2	
(MPa)	(Kg)	(m³)	(m³)	(m³)	(saco 50 Kg)	(m³)		(m³)		(m³)	
						nº	H	nº	h	nº	H
13,5	328	0,583	0,258	0,539	1	2	0,28	1	0,35	2	0,25

## 5.8 POSTES

### POSTE EM CONCRETO DUPLO T 11,0m / 300daN

Dimensões Topo (mm): Face A ( $a \pm 5$ ) = 140 - Face B ( $b \pm 5$ ) = 110

Dimensões Base (mm): Face A ( $a \pm 5$ ) = 448 - Face B ( $b \pm 5$ ) = 330

Resistência Nominal (Dan): Face A = 300 – Face B = 600

Altura (m): 11,0

Massa (Kg): 1050

### POSTE EM CONCRETO DUPLO T 10,0m / 300daN

Dimensões Topo (mm): Face A ( $a \pm 5$ ) = 140 - Face B ( $b \pm 5$ ) = 110

Dimensões Base (mm): Face A ( $a \pm 5$ ) = 420 - Face B ( $b \pm 5$ ) = 310

Resistência Nominal (Dan): Face A = 300 – Face B = 600

Altura (m): 10,0

Massa (Kg): 900

## 5.9 TRANSFORMADOR TRIFÁSICO



Conforme as Normas da ABNT – NBR 5356 e NBR 5410, os transformadores têm as seguintes características:

Potência (kVA): 75, 112.5, 150, 225, 300 e 500  
Tensão Primária (kV): 13,8  
Tensão Secundária (V): 220/127  
Tensão nominal: 15 kVA  
Frequência (Hz): 60  
Neutro: Acessível (aterrado)  
Selo: Inmetro

Todos os transformadores serão providos de acessórios de proteção, manobra e medição, tais como para-raios, chaves fusíveis, isoladores, ferragens, aterramento e cabine de medição, conforme exigido pela concessionária.

- **Transformador Trifásico – 75 kVA**

Transformador trifásico de distribuição com potência nominal de 75 kVA, destinado ao atendimento de cargas de pequeno porte. Possui tensão primária de 13,8 kV, tensão secundária de 220/127 V, frequência de 60 Hz, com neutro acessível e aterrado.

O equipamento é isolado a óleo vegetal, com sistema de refrigeração ONAN, tanque metálico resistente à corrosão, núcleo magnético de chapas de aço silício e enrolamentos dimensionados para operação contínua. Indicado para instalações com baixa demanda e crescimento limitado de carga.

- **Transformador Trifásico – 112,5 kVA**

Transformador trifásico de 112,5 kVA, instalado em subestação aérea padrão SEDOP, completo com poste, ferragens, dispositivos de proteção e cabine de medição. Dimensionado para cargas de médio porte, assegurando confiabilidade e segurança no fornecimento de energia elétrica. Transformador trifásico de distribuição com potência nominal de 112,5 kVA, projetado para atendimento de cargas de médio porte. Apresenta tensão primária de 13,8 kV, tensão secundária de 220/127 V, frequência de 60 Hz, e neutro acessível para aterramento conforme normas técnicas. Possui isolamento em óleo vegetal, sistema de refrigeração ONAN, tanque metálico selado, núcleo magnético de alta



eficiência e enrolamentos com capacidade térmica adequada, assegurando desempenho confiável e vida útil prolongada.

- **Transformador Trifásico – 150 kVA**

Transformador trifásico de distribuição com potência nominal de 150 kVA, destinado a instalações com demanda elétrica intermediária. Opera em tensão primária de 13,8 kV e tensão secundária de 220/127 V, com frequência de 60 Hz. O equipamento é isolado a óleo vegetal, com refrigeração ONAN, núcleo magnético de aço silício de grãos orientados e enrolamentos projetados para suportar variações de carga dentro dos limites normativos. Possui tanque metálico com tratamento anticorrosivo e identificação conforme ABNT.

- **Transformador Trifásico – 225 kVA**

Transformador trifásico de distribuição com potência nominal de 225 kVA, indicado para atendimento de cargas de maior demanda elétrica. Apresenta tensão primária de 13,8 kV, tensão secundária de 220/127 V, frequência de 60 Hz, com neutro acessível e solidamente aterrado. Possui isolamento em óleo vegetal, sistema de refrigeração ONAN, núcleo magnético de alto rendimento, enrolamentos robustos e tanque metálico adequado para instalação externa, garantindo confiabilidade operacional e segurança no fornecimento de energia.

