



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMISSÃO REGIONAL DE OBRAS / 7
(CRO 1 / 7ª RM - 1965)
COMISSÃO DE OBRAS BATALHA DAS SALINAS**

ANEXO II

CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CÓDIGO OPUS: 202407000012

OBJETO: Obra de Adequação da Rede Elétrica de Distribuição em Média Tensão do 72 BI Caat.

LOCAL: PETROLINA-PE

1.	FINALIDADE.....	3
2.	GENERALIDADES	3
2.1	NORMAS A SEREM UTILIZADAS	3
2.2	SIGLAS E ABREVIATURAS.....	4
2.3	RESPONSABILIDADES.....	4
2.4	LICENÇAS E FRANQUIAS	4
2.5	MATERIAIS	4
2.6	CONDIÇÕES DE SIMILARIDADE.....	5
2.7	ACRÉSCIMO DE SERVIÇOS	5
2.8	ENTREGA DA OBRA/SERVIÇO	5
3.	ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS.....	6
3.1	SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS.....	6
3.2	SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS.....	10
3.3	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	10
3.4	SERVIÇOS PRELIMINARES	10
3.5	CANTEIRO DE OBRAS.....	13
3.6	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA....	14

1. FINALIDADE

A Presente Especificação Técnica tem por finalidade descrever os serviços a serem executados no 2º Batalhão de Infantaria de Caatinga – 72 BI Caat, localizado Av. Cardoso de Sá, S/N – Vila Eduardo, Petrolina - PE, 56.302-110, de modo que a CONTRATADA possa ter conhecimento das exigências, normas e especificações técnicas para execução desses.

2. GENERALIDADES

2.1 NORMAS A SEREM UTILIZADAS

Os serviços deverão ser realizados obedecendo estrita e integralmente aos projetos fornecidos. Entende-se por projeto: os memoriais, esta Especificação Técnica, planilhas e outros documentos afins que indiquem como os serviços devam ser executados.

Serão documentos complementares a esta Especificação Técnica, independente de transcrição:

- Todas as normas da ABNT relativas aos objetos desta Especificação Técnica;
- Caderno de Encargos da SEAP (Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio), disponível no site <http://www.comprasgovernamentais.gov.br/> para consultas;
- Cadernos Técnicos do SINAPI, disponíveis no site: <https://www.caixa.gov.br/> para consultas;
- 5ª Edição do Caderno de Encargos da PINI, disponíveis na Comissão Regional de Obras/7 para consulta;
- Instruções Técnicas e Catálogos de fabricantes quando aprovados pela Fiscalização;
- As Normas do Governo Estadual e de suas concessionárias de serviços públicos;
- Normas do CREA Estadual;
- Normas Municipais;
- Normas Técnicas da Concessionária de Energia Elétrica local;
- Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho;
- Deverão ser considerados também os métodos de ensaios e especificações da NR-10 “Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade” e da NR-18 “Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria Da Construção”.

Em caso de divergência, salvo quando houver acordo entre as partes, será adotada a seguinte prevalência:

- As normas da ABNT, CREA Estadual, Normas do Governo Estadual e Normas municipais prevalecem sobre estas especificações técnicas e estas, sobre o orçamento, os projetos e o caderno de encargos;
- As cotas dos desenhos prevalecem sobre suas dimensões, medidas em escala;
- Os desenhos de maior escala prevalecem sobre os de menor escala e
- Os desenhos de datas mais recentes prevalecem sobre os mais antigos.

Todos os detalhes e serviços constantes dos desenhos e não mencionados nestas especificações técnicas, assim como os serviços aqui mencionados e não constantes dos desenhos, serão interpretados como parte dos projetos.

Nos casos omissos ou suscetíveis de dúvida, a CONTRATADA deverá recorrer à FISCALIZAÇÃO para esclarecimentos ou orientação, sendo as decisões finais sempre comunicadas por escrito.

2.2 SIGLAS E ABREVIATURAS

No texto destas especificações técnicas serão usadas, além de outras consagradas pelo uso, as seguintes abreviaturas:

SIGLAS E ABREVIATURAS	
CRO/7	Comissão Regional de Obras da 7ª Região Militar
FISCALIZAÇÃO	Engenheiro ou preposto credenciado pela CRO/7
CONTRATANTE	Órgão que contrata a obra ou serviço, neste caso o Ministério da Defesa/Exército Brasileiro, tendo como órgão de execução a CRO/7
CONTRATADA	Firma com a qual for CONTRATADA a execução das obras
OM	Organização Militar
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
7ª RM	7ª Região Militar
CMNE	Comando Militar do Nordeste
72 BI Caat	72 Batalhão de Infantaria de Caatinga
NR	Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho
SEAP	Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio
DRT	Delegacia Regional do Trabalho
IBRAOP	Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas

2.3 RESPONSABILIDADES

A CONTRATADA assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que efetuar, de acordo com o Caderno de Encargos, Especificação e demais documentos técnicos fornecidos, bem como pelos danos decorrentes da realização dos ditos trabalhos. A CONTRATADA deverá entregar os objetos completos e prontos para serem utilizados.

É de responsabilidade da CONTRATADA obter licenças e consultar às concessionárias locais, sempre que a natureza do objeto indique isto.

2.4 LICENÇAS E FRANQUIAS

A CONTRATADA se obriga a atender às suas custas:

- Todas as leis, regulamentos, licenças e posturas referentes a obras públicas e sua segurança;
- Pagamento das despesas decorrentes da legislação trabalhista, bem como os impostos e taxas que forem devidos pelo seu trabalho.
- Taxas de ligações e aprovação dos projetos junto aos órgãos competentes.

2.5 MATERIAIS

Todos os materiais serão fornecidos pela CONTRATADA. Deverão ser de primeira qualidade e obedecer às normas técnicas específicas. As marcas citadas nestas especificações constituem apenas referência, admitindo-se outras previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

A utilização dos materiais se fará somente após a respectiva aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO que — a seu critério e em razão de conhecimento, experiência e bom senso

— poderá impugná-los sempre que forem julgados em desacordo com as características do projeto ou com as Normas Técnicas Brasileiras.

Será de responsabilidade da CONTRATADA a realização dos ensaios e testes necessários à verificação da perfeita observância das especificações, no que se referirem aos materiais a serem empregados nos serviços, de conformidade com as exigências e recomendações das Normas Brasileiras e/ou de acordo com solicitação da FISCALIZAÇÃO.

2.6 CONDIÇÕES DE SIMILARIDADE

Os materiais especificados poderão ser substituídos, mediante consulta prévia à FISCALIZAÇÃO, por outros similares, desde que possuam as seguintes condições de similaridade em relação ao substituído: qualidade reconhecida ou testada, equivalência técnica (tipo, função, resistência, estética, capacidades nominais iguais ou superiores e apresentação) e mesma ordem de grandeza de preço.

A substituição só poderá ser efetuada mediante expressa autorização da FISCALIZAÇÃO por escrito.

A comprovação de similaridade deverá ser feita por intermédio de catálogos de fabricantes, ensaios e testes, cujo laudo seja elaborado por profissional habilitado, e de documentos de certificação expedidos por órgão público ou da iniciativa privada, com o devido credenciamento.

As despesas decorrentes de comprovações, ensaios, testes e laudos mencionados acima, quando necessários, correrão por conta da CONTRATADA.

No caso de não ser mais fabricado algum material especificado e seus similares, a CONTRATADA apresentará uma proposta de substituição para aprovação da FISCALIZAÇÃO, ou esta indicará o seu substituto.

2.7 ACRÉSCIMO DE SERVIÇOS

Nenhum serviço ou aquisição que resulte em acréscimo de despesa para o CONTRATANTE poderá ser executado pela CONTRATADA sem autorização por escrito do Ordenador de Despesas da CRO7, que não delegará esta atribuição para nenhum membro da FISCALIZAÇÃO.

2.8 ENTREGA DA OBRA/SERVIÇO

A obra/serviço será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, com todas as instalações em perfeitas condições de funcionamento e devidamente testados.

Todos os arruamentos e áreas envolvidas pela obra serão entregues totalmente limpos e isentos de entulho.

Para o recebimento provisório, deverão ser satisfeitas as seguintes condições:

- Correção de todos os danos e imperfeições causadas nas imediações da obra em decorrência da execução do objeto da licitação, incluindo danos e imperfeições em alamedas, portões, calçadas, meios-fios, via asfaltada, pátio cimentado, alvenarias de edificações vizinhas e em vegetações (gramados e árvores);
- A retirada de entulhos, a limpeza completa e a eventual regularização de pisos das imediações das obras;

Qualquer correção que seja de responsabilidade da CONTRATADA, antes ou depois do Recebimento Definitivo, implicará na obrigação de correção de quaisquer outros serviços que, em decorrência desta ou do defeito original, se tornem necessários.

3. ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

Todos os serviços necessários para a execução do contrato estão descritos nos Cadernos de Especificação do SINAPI, nos cadernos técnicos do SEAP, no Caderno de Encargos da PINI, nos projetos fornecidos, nas normas vigentes sobre cada assunto e nas orientações dos fabricantes dos materiais.

As orientações específicas relacionadas à execução do presente objeto seguem a seguir.

3.1 SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS

Planilha orçamentária item 1 e 1.1

3.1.1 ESTUDOS E PROJETOS

Planilha orçamentária item 1.1.1 e 1.1.2

▪ **Descrição:**

Deverão ser apresentados dois Projetos Executivos, sendo um referente a Cabine de Medição e Proteção (item 1.1.1) e outro referente a Rede Distribuição de Energia Elétrica em Média e Baixa Tensão (item 1.1.2), ambos deverão ser elaborado pela CONTRATADA com base no projeto básico e vistoria no local a ser realizada, estará de acordo com a norma ABNT NBR 5410 “Instalações Elétricas de baixa Tensão”, NBR 15992 “Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV”, NBR 14039 “Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV”, e com as normas vigentes da concessionária. Deverá ser realizado em formato de arquivo compatível com os softwares em BIM, de preferência em Revit, ou similar. O recebimento dos arquivos só será considerado após testagem e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

São partes constituintes do projeto que trata o item 1.1.1., a elaboração de toda documentação referente a instalação de uma cabine de medição e proteção em média tensão, bem como sua conexão e homologação junto à concessionária de distribuição de energia elétrica local, em conformidade com as normas ABNT NBR e as normas da Neoenergia/PE atuais.

São partes constituintes do projeto que trata o item 1.1.2 a elaboração de rede de distribuição aérea de energia elétrica, em média e baixa tensão, subestações e QGBT de cada pavilhão, em conformidade com as normas ABNT NBR e as normas da Neoenergia/PE atuais.

Quaisquer prejuízos ou danos ocorridos por motivo de mau dimensionamento da cabine de medição e proteção, subestações e rede de distribuição nos Projetos Executivos serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Ademais, o nível de detalhamento deve estar adequado para a execução da obra e os materiais devem ser escolhidos visando à garantia de um processo licitatório isonômico, conforme Lei 14.133, de 1º de abril de 2021.

ASPECTOS GERAIS DO DESENHO

▪ **Identificação de Pranchas:**

Os desenhos deverão estar em conformidade com a IR 50-16 e apresentar na parte inferior direita, no mínimo, as seguintes informações:

- Carimbo padronizado conforme IR 50-16 – Anexo F;
- Identificação do Contratante e do Órgão Setorial que ocupará a edificação;
- Ano, número do projeto, item do projeto e número da folha;

- Identificação da CONTRATADA e do autor do projeto: nome, registro profissional e assinatura;
- Identificação da edificação: nome e localização geográfica;
- Identificação do projeto: etapa de projeto, especialidade/área técnica, codificação;
- Identificação do documento: rótulo, data da emissão e número de revisão;
- Demais dados pertinentes.

De modo a assegurar um eficiente cadastramento das pranchas em nosso sistema de gerenciamento de documentos é importante que conste no carimbo de TODA prancha as seguintes informações: Nome e local do empreendimento, Dependências (Área em foco), Data de Emissão, Revisão (Número e Descrição) e Título, este último que deverá sintetizar o conteúdo de sua respectiva prancha e também receber informações que não se encaixem em outro campo do carimbo.

Os logotipos que vierem a constar no carimbo deverão estar desenhados vetorialmente, ou seja, através de entidades do próprio AutoCAD/ Revit. Não serão aceitas pranchas que dependerem de arquivo de imagem externo para visualização do logo.

▪ **Divisão de Layers:**

A separação de Layers a ser adotada será a sugerida pela Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (AsBEA) na Proposta de normas para desenvolvimento de desenhos em CAD.

As informações gráficas deverão ser apresentadas em camadas distintas (layers) e cada uma deverá conter todas as feições necessárias à definição do tema. Feições de camadas distintas que sejam espacialmente coincidentes deverão coincidir também analiticamente.

