



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMANDO DO 1º GRUPAMENTO DE ENGENHARIA
(1º Grupamento de Engenharia/1955)
GRUPAMENTO GENERAL LYRA TAVARES**

APÊNDICE III – CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

(PROCESSO ADMINISTRATIVO: TR 15/2024)

ADEQUAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTALAÇÃO DO GERADOR DE 100 KVA NA 2ª COMPANHIA DE SUPRIMENTO

10º DEPÓSITO DE SUPRIMENTO - FORTALEZA/CEARÁ

ÍNDICE DE ASSUNTOS

1	ESPECIFICAÇÕES DE APLICAÇÃO GERAL	3
1.1	DESCRIÇÃO SUCINTA DO OBJETO	3
1.2	ETAPAS	3
1.3	CONVENÇÕES, ABREVIATURAS E SIGLAS	4
1.4	NORMAS	4
1.4.1	LEGISLAÇÃO REFERENCIADA	5
1.5	MEDICINA E SEGURANÇA DO TRABALHO	6
1.6	TRANSPORTES DIVERSOS	7
1.7	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	8
1.7.1	SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS ESPECIFICADOS	8
1.7.2	PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE	8
2	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DETALHADAS	10
2.1	SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS (01)	10
2.1.1	ART – EXECUÇÃO	10
2.1.2	PROJETOS EXECUTIVOS	11
2.1.3	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	11
2.2	SERVIÇOS PRELIMINARES (04)	12
2.2.1	escavação manual de vala com profundidade menor ou igual a 1,30 m	12
2.2.2	REATERRO MANUAL DE VALAS	13
2.2.3	execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, feito em obra, acabamento convencional, espessura 8 cm, armado	13
2.2.4	DEMOLIÇÃO DE PISO CIMENTADO SOBRE LASTRO DE CONCRETO	13
2.2.5	LIMPEZA FINAL DE OBRA	13
2.3	CANTEIRO DE OBRAS (07)	14
2.3.1	PLACA DE OBRA	14
2.4	drenagem / obras de contenção / poços de visitas e caixas (09)	15
2.4.1	canaleta de drenagem em aço galvanizado	15
2.4.2	caixa de inspeção para aterramento, em polietileno, DIÂMETRO=0,3 m	16
2.5	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS / ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA (16)	17
2.5.1	RECOMENDAÇÕES GERAIS	17
2.5.2	CORDOALHA DE COBRE NU 50 MM ² , ENTERRADA	18
2.5.3	CONECTOR SPLIT-BOLT, PARA SPDA, PARA CABOS ATÉ 50 MM ²	19
2.5.4	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS - DPS	19
2.5.5	SOLDA EXOTÉRMICA	20
2.5.6	HASTE DE ATERRAMENTO, DIÂMETRO 5/8", COM 3 METROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2023	21
2.5.7	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 30 DISJUNTORES DIN 225A	21
2.5.8	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 70 MM ² , ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE AÉREA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO	22
2.5.9	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 50 MM ² , ANTICHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE AÉREA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO	22
2.5.10	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 25 MM ² , ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE AÉREA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO	22
2.5.11	Ramal de Entrada	22
2.5.12	Cubículo de Medição	24
2.5.13	Buchas de Passagem e Muflas	26

2.5.14	Chaves Seccionadoras	27
2.5.15	Chave seccionadora tripolar interna, 200A, 15kV, c/ acionamento externo, comando simultâneo.....	29
2.5.16	Disjuntor de Média Tensão	29
2.5.17	Barramentos.....	31
2.5.18	Malha de Aterramento.....	33
2.5.19	Limpeza Geral.....	34
2.5.20	Verificação Geral	35
2.5.21	Isolador de pino cilíndrico classe 15 kV - fornecimento e instalação	37
2.5.22	DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR COM CAIXA MOLDADA	37

1 ESPECIFICAÇÕES DE APLICAÇÃO GERAL

1.1 DESCRIÇÃO SUCINTA DO OBJETO

Tabela 1 – Descrição Sucinta do Objeto

Organização Militar	2ª Companhia de Suprimento
Local	CE-455, km 6, Fazenda Penedo. Maranguape/CE
Objeto	Adequação das Instalações Elétricas e Instalação do Gerador de 100 kVA na 2ª Companhia de Suprimento
Potência do Gerador	100 kVA
Prazo de Execução	90 dias

1.2 ETAPAS

O serviço compreenderá, em linhas gerais, os seguintes serviços:

- i. *Elaboração de projeto executivo;*
- ii. *Aprovação de projeto executivo junto à concessionária de energia local;*
- iii. *Emissão da ART de execução;*
- iv. *Aquisição e transporte de todos os materiais;*
- v. *Instalação da placa;*
- vi. *Adequação das Instalações Elétricas;*
- vii. *Instalação do gerador de 100 kVA;*
- viii. *Execução de testes de funcionamento;*
- ix. *Limpeza final de obra;*
- x. *Agendamento e relacionamento com a Concessionária de energia para vistoria e validação;*
- xi. *Recebimento Provisório;*
- xii. *Recebimento Definitivo.*

1.3 CONVENÇÕES, ABREVIATURAS E SIGLAS

Para fins desta Especificação os termos abaixo têm os seguintes significados:

Tabela 2 – Abreviaturas e Siglas

SIGLA	DESCRIÇÃO
Dst SRO/10	Destacamento Serviço Regional de Obras 10
FISCALIZAÇÃO	Engenheiro ou preposto credenciado pelo Dst SRO/10
CONTRATANTE	Organização Militar que contrata a obra
CONTRATADA	Firma com a qual for contratada a execução das obras
SUBCONTRATADA	Empresa ou profissional que execute parte dos serviços com anuência da contratante
DEC	Departamento de Engenharia e Construção
DOM	Diretoria de Obras Militares
GPT E	Grupamento de Engenharia
2ª Cia Sup	2ª Companhia de Suprimento
EB	Exército Brasileiro
OM	Organização Militar
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
DRT	Delegacia Regional do Trabalho
SST	Segurança e Saúde no Trabalho
ENIT	Escola Nacional da Inspeção do Trabalho
PCMAT	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho
PPRA	Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
EPC	Equipamentos de Proteção Coletiva
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ENCE	Etiqueta Nacional de Conservação de Energia
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica

1.4 NORMAS

Os serviços deverão ser realizados obedecendo integralmente à documentação fornecida: os desenhos, especificações técnicas, planilhas e outros documentos afins que indiquem como os serviços devam ser executados.

Serão documentos complementares a este, independente de transcrição:

- Toda legislação federal relativa ao objeto;
- Todas as normas da ABNT relativas ao objeto;
- Instruções Técnicas e catálogos de fabricantes;

- d. Código de Segurança contra Incêndio e Pânico e outras normas do Corpo de Bombeiros;
- e. Legislação sobre segurança e medicina do Trabalho;
- f. As normas estaduais e de suas concessionárias de Serviços Públicos; e
- g. As normas municipais.

Em caso de divergência, será adotada a seguinte prevalência:

- a. Legislação e projetos: Normas da ABNT e Legislação > Normas das concessionárias de serviços públicos > Projetos > Caderno de Encargos;
- b. As cotas prevalecem sobre as medidas tomadas em escala; e
- c. Os desenhos de maior escala (mais detalhes) prevalecem sobre os de menor escala (menos detalhes).

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.

1.4.1 LEGISLAÇÃO REFERENCIADA

1. **Secretaria de Inspeção do Trabalho.** Normas de Segurança e Saúde no Trabalho (SST). Brasil : s.n., 2019.

2. —. Consulta de CA. *CAEPI - Certificado de Aprovação de Equipamento de Proteção Individual*. [Online] <http://caepi.mte.gov.br/internet/ConsultaCAInternet.aspx>.

3. **Presidência da República.** Lei nº 8.666. *Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências*. Brasil, 1993.

4. —. Decreto nº 7.746. *Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal*. Brasil, 2012.

5. **Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.** Avaliação da Conformidade. *Cerflor: Certificação Florestal*. [Online] <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor.asp>.

6. **Associação Brasileira de Normas Técnicas.** NBR 14790. *Manejo florestal sustentável — Cadeia de custódia — Requisitos*. Rio de Janeiro : s.n., 2014.

7. —. NBR 17790. *Manejo florestal sustentável — Cadeia de custódia — Requisitos para organismos de certificação que realizam certificação em conformidade com a ABNT NBR 14790*. Rio de Janeiro : s.n., 2014.

8. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.** Instrução Normativa nº 9. *Estabelece procedimentos para conversão de produto florestal processado em produto florestal bruto e a comutação de volume de produto florestal bruto em área para reparação de dano ambiental indireto*. Brasil : s.n., 2016.

9. **Presidência da República.** Lei nº 12.305. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 fev 98, e dá outras providências*. Brasil : s.n., 2010.

10. **Conselho Nacional do Meio Ambiente.** Resolução CONAMA nº 307. *Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil*. Brasil : s.n.,

2002.

11. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** Serviços da Anvisa. *Consulta a Saneantes Regularizados*. [Online] <http://portal.anvisa.gov.br/saneantes/consultas>.

12. **Conselho Nacional do Meio Ambiente.** Resolução CONAMA nº 359. *Dispõe sobre a regulamentação do teor de fósforo em detergentes em pó para uso em todo o território nacional e dá outras providências*. Brasil : s.n., 2005.

13. **Associação Brasileira de Normas Técnicas.** NBR 15465: *Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho*. Rio de Janeiro : s.n., 2008.

14. —. NBR 15715: *Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infra-estrutura de cabos de energia e telecomunicações - Requisitos*. Rio de Janeiro : s.n., 2018.

15. **Telecommunications Industries Association.** ANSI/TIA-568: *Estabelece as bases para um sistema genérico de cabeamento estruturado*. Arlington : American National Standards Institute.

16. **Associação Brasileira de Normas Técnicas.** NBR 14106: *Cordão óptico*. Rio de Janeiro : s.n., 2012.

17. —. NBR 7008-1: *Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente Parte 1: Requisitos*. Rio de Janeiro : s.n., 2012.

18. —. NBR 7013: *Chapas e bobinas de aço revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente — Requisitos gerais*. Rio de Janeiro : s.n., 2013.

1.5 MEDICINA E SEGURANÇA DO TRABALHO

A Contratada será responsável pelas medidas de proteção aos empregados e a terceiros, devendo cumprir e fazer com que o seu pessoal cumpra os procedimentos e as normas de segurança do trabalho contidas nas Normas Reguladoras da Secretaria de Inspeção do Trabalho (1). As empresas, inclusive prestadoras de serviços subcontratadas, que não cumprirem às exigências de Segurança e Medicina do Trabalho serão penalizadas na forma da lei.

Todos os funcionários deverão estar devidamente identificados com uniforme da empresa, utilizando em local visível um crachá com seu nome e função. Nos termos da NR 18 deverá ser observado, principalmente:

- a) A obrigatoriedade de fornecimento de água potável, filtrada e fresca, garantindo que não haja deslocamento superior a 100 m do posto de trabalho ao ponto de água.
- b) A apresentação do comprovante da comunicação à DRT, conforme item 18.2.
- c) A apresentação do PCMAT, de acordo com o item 18.3, sempre que a legislação o exigir, contendo:
 - Memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho, levando em consideração os riscos de acidentes e doenças do trabalho e as respectivas medidas preventivas;
 - Layout do canteiro de obras, contemplando inclusive o dimensionamento das áreas de vivência;
 - Programa educativo de prevenção de acidentes e doenças do trabalho com, no mínimo, 6 horas de carga horária.

A Contratada deverá manter rigorosamente em dia todas as taxas, impostos e contribuições indicadas pelas leis em vigência, bem como manter a execução de todos os serviços dentro das normas de segurança estipuladas pela lei.

Todos os sinistros, eventuais danos, principalmente acidentes de trabalho, ou quaisquer outras situações que repercutam na imagem do Exército devem ser informados de **imediato** à Fiscalização.

a) A divulgação de comunicados à imprensa deve ser previamente informada à Fiscalização, apresentando seu conteúdo com antecedência mínima de 04 horas.

b) Se houver, direta ou indiretamente, menção ao Exército, a divulgação depende de prévia anuência do Alto Comando.

c) A emissão de Comunicação de Acidente do Trabalho – CAT é obrigatória, deve ser feita nas condições e prazos legais, e a Fiscalização poderá exigir documentação que comprove.

d) O disposto anteriormente também se aplica a empregados de subcontratadas ou cessionárias.

Ainda com relação à segurança, conforme prevê a NR 7, a Contratada deverá manter no canteiro de obras os materiais básicos de primeiros socorros e um profissional treinado para utilizá-lo. Com relação à Proteção Contra Incêndio, deverá orientar e adotar o que prescreve o item 18.26 da NR 18.

A Contratada deverá fornecer todos os EPI discriminados em norma e cobrar seus funcionários quanto ao uso, não será permitida a permanência no canteiro de qualquer pessoa em desacordo com as normas de segurança. Deverá estar previsto, também, EPI para visitantes.

A Contratada deve consultar antes da compra se todos os EPI contém o número do CAEPI (Certificado de Aprovação de Equipamento de Proteção Individual) dentro do prazo de validade. Este documento é expedido pela Secretária de Inspeção do Trabalho – SIT para garantir a qualidade e funcionalidade de um determinado EPI (2) e poderá ser cobrado pela Fiscalização.

A Contratada deverá fornecer todos os EPC, as máquinas e equipamentos deverão possuir os itens de segurança previstos pela legislação e as áreas circunvizinhas ao canteiro de obras deverão ser isoladas e sinalizadas de forma que pessoas que transitarem nas proximidades não se acidentem.

1.6 TRANSPORTES DIVERSOS

Todos os transportes de pessoal e material correrão por conta da Contratada, devendo estar previstos em sua proposta inicial.

A Contratada fica ciente que todas as responsabilidades oriundas dos serviços de bota-fora, como a escolha do local ou danos causados no local de bota-fora, são exclusivamente dessa, não cabendo à Fiscalização qualquer responsabilidade ou correção de valor contratado para suprir eventuais danos causados por este serviço.

1.7 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Todos os materiais a serem empregados nos serviços deverão ser comprovadamente de primeiro uso, atender rigorosamente aos padrões especificados, estar de acordo com as normas da ABNT e devem ser aprovados pela Fiscalização.

A Fiscalização poderá exigir a substituição imediata de material, equipamentos ou instalações que não estejam em conformidade, sem qualquer ônus para a mesma.

Será de responsabilidade da Contratada o rígido controle tecnológico de todas as atividades da construção e de todos os materiais a serem empregados na obra, incluindo a realização dos ensaios e testes necessários, seja em conformidade com as normas brasileiras, ou por solicitação da Fiscalização.

1.7.1 SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS ESPECIFICADOS

Na impossibilidade de se utilizar os materiais referenciados nos projetos e especificações técnicas, esses poderão ser substituídos por outros similares mediante consulta à Fiscalização. Os critérios de similaridade são:

- Qualidade reconhecida ou testada;
- Equivalência técnica (critérios de desempenho);
- Aspectos visuais (aparência / acabamento);
- Materiais de fabricação;
- Funcionalidade / Ergonomia; e
- Mesma grandeza de preço.

A comprovação de similaridade deverá ser feita por intermédio de catálogos de fabricantes, ensaios (elaborados e assinados por profissionais habilitados) ou por documentos de certificação expedidos por órgão público ou da iniciativa privada, com o devido credenciamento. O procedimento cabe à Contratada e são de sua responsabilidade os custos da comprovação.

A substituição só poderá ser efetuada após aprovação formal do material pela Fiscalização (registro em Diário de Obras ou outro documento semelhante). Eventual ônus por compras não autorizadas não poderá ser repassado à Contratante.

Se a impossibilidade se der pela descontinuação da fabricação, a Contratada apresentará uma proposta para aprovação ou a Fiscalização indicará o substituto. Em todo caso, a apresentação de proposta de substituição deverá conter:

- Declaração que a substituição se fará sem ônus para a Contratante; e
- Apresentação de provas de similaridade (laudo de exame comparativo, efetuado por laboratório idôneo, é peça fundamental, mas poderá ser dispensado pela Fiscalização).

Mesmo que a CONTRATADA tenha apresentado em sua proposta de preços o valor do material supostamente similar ao previsto, isto não será considerado como justificativa para a mudança da especificação.

1.7.2 PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE

Tendo em vista o comprometimento com a efetividade da política de sustentabilidade

ambiental, conforme Art. 3 da Lei 8.666 (3) e Decreto 7.746 (4), que determina critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal, orienta-se à Contratada a adotar, de maneira geral:

- Baixo impacto sobre recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água;
- Preferência para materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local;
- Maior geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local;
- Maior vida útil e menor custo de manutenção do bem e da obra;
- Uso de inovações que reduzam a pressão sobre recursos naturais;
- Origem sustentável dos recursos naturais utilizados nos bens, nos serviços e nas obras; e

E de maneira específica os subitens a seguir.

1.7.2.1 GESTÃO DE RESÍDUOS

Deverá ser aplicado o disposto na Lei nº 12.305 (9), que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, bem como a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos.

A Contratada deve classificar os resíduos de construção de acordo com a Resolução CONAMA (10) e dar correta destinação a estes.

- CLASSE A – Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados.
- CLASSE B – Resíduos recicláveis para outras destinações.
- CLASSE C – Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.
- CLASSE D – Resíduos perigosos oriundos do processo de construção.

Portanto, se não puder destiná-los, fica a Contratada obrigada a coletar os resíduos para fins de devolução ao fabricante ou importador, responsáveis pela sua destinação final ambientalmente adequada.