- **Transformador Trifásico – 300 kVA**

Transformador trifásico de distribuição com potência nominal de 300 kVA, projetado para suprimento de cargas elevadas em sistemas de distribuição em média tensão. Opera com tensão primária de 13,8 kV e tensão secundária de 220/127 V, em frequência de 60 Hz. O equipamento é isolado a óleo vegetal, dotado de sistema de refrigeração ONAN, núcleo magnético de elevada eficiência, enrolamentos dimensionados para operação contínua em regime nominal, e tanque metálico robusto, atendendo integralmente às normas técnicas vigentes.

- **Transformador Trifásico – 500 kVA**

Transformador trifásico de distribuição com potência nominal de 500 kVA, destinado ao atendimento de instalações de grande porte. Apresenta tensão primária nominal de 15 kV, tensão secundária de 220/127 V, frequência de 60 Hz, e neutro acessível e aterrado. Possui isolamento em óleo vegetal, sistema de refrigeração ONAN, núcleo magnético de aço silício de alta performance, enrolamentos com elevada capacidade térmica e tanque metálico adequado para operação em ambiente externo. O equipamento atende às exigências das normas da ABNT e possui certificação do INMETRO, garantindo desempenho, segurança e durabilidade.



## 5.9 CARACTERÍSTICAS DA PROTEÇÃO

Para raio: Polimérico

Capacidade de interrupção (kA): 10

Classe de Tensão (kV): 15

Tensão Nominal (kV): 12

NBI (kV): 95

Chaves Fusível de distribuição 15kV, c/ suporte "L" 100A

Fusível NH 300A a 630A

Capacidade de interrupção (kA): 10

Classe de Tensão (kV): 15

Corrente Nominal (A): 300

NBI (kV): 95

Elo Fusível: (10K, 15H, 3H, 5H, 8K) conforme Norma vigente

## 5.10 ATERRAMENTO

Deverá ser executado aterramento conforme norma vigente da concessionária Equatorial, através de haste cobreada tipo copperweld, com bitola de 5/8"x2.400mm, sendo cravada diretamente no solo, referidas hastes deverão ser interligadas, e a conexão entre as hastes e o cabo deverá ser realizada através de conector cunha para haste de aterramento cobre-aço, em liga de cobre, com alto teor de cobre (condutividade mínima de 22%IACS), resistente aos efeitos corrosivos dos diversos ambientes onde serão utilizados.

### Características Básicas

- a) Material do Núcleo: Aço (SAE 1020)
- b) Revestimento: camada de cobre com espessura mínima de 0,254mm (10 mils)
- c) Formato: cilindro, com extremidade pontiaguda
- d) Dimensões: 3/4" x 2,40m
- e) Conexões: soldas exotérmicas ou conectores

**Marca:** Copperweld, Cadweld, Burndy, Elind ou similar.

## 5.11 DISJUNTORES

Dispositivo de manobra mecânico e de proteção, capaz de estabelecer, conduzir e interromper corrente em condições normais de circuito, assim como estabelecer, conduzir por tempo especificado e interromper correntes em condições anormais especificadas do circuito, tais como as de curto-circuito.



**Monopolar:**

**Correntes nominais:** 40 e 50A;

**Tensões máximas:** 220 VCA;



**Bipolar:**

**Correntes nominais:** 6 a 32A;

**Tensões máximas:** 380 VCA;



**Tripolar:**

**Correntes nominais:** 10 a 50A, 63 a 100A, 300A, 400A e 600A;

**Tensões máximas:** 380 VCA;

**Correntes nominais:** 15A, 50A, 300A, 400A e 600A;

**Tensões máximas:** 1000 VCA;



### **5.12 SUPORTE P/ PÁRA RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO DE TENSÃO NOMINAL 15Kv, 30kv E DESCARGA DE 5 A 10kA**

Fixação do suporte e para raios de tensões nominais de 15kV a 30kV e de descargas de 5 a 10kA, com alto poder de dissipação de corrente e aterramento.





### 5.13 DISJUNTOR DE MEDIA TENSÃO



Os disjuntores especificados neste projeto destinam-se à proteção dos circuitos elétricos contra sobrecargas, curtos-circuitos e falhas operacionais, garantindo a segurança das pessoas, a integridade dos equipamentos e a confiabilidade do sistema elétrico.

Todos os disjuntores atendem às Normas Técnicas da ABNT, em especial à ABNT NBR NM 60898 (disjuntores de uso residencial e similar), ABNT NBR IEC 60947-2 (disjuntores industriais), ABNT NBR 5410, bem como aos padrões da concessionária local.