Serão criados layers quando o projeto, por seu detalhamento ou especificidade requerer uma maneira diferente de agrupamento de elementos e/ou, quando o autor achar que certo conjunto de elementos necessite ser destacado dos demais.

Caso sejam utilizados softwares para automatizar os projetos de arquitetura, estruturas, instalações etc., que rodem sobre o AutoCAD e criem sua própria estrutura de layers, esses layers precisarão ser renomeados. No entanto, as cores deverão se enquadrar na configuração de penas descritas mais adiante.

▪ **Definição de Cores:**

As cores de cada layer devem corresponder aos critérios da respectiva camada, ou seja, devem ter a cor "BY LAYER";

Somente as cores 8, 9, com espessura de 0,1mm, devem seguir suas próprias cores, cinza escuro e claro respectivamente.

A definição de linhas faz com que as entidades desenhadas sejam definidas como "BY LAYER", vedando-se a tipos de linha diferentes daquelas que caracterizam o layer em que se inserem.

O código de cores no AutoCAD deverá ser seguido em todos os desenhos. "Os arquivos serão acompanhados de suas configurações de plotagem, ".ctb", estando presentes nos CDS de entrega.

Cor	Pena	Espessura	Cor na impressão
Red	01	.1	preto
Yellow	02	.2	preto
Green	03	.3	preto
Cyan	04	.4	preto

Blue	05	.5	preto
Magenta	06	.6	preto

▪ **Entregas:**

Os Produtos deverão seguir a Norma de Instrução Geral IG-01.001 e serão apresentados em um conjunto de relatórios e de plantas, impressos e em meio digital. Deverão ser entregues em 02 (dois) jogos de cópias impressas e 02 (dois) CD - RW (CD regravável), contendo os arquivos digitais em formato *. DWG (versão 2012) ou formatos gerados pelo software Revit, versão mínima 2012, no caso dos desenhos técnicos, e em formato *. DOC e *. XLS, no caso dos textos e tabelas, respectivamente, com as respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica (ART).

Os desenhos técnicos (plantas) deverão ser impressos em papel sulfite 90g, nos tamanhos exigidos por norma. O restante do conteúdo do projeto será impresso em papel sulfite tamanho A4. Todos os CD - ROM deverão ter etiqueta indicativa dos documentos neles contidos. Os arquivos não poderão ser entregues de forma compactada.

Caso sejam coloridas, quando forem inseridos nos arquivos "Word", as figuras (10x15) deverão estar numeradas e devem assumir tons de cinza, a fim de que as informações contidas nos desenhos e a sua qualidade sejam mantidas em reproduções por fotocópia.

Para o caso das figuras e ilustrações, deverá ser evitado o uso de referência externa ou cruzada que vincule dois ou mais arquivos para compor uma única ilustração; será admitido, contudo, o uso de referência externa como solução para redução do tamanho de arquivos, desde que seja entregue uma relação dos arquivos que compõem uma figura e seja devidamente indicado o procedimento para o uso da referência na obtenção da composição final.

Na fase de Projeto Executivo, os projetos elaborados pela empresa CONTRATADA deverão ser entregues em duas etapas:

➤ **1ª Etapa: Entrega Provisória**

Deverá ser entregue, provisoriamente, para análise pela FISCALIZAÇÃO, um conjunto completo de cópias do projeto, de acordo com as seguintes especificações:

1) TOMO I – TEXTOS E PLANILHAS – em meio digital e em via impressa, devidamente formatada, no padrão A4;

2) TOMO II – ELEMENTOS GRÁFICOS – em meio digital e em via impressa, cópias de todos os desenhos, contendo cotas, legendas e demais indicações que permitam seu perfeito entendimento.

Após análise e aprovação, o projeto deverá ser devolvido à CONTRATADA para execução dos ajustes e modificações porventura indicados pela FISCALIZAÇÃO.

Modelo de carimbo:

CARIMBO
FIRMA CONTRATADA

1: NOME DO ENG RESPONSÁVEL PELO PROJETO +
A + NºART + DESENHISTA

LD

ENGENHARIA E SERVIÇOS LTDA.

ENG RESP: CLAUDIO SUMMASS DE MANCILLA CREA: 144746/989

DESENHISTA: TINGO MIBILLO ART: 922323/20083458984

VISTO

PROTOCOLO DOM				APROVAÇÃO DOM			
Mês	EB	DEC	DOM	ANO	PROJETO	ITEM	FOLHA
CRO/2				2009	32	ARQ	02/04
OM CÍGLO					LOCAL CAMPINAS - SP		
OBRA CONSTRUÇÃO DE ANEXO - SALA DE INSTRUÇÃO PRANCHA PLANTA ARQUITETÔNICA E CORTES (AS BUILT)							
AUTOR PROJ: LD ENGENHARIA E SERVIÇOS LTDA					VISTO ENG RESP:		
AUTOR PROJ: CRO/2					VISTO: FC - ELISABETE MIEKO SHIBUYA		
FISCAL OBRA: FERNANDA NASCIMENTO GUINARAS - 2ª TEN					VISTO FISCAL:		
ENG. CIVIL - CREA 508193098/D - SP					CRO: 1/75		
CH SEC TEC: SÉRGIO MARCONI DA SILVA - MAJ					VISTO CH SEC TEC:		
ENG. FORT. CONST - CREA 142.608/D RJ					A/GRUPO		
CH ENG: PAULO CÉSAR PELLANDA - TC					VISTO CH ENG:		
ENG. ELT - CREA 17.882/D PR					AS BLT. 32: ANEXO SL INSTRUÇÃO-ARQ.dwg		

Figura 1 - Exemplo do modelo a ser adotado. Os textos acima são ilustrativos, devendo adaptá-los ao projeto em questão.

➤ 2ª Etapa: Entrega Definitiva

Deverão ser entregues os originais dos desenhos e dos textos, feitas as correções apontadas na entrega provisória.

Deverão ser entregues, também, as cópias dos desenhos e dos textos, de acordo com as seguintes especificações:

1) TOMO I – TEXTOS E PLANILHAS – em meio digital e em via impressa, devidamente formatada e rubricada em todas as páginas, no formato A4;

2) TOMO II - ELEMENTOS GRÁFICOS – em meio digital (utilizando software comparável com AutoCAD ou REVIT) e em via impressa (com assinatura de cada Responsável Técnico em suas respectivas pranchas) em papel opaco, dobrados no padrão A4, acondicionados em envelopes plásticos, transparentes e resistentes ao manuseio constante, encadernados da forma utilizada para os textos e planilhas, observando no que couber as normas pertinentes da ABNT.

Todas as informações adicionais, que não constem no carimbo padrão, deverão ser inseridas na área superior do mesmo, destinada à colocação da logomarca da CONTRATADA. Ainda nesta área deverá estar descrito todo o serviço desenvolvido pela Empresa, constante no objeto do contrato.

Toda configuração de pena que for acrescentada à existente deverá constar em quadro complementar, onde deverá ser descrita a cor da pena, a cor da plotagem e a espessura.

O nome do arquivo deverá constar no rodapé de todo e qualquer documento entregue em via impressa.

Deverá fazer parte do material entregue, tanto em via impressa quanto em meio magnético, um documento de texto descrevendo a forma de montagem dos TOMOS, assim como os arquivos que os compõem. Este documento deverá ser denominado SUMÁRIO.

Nenhum serviço referente aos projetos executivos a serem desenvolvidos pela CONTRATADA poderá ser iniciado sem que os projetos estejam aprovados pela Contratante.

- Critério de medição:

Entrega do Projeto Executivo, após aprovação pela concessionária de energia elétrica local e aceite da FISCALIZAÇÃO.

3.2 SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS

Planilha orçamentária item 2

3.2.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Planilha orçamentária itens 2.1 e 2.1.1

- Descrição:

A CONTRATADA deverá empregar somente mão de obra qualificada na execução dos diversos serviços.

Cabem à CONTRATADA as despesas relativas às leis sociais, seguros, vigilância, transporte, alojamento e alimentação do pessoal, durante todo o período da obra.

Durante a execução da obra, deverá ser mantido no canteiro, EM TEMPO INTEGRAL, um Encarregado Geral, habilitado a tomar decisões e prestar todas as informações que forem solicitadas referentes aos serviços em execução. Está previsto ainda, a visita de um engenheiro civil 2 horas por dia, durante os meses em que serão realizados os serviços.

Ademais, no período previsto para a execução dos serviços elétricos, deverá estar presente um eletrotécnico em tempo integral para acompanhamento de todos os serviços.

São previstos cinco meses de execução de serviços ao total.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir da CONTRATADA, a substituição de qualquer profissional participante da obra, desde que seja constatada a sua desqualificação para a execução de suas tarefas ou desde que apresente hábitos nocivos e prejudiciais à administração do canteiro de obras.

As despesas com combustíveis e lubrificantes, material de limpeza, material de expediente, equipamentos de proteção individual, kits de emergência e profissional treinado, contas com as concessionárias de serviços públicos relativas a esta obra e todos os recursos indiretos necessários à execução dos serviços (como torres de guinchos, elevadores, andaimes, telas de proteção, bandejas salva-vidas, maquinário, equipamentos e ferramentas) serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Todas as máquinas e materiais utilizados deverão estar com os equipamentos de segurança previstos na legislação em vigor, assim como todos os profissionais, que participarem da execução da obra, deverão estar utilizando os equipamentos de proteção individual previstos e treinamento se necessário.

- Critério de medição:

Cota - O pagamento da administração local será proporcional à porcentagem financeira de execução da obra.

3.3 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

Planilha orçamentária item 3

3.4 SERVIÇOS PRELIMINARES

Planilha orçamentária item 4

3.4.1 TAXAS IMPOSTOS E LICENÇAS

Planilha orçamentária item 4.1

3.4.1.1 (CREA PE) - ART PARA CONTRATO DE OBRA OU SERVIÇO COM VALORES ATÉ R\$ 15.000,00 (CONTRATO, FISCALIZAÇÃO E PROJETOS)

Planilha orçamentária item 4.1.1

▪ **Descrição:**

A CONTRATADA deverá providenciar os registros da ART conforme Planilha Orçamentária (todos em nome do responsável técnico da CONTRATADA).

▪ **Critério de medição:**

Unidade - Quantidade de ART's apresentadas e pagas de projetos e da obra.

3.4.2 SERVIÇO DE DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

Planilha orçamentária item 4.2

3.4.2.1 DEMOLIÇÕES

Planilha orçamentária item 4.2.1

3.4.2.1.1 (ADAP SETOP ED-29067) RASGO OU CORTE EM ALVENARIA, COM PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 20CM, PARA FIXAÇÃO DE PAINEL, QUADRO OU CAIXA, EXCLUSIVE ACABAMENTO EM ARGAMASSA DE CIMENTO

Planilha orçamentária item 4.2.1.1

▪ **Descrição:**

A demolição manual consiste na remoção do revestimento cimentado (parede), com profundidade de 20 cm, utilizando ferramentas manuais e/ou mecânicas portáteis.

- Inspeção inicial do local para identificar qualquer infraestrutura oculta (tubulações, conduítes elétricos, etc.).
- Demolição inicial do revestimento cimentado, seguida pelo lastro de concreto.
- Segregação e acondicionamento dos resíduos para posterior descarte adequado.
- Limpeza diária do local de trabalho para evitar acúmulo de entulhos e manter um ambiente seguro.

▪ **Critério de medição:**

M² - Área executada.

3.4.2.2 REMOÇÕES

Planilha orçamentária item 4.2.2

3.4.2.2.1 PODA EM ALTURA DE ÁRVORE COM DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M.

Planilha orçamentária item 4.2.2.1

▪ **Descrição:**

Os serviços incluem, mas não estão limitados a:

- Execução da Poda de galhos com diâmetros menor que 0,20 m.
- Descarte adequado dos materiais removidos.