1.7.2.2 PRODUTOS DE LIMPEZA

Se necessário o uso de saneantes, seja na construção ou canteiro de obras, que seja dada preferência para os produtos ecológicos, de fornecedores que possuam selo de certificação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (11), e apresentem as seguintes características:

- Produtos concentrados e que possuam refil;
- Sabões e detergentes isentos de fósforo, ou cujo teor respeite o limite de concentração de fósforo (12);
- Os produtos saneantes domissanitários de qualquer natureza devem utilizar substâncias tensoativas biodegradáveis; e
- Esponjas fabricadas com solvente à base d'água.

Produtos oriundos da madeira, para fins sanitários, tais como, papel higiênico, toalha, guardanapo, lenço, devem observar os critérios da rastreabilidade e da origem dos insumos de madeira a partir de fontes de manejo sustentável.

1.7.2.3 EQUIPAMENTOS

Deve-se optar pelo uso de produtos aprovados no Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) do INMETRO que possuam o selo PROCEL da classe de maior eficiência, representada pela letra “A”. Podem ser aceitos produtos das demais classes quando as condições de mercado assim o exigirem.

Equipamentos de telecomunicações e demais produtos eletrônicos não deverão conter certas substâncias nocivas ao meio ambiente como mercúrio, chumbo, cromo hexavalente, cádmio, bifenil-polibromados, éteres difenilpolibromados, em concentração acima da recomendada pela Diretiva 2002/95/EC do Parlamento Europeu também conhecida como diretiva RoHS (*Restriction of Certain Hazardous Substances*).

Com relação aos veículos automotores, orienta-se: para os veículos leves, que utilizem combustível renovável ou na forma da tecnologia “flex”, apresentem maior eficiência energética e menor consumo de combustível dentro de cada categoria; para os médios e grandes, apresentem a ENCE das classes de maior eficiência, preferencialmente classes “A” ou “B”.

1.7.2.4 MÃO-DE-OBRA

Na aquisição de uniformes ou outras vestimentas utilize-se, preferencialmente, produtos menos poluentes e agressivos ao meio ambiente que utilizem tecidos que tenham em sua composição fibras oriundas de material reciclável e/ou algodão orgânico, bem como devem conter Fator de Proteção Ultravioleta (proteção UV) para trabalhos cuja realização se dê com exposição à luz solar em ambiente externo.

Oferecer treinamento aos seus funcionários quanto à correta separação dos resíduos para destinação, bem como práticas de economia de energia e água.

2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DETALHADAS

2.1 SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS (01)

2.1.1 ART – EXECUÇÃO

A CONTRATADA deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, a ART – Anotação de Responsabilidade Técnica – referente à execução da obra. O documento deverá ser emitido em 03 (três) vias, de tal forma que:

- a. 1ª Via: Profissional – destina-se ao arquivo do Profissional e/ou Empresa;
- b. 2ª Via: Órgãos Públicos – destina-se à apresentação nos órgãos da Administração Pública (cartórios, entre outros);
- c. 3ª Via: Local da Obra – destina-se à apresentação para as equipes de fiscalização do CREA, logo deve permanecer integralmente no local da obra/serviço.

Todas as vias deverão ser assinadas pelas partes (Contratante e Contratada) e quitadas, cuja verificação se dará através do comprovante de pagamento. É fator condicionante para a primeira medição da obra.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Em unidade (un), após apresentação da documentação.

2.1.2 PROJETOS EXECUTIVOS

Projeto Executivo de Adequação das Instalações Elétricas e Instalação do Gerador de 100 kVA na 2ª Cia Sup. A área indicada está localizada ao lado da subestação abrigada da 2ª Cia Sup.

O projeto deve abordar todas as características técnicas do projeto: dimensionamento das proteções, diagramas unifilares e multifilares, dimensionamento dos cabos com detalhamento das ligações, posicionamento da Caixa de Proteção Geral (CPG), do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) e do Quadro de Transferência Automática (QTA), interligação com a rede existente e qualquer tipo de característica intrínseca da adequação das instalações elétricas e instalação do novo gerador.

Seguem algumas exigências mínimas que o projeto deverá conter:

- Memória de cálculo dos projetos;
- Memória Descritiva;
- Planta de situação;
- Diagramas unifilares, nos formatos dwg e pdf;
- Caderno de especificações dos projetos;
- Planta geral do sistema, nos formatos dwg e pdf;
- Projeto com detalhamento, nos formatos dwg e pdf;
- Projetos dos sistemas de aterramento.

Os projetos acima listados serão fornecidos pela CONTRATADA, os quais deverão ser enviados para aprovação do Dst SRO/10 e após aprovação, a CONTRATADA deverá encaminhar o projeto (como um todo) para aprovação da concessionária de energia local (ENEL CE).

A CONTRATADA deve fornecer ART relativa ao projeto executivo.

Quaisquer despesas para a elaboração de projetos (tais como aquelas decorrentes de obtenção de licenças prévias ou definitivas, de aprovação, obtenção de visto ou regularização de projetos em órgãos governamentais) ocorrerão por conta da CONTRATADA.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Em unidade (un), após apresentação da documentação.

2.1.3 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A Contratada deverá indicar os seus representantes para fins de contato e demais providências inerentes à execução do contrato, pois as convocações da Contratante devem ser atendidas em, no máximo, 24 horas.

A Contratada se obriga a atender, às suas custas, todas as leis, regulamentos e posturas referentes a obras públicas e sua segurança; também ao pagamento das despesas decorrentes da legislação trabalhista, os impostos e taxas que forem devidos pelo seu trabalho. Portanto ao final da obra deverão ser entregues:

- Certidão Negativa de Débitos com o INSS;
- Certidão de Regularidade de Situação perante o FGTS; e,
- Certidão de Quitação do ISS referente ao contrato.

A Contratada deverá sempre empregar mão de obra qualificada. No início dos serviços e em toda substituição de pessoal, a Contratada deverá fornecer à Fiscalização uma relação nominal de todos os funcionários, suas respectivas atribuições na obra e cópia de suas Carteiras de Trabalho e Previdência Social, a fim de comprovar o vínculo empregatício na forma da lei. Cabe à contratada a vigilância, transporte, alojamento e alimentação do pessoal durante todo o período da obra, além de manter seus funcionários sempre uniformizados.

Os EPI, EPC, ferramentas e demais materiais (combustíveis, lubrificantes, limpeza, saúde, expediente) são de responsabilidade da Contratada.

É de responsabilidade da Contratada, também, os gastos com as concessionárias de serviço público (água, esgoto e energia elétrica). Deverá, portanto, fazer os contatos para as ligações provisórias e manter as cobranças em dia.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Ainda que o cálculo envolva insumos em “horas” ou “mês”, ou o cronograma da administração seja constante, os pagamentos do item deverão ser proporcionais à execução financeira da obra.

2.1.3.1 ELETROTÉCNICO

A CONTRATADA deverá dispor de um ELETROTÉCNICO, profissional responsável por gerenciar os serviços a serem executados desde o início até a conclusão. A participação do profissional na administração da obra e na solução dos problemas técnicos encontrados será atestada pela FISCALIZAÇÃO e comprovada por meio da folha de pagamento que a CONTRATADA apresentará para fins de medição, ficando a CONTRATADA passível das punições cabíveis e glosa de pagamentos caso não disponha integralmente do profissional na obra. Além disso, o eletrotécnico deve preencher e assinar diariamente o Livro de Diário de Obras, assim como acompanhar a elaboração e assinar as planilhas de medição.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Os pagamentos deverão ser proporcionais à execução financeira da obra, abstendo-se de utilizar critério de pagamento para esse item como um valor mensal fixo (Acórdão nº 2622/2013-TCU-Plenário).

2.2 SERVIÇOS PRELIMINARES (04)

2.2.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M

Compreende a escavação manual para abertura de vala para a construção do banco de dutos e das caixas de passagem da nova rede secundária subterrânea e do ramal de entrada primário a ser construída, conforme localização e dimensões previstas no supracitado projeto, devendo, ainda, os fundos das valas serem nivelados.

Esse serviço deverá ser feito de maneira a evitar danos às interferências que, porventura, surjam durante a execução desse serviço. Caso tal dano ocorra, caberá à CONTRATADA, por sua

conta, providenciar o reparo do que fora avariado, salvo em situações em que ficar demonstrado que não houve falha da CONTRATADA, com devido reconhecimento por parte da Fiscalização.

Este serviço deverá ser realizado de acordo com o supracitado projeto e atender às exigências da NR 18.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: A medição deste serviço será feita por volume (m^3) de escavação executada. Tal medição deve ser realizada e evidenciada pela FISCALIZAÇÃO antes da execução dos serviços posteriores, em especial o reaterro.

2.2.2 REATERRO MANUAL DE VALAS

Compreende o serviço de reaterro da malha de aterramento e das demais camadas do banco de dutos da rede primária subterrânea, conforme previsto no projeto a ser executado.

Para isso, deve-se lançar o material de reaterro, em camadas de 20 cm, seguido de apiloamento manual com compactador de solos pneumático tipo sapo.

A CONTRATADA deve instalar a fita de sinalização sobre cada linha de duto, conforme apresentado na imagem existente no item anterior (item 3.7.2.2) desta Especificação, antes de executar o reaterro da última camada.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: A medição deste serviço será feita por volume (m^3) de reaterro executado.