- **Disjuntor Termomagnético Tripolar TQD – 200 A – Padrão DIN**

Disjuntor termomagnético tripolar, tipo TQD (caixa moldada), corrente nominal de 200 A, destinado à proteção de alimentadores e circuitos principais em baixa tensão.

Possui:

- Disparo térmico contra sobrecargas
- Disparo magnético contra curtos-circuitos
- Alta capacidade de interrupção
- Construção em caixa moldada isolante
- Fixação compatível com sistemas industriais e quadros gerais
- Aplicável como disjuntor geral ou de proteção de alimentadores em subestações de pequeno e médio porte.



- **Disjuntor Termomagnético Tripolar – 300 A**

Disjuntor termomagnético tripolar, corrente nominal de 300 A, destinado à proteção de circuitos de potência em baixa tensão. Apresenta elevada capacidade de interrupção, ajuste térmico e magnético conforme aplicação, sendo indicado para quadros principais e proteção de barramentos em sistemas de distribuição de maior demanda elétrica.

- **Disjuntor Termomagnético Tripolar – 400 A**

Disjuntor termomagnético tripolar, corrente nominal de 400 A, aplicado na proteção de alimentadores e circuitos de alta corrente. Construído em caixa moldada, possui mecanismos de disparo térmico e magnético confiáveis, garantindo atuação seletiva e proteção eficaz dos equipamentos e instalações associadas.

- **Disjuntor Termomagnético Tripolar – 600 A**

Disjuntor termomagnético tripolar, corrente nominal de 600 A, destinado à proteção geral de sistemas de baixa tensão com elevada corrente nominal. Indicado para quadros gerais de subestações de maior porte, apresenta alta robustez mecânica, elevada capacidade de interrupção e confiabilidade operacional.

- **Disjuntor Termomagnético Monopolar – 40 A e 50 A – Padrão DIN**

Disjuntores termomagnéticos monopolares, correntes nominais de 40 A e 50 A, padrão DIN, destinados à proteção de circuitos terminais e ramais em baixa tensão.

Possuem:

- Disparo térmico contra sobrecargas
- Disparo magnético contra curtos-circuitos
- Montagem em trilho DIN
- Aplicação em quadros de distribuição

- **Disjuntor Termomagnético Bipolar – 6 A a 32 A – Padrão DIN**

Disjuntores termomagnéticos bipolares, correntes nominais variando de 6 A a 32 A, padrão DIN, destinados à proteção de circuitos bifásicos e circuitos de comando. Indicados para circuitos de iluminação, tomadas e serviços auxiliares em instalações de baixa tensão.

- **Disjuntor Termomagnético Tripolar – 10 A a 50 A – Padrão DIN**

Disjuntores termomagnéticos tripolares, correntes nominais de 10 A a 50 A, padrão DIN, utilizados na proteção de circuitos trifásicos de baixa potência. Possuem resposta rápida a curtos-circuitos e atuação térmica precisa contra sobrecargas, assegurando proteção eficiente dos circuitos.

- **Disjuntor Termomagnético Tripolar – 63 A a 100 A – Padrão DIN**

Disjuntores termomagnéticos tripolares, correntes nominais entre 63 A e 100 A, padrão DIN, destinados à proteção de alimentadores trifásicos de média potência. Aplicáveis em quadros de distribuição e centros de carga, asseguram confiabilidade, seletividade e facilidade de manutenção.

- **Disjuntor a Vácuo – Classe 15 kV**

Disjuntor de média tensão, classe 15 kV, com tecnologia de interrupção a vácuo, destinado à proteção e manobra de circuitos de média tensão em subestações.

Características principais:

- Alta capacidade de interrupção de curto-circuito
- Câmara de extinção a vácuo
- Operação manual
- Relé de proteção associado
- Bobinas de abertura e fechamento
- Transformadores de corrente incorporados
- Sistema de intertravamento mecânico

Indicado para proteção geral de transformadores e alimentadores de média tensão em subestações de maior porte.

#### **5.14 ISOLADOR PORCELANA**

Fornecimento de isolador roldana d porcelana 15 Kv, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO”.

Para o levantamento dos índices de produtividade foi considerado que o ajudante é responsável também pelo transporte horizontal do material no andar de execução.

#### **COMPOSIÇÃO, ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS**

1. Pino de topo p/ isolador 15kv 389mm



### 5.15 ISOLADOR POLIMÉRICO

Isolador polimérico, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Para o levantamento dos índices de produtividade foi considerado que o ajudante é responsável também pelo transporte horizontal do material no andar de execução.