O serviço deve ser executado por profissionais capacitados e certificados em trabalho em altura, de acordo com as normas NR-35.

a) Equipamentos Necessários:

- Equipamentos de proteção contra quedas: cordas, cintos de segurança, talabartes, mosquetões e sistemas de ancoragem;
- Ferramentas de corte: motosserras, serrotes telescópicos, tesouras de poda e serras manuais devidamente inspecionadas e afiadas;
- Plataformas elevatórias ou cestas aéreas para árvores de grande porte, quando necessário;
- Dispositivos de sinalização e isolamento de área para garantir a segurança do entorno (cones, fitas de sinalização, etc.).

b) Execução:

- Uso de técnicas de corte adequadas, de modo a evitar danos à árvore. Cortes devem ser realizados na base do ramo, respeitando o colar do galho, evitando cortes rasos ou excessivamente profundos.
- Remoção gradual dos galhos, evitando quedas bruscas que possam danificar a árvore ou o entorno.
- Em áreas próximas à rede elétrica, deve-se garantir o distanciamento mínimo conforme as normas vigentes e a presença de profissionais qualificados para trabalhar em proximidade com eletricidade.
- Todos os resíduos da poda (galhos, folhas e madeiras) deverão ser recolhidos e destinados de acordo com as normativas ambientais.

c) Segurança:

- A equipe deve seguir rigorosamente a NR-35 (Trabalho em Altura), NR-12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos) e a NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade), no caso de poda próxima a redes elétricas.
- Utilização de cordas de segurança com resistência mínima de 22 kN.
- Procedimentos de resgate de emergência e primeiros socorros devem estar estabelecidos previamente.

- Critério de medição:
un – quantidade de árvores podadas.

3.4.2.3 CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA E ESPALHAMENTO DE MATERIAIS DE DEMOLIÇÃO

Planilha orçamentária item 4.2.3

3.4.2.3.1 TRANSPORTE HORIZONTAL COM JERICA DE 90 L

Planilha orçamentária item 4.2.3.1

- Descrição:
 - Carregar manualmente a jérica.
 - Tração jérica até o local de destino.
 - Descarregar manualmente a jérica.
- Critério de medição:
m³ x km – volume transportado através da jérica.

3.4.2.3.2 CARGA EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3

Planilha orçamentária item 4.2.3.2

- Descrição:

Serão utilizados caminhão basculante 10 m³, trucado cabine simples, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,80 m, potência 230 cv inclusive caçamba metálica e Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m³, peso operacional 17,8 t, potência líquida 110 hp.

Será realizado o carregamento do caminhão com carga de entulho utilizando os materiais supracitados.

- Critério de medição:

m³ - volume de entulho carregado em caminhão basculante.

3.4.2.3.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, EM VIA URBANA

Planilha orçamentária item 4.2.3.3

- Descrição:

Ficará a cargo da CONTRATADA realizar o transporte do entulho em caminhão basculante para local de descarte adequado e que possua as devidas certificações. O transporte deverá seguir rota planejada previamente.

- Critério de medição:

m³ x km – volume de entulho transportado multiplicado pelo fator de distância aferido através de aplicativos de mapa.

3.5 CANTEIRO DE OBRAS

Planilha orçamentária item 5

3.5.1 CONSTRUÇÕES PROVISÓRIAS

Planilha orçamentária item 5.1

3.5.1.1 INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS

Planilha orçamentária item 5.1.1



Figura 2 - Modelo de Container para Canteiro de Obras

▪ Descrição:

A CONTRATADA deverá instalar um container para almoxarifado dos materiais, em local a ser definido com a FISCALIZAÇÃO.

Ademais, o contêiner deverá atender às necessidades do pessoal que não forem possíveis de serem atendidas nas instalações do 72 Batalhão de Infantaria de Caatinga.

▪ Critério de medição:

Cota - O pagamento do canteiro será proporcional à porcentagem financeira de execução da obra.

3.5.2 PLACA DA OBRA

Planilha orçamentária item 5.2 e 5.2.1

▪ Referências:

- Manual de Uso da Marca do Governo Federal - Placas de Obras;
- Caderno de Encargos da PINI: Procedimentos - Implantação e Administração – 02 - P02.PLA.1;

▪ Descrição:

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar a placa do Sistema de Obras Militares do Exército, conforme modelo na figura. A placa deverá ser instalada em posição de destaque no canteiro de obras, devendo a sua localização ser, previamente, aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

A placa da obra será em chapa galvanizada no 24, estruturada com cantoneiras de ferro e pintura em esmalte sintético, de base alquídica.

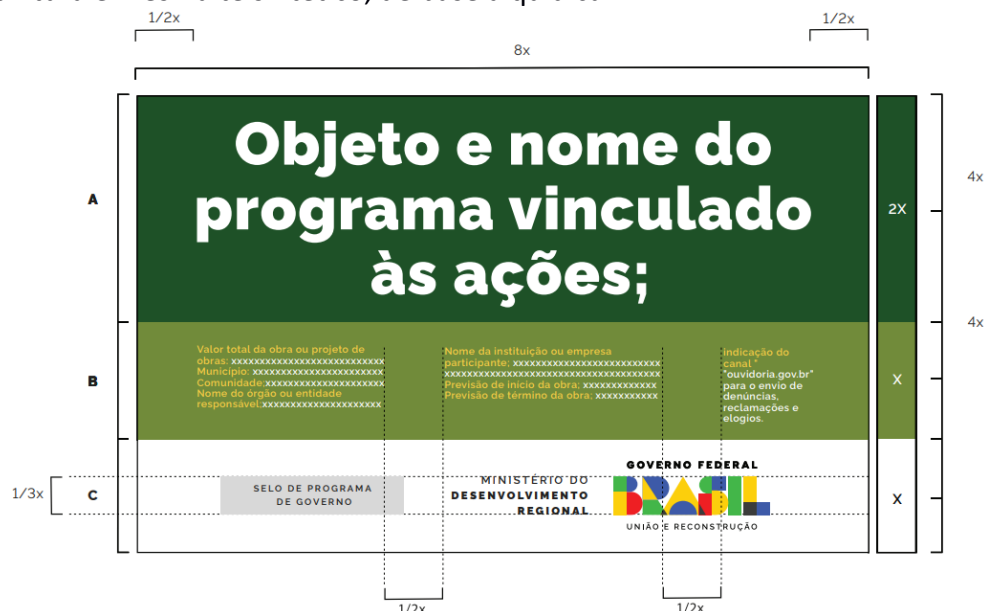


Figura 3 - Modelo da Placa de Obras

▪ Critério de medição:

Unidade – Instalação da placa em local indicado pela FISCALIZAÇÃO.

3.6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA

Planilha orçamentária item 6

3.6.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE MÉDIA TENSÃO

Planilha orçamentária item 6.1

3.6.1.1 CABINE DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO

Planilha orçamentária item 6.1.1

3.6.1.1.1 CUBÍCULO PARA SUBESTAÇÃO ABRIGADA, ÁREA 35 M2

Planilha orçamentária item 6.1.1.1

- **Descrição:**

O cubículo deve ser construído de acordo com o projeto executivo a ser elaborado. A estrutura deve ser tal que permita a realização das manobras necessárias para operação e manutenção por parte dos operários.

- **Critério de medição:**

un – entrega do cubículo após aceite da FISCALIZAÇÃO.

3.6.1.1.2 RELÉ DE PROTEÇÃO

Planilha orçamentária item 6.1.1.2

- **Descrição:**

O relé a ser instalado deve ser do tipo microprocessado e possuir as seguintes funções:

sub/sobrecorrente ANSI 37 / 50 / 50N / 50Q / 51 / 51V / 51C / 51N / 51GS / 51Q.

sub/sobretensão ANSI 27 / 27-0 / 59 / 59N.

sobretensão residual ANSI 64G.

desequilíbrio de corrente ANSI 46.

direcional de corrente ANSI 67 / 67N / 67GS.

direcional de potência ANSI 32.

sequência de fase ANSI 47.

falta de fase ANSI 48.

subfrequência ANSI 81.

check de sincronismo ANSI 25 e salto vetorial ANSI 78.

religamento automático ANSI 79.

alarme de falha de disjuntor ANSI 50BF / 51BF / 62BF.

bloqueio ANSI 86.

oscilografia ANSI 98, perfil de carga e registro de eventos.

O relé deve ser capaz de religar automaticamente o circuito após um tempo permitindo configuração de múltiplos ciclos de religamento com tempos ajustáveis entre as tentativas.

A função de religamento deve ser bloqueada em casos de falhas permanentes ou se atingido o número máximo de tentativas.

O relé deve suportar protocolos de comunicação permitindo integração com sistemas de automação. Possuir pelo menos duas portas de comunicação.

Ser capaz de registrar eventos e distúrbios, de realizar registros oscilográficos e possuir memória de armazenamento não volátil para caso de falha de alimentação.

Alimentação bivolt, isto é, suportar tensões de 110 a 240 VAC, com proteção contra sobrecarga e pico de tensão.

Grau de proteção IP 53.

Atender as normas: IEC 61850, IEC 60255, IEEE37.90, IEC 61000, IEC 60529.

- Critério de medição:
un – instalação do relé devidamente testado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

3.6.1.1.3 DISJUNTOR TRIPOLAR A VÁCUO

Planilha orçamentária item 6.1.1.3

- Descrição:

Deverá ser fornecido e instalado um disjuntor a vácuo de classe de tensão de 17,5kV, corrente de operação de 630A, corrente de curto a ser definida consoante aos resultados obtidos no estudo de proteção aprovado, com acionamento motorizado, bobina de fechamento e bobina de abertura e contatos auxiliares do tipo 4NA4NF, equivalente técnico ou superior ao modelo WEG VBWC, ficando a ônus da CONTRATADA a aquisição de um modelo superior. O disjuntor deverá contar já com o carrinho de movimentação e o suporte de forma a garantir melhor acoplamento de todos os itens que comporão o Kit Disjuntor.

- Critério de medição:

un – entrega do disjuntor tripolar devidamente testado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

3.6.1.1.4 NOBREAK

Planilha orçamentária item 6.1.1.4

- Descrição:

Deverá ser fornecido e instalado um NOBREAK bivolt de 1200VA com no mínimo 3 saídas de aproximadamente 127V e 10A, religamento automático e tempo máximo de transferência de 8ms.

O nobreak deve ser dotado de proteção contra sobrecarga, contra curto-circuito, contra sub e sobretensão, contra ruídos e interferências eletromagnéticas e contra surtos.

O modo de operação será online interativo.

Possuir by-pass automático para caso de falha interna.

Possuir portas de comunicação com software de monitoramento.

- Critério de medição:

un – instalação do nobreak devidamente testado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO

3.6.1.1.5 TRANSFORMADOR DE CORRENTE (TC)

Planilha orçamentária item 6.1.1.5

- Descrição:

Os transformadores de corrente serão utilizados para alimentação do relé de proteção e, portanto, as suas características devem atender aos requisitos descritos em projeto executivo elétrico da cabine de medição.

A corrente nominal será definida de acordo com o relé de proteção escolhido;

A curva de saturação deve estar adequada para a operação, de forma a evitar erros de medição;

A frequência de operação deve ser de 60 Hz;
Nível de isolamento de 15 kV.



Figura 4 - ilustração do modelo de transformador de corrente.

- Critério de medição:
un – quantidade de transformadores de corrente instalados.

3.6.1.1.6 TRANSFORMADOR DE POTENCIAL (TP)

Planilha orçamentária item 6.1.1.6

- Descrição:
 - Tensão primária: 13,8 kV;
 - Tensão secundária: de acordo com o relé de proteção;
 - Classe de exatidão adequada para os estudos de proteção e de acordo com os equipamentos escolhidos;
 - Tipo eletromagnético;
 - Classe de isolamento: 15 kV
 - Material de isolamento: porcelana;



Figura 5 - ilustração do modelo de transformador de potencial

- Critério de medição:
un – quantidade de transformadores de potencial instalados.

3.6.1.1.7 SUPORTE PARA INSTALAÇÃO DOS TRANSFORMADORES DE MEDIÇÃO

Planilha orçamentária item 6.1.1.7

- Descrição:

O material deve ser aço galvanizado a fogo, garantindo resistência à corrosão e durabilidade.

As dimensões devem ser tais que atendam ao arranjo dos transformadores, garantindo um espaçamento adequado entre eles de forma a facilitar a manutenção e, também, de evitar interferência entre eles. A distância mínima entre os transformadores deve ser de aproximadamente 30 a 50 cm.

A largura total do suporte deve ser de aproximadamente 2 metros, e a profundidade de aproximadamente 1 metro.

Deve-se garantir que a estrutura suporte o peso de todos os equipamentos de forma a não apresentar oscilações ou falta de estabilidade. A estrutura deve estar parafusada ao solo.

Além de estar devidamente aterrado, os pontos de apoio dos transformadores deverão possuir material isolante evitando o contato direto.

Conforme Anexo III da DIS-NOR-036 da NeoEnergia PE.



Figura 6 - Ilustração do modelo de suporte para transformadores de medição.

- Critério de medição:
Unidade – Quantidade de suportes instalados.