2.2.3 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 8 CM, ARMADO

Será executado passeio na frente e em uma das laterais da edificação, conforme projeto arquitetônico, com largura de 1,5 m em concreto moldado in loco 20 MPa com espessura de 8 cm, armado com tela de aço soldada CA-60 5 mm. No serviço está incluso as juntas de dilatação.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: A medição deste serviço será feita pela área (m^2) de área efetivamente executada.

2.2.4 DEMOLIÇÃO DE PISO CIMENTADO SOBRE LASTRO DE CONCRETO

Compreende a demolição, de forma manual, do revestimento cerâmico existente nas áreas a serem demolidas (antiga casa de força e depósito), conforme previsto no projeto a ser executado.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: A medição deste serviço será feita por área (m^2) de revestimento demolido.

2.2.5 LIMPEZA FINAL DE OBRA

Após a realização de todos os serviços, e o aceite por parte da Fiscalização, a Contratada deverá efetuar a limpeza de todo o local do serviço.

Deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, removendo todo resto

de material, entulho, poeira, bem como sujeiras impregnadas no piso, paredes, tetos e vidros.

A limpeza final deverá ser executada com materiais e equipamentos específicos e adequados para o tipo de acabamento a que se destina, não sendo admitido qualquer dano causado nas instalações e acabamentos do imóvel.

Usar para a limpeza, de modo geral, água e sabão neutro; o uso de detergentes, solventes e removedores químicos deve ser restrito e feito de modo a não causar danos nas superfícies ou peças. Todos os respingos de tintas, argamassas, óleos, graxas e sujeiras em geral devem ser raspados e limpos.

Os pisos cimentados e cerâmicos, azulejos, vidros, aparelhos sanitários, etc. cerâmicas com PEI 1, 2 e 3 são sensíveis aos ácidos e cerâmicas PEI 4 e 5 aceitam uma solução de 1 parte de ácido muriático para 20 partes de água; pastilhas de vidro, azulejos, vidros aparelhos sanitários não devem ser limpos com saponáceos, escovas e buchas que podem riscar a superfície; nos pisos vinílicos, utilizar somente pano úmido e sabão neutro, sendo vedado o uso de produto à base de derivados de petróleo (querosene, gasolina, solvente e outros). Não utilizar ácido para limpeza dos pisos de mosaico português para não o descolorir.

Superfícies de madeira envernizadas não devem ser limpas com produtos à base de solventes. Pisos de assoalho e tacos de madeira devem durante os 30 primeiros dias após a aplicação do verniz utilizar apenas pano seco ou vassoura para limpeza, sem utilização de pano úmido. Após 30 dias, a limpeza poderá ser feita com vassoura ou pano úmido, e no caso de sujeira de difícil remoção ou gorduras, utilizar água com detergente.

As ferragens cromadas em geral, devem ser limpas com removedor adequado e nunca com abrasivos, palhas de aço e saponáceos, e após a limpeza devem ser polidas com flanela seca. O entulho, restos de materiais, andaimes e outros equipamentos da obra devem ser totalmente removidos da obra.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: o serviço será pago por área limpa (m²) na última medição, após aceite formal do relatório pela CONTRATANTE.

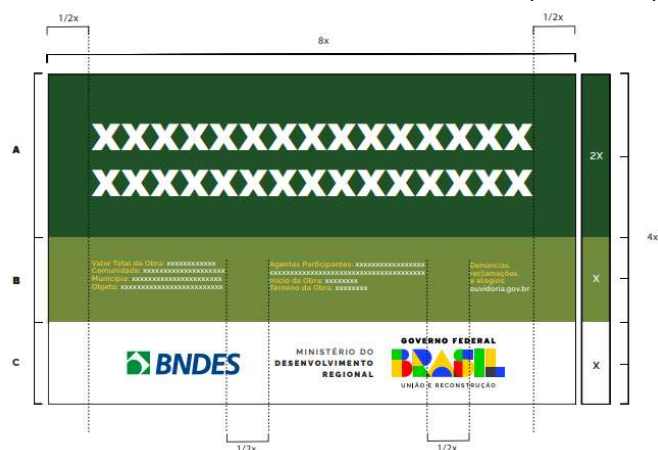
2.3 CANTEIRO DE OBRAS (07)

2.3.1 PLACA DE OBRA

Cabe à Contratada a responsabilidade de fornecer e instalar no canteiro a placa de obra do Sistema de Obras Militares do Exército. A placa será constituída por um quadro de madeira e fechamento em chapa metálica ou lona.

A dimensão será de 2,40 m x 1,20 m, as cores são definidas pelo Manual de uso da marca do Governo Federal – Obras e o texto de conteúdo é adaptado ao Ministério da Defesa, informado pela Contratante. A placa deverá ser instalada em posição de destaque no canteiro de obras, e sua localização e composição devem ser verificadas e aprovadas pela Fiscalização.

Figura 1 - Placa de Obra: referência do Governo Federal para obras públicas



As especificações de fonte e cores devem seguir as orientações disponíveis em:

https://www.gov.br/secom/pt-br/central-de-conteudo/manuais/uso-da-marca-do-governo-federal/2023-jan_br_govfederal_manual-de-uso_placas

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por área (m²) de placa instalada.

2.4 DRENAGEM / OBRAS DE CONTENÇÃO / POÇOS DE VISITAS E CAIXAS (09)

2.4.1 CANALETA DE DRENAGEM EM AÇO GALVANIZADO

As Canaletas Galvanizadas são fabricadas em chapa de aço galvanizado, destinadas à coleta e escoamento de água e resíduos provenientes da operação de geradores. Essas canaletas são projetadas para garantir a segurança e a eficiência no manejo de resíduos líquidos em locais de instalação de geradores, atendendo às normas de segurança e ambientais aplicáveis.

Aplicação:

Instalações de geradores

Postos de combustível com geradores

Indústrias com geradores de energia

Qualquer instalação que necessite de contenção e escoamento de líquidos de geradores



Dimensões e Estrutura:

Medidas:

Base: 50 mm

Abas laterais: 70 mm

Abas para fora: 20 mm

Abas para baixo: 20 mm

Espessura da Chapa:

1,6 mm

Material:

Chapa de Aço Galvanizado

Características e Benefícios:

Normas de Segurança:

Atende à NR 10 (Norma Regulamentadora de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade)

Atende à NR 12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos)

Atende à NR 20 (Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis)

Normas Ambientais:

Resolução CONAMA 430/2011 (Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes)

ABNT NBR 14605 (Gerenciamento de Resíduos Sólidos)

Fixação:

Projetada para fixação segura no piso das áreas de instalação dos geradores.

Escoamento:

Fornece escoamento eficiente de água e resíduos líquidos provenientes da operação dos geradores, incluindo óleo e outros líquidos.

Acabamento:

Ótimo acabamento, garantindo durabilidade e resistência à corrosão.

Normas de Segurança e Conservação Ambiental:

As Canaletas Galvanizadas são fabricadas seguindo rigorosamente as normas de segurança e conservação ambiental, garantindo a proteção do meio ambiente e a segurança operacional nas áreas de instalação de geradores.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: A medição deste serviço será feita por unidade instalada.

2.4.2 CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ATERRAMENTO, EM POLIETILENO, DIÂMETRO=0,3 M

Compreende o fornecimento e a instalação de caixa de inspeção da malha de aterramento do novo padrão de entrada de energia do local, cujo material deve apresentar as características técnicas descritas a seguir:

Descrição do Material:	Caixa de inspeção em polietileno para aterramento e para raios diâmetro de 300 mm
Unidade de Cálculo:	und
Normas Técnicas:	NBR 5419:2005

Imagem:



Informações Gerais: Caixa cilíndrica, fabricada em polietileno. Enterrada no chão por onde passa a haste de aterramento. Aplicada em instalações residenciais e comerciais para aterramentos elétricos.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: A medição deste serviço será feita por unidade instalada.

2.5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS / ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA (16)

2.5.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

A CONTRATADA deverá executar os serviços conforme especificações fornecidas pela CONTRATANTE.

A CONTRATADA tem por obrigação esclarecer suas dúvidas no que concerne à perfeita execução dos projetos e serviços, assim como de informar a CONTRATANTE a respeito de quaisquer fatos ou dados que venham a causar algum óbice na conclusão de item.

Considerar-se-á a CONTRATADA como altamente especializada nos serviços em questão e que, por conseguinte, deverá ter computado, no valor da proposta, também, as complementações e acessórios por acaso omitidos nos projetos, mas implícitos e necessários ao perfeito e completo funcionamento de todas as instalações, infraestruturas e equipamentos.

A CONTRATADA deve manter, fornecer, instalar, testar e ativar de forma completa as instalações elétricas do gerador, conforme projeto, especificação técnica e demais documentos de referência. Dentre tal infraestrutura elétrica, ressalta-se a interligação do quadro de transferência automático, quadro geral de baixa tensão e quadros elétricos de distribuição, bem como a interligação do sistema com a rede da concessionária de energia.