Isoladores poliméricos de ancoragem e suspensão tensão nominal 15 kv, norma NBR 15122, fabricados a partir de um bastão (alma) de fibras de vidro, o qual é fixado nas ferragens de conexão, e posteriormente aplicado sobre este conjunto o revestimento isolante em borracha de silicone.

#### COMPOSIÇÃO, ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS.

1. **ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES:** Profissional responsável por auxiliar o eletricitista na execução das suas atividades.
2. **SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES:** Profissional responsável pela execução dos serviços elétricos.
3. Isolador polimérico.



### 5.16 MANILHA SAPATILHA PREFORMADA

Fornecimento e montagem de planilha sapatilha pré-formada, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Para o levantamento dos índices de produtividade foi considerado que o ajudante é responsável também pelo transporte horizontal do material no andar de execução.

#### COMPOSIÇÃO, ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS.

1. PLANILHA SAPATILHA PREFORMADA.
2. **ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES:** Profissional responsável por auxiliar o eletricitista na execução das suas atividades.
3. **SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES:** Profissional responsável pela execução dos serviços elétricos.



### 5.17 PINO AUTO-TRAVANTE

1. Material: Aço carbono, ABNT 1020, no mínimo, forjado.
2. **Proteção superficial:** O pino deve ser revestido de zinco pelo processo de imersão a quente, conforme a NBR 6323/07. A espessura mínima do revestimento deve atender a Tabela 1 da NBR 8158/83.
3. **Características geométricas e dimensionais:** Conforme figura e tabela acima.



### 5.18 CRUZETA DE CONCRETO

Fornecimento e montagem de cruzeta de concreto tipo “T” 1900mm, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Para o levantamento dos índices de produtividade foi considerado que o ajudante é responsável também pelo transporte horizontal do material no andar de execução.

As cruzetas devem apresentar as seguintes identificações gravada no concreto de forma legível:

Nome ou marca comercial do fornecedor;

Data (dia, mês e ano) de fabricação;

Resistência nominal (daN);

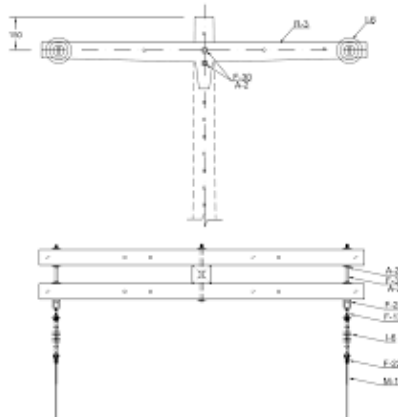
Código ABNT do tipo de cimento utilizado;

Esta identificação deve ser apresentada numa mesma face da cruzeta com fácil visualização da base do poste quando a cruzeta estiver instalada. A gravação deve ter profundidade não inferior a 1 mm e nem superior a 3 mm e altura de no mínimo 30 mm.

**Dimensões e Furacões:** As cruzetas de concreto armado devem atender as dimensões e furacões estabelecidos na figura 1. Todos os furos das faces A e B, devem ter diâmetro de  $18 +3 -1$ mm.

### COMPOSIÇÃO, ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS.

1. CRUZETA DE CONCRETO.
2. **ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES:** Profissional responsável por auxiliar o eletricitista na execução das suas atividades.
3. **SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES:** Profissional responsável pela execução dos serviços elétricos.



#### 5.19 OLHAL EM AÇO GALVANIZADO, ESPESSURA 16mm, ABERTURA 21mm



#### 5.20 ALÇA E LAÇO PREFORMADA PARA CABO DE ALUMINIO

A Alça Pré-formada de Distribuição - DG destina-se à execução de pontos finais mecânicos no primário junto ao isolador de disco, ou no secundário diretamente no isolador roldana para cabos de alumínio.

É fabricada a partir de fios de aço galvanizados, fios de aço revestidos de alumínio e após a formação recebe na parte interna um material abrasivo para melhorar o agarramento sobre o cabo.

Vantagens: Resistência mecânica de 100% da carga de ruptura dos cabos CA e 80%, em média, da carga de ruptura dos cabos CAA;

Podem ser utilizadas diretamente sobre isoladores do tipo castanha ou roldana.



## **5.21 ESCAVAÇÃO MANUAL E REATERRO COMPACTADO**

Volume de corte geométrico, definido em projeto, executado de forma manual. A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266.

A composição é válida para escavação manual com profundidades de até 1,50 m. Os serviços de retirada de piso, contenção e esgotamento não estão considerados nesta composição (embora o efeito de sua presença tenha sido contemplado); devem, portanto, considerar composições específicas para estes serviços.

Escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia. A escavação deve atender às exigências da NR 18.

O reaterro deve ser executado em camadas de até 15 cm de altura, dimensão que assegura a homogeneidade do solo. Após a disposição do material, é necessário compactá-lo conforme requisitos do projeto e normas técnicas.

Para compactação, é necessário o uso de equipamentos especiais, como compactadores de solos, rolos compactadores e até pilões manuais.

## **5.22 PARA-RAIO P/ TENSÃO NOMINAL 30kV E 15kV**



Todos os para-raios atendem às Normas Técnicas da ABNT, em especial à ABNT NBR IEC 60099-4 – Para-raios de óxido metálico sem centelhador, bem como às normas e padrões da concessionária local.

- **Para-raios de Distribuição – Tensão Nominal 30 kV / Corrente de Descarga 10 kA**

Para-raios de distribuição, classe 30 kV, com corrente nominal de descarga de 10 kA, destinado à proteção de sistemas elétricos de média tensão contra surtos atmosféricos de maior intensidade.

Características técnicas:

- Tecnologia de óxido metálico (ZnO), sem centelhador
- Alta capacidade de absorção de energia
- Resposta rápida a surtos de tensão
- Corrente nominal de descarga: 10 kA
- Adequado para instalação externa
- Compatível com sistemas de aterramento da subestação

É instalado preferencialmente próximo aos transformadores e equipamentos sensíveis, assegurando a limitação eficaz das sobretensões e a proteção do sistema elétrico.

- **Para-raios de Distribuição – Tensão Nominal 15 kV / Corrente de Descarga 5 kA**

Para-raios de distribuição, classe 15 kV, com corrente nominal de descarga de 5 kA, destinado à proteção de redes e equipamentos de média tensão contra surtos de origem atmosférica e manobras operacionais.

Características técnicas:

- Tecnologia de óxido metálico (ZnO)
- Operação sem centelhador
- Corrente nominal de descarga: 5 kA
- Instalação externa
- Coordenação com o nível de isolamento dos equipamentos protegidos

É aplicado em subestações e redes de distribuição de menor porte, proporcionando proteção eficaz aos transformadores e demais equipamentos, em conformidade com os padrões técnicos vigentes.

### **5.23 CURVAS DE 90 GRAUS PARA ELETRODUTOS EM PVC RÍGIDO, DIÂMETROS 1 1/4", 2 1/2" E 3"**

Todos os materiais atendem às Normas da ABNT, em especial à ABNT NBR 15465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas, ABNT NBR 5598 /





NBR 5597 (quando aplicável a eletrodutos metálicos), e à ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

- **Curva 90° para Eletroduto PVC Rígido – 2 1/2" (IE)**

Curva de 90 graus, fabricada em PVC rígido, diâmetro nominal de 2 1/2 polegadas, destinada à mudança de direção dos eletrodutos em instalações elétricas aparentes ou embutidas. A conexão é do tipo isolante elétrico (IE), garantindo continuidade da proteção mecânica dos condutores, mantendo o raio de curvatura adequado para evitar danos à isolação dos cabos. O material apresenta elevada resistência mecânica, bom desempenho dielétrico, resistência à corrosão e às condições ambientais, sendo indicado para uso em subestações elétricas.

- **Eletroduto PVC Rígido – 3"**

Eletroduto fabricado em PVC rígido, com diâmetro nominal de 3 polegadas, destinado à proteção e encaminhamento de cabos elétricos em instalações de baixa tensão. Possui superfície interna lisa, facilitando o lançamento dos condutores, resistência mecânica compatível com instalações aparentes ou embutidas, além de resistência à umidade e à corrosão. Indicado para aplicação em ambientes internos ou externos, conforme critérios de projeto e normas técnicas vigentes.

### **5.11.3 Curva 90° para Eletroduto PVC Rígido – 3" (IE)**

Curva de 90 graus, em PVC rígido, com diâmetro nominal de 3 polegadas, do tipo isolante elétrico (IE), utilizada para alterações de direção em sistemas de eletrodutos. Projetada para manter o raio mínimo de curvatura dos condutores, assegurando integridade da isolação elétrica e facilidade de instalação. Apresenta resistência mecânica, durabilidade e desempenho dielétrico adequados para instalações elétricas em subestações.