3.6.1.1.8 CAIXA DE MEDIÇÃO PADRÃO NEOENERGIA PE

Planilha orçamentária item 6.1.1.8

- Descrição:

A caixa de medição deve ser confeccionada conforme norma DIS-ETE-145 da NeoEnergia PE, Anexo VIII. A caixa deve atender aos seguintes requisitos:

- 850 x 550 x 250 mm (Altura x Largura x Profundidade);

- Caixa (corpo e porta) e acessórios (1 e 2) confeccionada em chapa NBR 7008 Nº 18 (1,25mm) galvanizada a quente;
- O visor para leitura do medidor deve ser de vidro temperado, plano e totalmente transparente, com espessura mínima de 4,0 mm;
- Para fechamento das portas são utilizados fechos metálicos galvanizados triangulares, dispositivo de tubete e linguetas para selagem (soldada internamente);
- As dobradiças das portas são fixadas internamente;
- Os parafusos utilizados na caixa para fixação das chapas são soldados internamente;
- Para o visor de vidro usado no compartimento de medição, utiliza-se borracha de vedação;
- Pintura epóxi eletrostática na cor RAL 7032.

▪ Critério de medição:

Unidade – instalação da caixa conforme norma da concessionária local.

3.6.1.1.9 CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR PARA MÉDIA TENSÃO

Planilha orçamentária item 7.1.4

▪ Descrição:

Será fornecida e instalada uma chave seccionadora tripolar na subestação com as seguintes características:

- Classe de tensão: 15kV;
- Frequência: 60 Hz;
- Corrente nominal: 630 A;
- Corrente suportável nominal de curta duração: 16 kA;
- Valor de crista nominal da corrente suportável: 40 kA;
- Tensão suportável de impulso (NBI): 110 kV;
- Interrupção em carga;
- Tipo de interruptor: alavanca;



Figura 7 - ilustração da chave seccionadora.

▪ Critério de medição:

Unidade – Entrega da chave seccionadora após aceite pela FISCALIZAÇÃO.

3.6.1.1.10 BARRAMENTO DE COBRE PARA 15 KV, TIPO VERGALHÃO

Planilha orçamentária item 6.1.1.10

- Descrição:
Barramento tipo vergalhão, em cobre eletrolítico com 99,9% de pureza.
 - Tensão nominal: 15 kV;
 - Diâmetro do barramento: 3/8”;
 - Todas as conexões devem ser feitas através de bornes;
 - Não é permitida a aplicação de esforço mecânico, como torção ou flexão para remolde da barra;
- Critério de medição:
m – metragem de barramento instalado.

3.6.1.1.11 ISOLADOR SUPORTE PEDESTAL

Planilha orçamentária item 6.1.1.11

- Descrição:
 - Material isolante: porcelana;
 - Material metálico: aço galvanizado a fogo;
 - Tensão nominal: 15 kV;
 - Resistência mecânica ideal para suporte do peso do cabo e das demais estruturas que porventura venham a exercer esforços sobre o isolador.



- Critério de medição:
un – quantidade de suporte isolador instalado.

3.6.1.1.12 BUCHA DE PASSAGEM INTERNA/EXTERNA

Planilha orçamentária item 6.1.1.12

- Descrição:
Será fornecida e instalada as buchas de passagem do tipo interna/externa, para a entrada em média tensão da subestação, com as seguintes características:
 - Tipo: Interna/Externa;
 - Classe de tensão: 15 kV;
 - Tensão suportável de impulso atmosférico (NBI): 110 kV;
 - Corrente nominal: 630 A;

- Material: Porcelana;
- Suporte incluso.



Figura 8 - Ilustração da bucha de passagem interna/externa

- Critério de medição:
Unidade – Quantidade de buchas de passagem fornecidas e instaladas.

3.6.1.1.13 CHAPA DE FERRO GALVANIZADA

Planilha orçamentária item 6.1.1.13

- Descrição:
Será fornecida e instalada a chapa para as buchas de passagem de acordo com as seguintes características:
 - Classe de tensão: 15 kV;
 - Dimensões: 170 x 70 cm;
 - Espessura: 3,5 mm
 - Material: Aço galvanizado a fogo.



Figura 9 - Ilustração da chapa de passagem.

- Critério de medição:
Unidade – Entrega da chapa de passagem instalada.

3.6.1.1.14 BUCHA DE PASSAGEM INTERNA/INTERNA 15 KV

Planilha orçamentária item 6.1.1.14

- Descrição:
Será fornecida e instalada as buchas de passagem do tipo interna/externa, para a entrada em média tensão da subestação, com as seguintes características:
 - Tipo: Interna/interna;
 - Classe de tensão: 15 kV;
 - Tensão suportável de impulso atmosférico (NBI): 110 kV;
 - Corrente nominal: 630 A;
 - Material: Porcelana;
 - Suporte incluso.



Figura 10 - Ilustração da bucha de passagem interna/interna

- Critério de medição:
Unidade – Quantidade de buchas de passagem fornecidas e instaladas.

3.6.1.1.15 MANILHA SAPATILHA PREFORMADA

Planilha orçamentária item 6.1.1.15

- Descrição:
 - O corpo da manilha deve ser em aço galvanizado a fogo.
 - manilha equipada com olhal e pino;
 - o pino de possuir sistema de trava a fim de garantir maior segurança à conexão;
 - a manilha deve ser compatível com cabos de alumínio protegidos;
 - deve suportar a tensão e os esforços mecânicos do sistema a ser instalado.



Figura 11 - ilustração de manilha sapatilha

- Critério de medição:
Unidade – Quantidade de manilhas fornecidas e instaladas.

3.6.1.1.16 ISOLADOR DE SUPSENSÃO DE 15 KV

Planilha orçamentária item 6.1.1.16

- Descrição:
 - Material isolante sendo em polímero.
 - Material dos acessórios em aço galvanizado a fogo;
 - Classe de tensão 15 kV;
 - Resistência mecânica adequada para suporte do peso dos condutores de demais componentes da rede de distribuição;
 - Tensão atmosférica suportada: 230 kV;
 - Deve ser dotado de conexão tipo olhal;
 - Deve ser instalado de maneira a permitir a mobilidade dos cabos em caso de esforços mecânicos externos, tais como ventos e similares.



Figura 12 - ilustração de manilha sapatilha

- Critério de medição:
Unidade – Quantidade de isoladores instalados.

3.6.1.1.17 GANCHO OLHAL EM AÇO GALVANIZADO 18 MM

Planilha orçamentária item 6.1.1.17

- Descrição:
 - Material em aço galvanizado a fogo;
 - diâmetro interno do olhal de 18 mm;
 - o olhal deve suportar o peso dos cabos instalados mesmo em situações de fortes ventos ou grandes esforços mecânicos;
 - o olhal que for dotado de rosca deve possuir esta no tipo UNC e ela deve ser de tamanho tal que permita a fixação adequada do olhal ao suporte;
 - o olhal do tipo gancho deve garantir que o condutor esteja devidamente acoplado mecanicamente à estrutura.



Figura 13 - Ilustração do modelo de gancho olhal.



Figura 14 - ilustração do olhal dotado de rosca

- Critério de medição:
un – quantidade de olhais instalados.

3.6.1.1.18 OLHAL PARA PARAFUSO 5/8"

Planilha orçamentária item 6.1.1.18

- Descrição:

O olhal deve ser adequado para ser usado com parafusos de 5/8". Suas características mecânicas devem ser adequadas para a utilização no projeto.

- Material em aço galvanizado;
- Rosca tipo UNC 5/8";
- A fixação e instalação desse material deve ser feita através das ferramentas adequadas, de forma a não causar qualquer dano ou vício a ele.



Figura 15 - Ilustração do tipo de olhal para parafuso a ser instalado.

- Critério de medição:

Unidade – Quantidade de olhais instalados.

3.6.1.1.19 PARAFUSO DE MÁQUINA 5/8"

Planilha orçamentária item 6.1.1.19

- Descrição:

- Material em aço carbono galvanizado;
- Rosca UNC 5/8";
- O comprimento do parafuso deve ser suficiente para a sua fixação na estrutura;
- Deve-se realizar a fixação através de ferramentas adequadas de forma a não causar danos ou vícios ao material;
- O torque de aperto do parafuso deve ser o adequado para sua aplicação.



Figura 16 - Ilustração do eletroduto flexível PEAD

- Critério de medição:

un – quantidade de parafusos de máquina 5/8" instalados.

3.6.1.1.20 ARMAÇÃO SECUNDARIA OU REX COMPLETA PARA DUAS LINHAS

Planilha orçamentária item 6.1.1.20

- Descrição:
 - O suporte deve ser feito em aço galvanizado a fogo para garantir maior resistência à corrosão e ao ambiente;
 - O material isolante deve ser em porcelana e deve apresentar resistência mecânica suficiente para suportar uma rede secundária em cabos multiplex;
 - A armação deve ser fixada ao poste através de abraçadeiras;

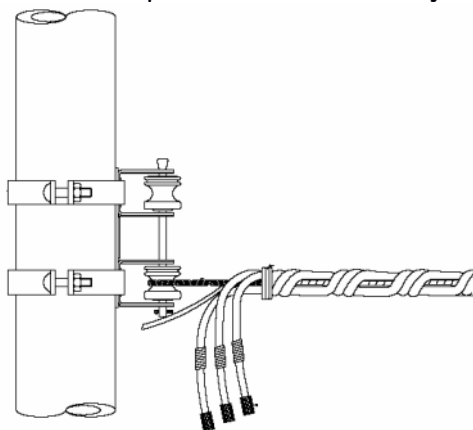


Figura 17 - ilustração de armação secundária para duas linhas

- Critério de medição:
 - un – quantidade de armações instaladas.

3.6.1.1.21 ALÇA PRE-FORMADA PARA SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

Planilha orçamentária item 6.1.1.21

- Descrição:
 - Material em aço galvanizado a fogo;
 - Comprimento adequado para os cabos a serem instalados;
 - Sua instalação deve ser de maneira adequada evitando qualquer dano à sua estrutura;
 - será instalada de forma a se enrolar ao redor do condutor;

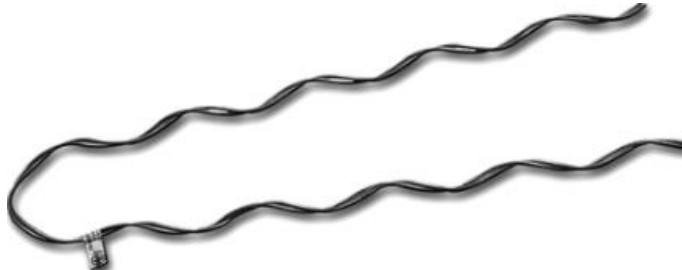


Figura 18 - ilustração de alça preformada para sistema de distribuição

- Critério de medição:
 - un – quantidade de alças instaladas.

3.6.1.1.22 PARA-RAIO TIPO VÁLVULA 15 KV

Planilha orçamentária item 6.1.1.22

- Tipo de para-raio: Válvula com desligador automático;
- Material: óxido de zinco (ZnO) sem centelhador;
- Corpo e suporte em material polimérico

- Classe de tensão: 15 kV;
- Corrente nominal: 10 kA;



Figura 19 - Ilustração do Para-Raio tipo válvula

- Critério de medição:
Unidade – Quantidade de para-raios instalados.

3.6.1.1.23 CANTONEIRA DE ALUMÍNIO ABAS IGUAIS 1"

Planilha orçamentária item 6.1.1.23

- Descrição:
 - Material em alumínio 6063;
 - Serão instaladas nas quinas da subestação;
 - Resistente à corrosão;
 - Dimensão das abas: 1" x pé direito (largura x comprimento);
 - Espessura: 3/16".



Figura 20 - Ilustração cantoneira de alumínio

- Critério de medição:
Unidade – Quantidade de disjuntores instalados.

3.6.1.1.24 ESTRADO DE BORRACHA ISOLANTE 15 KV

Planilha orçamentária item 6.1.1.24

- Descrição:
Deverão ser instalados estrados de borracha para isolamento elétrico de 15 kV em todo o piso da subestação coberta. Deverá ser em cor preta a fim de facilitar a identificação de quaisquer materiais metálicos.
 - Espessura: 2,5 cm;

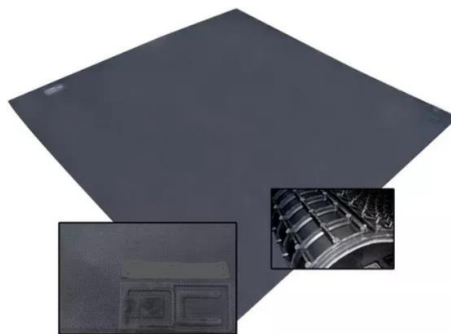


Figura 21 - Ilustração de estrado de borracha isolante.

- Critério de medição:
Unidade – Quantidade de disjuntores instalados.