A CONTRATADA deverá considerar todas as precauções e zelar permanentemente para que as suas operações não provoquem danos físicos ou materiais a terceiros, cabendo-lhe, exclusivamente, todos os ônus da reparação de eventuais danos causados.

Todos os serviços executados devem estar em perfeito estado final de acabamento, de forma a preservar os aspectos estético e funcional da edificação.

Após a conclusão dos serviços e antes da energização dos circuitos, deverão ser realizados testes de funcionamento para garantir que toda a instalação esteja em perfeitas condições de uso.

Todos os materiais e equipamentos utilizados nas instalações devem ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO e deverão ser de boa qualidade, novos, livres de falhas e em conformidade com as especificações técnicas.

Os principais materiais a serem fornecidos são:

- Todos os cabos, materiais elétricos e infraestrutura (quadros elétricos, proteções, eletrodutos, caixas de passagem, barramentos, etc.) dos circuitos desde o gerador

aos quadros de distribuição e desde o gerador até a interligação à rede de distribuição;

- Todo o material (hastes, suportes, elementos de fixação, cabos, BEP, etc.) necessário para instalação, atualização e adequação aterramento de toda estrutura;

Normas Específicas Básicas:

- ABNT NBR 5410:2004 “Instalações Elétricas de Baixa Tensão”;
- ABNT NBR 5471 “Condutores elétricos”;
- NR 10: Segurança em Instalações em Serviços em Eletricidade;
- NR 35: Trabalho em Altura;
- ABNT NBR 5419-1:2015 “Proteção contra descargas atmosféricas”;
- Normas da Companhia Energética da localidade de execução da obra (ENEL CE);
- Memorial Descrito Sucinto e Especificações de Materiais.

As medições serão realizadas, orientando-se pelos itens da PLANILHA DE ORÇAMENTO, conforme as unidades correspondentes. Não serão medidos serviços incompletos, materiais não instalados ou circuitos que não estejam funcionando, portanto, definem-se SERVIÇOS COMPLETOS como sendo aqueles nos quais nenhum serviço, ainda que seja pequeno, esteja ainda por fazer, completar ou ajustar.

2.5.2 CORDOALHA DE COBRE NU 50 MM², ENTERRADA

Compreende o fornecimento e a instalação do cabo da malha de aterramento do novo padrão de entrada de energia.

Serviço cuja execução contempla o fornecimento e a instalação do cabo para sistema de aterramento dos contêineres e de todas as estruturas metálicas do canteiro de obras.

O material deve atender às características descritas a seguir.

Descrição do Material:	Cabo de cobre nu, meio-duro
Unidade de Cálculo:	M
Normas Técnicas:	NBR 5111, NBR 6524, NBR 5349

Imagem:



Informações Gerais:	Conductor formado por fios de cobre eletrolítico nu, temperatura meio-duro encordoamento classe 2A, conforme NBR 6524. São recomendados para as instalações de linhas aéreas para transmissão e distribuição de energia elétrica e para sistemas de aterramento.
----------------------------	---

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: A medição deste serviço será feita, em seu comprimento, por metro linear (m) instalado.

2.5.3 CONECTOR SPLIT-BOLT, PARA SPDA, PARA CABOS ATÉ 50 MM²

Compreende o fornecimento e a instalação de conectores para a fixação dos cabos de cobre (item 8.1.1.8) na malha de aterramento da Casa de Força.

A curva deve apresentar as características técnicas descritas a seguir:

Descrição do Material:	Conector metálico tipo parafuso fendido (<i>split bolt</i>), com separador de cabos bimetálicos, para cabos até 50 mm²
Unidade de Cálculo:	UND
Normas Técnicas:	ABNT NBR 5474:1986

Imagem:



Informações Gerais:	Conector metálico em forma de parafuso em que os condutores são alojados em um rasgo no corpo do parafuso e de faces paralelas ao eixo do mesmo. São dimensionados para acomodar uma vasta combinação de fios e cabos.
----------------------------	---

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: A medição e o pagamento deste serviço serão feitos por unidade instalada.

2.5.4 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS - DPS

Serviço cuja execução contempla o fornecimento e a instalação de DPS nos QGBTs da nova Casa de Força.

Este serviço inclui os terminais de compressão a serem fixados nos cabos que conectarão esse dispositivo.

O material deve apresentar as características técnicas descritas a seguir:

Descrição do Material:	Dispositivo DPS Classe II, 1 Polo
Unidade de Cálculo:	und
Normas Técnicas:	ABNT NBR 5419

Imagem:



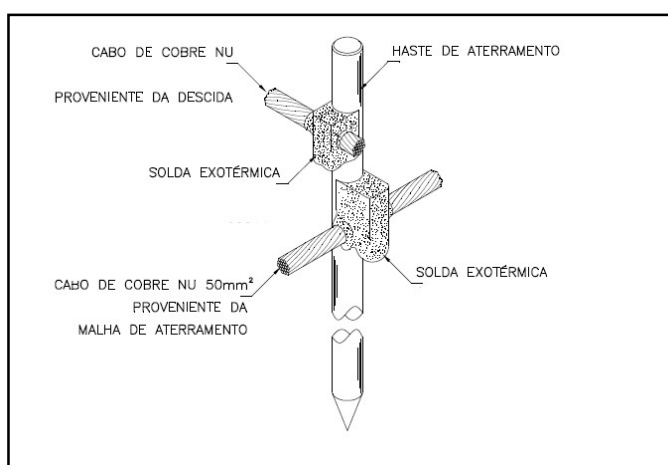
Informações Gerais:	Os Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) são instalados nos quadros de distribuição juntamente com os disjuntores, e possuem a função de absorver parte das correntes geradas por descargas atmosféricas, protegendo assim os equipamentos.
----------------------------	---

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: A medição deste serviço será feita por unidade instalada.

2.5.5 SOLDA EXOTÉRMICA

As interligações entre cabos e hastes de aterramento e conexões necessárias à composição do aterramento deverão ser realizadas através de solda exotérmica.

As descidas do sistema de proteção serão solidarizadas através de solda exotérmica de seção mínima igual à dos elementos a serem emendados.



Conexão exotérmica cordoalha - haste

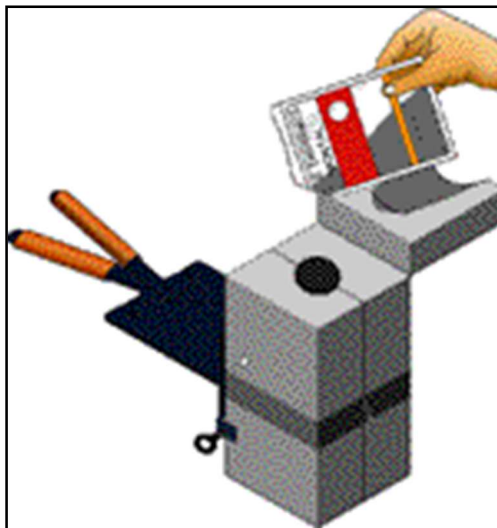
Com produtos à base de óxido de cobre e demais componentes, o processo de soldagem será realizado através de altas temperaturas criadas pela reação do óxido de cobre e alumínio em pó, onde os produtos a serem soldados tem um ponto de fusão inferior ou semelhante ao do cobre.

Após a soldagem, as conexões não deverão ser afetadas quando do aparecimento de elevados surtos ou picos de corrente. As conexões não poderão se desprender, ou sofrer corrosões no local da soldagem. O processo de soldagem exotérmica poderá ser utilizado para conexões do cobre com: latão, bronze, ferro, aço inox, aço galvanizado e aço comum.

Os cartuchos de solda deverão vir embalados em envelopes plásticos de polipropileno, à prova de umidade, onde nas embalagens conterão etiquetas com a quantidade do produto estabelecidas por gramas.

O molde de grafite utilizado nas soldagens exotérmicas de cabos será de material a base de carbono adquirido em blocos específicos de acordo com a necessidade de uso do material (vida útil por volta de 50 conexões). O molde possuirá um cadinho, local onde é depositada a mistura do processo (pó para solda exotérmica); esta, após a queima, será escoada pelo canal da escória, em direção à câmara de conexão, local onde será feita a conexão exotérmica.

Haverá um alicate para dar sustentação ao molde no momento da realização da solda e para abrir e fechar o molde. O material que é fabricado o alicate é o aço 1020/1010, podendo ser em ferro fundido ou usinado; o cabo deste alicate pode ser de madeira ou em mola tipo espiral.



Conjunto completo para solda exotérmica

Critério de medição: a medição e o pagamento deste serviço serão feitos por unidade instalada.

2.5.6 HASTE DE ATERRAMENTO, DIÂMETRO 5/8", COM 3 METROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2023



Hastes de aterramento aço-cobreadas, utilizadas em instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, em instalações elétricas industriais, comerciais, rurais, prediais e residenciais em geral, instalações de telecomunicação e centro de processamento de dados e outros.

Critério de medição: a medição e o pagamento serão por unidade instalada.