- **Eletroduto PVC Rígido – 4"**

Eletroduto em PVC rígido, com diâmetro nominal de 4 polegadas, destinado à proteção de circuitos elétricos com maior quantidade ou seção de cabos. Fabricado conforme normas técnicas, possui elevada resistência mecânica, superfície interna lisa e resistência a agentes químicos e à corrosão, sendo indicado para instalações aparentes, embutidas ou subterrâneas, conforme aplicação prevista no projeto.

- **Curva 90° para Eletroduto PVC Rígido – 1 1/4" (IE)**

Curva de 90 graus, em PVC rígido, com diâmetro nominal de 1 1/4 polegadas, do tipo isolante elétrico (IE), utilizada para mudança de direção em eletrodutos de menor seção. Garante proteção mecânica adequada aos condutores, respeitando os raios mínimos



de curvatura exigidos pelas normas, assegurando facilidade de montagem, durabilidade e segurança elétrica nas instalações.

- **Eletroduto de Ferro Galvanizado – 2 1/2"**

Eletroduto metálico fabricado em ferro galvanizado a quente, com diâmetro nominal de 2 1/2 polegadas, destinado à proteção mecânica reforçada de condutores elétricos em pontos sujeitos a esforços mecânicos elevados. Apresenta elevada resistência estrutural, proteção contra corrosão por meio de galvanização, garantindo durabilidade e segurança. Indicado para uso em áreas externas, entradas de energia, travessias, descidas de poste e demais trechos que exijam maior robustez, conforme exigências normativas e critérios de projeto.

#### **5.24 ELETRODUTO FºGº 1 1/2', 3'' E 4''**

Os eletrodutos atendem às Normas Técnicas da ABNT, em especial à ABNT NBR 5597 e NBR 5598 – Eletrodutos de aço-carbono, bem como à ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão, e às normas aplicáveis de instalações elétricas em subestações.

- **Eletroduto de Ferro Galvanizado – 2 1/2"**

Eletroduto metálico fabricado em aço-carbono, com revestimento por galvanização, diâmetro nominal de 2 1/2 polegadas, destinado à proteção mecânica de condutores elétricos em instalações de média e baixa tensão. Apresenta elevada resistência mecânica, garantindo proteção contra impactos, compressões e esforços externos. O processo de galvanização confere proteção eficaz contra corrosão, possibilitando sua aplicação em ambientes internos e externos. Indicado para descidas de poste, travessias, entradas de energia e demais trechos que requeiram maior robustez estrutural.

- **Eletroduto de Ferro Galvanizado – 3"**

Eletroduto metálico em ferro galvanizado, com diâmetro nominal de 3 polegadas, utilizado para o encaminhamento e proteção de circuitos elétricos com maior quantidade de condutores ou seções elevadas. Fabricado conforme normas técnicas vigentes, possui superfície interna adequada para facilitar o lançamento dos cabos, elevada resistência estrutural e proteção anticorrosiva por galvanização, assegurando durabilidade e segurança operacional em instalações elétricas de subestações.

- **Eletroduto de Ferro Galvanizado – 4"**

Eletroduto metálico em ferro galvanizado, com diâmetro nominal de 4 polegadas, destinado à proteção de grandes feixes de condutores elétricos ou cabos de maior seção. Apresenta elevada robustez mecânica, sendo indicado para aplicações em ambientes externos, áreas sujeitas a esforços mecânicos significativos ou exigências normativas



específicas. O revestimento galvanizado assegura resistência à corrosão e maior vida útil, atendendo às condições operacionais de subestações elétricas. de produtividade foi considerado que o ajudante é responsável também pelo transporte horizontal do material no andar de execução.

### **5.25 ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO Fº Gº de 2 ½, 3 e 4**

Eletroduto de aço galvanizado, classe leve, dn 25 mm (1), 75, 85 e 110mm aparente, instalado em parede, fornecimento e instalação.

Para o levantamento dos índices de produtividade foi considerado que o ajudante é responsável também pelo transporte horizontal do material no andar de execução.

#### **5.25.1 COMPOSIÇÃO, ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS.**

- Eletricista com encargos complementares: profissional responsável por auxiliar o eletricista na execução das suas atividades.
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: profissional responsável pela execução dos serviços elétricos.
- Fixação de tubos verticais de ppr diâmetros menores ou iguais a 40 mm com abraçadeira metálica rígida tipo d 1/2", fixada em perfilado em alvenaria.
- Luva de emenda para eletroduto, aço galvanizado, dn 25 mm (1"), aparente, instalada em parede - fornecimento e instalação.
- Eletroduto em aço galvanizado eletrolítico, leve, diametro 1", parede de 0,90 mm.