3.6.1.1.25 EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL

Planilha orçamentária item 6.1.1.25

- Descrição:
Deverá ser deixado na subestação um extintor de incêndio de CO₂, 6 kg, classe BC.
Deverá ser respeitada a NBR 12962 – inspeção, manutenção e recarga em extintores de incêndio.



Figura 22 - Ilustração extintor de incêndio

- Critério de medição:
Unidade – Quantidade de extintores instalados.

3.6.1.1.26 LUMINÁRIA HERMÉTICA DE SOBREPOR

Planilha orçamentária item 6.1.1.26

- Descrição:
 - Tipo de luminária: hermética;
 - Dimensões da luminária: 127 x 12 x 10 cm (comprimento x largura x altura);
 - Tipo de lâmpada: 2 lâmpadas LED tubulares T8;
 - Potência das lâmpadas: 36 W cada, totalizando 72 W para as duas;
 - Base para lâmpada: soquete G13;
 - Grau de proteção IP 65;
 - Tensão de operação bivolt;
 - Frequência 60 Hz.

- Critério de medição:
Unidade – Quantidade de luminárias, junto às lâmpadas, instaladas.

3.6.1.1.27 LUMINÁRIA AUTÔNOMA DE EMERGÊNCIA

Planilha orçamentária item 6.1.1.27

- Descrição:
 - Tecnologia de iluminação: LED;
 - Autonomia de 8 horas;
 - corpo da luminária em plástico ABS;
 - Tempo de recarga de 12 a 24 horas;
 - Cor branca com o texto “SAÍDA” escrito em vermelho;
 - Grau de proteção: IP 65;
 - Deve possuir botão de teste;
 - Entrada automática para o caso de falta de energia;
 - Tensão de alimentação: bivolt;
 - Frequência de alimentação 60 Hz;



Figura 23 - ilustração da luminária de emergência

- Critério de medição:
un – quantidade de luminárias de emergência instaladas.

3.6.1.1.28 ARANDELA USO EXTERNO LED 18 W

Planilha orçamentária item 6.1.1.28

- Descrição:
 - Luminária montada em paredes externas em arandela tipo tartaruga;
 - Dotada de grade;
 - Tecnologia de iluminação LED;
 - Potência nominal 18 W;
 - Frequência de alimentação 60 Hz;
 - Grau de proteção IP 65.



Figura 24 - luminária arandela tartaruga com grade.

- Critério de medição:
un – quantidade de luminárias arandela instaladas.

3.6.1.1.29 INTERRUPTOR 2 SEÇÕES

Planilha orçamentária item 6.1.1.29

- Descrição:
O conjunto interruptor deverá ser instalado através de uma caixa em alumínio 4x2", com placa para 2 interruptores.
 - O material da placa deverá ser plástico ABS;
 - O mecanismo interno deve ser feito em cobre e de corrente nominal 10 A;
 - Instalação do tipo aparente;
- Critério de medição:
un – quantidade de interruptores instalados.

3.6.1.1.30 TOMADA 2 MÓDULOS 20 A

Planilha orçamentária item 6.1.1.30

- Descrição:
O conjunto tomada deverá ser instalado através de uma caixa em alumínio 4x2", com placa para 2 tomadas.
 - O material da placa deverá ser plástico ABS;
 - A tomada deve ser de 20 A;
 - Instalação do tipo aparente;
- Critério de medição:
un – quantidade de interruptores instalados.

3.6.1.1.31 CONDULETE DE ALUMÍNIO MÚLTIPLO X

Planilha orçamentária item 6.1.1.31

- Descrição:
 - Material: alumínio;
 - Saída em todos as faces, exceto na face dedicada à tampa;
 - Grau de Proteção IP 65;

- Compatível com eletrodutos de aço galvanizado;



Figura 25 - condutele múltiplo x em alumínio

3.6.1.1.32 ELETRODUTO AÇO GALVANIZADO INSTALAÇÃO APARENTE

Planilha orçamentária itens 6.1.1.33 e 6.1.1.34

- Descrição:
 - Material em aço galvanizado a fogo;
 - Diâmetro interno: de acordo com o projeto;
 - Tamanho das barras: 3,0 metros;
 - Fixação através de abraçadeiras tipo D;
 - A instalação das abraçadeiras deve ocorrer a cada 80 cm;
 - Deve estar de acordo com a ABNT NBR 5590;
 - Ser dotado de roscas em suas extremidades;
 - Anti-propagação de chamas;
 - Os cortes necessários devem ser feitos de maneira a não comprometer a instalação dos eletrodutos, garantindo que as extremidades estejam livres de rebarbas ou saliências;



Figura 26 - ilustração de eletroduto em aço galvanizado

- Critério de medição:
 - m – metragem de eletroduto instalado, o pagamento será diferenciado de acordo com a seção interna.

3.6.1.1.33 CABO NU DE COBRE 50 MM²

Planilha orçamentária item 6.1.1.35

- Descrição:
 - Material: cobre eletrolítico com alto índice de pureza: 99,9%;
 - Seção transversal do condutor: 50 mm²;

- Classe de encordoamento 2
 - A conexão do cabo nu com as hastes de aterramento através de solda exotérmica;
 - Deve atender às normas NBR 6524.
 - O lançamento do cabo deve se dar a 30 cm de profundidade;
- Critério de medição:
- m – metragem de cabo nu para aterramento instalado.

3.6.1.1.34 HASTE DE ATERRAMENTO 5/8", 3 METROS

Planilha orçamentária item 6.1.1.36

- Descrição:
- Material: Cobre eletrolítico com 99,9% de pureza;
 - Diâmetro da haste: 5/8";
 - Comprimento da haste: 3 metros;
 - Uma das extremidades deve ser pontiaguda para facilitar o encravamento da haste ao solo, enquanto a outra extremidade deve ser ideal para a realização da solda exotérmica;
 - Deve atender às normas NBR 13571;
 - Após o lançamento da malha de aterramento, deverá ser verificada *in-loco* a resistência desta, podendo o arranjo ser modificado de forma a atender os requisitos mínimos das normas vigentes.



Figura 27 - haste de aterramento

- Critério de medição:
- un - quantidade de hastes instaladas.

3.6.1.1.35 CARTUCHO PARA SOLDA EXOTÉRMICA

Planilha orçamentária item 6.1.1.35

- Descrição:
- O cartucho fornecido deve possuir condições de realizar a solda exotérmica para conexão dos cabos de 50 mm² e hastes de maneira ideal. A realização do serviço deve seguir conforme descrição:
- Os cabos a serem conectados devem ser devidamente limpos, removendo qualquer oxidação ou impureza para garantir uma conexão sólida;
 - O cabo de cobre de 50 mm² é colocado no molde de grafite, e o cartucho é inserido na câmara de soldagem;
 - O cartucho é aceso com uma faísca, iniciando a reação exotérmica;
 - O molde somente deve ser removido após o final da reação e o esfriamento do molde.

- Critério de medição:
un – quantidade de soldas exotérmicas efetivamente realizadas.

3.6.1.1.36 CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ATERRAMENTO

- Descrição:
 - Material: polietileno de alta densidade (PEAD);
 - Dimensões: 300 x 400 mm (diâmetro x altura);
 - Espessura: de 5 a 10 mm;
 - Possuir resistência mecânica suficiente para suportar impactos e esforços;
 - Resistência a raios UV;
 - Resistência a ambientes corrosivos;
 - A tampa deve ser em PEAD;
 - A tampa será com fechamento roscável.



Figura 28 - caixa de inspeção para aterramento

- Critério de medição:
un – quantidade de caixas de inspeção instaladas.

3.6.1.1.37 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO PARA 3 DISJUNTORES

Planilha orçamentária item 6.1.1.39

- Descrição:
 - Material: em PVC;
 - Ideal para disjuntores tipo DIN;
 - Dimensões: 20 x 15 x 8 (altura x largura x profundidade);
 - Capacidade para 3 disjuntores monopolares DIN;
 - Tensão nominal 240 V;
 - Possuir tecnologia anti propagação de chamas;



Figura 29 - Quadro de distribuição para 3 disjuntores tipo DIN

- Critério de medição:
un – quantidade de quadros instalados.

3.6.1.1.38 DISJUNTORES MONOPOLAR TIPO DIN

Planilha orçamentária itens 6.1.1.40 e 6.1.1.41

- Descrição:
 - Número de polos: monopolar;
 - Padrão de montagem: DIN;
 - Corrente nominal: conforme projeto;
 - Tensão de operação: 240 V;
 - Corrente de curto: conforme projeto;
 - Curva de disparo C;
 - Mecanismo de disparo: térmico e magnético;



Figura 30 - disjuntor monopolar tipo DIN

- Critério de medição:
 - un – quantidade de disjuntores instalados, sendo o pagamento diferenciado de acordo com a corrente nominal do disjuntor.

3.6.1.2 TRANSFORMADORES / SUBESTAÇÕES

Planilha orçamentária item 6.1.2

3.6.1.2.1 SUBESTAÇÃO AÉREA COMPLETA 300 KVA

Planilha orçamentária itens 6.1.2.1 e 6.1.2.2

- Descrição:

A subestação aérea completa possuirá os seguintes componentes, especificados conforme respectivas especificações:

a) Transformador:

- Potência: 300 kVA;
- Tensão primária: 13,8 kV
- Tensão secundária: 380/220 V;
- Imerso em óleo mineral;
- Classe de isolamento: 15 kV;
- O transformador deve ser dotado de todos os acessórios que se fazem necessários, tais como, para-raios, buchas de média e baixa tensão, chave de comutação e dispositivos de segurança contra aumento de pressão e temperatura, como MPRD.

b) Poste:

- Material: em concreto armado;
- Comprimento: 12 m, o que resulta em uma altura 10,2 metros;

- Tipo circular;
- Resistência a esforços externos: 600 daN;
- Caso seja verificado *in loco* que o poste não apresenta boa estabilidade devido às condições do solo, deverá ser feito a ancoragem do poste.

c) Cruzetas

- Material: fibra de vidro;
- Dimensões: 90 x 112,5 x 2000 mm;

d) Isoladores

Conforme especificados ao longo deste Caderno de Especificação Técnica.

e) Quadro de medição:

Conforme especificado ao longo deste Caderno de Especificação Técnica. Devem ser atendidas todas as normas e orientações da concessionária.

f) Proteções

Conforme especificados ao longo deste Caderno de Especificação Técnica. Ademais, devem ser observadas as diretrizes da concessionária.

g) Mureta

- Em alvenaria;
- Dimensões: 2,20 x 3,00 x 0,45 m (altura x largura x espessura);

Ressalta-se que todos os serviços relativos à média tensão devem ser realizados por profissionais devidamente capacitados e habilitados. Os serviços de instalação, aterramento, conexões e afins devem ser realizados conforme normas da concessionária, as quais devem ser atendidas e usadas como guia.

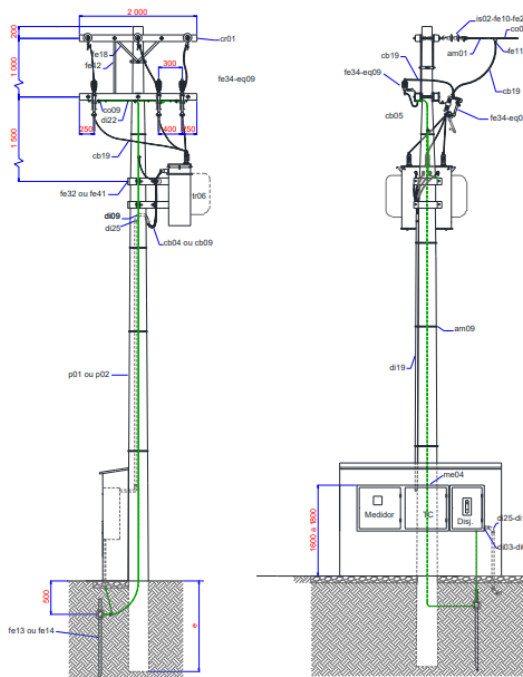


Figura 31 - Ilustração de posto de transformação em poste 13,8 kV.
Retirado da DIS-NOR-036, Anexo III, pág 40.

- Critério de medição:
 - un – entrega da subestação de 300 kVA completa, testada e aprovada.