2.5.7 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR,

COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 30 DISJUNTORES DIN 225A

Quadro de distribuição fabricado em chapa de aço com pintura eletrostática a pó. Com barramento.

Figura 2: Quadro de distribuição



Critério de medição: a medição e o pagamento serão por unidade instalada.

2.5.8 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 70 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE AÉREA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO

O item 2.6.4 possui especificação idêntica à do item 2.6.3 desta Especificação.

2.5.9 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 50 MM², ANTICHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE AÉREA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO

Compreende o fornecimento e o lançamento dos cabos isolados para interligação entre os novos quadros de distribuição e os novos quadros gerais de baixa tensão e/ou aqueles existentes no local.

As demais características deste serviço devem atender às especificações técnicas apresentadas no [item 2.6.3](#) desta Especificação.

2.5.10 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 25 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE AÉREA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO

Compreende o fornecimento e o lançamento dos cabos isolados para interligação entre os novos quadros de distribuição e os novos quadros gerais de baixa tensão e/ou aqueles existentes no local.

As demais características deste serviço devem atender às especificações técnicas apresentadas no [item 2.6.3](#) desta Especificação.

2.5.11 RAMAL DE ENTRADA

Atividades:

1. Inspeção dos Para-Raios

- **Descrição:** Verificação da integridade física e funcional dos para-raios, assegurando proteção contra surtos.
- **Execução:**
 - ✓ Verificar a presença de fissuras, trincas ou sinais de deterioração visual.
 - ✓ Testar a resistência de isolamento.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Megômetro, escada de fibra, chave de fenda isolada.
- **Padrão de Referência:**
 - ✓ Resistência de isolamento acima de **1 GΩ**.
- **Norma:** NBR 5419 (Proteção contra descargas atmosféricas).

2. Verificação das Chaves Fusíveis

- **Descrição:** Avaliação do estado dos fusíveis e de suas conexões, garantindo a integridade e operação adequada.
- **Execução:**
 - ✓ Inspeção visual dos fusíveis quanto a sinais de desgaste ou ruptura.
 - ✓ Testar a continuidade do circuito e verificar capacidade de ruptura.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Testador de continuidade, chave combinada, torquímetro.
- **Padrão de Referência:**
 - ✓ Circuito fechado com resistência próxima de **0 Ω** (continuidade).
- **Norma:** NBR 14039.

3. Inspeção da Cruzeta

- **Descrição:** Inspeção estrutural da cruzeta para garantir que ela esteja livre de danos ou comprometimento físico.
- **Execução:**
 - ✓ Verificação visual de trincas, corrosão e estado de fixação.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Lanterna de inspeção, chave combinada.
- **Padrão de Referência:** Nenhum sinal de deterioração ou fissura visível.
- **Norma:** NBR 5032.

4. Verificação dos Isoladores

- **Descrição:** Avaliação das condições dos isoladores, garantindo sua integridade mecânica e elétrica.
- **Execução:**
 - ✓ Inspeção visual e limpeza para remoção de contaminações.
 - ✓ Testar a resistência de isolamento.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Megômetro, escova antiestática, pano seco.
- **Padrão de Referência:**
 - ✓ Resistência de isolamento superior a **100 MΩ** para isoladores de baixa tensão e **500 MΩ** para média tensão.
- **Norma:** NBR 5032.

5. Inspeção das Muflas Internas e Externas

- **Descrição:** Verificação da integridade das muflas de passagem, assegurando seu bom funcionamento elétrico e mecânico.
- **Execução:**
 - ✓ Inspeção visual em busca de trincas e fissuras.
 - ✓ Limpeza dos suportes de fixação e reaperto das conexões.
 - ✓ Testar a resistência de isolamento das muflas.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Megômetro, chave de torque, escova antiestática, pano seco.
- **Padrão de Referência:**
 - ✓ Resistência de isolamento mínima de **500 MΩ** para muflas de média tensão.
- **Norma:** NBR 14039.

Critério de medição: A medição deste serviço será feita por serviço executado.

2.5.12 CUBÍCULO DE MEDIÇÃO

Atividades:

1. Limpeza do Cubículo de Medição

- **Descrição:** Limpeza completa do cubículo de medição para remover poeira, sujeira e contaminantes que possam comprometer o funcionamento dos equipamentos.

- **Execução:**
 - ✓ Limpeza externa e interna dos componentes do cubículo, incluindo suportes, conexões e equipamentos (TP e TC).
 - ✓ Utilização de escova antiestática e pano seco para a limpeza dos componentes.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Pano seco, escova antiestática, aspirador de pó industrial.
- **Norma:** NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão).

2. Inspeção dos Transformadores de Potencial (TP) e de Corrente (TC)

- **Descrição:** Verificação visual e funcional dos TPs e TCs, assegurando que estejam em perfeito estado para operação.
- **Execução:**
 - ✓ Inspeção visual para verificar possíveis danos como rachaduras, vazamentos, ou componentes soltos.
 - ✓ Verificar se os selos de segurança estão intactos.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Lanterna de inspeção.
- **Norma:** NBR 14039 (Instalações elétricas de média tensão).

3. Reaperto das Conexões

- **Descrição:** Reaperto de todas as conexões elétricas para evitar perdas de contato e aquecimento anormal.
- **Execução:**
 - ✓ Realizar reaperto manual das conexões dos TPs e TCs utilizando torquímetro para garantir aperto adequado.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Torquímetro, chave combinada.
- **Norma:** NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão).

4. Medição de Isolação dos TP e TC

- **Descrição:** Teste de isolamento utilizando megômetro para verificar a integridade elétrica e resistência de isolamento dos transformadores.
- **Execução:**
 - ✓ Realizar teste com megômetro nos TPs e TCs, verificando se os níveis de resistência de isolamento estão dentro dos limites estabelecidos.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Megômetro, cabos de teste isolados.
- **Padrão de Referência:**

- ✓ Resistência de isolamento mínima de **1 GΩ**.

- **Norma:** NBR 14039 (Instalações elétricas de média tensão).

Critério de medição: A medição deste serviço será feita por serviço executado.

2.5.13 BUCHAS DE PASSAGEM E MUFLAS

Atividades:

1. Limpeza dos Isoladores e dos Suportes de Fixação

- **Descrição:** Limpeza dos isoladores e dos suportes de fixação das buchas de passagem e muflas para remover sujeira, poeira e contaminantes que possam comprometer o desempenho elétrico.
- **Execução:**
 - ✓ Utilizar escova antiestática e pano seco para remover poeira e detritos.
 - ✓ Limpar todos os componentes das buchas de passagem e muflas, incluindo isoladores e suportes de fixação.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Escova antiestática, pano seco, aspirador de pó portátil.
- **Norma:** NBR 14039 (Instalações elétricas de média tensão).

2. Verificação Visual dos Isoladores e Muflas

- **Descrição:** Inspeção visual para identificar trincas, avarias, ou outros sinais de deterioração nas buchas de passagem e muflas.
- **Execução:**
 - ✓ Inspecionar cuidadosamente cada isolador e mufla, verificando a presença de rachaduras, fissuras, desgaste ou qualquer dano físico.
 - ✓ Marcar os componentes que apresentarem sinais de deterioração para substituição.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Lanterna de inspeção, lupa manual (se necessário).
- **Norma:** NBR 5032 (Isoladores elétricos).

3. Substituição de Equipamentos Deteriorados

- **Descrição:** Substituir buchas de passagem, muflas ou isoladores que apresentarem defeitos durante a inspeção.
- **Execução:**

- ✓ Desconectar a bucha ou mufla defeituosa e instalar uma nova conforme as especificações do fabricante.
- ✓ Realizar testes de continuidade e isolamento após a substituição.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Chave de fenda isolada, torquímetro, luvas isolantes.
- **Norma:** NBR 14039 (Instalações elétricas de média tensão).

4. Reaperto das Conexões Elétricas

- **Descrição:** Reaperto de todas as conexões elétricas associadas às buchas de passagem e muflas para garantir contato firme e evitar aquecimento excessivo.
- **Execução:**
 - ✓ Usar torquímetro para reapertar as conexões, respeitando os valores de torque recomendados pelo fabricante.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Torquímetro, chave combinada.
- **Norma:** NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão).

Critério de medição: A medição deste serviço será feita por serviço executado.

2.5.14 CHAVES SECCIONADORAS

Atividades:

1. Limpeza dos Isoladores, Articulações e Suportes

- **Descrição:** Limpeza dos isoladores, articulações e suportes das chaves seccionadoras para garantir a eficiência e segurança do funcionamento.
- **Execução:**
 - ✓ Remover poeira, sujeira e contaminantes dos isoladores e suportes usando escova antiestática e pano seco.
 - ✓ Limpar articulações, verificando se não há obstruções que possam afetar o movimento.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Escova antiestática, pano seco, aspirador de pó.
- **Norma:** NBR 14039 (Instalações elétricas de média tensão).