### **5.26 QUADRO DE MEDIÇÃO TRIFÁSICO**

Todos os quadros são fabricados em conformidade com as Normas da ABNT, em especial a ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão, ABNT NBR IEC 61439 – Conjuntos de manobra e controle em baixa tensão, bem como os padrões e exigências da concessionária local.

- **Quadro de Distribuição Metálico de Embutir – 40 Disjuntores**

Quadro de distribuição em chapa metálica, tipo embutir, com capacidade para acomodação de até 40 disjuntores, provido de barramentos internos de fase, neutro e proteção (PE), dimensionados conforme a corrente nominal do sistema.

O quadro possui:

- Estrutura metálica com tratamento anticorrosivo
- Porta com sistema de fechamento adequado



- Grau de proteção compatível com o ambiente de instalação
- Espaço interno suficiente para organização e identificação dos circuitos
- Compatibilidade com disjuntores padrão DIN

Destina-se à distribuição de circuitos terminais e alimentadores em baixa tensão, garantindo segurança e facilidade de manutenção.

- **Quadro Elétrico Metálico com Barramento de 600 A (120 x 80 x 35 cm)**

Quadro elétrico fabricado em chapa metálica, dimensões aproximadas de 120 x 80 x 35 cm, equipado com barramento principal com capacidade nominal de 600 A, destinado à distribuição e proteção de circuitos de maior demanda.

Possui:

- Barramentos de cobre dimensionados para a corrente nominal
- Isoladores apropriados para fixação dos barramentos
- Porta frontal com fechamento seguro
- Preparação para instalação de disjuntores de caixa moldada
- Sistema de aterramento do invólucro
- Indicado para uso como quadro geral de baixa tensão em subestações de maior porte.

- **Centro de Distribuição para 70 Disjuntores – Barramento de 400 A**

Centro de distribuição metálico, projetado para instalação de até 70 disjuntores, com barramento principal dimensionado para 400 A.

Apresenta:

- Estrutura robusta em chapa metálica
- Barramentos internos devidamente isolados
- Organização adequada dos circuitos
- Compatibilidade com disjuntores padrão DIN

Destina-se à distribuição secundária de energia elétrica, possibilitando elevada flexibilidade na proteção e seccionamento dos circuitos.

- **Quadro de Medição Trifásico com Disjuntor**

Quadro de medição trifásico, destinado à instalação de equipamentos de medição de energia elétrica, incluindo disjuntor geral de proteção, conforme padrões da concessionária.

Possui:

- Estrutura metálica adequada para medição
- Espaço interno para medidores, transformadores de corrente (quando aplicável) e disjuntor
- Lacres conforme exigência da concessionária
- Preparação para aterramento



- Aplicável a sistemas trifásicos em baixa tensão, garantindo medição segura e confiável do consumo de energia elétrica.

- **Caixa de Medição Direta até 200 A**

Caixa de medição direta para corrente nominal de até 200 A, confeccionada em chapa galvanizada, com pintura eletrostática, dimensões aproximadas de 100 x 60 x 15 cm.

Características:

- Alta resistência mecânica e à corrosão
- Adequada para instalação externa ou interna
- Preparada para lacração
- Atende aos padrões da concessionária para medição direta em baixa tensão

Destina-se à medição de unidades consumidoras trifásicas com corrente dentro do limite especificado.

#### **5.27 CABOS MULTIPLEX 3 x 10mm<sup>2</sup>, 4 x 16mm<sup>2</sup> e 4 x 35mm<sup>2</sup>**

- **Cabo multiplex 3 x 10 mm<sup>2</sup>**

Cabo multiplexado composto por três condutores de cobre, seção nominal de 10 mm<sup>2</sup> cada, destinados à distribuição de energia elétrica em baixa tensão, para atendimento de subestações de menor porte. Os condutores são fabricados em cobre eletrolítico, com encordoamento conforme norma, isolamento em material termoplástico extrudado, com tensão de isolamento compatível com sistemas de 0,6/1 kV, resistente à radiação solar e às condições ambientais externas. Indicado para circuitos de alimentação e interligações elétricas em subestações de 75 kVA, assegurando confiabilidade e segurança.

- **Cabo multiplex 4 x 16 mm<sup>2</sup>**

Cabo multiplexado composto por quatro condutores de cobre, com seção nominal de 16 mm<sup>2</sup> cada, destinado a circuitos trifásicos com neutro, aplicável em sistemas de baixa tensão, fabricado com cobre eletrolítico, encordoamento conforme ABNT, isolamento termoplástico extrudado para tensão de 0,6/1 kV, com proteção contra raios UV e intempéries. Indicado para subestações de médio porte, atendendo demandas elétricas compatíveis com transformadores de 112,5 kVA a 150 kVA, garantindo adequada capacidade de condução de corrente e segurança operacional.