3.6.1.2.2 SUBESTAÇÃO AÉREA COMPLETA 225 KVA

Planilha orçamentária itens 6.1.2.3 e 6.1.2.4

▪ Descrição:

A subestação aérea completa possuirá os seguintes componentes, especificados conforme respectivas especificações:

h) Transformador:

- Potência: 225 kVA;
- Tensão primária: 13,8 kV
- Tensão secundária: 380/220 V;
- Imerso em óleo mineral;
- Classe de isolamento: 15 kV;
- O transformador deve ser dotado de todos os acessórios que se fazem necessários, tais como, para-raios, buchas de média e baixa tensão, chave de comutação e dispositivos de segurança contra aumento de pressão e temperatura, como MPRD.

i) Poste:

- Material: em concreto armado;
- Comprimento: 12 m, o que resulta em uma altura 10,2 metros;
- Tipo duplo T (DT);
- Resistência a esforços externos: 600 daN;
- Caso seja verificado *in loco* que o poste não apresenta boa estabilidade devido às condições do solo, deverá ser feito a ancoragem do poste.

j) Cruzetas

- Material: fibra de vidro;
- Dimensões: 90 x 112,5 x 2000 mm;

k) Isoladores

Conforme especificados ao longo deste Caderno de Especificação Técnica.

l) Quadro de medição:

Conforme especificado ao longo deste Caderno de Especificação Técnica. Devem ser atendidas todas as normas e orientações da concessionária.

m) Proteções

Conforme especificados ao longo deste Caderno de Especificação Técnica. Ademais, devem ser observadas as diretrizes da concessionária.

n) Mureta

- Em alvenaria;
- Dimensões: 2,20 x 3,00 x 0,45 m (altura x largura x espessura);

Ressalta-se que todos os serviços relativos à média tensão devem ser realizados por profissionais devidamente capacitados e habilitados. Os serviços de instalação, aterramento, conexões e afins devem ser realizados conforme normas da concessionária, as quais devem ser atendidas e usadas como guia.

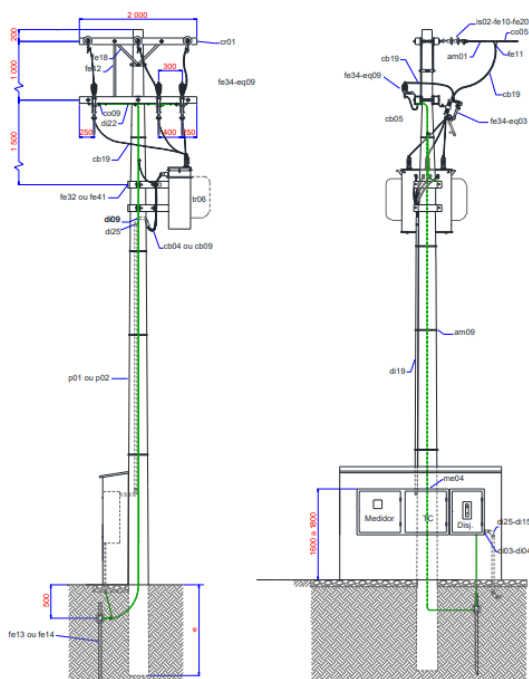


Figura 32 - Ilustração de posto de transformação em poste 13,8 kV.
Retirado da DIS-NOR-036, Anexo III, pág 40.

- Critério de medição:
un – entrega da subestação de 225 kVA completa, testada e aprovada.

3.6.1.2.3 SUBESTAÇÃO AÉREA COMPLETA 150 KVA

Planilha orçamentária itens 6.1.2.5 e 6.1.2.6

- Descrição:
A subestação aérea completa possuirá os seguintes componentes, especificados conforme respectivas especificações:

o) Transformador:

- Potência: 150 kVA;
- Tensão primária: 13,8 kV
- Tensão secundária: 380/220 V;
- Imerso em óleo mineral;
- Classe de isolamento: 15 kV;
- O transformador deve ser dotado de todos os acessórios que se fazem necessários, tais como, para-raios, buchas de média e baixa tensão, chave de comutação e dispositivos de segurança contra aumento de pressão e temperatura, como MPRD.

p) Poste:

- Material: em concreto armado;
- Comprimento: 12 m, o que resulta em uma altura 10,2 metros;
- Tipo duplo T (DT);
- Resistência a esforços externos: 600 daN;
- Caso seja verificado *in loco* que o poste não apresenta boa estabilidade devido às condições do solo, deverá ser feito a ancoragem do poste.

q) Cruzetas

- Material: fibra de vidro;
- Dimensões: 90 x 112,5 x 2000 mm;

r) Isoladores

Conforme especificados ao longo deste Caderno de Especificação Técnica.

s) Quadro de medição:

Conforme especificado ao longo deste Caderno de Especificação Técnica. Devem ser atendidas todas as normas e orientações da concessionária.

t) Proteções

Conforme especificados ao longo deste Caderno de Especificação Técnica. Ademais, devem ser observadas as diretrizes da concessionária.

u) Mureta

- Em alvenaria;
- Dimensões: 2,20 x 3,00 x 0,45 m (altura x largura x espessura);

Ressalta-se que todos os serviços relativos à média tensão devem ser realizados por profissionais devidamente capacitados e habilitados. Os serviços de instalação, aterramento, conexões e afins devem ser realizados conforme normas da concessionária, as quais devem ser atendidas e usadas como guia.

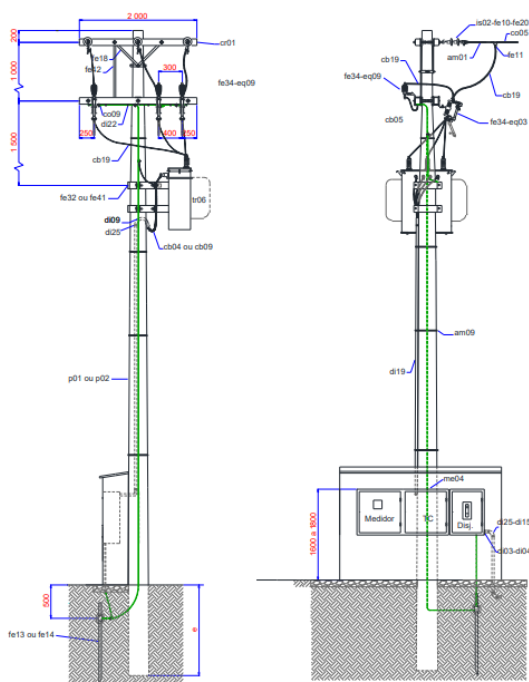


Figura 33 - Ilustração de posto de transformação em poste 13,8 kV.
Retirado da DIS-NOR-036, Anexo III, pág 40.

- Critério de medição:
un – entrega da subestação de 150 kVA completa, testada e aprovada.

3.6.1.2.4 CHAVE FUSÍVEL UNIPOLAR 15 KV

Planilha orçamentária item 6.1.2.7

- Descrição:
- Tensão nominal: 15 kV;

- NBI 110 kV;
- Corrente nominal: conforme estudo de proteção e coordenação;
- Corrente de curto-circuito: conforme estudo de proteção e coordenação;
- Deve ser instalado em posição que a sua atuação seja favorecida pela gravidade e permita a fácil identificação de atuação;
- Tipo K, atuação rápida;
- Equipada com comando para haste de manobra;
- Material: estrutura isolante em porcelana, estrutura metálica em aço galvanizado a fogo.



Figura 34 - chave elo fusível com haste para manobra.

- Critério de medição:
un – quantidade de chaves fusíveis instaladas.

3.6.1.3 CABOS DE MÉDIA TENSÃO

Planilha orçamentária item 6.1.3

3.6.1.3.1 CABO DE ALUMÍNIO CA, PROTEGIDO 15 KV

Planilha orçamentária item 6.1.3.1

- Descrição:
 - Material: Alumínio eletrolítico com pureza de 99,9%;
 - Seção nominal do condutor: 50 mm²;
 - Classe de encordoamento: classe 2;
 - Isolação do condutor: XLPE 90° C;
 - Sem blindagem;
 - Alta resistência a radiação UV, a ambientes corrosivos e a intempéries do clima.



Figura 35 - cabo de alumínio protegido para distribuição.

- Critério de medição:

m – metragem de cabo de alumínio instalado.

3.6.1.3.2 CABO DE AÇO GALVANIZADO 5/16" (CABO MENSAGEIRO)

Planilha orçamentária item 6.1.3.2

- Descrição:
 - Material: aço carbono com revestimento galvanizado a fogo;
 - Diâmetro nominal: 5/16";
 - Número de fios: 7 fios de 2,4 mm de diâmetro cada;
 - Densidade: 0,305 kg/m;
 - Carga de Ruptura mínima: 5100 daN;



Figura 36 - cabo messageiro.

- Critério de medição:
 - m – metragem de cabo messageiro instalado.

3.6.1.4 ESTRUTURAS

Planilha orçamentária item 6.1.4

3.6.1.4.1 ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO DE 12 M, 1000 DAN

Planilha orçamentária item 6.1.4.1

- Descrição:
 - Poste de concreto pré-moldado;
 - Comprimento: 12 m, ficando com altura de 10,2 m acima do solo;
 - Carga suportada: 1000 daN;
 - Tipo de poste: duplo T (DT);

O serviço deve seguir conforme instruções abaixo:

 - Escolha do local de instalação;
 - Realiza-se a escavação com a profundidade adequada;
 - Assentamento do poste;
 - Preenche o local e realiza a compactação do solo com terra;
 - Verificar o alinhamento do poste.
- Critério de medição:
 - un – quantidade de assentamentos de postes de 1000 daN realizados.

3.6.1.4.2 ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO DE 12 M, 600 DAN

Planilha orçamentária item 6.1.4.1

- Descrição:
 - Poste de concreto pré-moldado;
 - Comprimento: 12 m, ficando com altura de 10,2 m acima do solo;
 - Carga suportada: 600 daN;
 - Tipo de poste: caso seja para a instalação de um transformador de 300 kVA, o poste a ser instalado deve ser circular. Para os demais casos será duplo T (DT);

O serviço deve seguir conforme instruções abaixo:

 - Escolha do local de instalação;
 - Realiza-se a escavação com a profundidade adequada;
 - Assentamento do poste;
 - Preenche o local e realiza a compactação do solo com terra;
 - Verificar o alinhamento do poste.
- Critério de medição:
 - un – quantidade de assentamentos de postes de 600 daN realizados.

3.6.1.4.3 ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO DE 11 M, 300 DAN

Planilha orçamentária item 6.1.4.1

- Descrição:
 - Poste de concreto pré-moldado;
 - Comprimento: 11 m, ficando com altura de 9,3 m acima do solo;
 - Carga suportada: 300 daN;
 - Tipo de poste duplo T (DT);

O serviço deve seguir conforme instruções abaixo:

 - Escolha do local de instalação;
 - Realiza-se a escavação com a profundidade adequada;
 - Assentamento do poste;
 - Preenche o local e realiza a compactação do solo com terra;
 - Verificar o alinhamento do poste.
- Critério de medição:
 - un – quantidade de assentamentos de postes de 300 daN realizados.

3.6.1.4.4 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE DE 1,3 M

Planilha orçamentária item 6.1.4.4

- Descrição:
 - A largura da vala deve ser ligeiramente superior à largura do poste de maneira a permitir o assentamento e não prejudicar a compactação do solo;
 - A profundidade da vala deve ser levemente superior à profundidade necessária para a acomodação do poste;
 - Deverão ser utilizados equipamentos adequados para a realização da vala, como pás e enxadas;

- Todos os membros da equipe devem possuir EPI e trabalhar conforme as normas reguladoras.

3.6.1.4.5 ESPAÇADOR LOSANGULAR PARA 15 KV

Planilha orçamentária item 6.1.4.5

- Descrição:
 - Material: Polietileno de alta densidade (PEAD);
 - Classe de isolamento: 15 kV;
 - Resistente a ambientes corrosivos, intempéries do ambiente e à radiação UV;
 - Resistente a esforços mecânicos provenientes do movimento dos cabos e do vento;
 - Formato losangular;
 - Deve estar pendurado ao cabo mensageiro e acomodar os cabos de fase de média tensão.



Figura 37 - espaçador losangular

- Critério de medição:
 - un - quantidade de espaçadores instalados.

3.6.1.4.6 BRAÇO SUPORTE TIPO L

Planilha orçamentária item 6.1.4.6

- Descrição:
 - Material: Aço galvanizado a fogo;
 - Resistente a ambientes corrosivos, intempéries do ambiente e à radiação UV;
 - Resistente a esforços mecânicos provenientes do movimento dos cabos e do vento;
 - Comprimento: 0,6 metros;
 - Formato em L;
 - Fixado através de parafusos braçadeiras;
 - Deve ser capaz de suportar o peso da rede instalada.



Figura 38 – braço suporte tipo L.

- Critério de medição:
un - quantidade de braços suporte instalados.