2. Reaperto das Conexões

- **Descrição:** Reaperto das conexões elétricas para assegurar um contato firme e evitar falhas operacionais.
- **Execução:**

- ✓ Utilizar torquímetro para reapertar todas as conexões, seguindo as especificações de torque do fabricante.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Torquímetro, chave combinada.
- **Norma:** NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão).

3. Lubrificação e Ajuste da Articulação

- **Descrição:** Lubrificação das articulações das chaves seccionadoras para garantir um movimento suave e funcionalidade adequada.
- **Execução:**
 - ✓ Aplicar lubrificante apropriado nas articulações e verificar se estão funcionando corretamente.
 - ✓ Ajustar as articulações para garantir que os contatos se fechem adequadamente.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Lubrificante adequado (conforme especificações do fabricante), chave de fenda isolada.
- **Norma:** NBR 14039 (Instalações elétricas de média tensão).

4. Verificação Visual dos Isoladores

- **Descrição:** Inspeção visual dos isoladores para identificar qualquer sinal de desgaste ou dano que possa afetar o desempenho.
- **Execução:**
 - ✓ Verificar a presença de trincas, corrosão ou qualquer outro tipo de deterioração nos isoladores.
 - ✓ Documentar e marcar os isoladores que precisam ser substituídos.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Lanterna de inspeção, lupa (se necessário).
- **Norma:** NBR 5032 (Isoladores elétricos).

5. Substituição de Equipamentos Deteriorados

- **Descrição:** Substituir isoladores ou componentes das chaves seccionadoras que apresentarem defeitos durante a inspeção.
- **Execução:**
 - ✓ Remover os componentes danificados e instalar novos conforme as especificações do fabricante.
 - ✓ Realizar testes de continuidade após a substituição.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Chave de fenda isolada, torquímetro, luvas isolantes.
- **Norma:** NBR 14039 (Instalações elétricas de média tensão).

Critério de medição: A medição deste serviço será feita por serviço executado.

2.5.15 CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR INTERNA, 200A, 15KV, C/ ACIONAMENTO EXTERNO, COMANDO SIMULTÂNEO.



Seccionadoras de média tensão para uso interno, tripolar, manobra sem carga, que utilizam isoladores de resina de epóxi. A estrutura das chaves seccionadoras deverá ser galvanizada a fogo. A estrutura suporte onde são fixados os isoladores é fabricada em chapa de aço laminada, dobrada e soldada, formando uma estrutura monobloco. As chaves seccionadoras deverão ser tripolares com acionamento simultâneo nos três polos, NBR IEC 265.

Critério de medição: a medição e o pagamento serão por unidade instalada.

2.5.16 DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO

Atividades:

1. Teste de Manobra de Religamento Manual

- **Descrição:** Realização de teste para verificar a funcionalidade do sistema de religamento manual do disjuntor.
- **Execução:**
 - ✓ Acionar o mecanismo de religamento manual e observar a operação, verificando se o disjuntor fecha corretamente.
 - ✓ Documentar o funcionamento e qualquer
 - ✓ anomalia observada.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Ferramenta de acionamento manual, registro de teste.
- **Norma:** NBR 14039 (Instalações elétricas de média tensão).

2. Verificação dos Componentes do Equipamento

- **Descrição:** Inspeção minuciosa dos componentes internos do disjuntor, como molas, vedação e isolantes.
- **Execução:**
 - ✓ Verificar se há vazamentos, trincas ou danos nos componentes de isolamento e acionamento.
 - ✓ Inspecionar as molas para garantir que estejam em bom estado e funcionando corretamente.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Lanterna de inspeção, lupa (se necessário).
- **Norma:** NBR 14039 (Instalações elétricas de média tensão).

3. Reaperto das Conexões Elétricas

- **Descrição:** Reaperto das conexões elétricas do disjuntor para assegurar um bom contato elétrico.
- **Execução:**
 - ✓ Usar torquímetro para reapertar as conexões conforme os padrões especificados pelo fabricante.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Torquímetro, chave combinada.
- **Norma:** NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão).

4. Lubrificação e Ajuste do Acionamento

- **Descrição:** Lubrificação das partes móveis do acionamento do disjuntor para garantir um funcionamento suave.
- **Execução:**
 - ✓ Aplicar lubrificante adequado nas articulações e partes móveis, ajustando o acionamento conforme necessário.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Lubrificante apropriado, chave de fenda isolada.
- **Norma:** NBR 14039 (Instalações elétricas de média tensão).

5. Substituição da Peça de Suporte de Acionamento Quebrada

- **Descrição:** Troca de qualquer componente de suporte de acionamento que esteja danificado.
- **Execução:**
 - ✓ Remover a peça quebrada e instalar uma nova de acordo com as especificações do fabricante.
 - ✓ Testar a funcionalidade do acionamento após a troca.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Chave de fenda isolada, torquímetro, luvas isolantes.

- **Norma:** NBR 14039 (Instalações elétricas de média tensão).

6. Ensaio para Análise de Resistência de Contato (Microohmímetro)

- **Descrição:** Medição da resistência de contato do disjuntor para garantir que não haja perda de energia.
- **Execução:**
 - ✓ Utilizar um microohmímetro para medir a resistência dos contatos do disjuntor, registrando os valores obtidos.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Microohmímetro.
- **Padrão de Referência:** Resistência de contato abaixo de **100 $\mu\Omega$** .
- **Norma:** NBR 14039 (Instalações elétricas de média tensão).

7. Ensaio para Análise de Isolamento (Megômetro)

- **Descrição:** Medição da resistência de isolamento do disjuntor para assegurar que não haja falhas elétricas.
- **Execução:**
 - ✓ Realizar teste de isolamento utilizando megômetro, verificando se os níveis de resistência estão dentro dos padrões.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Megômetro.
- **Padrão de Referência:** Resistência de isolamento acima de **1 G Ω** .
- **Norma:** NBR 14039 (Instalações elétricas de média tensão).

Critério de medição: A medição deste serviço será feita por serviço executado.

2.5.17 BARRAMENTOS

Atividades:

1. Reaperto das Conexões Elétricas

- **Descrição:** Reaperto das conexões elétricas dos barramentos para garantir um contato firme e seguro.
- **Execução:**
 - ✓ Usar torquímetro para reapertar as conexões de acordo com os padrões especificados pelo fabricante.
 - ✓ Verificar se todas as conexões estão devidamente apertadas e sem folgas.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Torquímetro, chave combinada.

- **Norma:** NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão).

2. Substituição de Parafusos e Porcas

- **Descrição:** Troca de parafusos e porcas que estejam danificados ou corroídos, garantindo a integridade das conexões.
- **Execução:**
 - ✓ Identificar e remover parafusos e porcas deteriorados, substituindo-os por novos que atendam às especificações do fabricante.
 - ✓ Garantir o reaperto correto dos novos componentes.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Chave de fenda isolada, chave combinada, torquímetro.
- **Norma:** NBR 14039 (Instalações elétricas de média tensão).

3. Limpeza dos Barramentos

- **Descrição:** Limpeza dos barramentos para remover sujeira, poeira e contaminantes que possam comprometer o desempenho elétrico.
- **Execução:**
 - ✓ Utilizar escova antiestática e pano seco para limpar os barramentos, garantindo que não haja acúmulo de sujeira.
 - ✓ Verificar se os barramentos estão livres de corrosão ou danos.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Escova antiestática, pano seco, aspirador de pó.
- **Norma:** NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão).

4. Pintura dos Barramentos

- **Descrição:** Pintura dos barramentos para proteção contra corrosão e para garantir a identificação adequada.
- **Execução:**
 - ✓ Preparar a superfície, garantindo que esteja limpa e seca antes da aplicação da tinta.
 - ✓ Aplicar tinta apropriada para superfícies metálicas, conforme as normas de segurança e proteção.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Pincel ou spray de pintura, lixa (se necessário), tinta anticorrosiva.
- **Norma:** NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão).

Critério de medição: A medição deste serviço será feita por serviço executado.

2.5.18 MALHA DE ATERRAMENTO

Atividades:

1. Medição da Impedância de Aterramento (Terrômetro)

- **Descrição:** Verificação da impedância de aterramento para garantir que os níveis estejam dentro dos padrões de segurança.
- **Execução:**
 - ✓ Realizar medição da resistência de aterramento utilizando o terrômetro.
 - ✓ Certificar-se de que a impedância está dentro do valor adequado para a proteção contra falhas elétricas.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Terrômetro.
- **Padrão de Referência:** Impedância de aterramento inferior a **10 Ω** .
- **Norma:** NBR 5419 (Proteção contra descargas atmosféricas).
- **Dica:** A manutenção adequada da malha de aterramento pode evitar falhas sérias no sistema, mantendo todos em segurança!

2. Correção das Partes Metálicas Não Aterradas

- **Descrição:** Identificação e correção de partes metálicas que não estejam devidamente aterradas.
- **Execução:**
 - ✓ Inspecionar visualmente e com instrumentos as partes metálicas que necessitam de aterramento.
 - ✓ Conectar adequadamente ao sistema de aterramento utilizando cabos e conectores apropriados.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Chave de fenda isolada, torquímetro, conectores de aterramento, cabo de aterramento.
- **Norma:** NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão).
- **Dica:** Pequenas correções como essas podem fazer uma grande diferença na segurança do sistema!