- **Cabo multiplex 4 x 35 mm<sup>2</sup>**



Cabo multiplexado composto por quatro condutores de cobre, seção nominal de 35 mm<sup>2</sup> cada, destinado à alimentação de circuitos de baixa tensão com maiores correntes nominais. Os condutores são constituídos em cobre eletrolítico, com encordoamento adequado, isolamento em material termoplástico extrudado, tensão de isolamento 0,6/1 kV, resistente à radiação ultravioleta, intempéries e esforços mecânicos típicos de instalações aéreas. Indicado para subestações de maior porte, atendendo transformadores de 225 kVA a 500 kVA, assegurando robustez, eficiência elétrica e segurança.

### **5.28 CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO 15kV – 100A**

A chave fusível DHC é considerada um dos principais itens para proteção de equipamentos e ramais das redes de distribuição de energia. A porta fusível foi desenvolvida para interromper correntes de alta intensidade. Pode ser utilizada para manobras com corrente de até 100 A.

#### **5.28.1 CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO 15kV – 100A e 36,2kV**

- Isolador de porcelana conforme normas ABNT, ANSI e IEC;
- Contato principal em cobre eletrolítico prateado;
- Conectores paralelo estanhado, cabo 10 a 120mm<sup>2</sup>;
- Gancho para operações com ferramentas de abertura em carga;
- Partes ferrosas galvanizadas a quente
- Tensão MÁX – 15kV NBI – 125 kV;
- Tensão MÁX – 36,2kV
- Corrente Nominal – 300A
- Cap. Interr – 6,3kA ass/asym

### **5.32 ELO FUSÍVEL 10K, 15K, 3H, 5H E 8K**

Utilizado em chave fusível para proteção de equipamentos e ramais das redes de distribuição e subestação de energia. Desenvolvido para proteção contra cargas e sobrecargas interrupção de correntes de alta intensidade. Disponíveis nas curvas H, K e T para as redes de distribuição e EF para subestação.

### **5.33 CONECTOR TPF 50mm<sup>2</sup>**

Utilizado em como conector de pressão produzido em corpo cobre eletrolítico e porca miolo em liga de cobre acabamento estanhado. Indicado para derivação ou emenda para cabos, conexões e cobre, pode ser utilizado em redes de distribuição de energia e aterramento em geral. Conexão apeto de alta condutividade elétrica resistência e corrosão.



### 5.33.1 COMPOSIÇÃO, ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS.

- R: 9,5 mm;
- H: 35mm;
- Condutor principal: 50mm<sup>2</sup>;
- Condutor de derivação: 2,5-50mm<sup>2</sup>;
- Ferramenta de aplicação: Chave estrela, fixa e chave inglesa;
- PF – 50;

### 5.34 PARAFUSO DE CABEÇA QUADRADA DE 16X250MM E 16X400MM

O parafuso máquina 16x250 e 16x400 ou parafuso cabeça quadrada tem como objetivo fixar materiais e equipamentos na rede aérea de energia e iluminação pública. São confeccionados em aço carbono e galvanizado a fogo com rosca métrica ISO.

### 5.35 SERVIÇOS PRELIMINARES

Durante a construção de muro para instalação da subestação é preciso de serviços preliminares, como: limpeza manual do terreno, demolição manual de alvenaria de tijolos, demolição manual de concreto simples, demolição manual de concreto armado e locação por metro.

## 6. LIMPEZA FINAL DE OBRA

Após a execução de toda a obra a **CONTRATADA** deverá fazer uma limpeza geral, com lavagem de todos os ambientes, arremates em pinturas e verificação de peças e equipamentos.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A **CONTRATADA** deverá elaborar um relatório técnico de finalização da obra e entregar ao fiscal competente, este relatório deverá dispor de todas as etapas executadas perfeitamente referenciadas por um relatório fotográfico.

Depois de todos os serviços executados em conformidade com este memorial descritivo/especificações técnicas, projetos e orçamento, a obra não contendo nenhum vício construtivo, a **FISCALIZAÇÃO** receberá a obra analisando toda a execução em questão podendo aprovar ou não o recebimento. Caso não haja aprovação, a



Prefeitura Municipal de Marabá  
Secretaria de Viação e Obras Públicas



**FISCALIZAÇÃO** emitirá uma nota informando o motivo estipulando prazo para que os serviços sejam adequados.