3.6.1.4.7 BRAÇO SUPORTE TIPO C

Planilha orçamentária item 6.1.4.7

- Descrição:
 - Material: Aço galvanizado a fogo;
 - Resistente a ambientes corrosivos, intempéries do ambiente e à radiação UV;
 - Resistente a esforços mecânicos provenientes do movimento dos cabos e do vento;
 - Comprimento: 0,6 metros;
 - Formato em **C**;
 - Fixado através de parafusos braçadeiras;
 - Deve ser capaz de suportar o peso da rede instalada.



Figura 39 - braço suporte tipo C

- Critério de medição:
un - quantidade de braços suporte instalados.

3.6.1.4.8 ISOLADOR DE ANCORAGEM

Planilha orçamentária item 6.1.4.8

- Material isolante sendo em polímero.
- Material dos acessórios em aço galvanizado a fogo;
- Classe de tensão 15 kV;
- Resistência mecânica adequada para suporte do peso dos condutores de demais componentes da rede de distribuição;
- Tensão atmosférica suportada: 230 kV;
- Deve ser dotado de conexão tipo olhal;
- Deve ser instalado de maneira a permitir a mobilidade dos cabos em caso de esforços mecânicos externos, tais como ventos e similares.



Figura 40 - ilustração de isolador de ancoragem

- Critério de medição:
Unidade – Quantidade de isoladores instalados.

3.6.1.4.9 ISOLADOR PINO

Planilha orçamentária item 6.1.4.9

- Descrição:
 - Material: porcelana;
 - Classe de isolamento: 15 kV;
 - Deve suportar o peso dos cabos da rede que serão apoiados neles;
 - Devem ser fixados a uma distância segura entre si, de forma a não romper o dielétrico do ar;



Figura 41 - isolador de ancoragem

- Critério de medição:
un – quantidade de isoladores de ancoragem instalados.

3.6.1.4.10 ALÇA PRE-FORMADA PARA SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

Planilha orçamentária item 6.1.4.10

- Descrição:
 - Material em aço galvanizado a fogo;
 - Comprimento adequado para os cabos a serem instalados;
 - Sua instalação deve ser de maneira adequada evitando qualquer dano à sua estrutura;
 - será instalada de forma a se enrolar ao redor do condutor;

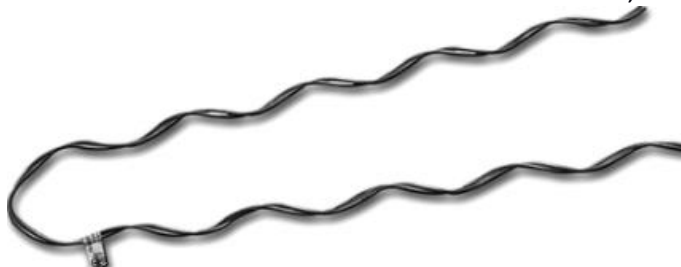


Figura 42 - ilustração de alça preformada para sistema de distribuição

- Critério de medição:
un – quantidade de alças instaladas.

3.6.1.4.11 MANILHA SAPATILHA PREFORMADA

Planilha orçamentária item 6.1.4.11

- Descrição:
 - O corpo da manilha deve ser em aço galvanizado a fogo.
 - manilha equipada com olhal e pino;
 - o pino de possuir sistema de trava a fim de garantir maior segurança à conexão;
 - a manilha deve ser compatível com cabos de alumínio protegidos;
 - deve suportar a tensão e os esforços mecânicos do sistema a ser instalado.



Figura 43 - ilustração de manilha sapatilha

- Critério de medição:
Unidade – Quantidade de manilhas fornecidas e instaladas.

3.6.1.4.12 GANCHO OLHAL EM AÇO GALVANIZADO 18 MM

Planilha orçamentária item 6.1.4.12

- Descrição:
 - Material em aço galvanizado a fogo;
 - diâmetro interno do olhal de 18 mm;
 - o olhal deve suportar o peso dos cabos instalados mesmo em situações de fortes ventos ou grandes esforços mecânicos;
 - o olhal que for dotado de rosca deve possuir esta no tipo UNC e ela deve ser de tamanho tal que permita a fixação adequada do olhal ao suporte;
 - o olhal do tipo gancho deve garantir que o condutor esteja devidamente acoplado mecanicamente à estrutura.



Figura 44 - Ilustração do modelo de gancho olhal.



Figura 45 - ilustração do olhal dotado de rosca

- Critério de medição:
un – quantidade de olhais instalados.

3.6.1.4.13 GRAMPO DE SUSPENSÃO PARA MENSAGEIRO

Planilha orçamentária item 6.1.4.13

- Descrição:
 - Material: aço galvanizado a fogo;
 - Diâmetro: 5/16”;
 - Deve ser fixado ao poste na altura que permita a suspensão adequada do cabo messageiro;
 - Deve ser dotado de isolador integrado.



Figura 46 - grampo de suspensão para messageiro com isolador

- Critério de medição:
un – quantidade de grampos instalados.

3.6.1.4.14 HASTE DE ATERRAMENTO 5/8”, 3 METROS

Planilha orçamentária item 6.1.4.14

- Descrição:
 - Material: Cobre eletrolítico com 99,9% de pureza;
 - Diâmetro da haste: 5/8”;
 - Comprimento da haste: 3 metros;
 - Uma das extremidades deve ser pontiaguda para facilitar o encravamento da haste ao solo, enquanto a outra extremidade deve ser ideal para a realização da solda exotérmica;
 - Deve atender às normas NBR 13571;
 - Após o lançamento da malha de aterramento, deverá ser verificada *in-loco* a resistência desta, podendo o arranjo ser modificado de forma a atender os requisitos mínimos das normas vigentes.



Figura 47 - haste de aterramento

- Critério de medição:
un - quantidade de hastes instaladas.

3.6.1.4.15 CONECTOR CABO-HASTE EM BRONZE NATURAL

Planilha orçamentária item 6.1.4.15

- Descrição:
 - Material: Bronze natural;
 - Dimensão: ideal para a conexão dos cabos de 50 mm² com hastes de 5/8”;
 - A fixação deve ser através de aço inoxidável;
 - Todas as estruturas do conector devem ser resistentes a corrosão, a ambientes agressivos e a umidade.
 - O conector será em formato “U”;



Figura 48 - Ilustração do conector grampo.

- Critério de medição:
Unidade – Quantidade de grampos instalados

3.6.1.4.16 CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ATERRAMENTO

Planilha orçamentária item 6.1.4.16

- Descrição:
 - Material: polietileno de alta densidade (PEAD);
 - Dimensões: 300 x 400 mm (diâmetro x altura);
 - Espessura: de 5 a 10 mm;
 - Possuir resistência mecânica suficiente para suportar impactos e esforços;
 - Resistência a raios UV;
 - Resistência a ambientes corrosivos;
 - A tampa deve ser em PEAD;
 - A tampa será com fechamento roscável.



Figura 49 - caixa de inspeção para aterramento

- Critério de medição:
un – quantidade de caixas de inspeção instaladas.

3.6.1.4.17 CABO NU DE COBRE 25 MM2

Planilha orçamentária item 6.1.1.35

- Descrição:
 - Material: cobre eletrolítico com alto índice de pureza: 99,9%;
 - Seção transversal do condutor: 25 mm²;
 - Classe de encordoamento 2
 - A conexão do cabo nu com as hastes de aterramento através de solda exotérmica;
 - Deve atender às normas NBR 6524.
 - O lançamento do cabo deve se dar a 30 cm de profundidade;



Figura 50 - cabo de cobre nu

- Critério de medição:
m – metragem de cabo nu para aterramento instalado.

3.6.2 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

Planilha orçamentária item 6.2

3.6.2.1 CABOS E CONECTORES

Planilha orçamentária item 6.2.1

3.6.2.1.1 CABO MULTIPLEX

Planilha orçamentária item 6.2.1.1, 6.2.1.2 e 6.2.1.3

- Descrição:
 - Material: alumínio;
 - Isolamento: polietileno reticulado (XLPE);

- Seção transversal: conforme projeto;
- Os condutores fase devem ser isolados e torcidos ao redor do condutor neutro;
- O condutor neutro também agirá como mensageiro, sendo o material alumínio;
- Temperatura máxima de operação: 90°C em regime permanente, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito;
- Deve atender à norma NBR 8182.
- As fases devem ser identificadas, no mínimo, em cada região imediatamente antes de uma conexão;
- Os cabos devem seguir o seguinte código de cores:

Cor	Função
Azul claro	Neutro
Verde ou verde e amarelo	Terra
Vermelho, preto e cinza	Fases



Figura 51 - cabo multiplex

- Critério de medição:
 - m – metragem de cabo multiplex lançado, sendo o pagamento diferenciado de acordo com a seção nominal dos cabos.

3.6.2.1.2 CABO DE COBRE FLEXÍVEL 0,6/1,0 KV

Planilha orçamentária itens 6.2.1.4 a 6.2.1.9

- Descrição:
 - Material: cobre;
 - Classe de encordoamento: classe 5;
 - Isolamento: polietileno reticulado (XLPE);
 - Tecnologia anti-propagação e auto-extinção de fogo;
 - Seção transversal: conforme projeto;
 - Os condutores fase devem ser isolados e torcidos ao redor do condutor neutro;
 - O condutor neutro também agirá como mensageiro, sendo o material alumínio;
 - Temperatura máxima de operação: 90°C em regime permanente, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito;
 - As fases devem ser identificadas, no mínimo, em cada região imediatamente antes de uma conexão;
 - Os cabos devem seguir o seguinte código de cores:

Cor	Função
Azul claro	Neutro
Verde ou verde e amarelo	Terra
Vermelho, preto e cinza	Fases



Figura 52 - cabo flexível 0,6/1,0 kV

- Critério de medição:
m – metragem de cabo de cobre lançados, sendo o pagamento diferenciado pela seção.

3.6.2.1.3 TERMINAL DE COMPRESSÃO PARA CABO

Planilha orçamentária itens 6.2.1.10 e 6.2.1.11

- Descrição:
 - Material: cobre eletrolítico estanhado;
 - Deve possuir o mesmo tamanho dos cabos de cobre que serão conectados;
 - A instalação desses terminais deve ser realizada por pessoal qualificado e através de ferramentas adequadas;
 - Não serão aceitos terminais que apresentem vícios, danos ou afins.



Figura 53 - terminal de compressão para cabo

- Critério de medição:
un – quantidade de terminais instalados, sendo o pagamento diferenciado de acordo com o tamanho.

3.6.2.2 ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Planilha orçamentária item 6.2.2

3.6.2.2.1 LUMINÁRIA LED PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Planilha orçamentária item 6.2.2.1

- Descrição:
 - Modelo: Luminária de Poste;
 - Potência: 200W;
 - Voltagem: Bivolt;
 - Cor: Branco Frio 6500k;
 - Grau de Proteção: IP66;
 - Ângulo de Abertura: 120°;
 - Frequência Nominal: 50/60hz;
 - A base da luminária deve ser adequada para a sua conexão com o suporte já existente;
 - Deve possuir relé fotocélula para acionamento automático;
 - Drive integrado.



Figura 54 - luminária LED para iluminação pública com relé fotocélula

- Critério de medição:
 - un – quantidade de luminárias LED instaladas.

3.6.2.2.2 CONECTOR PERFURANTE ISOLADO

Planilha orçamentária item 6.2.2.2

- Descrição:
 - Material: polímero de alta resistência;
 - Resiste a condições climáticas, a ambientes corrosivos e a exposição UV;
 - Conector deve ser em cobre estanhado;
 - Os elementos de fixação, tais como parafusos e roscas, deve ser em aço galvanizado a fogo;
 - A capacidade de conexão deve ser adequada para o presente projeto.



Figura 55 - conector perfurante isolado.

- Critério de medição:
 - un – quantidade de conectores instalados.

3.6.2.2.3 CABO DE COBRE PP

Planilha orçamentária item 6.2.2.3

- Descrição:
 - Material: cobre eletrolítico, têmpera mole;
 - Classe de encordoamento: classe 5;
 - Isolamento dos Condutores: PVC;
 - Cobertura externa: Polipropileno;
 - As seções devem estar de acordo com o projeto;
 - Número de condutores: 2

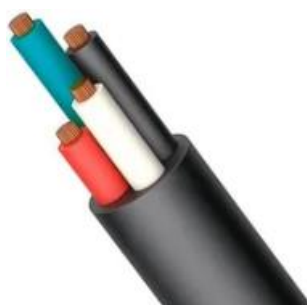


Figura 56 - cabo de cobre PP

- Critério de medição:
 - m – metragem de cabo PP lançada.