3. Correção do Aterramento Externo Exposto

- **Descrição:** Realização de ajustes e proteção do aterramento externo que possa estar exposto, prevenindo deterioração e riscos.
- **Execução:**
 - ✓ Verificar visualmente as partes expostas do sistema de aterramento.

- ✓ Fazer os reparos necessários, incluindo a proteção das conexões expostas e a substituição de peças corroídas.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Conectores de aterramento, fita isolante, protetor anticorrosão.
- **Norma:** NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão).

Critério de medição: A medição deste serviço será feita por serviço executado.

2.5.19 LIMPEZA GERAL

Atividades:

1. Limpeza da Subestação

- **Descrição:** Realização de limpeza geral da subestação para remover sujeira, poeira e resíduos que possam afetar o funcionamento e a segurança dos equipamentos.
- **Execução:**
 - ✓ Remover objetos estranhos e detritos do ambiente da subestação.
 - ✓ Utilizar vassouras, pás e aspiradores de pó para a limpeza do piso.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Vassoura, pá, aspirador de pó, pano seco.
- **Norma:** NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão).
- **Dica:** Uma área limpa ajuda a melhorar a ventilação e a segurança no ambiente!

2. Limpeza dos Componentes Elétricos

- **Descrição:** Limpeza de todos os componentes elétricos, incluindo disjuntores, barramentos, chaves seccionadoras e isoladores.
- **Execução:**
 - ✓ Utilizar escova antiestática e pano seco para remover poeira e contaminações dos componentes.
 - ✓ Inspecionar visualmente os componentes durante a limpeza para identificar qualquer sinal de desgaste ou danos.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Escova antiestática, pano seco, aspirador de pó.
- **Norma:** NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão).

3. Limpeza das Áreas Externas

- **Descrição:** Manutenção da limpeza das áreas externas da subestação para evitar acúmulo de detritos que possam afetar o sistema.

- **Execução:**
 - ✓ Realizar a varrição e remoção de folhas, sujeira e outros detritos do entorno da subestação.
 - ✓ Manter as calçadas e entradas limpas e acessíveis.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Vassoura, pá, rodo.
- **Norma:** NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão).

4. Verificação Pós-Limpeza

- **Descrição:** Após a limpeza, realizar uma verificação para garantir que todos os equipamentos estão acessíveis e em bom estado.
- **Execução:**
 - ✓ Confirmar que todos os componentes limpos estão visíveis e funcionando corretamente.
 - ✓ Registrar qualquer anomalia encontrada durante a verificação e relatar para manutenção.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Lista de verificação.
- **Norma:** NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão).

Critério de medição: A medição deste serviço será feita por serviço executado.

2.5.20 VERIFICAÇÃO GERAL

Atividades:

1. Inclusão de Tapete Isolante Classe 20 kV

- **Descrição:** Instalação de tapete isolante para garantir a segurança e proteção contra descargas elétricas.
- **Execução:**
 - ✓ Posicionar o tapete isolante em áreas críticas, assegurando que ele esteja livre de obstruções.
 - ✓ Verificar se o tapete está em conformidade com as especificações da norma.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Tapete isolante classe 20 kV, régua de medição.
- **Norma:** NBR 14039 (Instalações elétricas de média tensão).

2. Inclusão de Extintor de Incêndio

- **Descrição:** Instalação de extintores de incêndio em locais estratégicos da subestação.
- **Execução:**
 - ✓ Escolher o tipo de extintor apropriado (por exemplo, água, espuma, CO2) conforme o risco identificado.
 - ✓ Instalar o extintor em um suporte visível e acessível, garantindo sinalização adequada.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Extintor de incêndio, suporte de instalação, fita adesiva para sinalização.
- **Norma:** NBR 12693 (Extintores de incêndio).

3. Verificação das Condições de Impermeabilização

- **Descrição:** Inspeção das condições de impermeabilização das estruturas da subestação para evitar infiltrações.
- **Execução:**
 - ✓ Verificar se há sinais de umidade ou infiltrações nas paredes, piso e teto.
 - ✓ Realizar correções onde necessário, aplicando impermeabilizantes adequados.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Lanterna de inspeção, produtos impermeabilizantes.
- **Norma:** NBR 9575 (Impermeabilização de edificações).

4. Verificação do Piso, Paredes e Teto

- **Descrição:** Avaliação das condições do piso, paredes e teto da subestação, garantindo que não haja danos que comprometam a segurança.
- **Execução:**
 - ✓ Inspecionar visualmente o estado das superfícies, procurando por trincas, descascamentos e outros danos.
 - ✓ Realizar a manutenção e reparos necessários.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Lanterna de inspeção, materiais de reparo (massa, tinta).
- **Norma:** NBR 13853 (Revestimentos de pisos).

5. Adequação da Sinalização e Iluminação de Emergência

- **Descrição:** Verificação e instalação da sinalização de segurança e sistemas de iluminação de emergência.
- **Execução:**

- ✓ Inspecionar a visibilidade e a conformidade da sinalização com as normas de segurança.
- ✓ Testar a iluminação de emergência, substituindo lâmpadas queimadas ou com problemas.
- **Equipamentos/Ferramentas:** Placas de sinalização, lâmpadas, ferramentas de instalação.
- **Norma:** NBR 13434 (Sinalização de segurança).

Critério de medição: A medição deste serviço será feita por serviço executado.

2.5.21 ISOLADOR DE PINO CILÍNDRICO CLASSE 15 KV - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO



Isolador Pino fabricado em porcelana para instalações elétricas. Utilizado em montagem rígida vertical (ou horizontal) em cruzeta ou diretamente no poste, externo, apresentam entalhe superior e gola lateral para fixação dos cabos aéreos, sendo normalmente amarrados a estes com laços pré-formados.

Critério de medição: a medição e o pagamento serão por unidade instalada.

2.5.22 DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR COM CAIXA MOLDADA

Compreende o fornecimento e a instalação dos disjuntores de proteção geral em baixa tensão das subestações de 500 kV da nova casa de força, cujo material deve atender características descritas a seguir:

Descrição do Material:	Disjuntor termomagnético tripolar 100 A
Unidade de Cálculo:	und
Normas Técnicas:	NBR 60898/04

Imagem:



Informações Gerais:

Este item deve ser do tipo LMXD/Siemens, equivalente técnico ou superior.

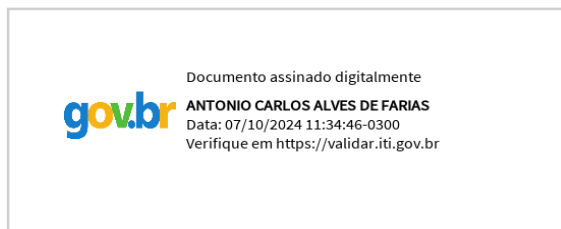
Compreende o fornecimento e a instalação de disjuntor do tipo caixa moldada, ajustável, para a proteção geral de baixa tensão da subestação de 45 kVA e de alimentadores secundários, conforme previsto no diagrama unifilar projetado.

O disjuntor deve ser parametrizado para proteção conforme corrente prevista para o respectivo circuito e apresentar as características técnicas descritas a seguir:

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: A medição deste serviço será feita por unidade instalada.

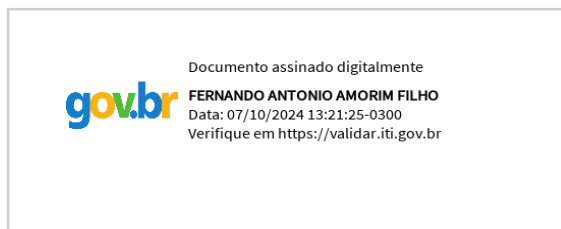
Fortaleza, CE, 07 de outubro de 2024.

Elaborado por:



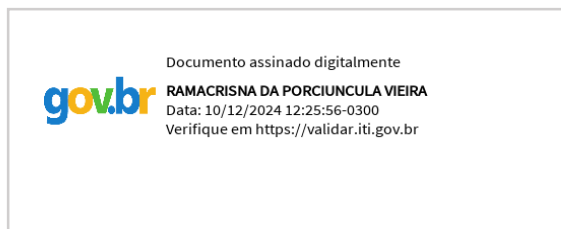
ANTONIO CARLOS ALVES DE FARIAS – 2º Ten
Adjunto da Seção de Projetos do Dst SRO/10
Engenheiro Eletricista
CREA RNP 2106950438

Revisado por:



FERNANDO ANTONIO AMORIM FILHO – 1º Ten
Adjunto da Seção de Projetos do Dst SRO/10
Engenheiro de Fortificação e Construção
CREA RNP 2020573172

Aprovado por:



RAMACRISNA DA PORCIÚNCULA VIEIRA – Cel
Chefe do Dst SRO/10
Engenheiro Eletricista
CREA RNP 2206677199