3.6.2.3 ACESSÓRIOS E FERRAGENS

Planilha orçamentária item 6.2.3

3.6.2.3.1 ALÇA PREFORMADA PARA CABO MULTIPLEX

Planilha orçamentária item 6.2.3.1 e 6.2.3.2

- Descrição:
 - Material: aço galvanizado em fogo;
 - Deve ser adequada para o suporte de cabos multiplexados;
 - Deve ser adequada para a seção do cabo utilizado;



Figura 57 - ilustração de alça preformada para sistema de distribuição

- Critério de medição:
 - un – quantidade de alças instaladas.

3.6.2.3.2 ARMAÇÃO SECUNDÁRIA, 1 ESTRIBO E 1 ISOLADOR

Planilha orçamentária item 6.2.3.3

- Descrição:
 - O suporte deve ser feito em aço galvanizado a fogo para garantir maior resistência à corrosão e ao ambiente;

- O material isolante deve ser em porcelana e deve apresentar resistência mecânica suficiente para suportar uma rede secundária em cabos multiplex;
- A armação deve ser fixada ao poste através de abraçadeiras;



Figura 58 - ilustração de armação secundária

- Critério de medição:
un – quantidade de armações instaladas.

3.6.2.3.3 CONECTOR PERFURANTE ISOLADO

Planilha orçamentária item 6.2.3.4 e 6.2.3.5

- Descrição:
 - Material: polímero de alta resistência;
 - Resiste a condições climáticas, a ambientes corrosivos e a exposição UV;
 - Conector deve ser em cobre estanhado;
 - Os elementos de fixação, tais como parafusos e roscas, deve ser em aço galvanizado a fogo;
 - A capacidade de conexão deve ser adequada para o presente projeto.



Figura 59 - conector perfurante isolado.

- Critério de medição:
un – quantidade de conectores instalados.

3.6.2.4 QUADROS DE ENERGIA ELÉTRICA

Planilha orçamentária item 6.2.4

3.6.2.4.1 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 225 A, 70 DISJUNTORES

Planilha orçamentária item 6.2.4.1

- Quadro em chapa de aço SAE 1008/1020;
- Pintura em epóxi;

- Tensão de barramento (F-F): 380 V;
- Tensão de isolamento: 1000V;
- Corrente nominal do barramento principal: 225 A;
- Pintura eletrostática para até 500 A;
- Dimensões: 100x80x25 cm;
- Grau de proteção: IP54;
- Possuir resistência a arcos internos;
- Possuir barramento terra e neutro;
- Possuir Barramento de Equipotencialização Principal;
- Norma de referência NBR IEC 61439;
- Possuir medidor de tensão e corrente por fase;
- Identificação de barramentos por cores de acordo com a NBR 5410;
- Identificação dos circuitos e disjuntores conforme projetos;
- O quadro deve estar de acordo com a NR-10;
- O quadro deve estar aterrado;



Figura 60 - Ilustração de um Quadro de Distribuição

- Critério de medição:
Unidade – Entrega do QD completo após aceite da FISCALIZAÇÃO.

3.6.2.4.2 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO PARA 18 DISJUNTORES

Planilha orçamentária item 6.2.4.2

- Descrição:
 - Quadro em chapa de aço SAE 1008/1020;
 - Pintura em epóxi;
 - Tensão de barramento (F-F): 380 V;
 - Tensão de isolamento: 1000V;
 - Corrente nominal do barramento principal: 100 A;
 - Pintura eletrostática para até 500 A;
 - Dimensões: 80x50x25 cm;
 - Grau de proteção: IP54;
 - Possuir resistência a arcos internos;
 - Possuir barramento terra e neutro;
 - Possuir Barramento de Equipotencialização Principal;
 - Norma de referência NBR IEC 61439;
 - Possuir medidor de tensão e corrente por fase;
 - Identificação de barramentos por cores de acordo com a NBR 5410;
 - Identificação dos circuitos e disjuntores conforme projetos;

- O quadro deve estar de acordo com a NR-10;
- O quadro deve estar aterrado;



Figura 61 - Ilustração de um Quadro de Distribuição

- Critério de medição:
Unidade – Entrega do QD completo após aceite da FISCALIZAÇÃO.

3.6.2.5 DISJUNTORES

Planilha orçamentária item 6.2.5

3.6.2.5.1 DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR CAIXA PRÉ-MOLDADA

Planilha orçamentária itens 6.2.5.1 a 6.2.5.4

- Descrição:
 - Número de polos: tripolar;
 - Tecnologia de acionamento: termomagnética;
 - Tensão nominal: 220/380 V ~ 60 Hz;
 - Corrente nominal: conforme projeto;
 - Corrente de curto-circuito: conforme projeto;
 - Curva de disparo: tipo C;
 - Em caixa pré-moldada;



Figura 62 - disjuntor em caixa pré-moldada

- Critério de medição:
un – quantidade de disjuntores em caixa pré-moldada instalados, sendo o valor diferenciado de acordo com a corrente nominal.

3.6.2.5.2 DIPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)

Planilha orçamentária item 6.2.5.2

- Descrição:

- Classe de Proteção: classe I e II;
- Número de polos: monopolar;
- Tensão nominal de Operação: 220 V CA ~ 60 Hz
- Tensão máxima de Operação Contínua: 275 V ~ 60 Hz;
- Corrente de descarga nominal: conforme projeto;
- Corrente de descarga máxima: conforme projeto;
- Nível de proteção de tensão (Up): 1,5 kV;
- Tempo de Resposta < 25 ns;



Figura 63 - dispositivo de proteção contra surtos

- Critério de medição:
un – quantidade de dispositivos DPS instalados.

3.6.2.6 ELETRODUTOS

Planilha orçamentária item 6.2.6

3.6.2.6.1 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL EM PVC E ACESSÓRIOS

Planilha orçamentária itens 6.2.6.1, 6.2.6.2, 6.2.6.3, 6.2.6.6 e 6.2.6.7

- Descrição:
 - Material: Policloreto de Vinila (PVC) rígido;
 - Tipo: Eletroduto roscável;
 - Cor: preta;
 - Diâmetro: de acordo com o projeto;
 - Comprimento: em varetas de 3 m;
 - Resistência à corrosão;
 - Resistência à chama;
 - Auto extintor de chama;
 - Ambas as extremidades devem apresentar roscas;
 - Todos os acessórios devem ser compatíveis com o eletroduto tanto em material, quanto em tecnologia, propriedades e características;



Figura 64 - eletroduto roscável

- Critério de medição:
m – metragem de eletroduto lançada, sendo o pagamento diferenciado de acordo com a seção nominal do eletroduto.

3.6.2.6.2 FIXAÇÃO DE ELETRODUTOS COM ABRAÇADEIRA METÁLICA TIPO D

Planilha orçamentária itens 6.2.6.2 e 6.2.6.9

- Descrição:
 - Tipo de abraçadeira: metálica, formato D;
 - Material da abraçadeira: aço galvanizado a fogo;
 - Diâmetro: compatível com o diâmetro do eletroduto;
 - A fixação deve ser feita através de parafusos e buchas adequadas;
 - Deverão ser instaladas abraçadeiras para suporte dos eletrodutos a cada 1 m;



Figura 65 - abraçadeira tipo D

- Critério de medição:
m – metragem de eletroduto fixado através de abraçadeiras.

3.6.2.6.3 BUCHA E ARRUELA ALUMÍNIO

Planilha orçamentária itens 6.2.6.5 e 6.2.6.8

- Descrição:
 - Material: Alumínio;
 - Diâmetro interno: conforme eletroduto;
 - Tipo de bucha: Roscada;



Figura 66 - bucha de alumínio

- Critério de medição:
un – quantidade de buchas de alumínio instaladas.

3.6.2.7 CAIXA DE PASSAGEM

Planilha orçamentária item 6.2.7

3.6.2.7.1 CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR EM ALVENARIA 0,8X0,8X 0,6M

Planilha orçamentária item 6.2.7.1

- Descrição:
 - Material: alvenaria com bloco de concreto;
 - Dimensões: 0,8 x 0,8 x 0,6 m (largura x comprimento x altura);
 - Espessura da parede: 12 cm;
 - O fundo deve ser preenchido com brita;
 - A tampa deve ser em concreto armado;
 - Deverá ser escrito “ELÉTRICA” ou frase semelhante na tampa alertando os transeuntes;
 - A tampa deve estar nivelada com o nível do solo.
- Critério de medição:
un – quantidade de caixas enterradas em alvenaria instaladas.

3.6.2.7.2 CAIXA DE PASSAGEM METÁLICA DE SOBREPOR 40 X 40 X 15 CM

Planilha orçamentária item 6.2.7.2

- Descrição:
 - Material: alumínio;
 - Possuir tratamento anticorrosão;
 - Dimensões: 40 x 40 x 15 cm (largura x comprimento x profundidade);
 - Tampa: deve ser do mesmo material que a caixa e ser aparafusada;
 - Grau de proteção IP 65;



Figura 67 - caixa de passagem metálica

- Critério de medição:
un – quantidade de caixas metálicas instaladas.

3.6.2.7.3 CAIXA DE PASSAGEM METÁLICA DE SOBREPOR 20 X 20 X 10 CM

Planilha orçamentária item 6.2.7.3

- Descrição:
 - Material: alumínio;
 - Possuir tratamento anticorrosão;
 - Dimensões: 20 x 20 x 10 cm (largura x comprimento x profundidade);
 - Tampa: deve ser do mesmo material que a caixa e ser aparafusada;
 - Grau de proteção IP 65;



Figura 68 - caixa de passagem metálica

- Critério de medição:
un – quantidade de caixas metálicas instaladas.

3.6.2.8 ATERRAMENTO

Planilha orçamentária item 6.2.8

3.6.2.8.1 HASTE DE ATERRAMENTO 5/8", 3 METROS

Planilha orçamentária item 6.2.8.1

- Descrição:

- Material: Cobre eletrolítico com 99,9% de pureza;
- Diâmetro da haste: 5/8";
- Comprimento da haste: 3 metros;
- Uma das extremidades deve ser pontiaguda para facilitar o encravamento da haste ao solo, enquanto a outra extremidade deve ser ideal para a realização da solda exotérmica;
- Deve atender às normas NBR 13571;
- Após o lançamento da malha de aterramento, deverá ser verificada *in-loco* a resistência desta, podendo o arranjo ser modificado de forma a atender os requisitos mínimos das normas vigentes.



Figura 69 - haste de aterramento

- Critério de medição:
un - quantidade de hastes instaladas.

3.6.2.8.2 CONECTOR GRAMPO PARA HASTE

Planilha orçamentária item 6.2.8.2

- Descrição:
 - Material: Bronze natural;
 - Dimensão: ideal para a conexão dos cabos de 50 mm² com hastes de 5/8";
 - A fixação deve ser através de aço inoxidável;
 - Todas as estruturas do conector devem ser resistentes a corrosão, a ambientes agressivos e a umidade.
 - O conector será em formato "U";



Figura 70 - Ilustração do conector grampo.

- Critério de medição:
Unidade – Quantidade de grampos instalados

3.6.2.8.3 CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ATERRAMENTO

Planilha orçamentária item 6.1.4.16

- Descrição:

- Material: polietileno de alta densidade (PEAD);
- Dimensões: 300 x 400 mm (diâmetro x altura);
- Espessura: de 5 a 10 mm;
- Possuir resistência mecânica suficiente para suportar impactos e esforços;
- Resistência a raios UV;
- Resistência a ambientes corrosivos;
- A tampa deve ser em PEAD;
- A tampa será com fechamento roscável.



Figura 71 - caixa de inspeção para aterramento

- Critério de medição:
un – quantidade de caixas de inspeção instaladas.

3.6.2.8.4 CABO NU DE COBRE

Planilha orçamentária item 6.2.8.4 e 6.2.8.5

- Descrição:
 - Material: cobre eletrolítico com alto índice de pureza: 99,9%;
 - Seção transversal do condutor: conforme projeto;
 - Classe de encordoamento 2
 - A conexão do cabo nu com as hastes de aterramento através de solda exotérmica;
 - Deve atender às normas NBR 6524.
 - O lançamento do cabo deve se dar a 30 cm de profundidade;



Figura 72 - cabo de cobre nu

- Critério de medição:
m – metragem de cabo nu para aterramento instalado.

Recife – PE, 23 de setembro de 2024.

Responsáveis:

RODRIGO JOSÉ LUCENA QUINTELLA DE ALBUQUERQUE – 1º Ten
Engenheiro Eletricista
CREA-RNP: 209540354
Adjunto da Seção Técnica da CRO/7

Visto:

WINDSON BEZERRA DE AGUIAR - Cap
Engenheiro de Fortificação e Construção
CREA-PE: 2017003077
Chefe da Subseção de Projetos da CRO/7

HALAN BASTOS OLIVEIRA - Cap
Engenheiro de Fortificação e Construção
CREA-PE: 12695027
Chefe da Seção Técnica da CRO/7