

Celesc Distribuição S/A
Departamento de Engenharia e Planejamento – DPEP
Divisão de Engenharia e Normas – DVEN

MEMORIAL DESCRITIVO DE ANTEPROJETO

Subestação: Canoinhas

Etapas: 2.1.21

CARACTERÍSTICAS DA ETAPA

A etapa 2.1.21, instalação do CIS-08, tem como objetivo absorver a carga de Bela Vista do Toldo e do sul do conjunto Canoinhas.

OBRAS CIVIS

A etapa, 2.1.21 é constituída pela instalação de um religador, chaves e pára-raios para os equipamentos de 13,8 kV, além da ampliação do barramento de 13,8 kV, com a instalação de novos postes, conforme os desenhos anexos.

EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS

A seguir estão relacionados os equipamentos, a serem instalados.

- 03 (três) pára-raios tipo estação, ZnO, 12 kV, 10 kA, classe 2 da IEC, montados pela base em suporte constituído por perfis metálicos e chapa de adaptação, fornecidos de acordo com as ET padrão Celesc PRS-*/99-001. AF 766/06, Delmar, cód. 13864. Fornecimento Celesc, .
- 03 (três) seccionadores monoplares para uso externo, montagem vertical, tipo "Faca" (NEMA H), 15 kV, 600 A, completos, com trava de segurança e dispositivo de extração operado por vara de manobra, fornecidos de acordo com as ET padrão Celesc SDR-*/99-001. AF 812/2006, Maurizio cód. 13667. Fornecimento Celesc, AF 812/06.
- 03 (três) chaves monoplares constituídas por 2 (dois) seccionadores tipo "Faca" (NEMA H) em montagem "TANDEN", para uso externo, montagem vertical, 15 kV, 600 A, completos, com trava de segurança e dispositivo de extração operado por vara de manobra, fornecidos de acordo com as ET padrão Celesc SDR-*/99-001. Maurizio, cód. 13501. Fornecimento Celesc, AF 812/06.

- 1 (um) religador automático tripolar para uso externo, meio de interrupção a gás SF6 ou vácuo, 15 kV, corrente nominal mínima de 560 A, NBI 200 kV, capacidade mínima de interrupção simétrica 12 kA, completo, com sistema de controle microprocessado compatível com as exigências para integração ao SDSC da Celesc, com estrutura suporte e com transformadores de corrente para uso da Celesc, se necessário, fornecido de acordo com as ET padrão Celesc REL-*/99-001 (REV. 02/01). CDI Power, cód. 15656. Fornecimento Celesc, AF 771/06.

PROTEÇÃO

Serão utilizadas as proteções intrínsecas do religador.

COMANDO REMOTO

Será utilizada chave para comando remoto instalada em painel ou mesa de comando existente na sala de controle.

INTEGRAÇÃO COM A UNIDADE TERMINAL REMOTA

A subestação de Canoinhas já passou pelo processo de adaptação das suas instalações, para permitir a operação remota através do Centro de Operação de Área Norte, através da instalação da unidade terminal remota ABB - RTU 200. Desta forma, todo o projeto e o fornecimento de equipamentos e materiais para a ampliação descrita neste memorial deverão considerar a necessidade de integração ao sistema de supervisão e controle da subestação.

Para isto está prevista a instalação de cartões, relés de interface, e transdutores analógicos nos painéis da remota, para integração do novo alimentador ao SDSC.

Os serviços de manutenção da base de dados e de engenharia para integração deste novo alimentador ao SDSC serão de responsabilidade da Celesc.

8. DESENHOS DE ANTEPROJETO

Os desenhos abaixo relacionados fazem parte deste memorial descritivo:

- 8209-D12-91-0247- Diagrama Unifilar
- 8209D13-00-0303 - Arranjo Geral e cortes da BT

MEMORIAL DESCRITIVO DE ANTEPROJETO

SUBESTAÇÃO GASPAR - ETAPA 3.26.9

1. OBJETIVO

Descrever a etapa de obra 3.26.9 da Subestação Gaspar 138/23kV, referente a instalação do alimentador GPR 8, apresentando os requisitos básicos para a execução dos projetos civil, elétrico e eletromecânico, relacionando os equipamentos que farão parte do objeto e mencionando as principais alterações a serem feitas na atual configuração da subestação.

2. INTRODUÇÃO

2.1. Apresentação da Subestação (Situação Atual)

A SE Gaspar está situada no município de Gaspar e possui dois setores com tensões distintas conforme descrito abaixo:

- Setor de 138 kV
 - LT Ilhota ESUL;
 - LT Blumenau ESUL;
 - Um transformador de potência, 20/26 MVA – 138/23 kV.
 - Um transformador de potência, 20 MVA – 138/23kV.
- Setor de 23 kV
 - Quatro alimentadores (GPR 9, 10, 11, 12);
 - Dois bancos de capacitores - BC2 e BC3 de 4,8 MVar.

2.2 Descrição Geral da Etapa de Obra

A etapa 3.26.9 prevê a instalação de um módulo completo para alimentador em 23 kV, com a instalação de 01 (um) religador 23kV, 03 (três) chaves seccionadoras, 03 (três) chaves tandem e 03 (três) pára-raios.

No setor de 23kV, não será necessário ampliar o barramento. Deverão ser montados perfis e chapas metálicas padrão Celesc para a instalação dos equipamentos para o GPR-8.

3. DESCRIÇÃO DAS OBRAS NO PÁTIO DA SUBESTAÇÃO

Nesta seção serão relacionadas de forma geral as obras a serem executadas na subestação, envolvendo obras civis, de montagens eletromecânicas e elétricas de uma forma um pouco mais detalhada em razão de suas naturezas e serão relacionados os equipamentos a serem montados. Naturalmente, o desenvolvimento dos projetos deve ser precedido por levantamentos detalhados na própria subestação.

3.1. Descrição Geral das Obras Civis

No setor de 23 kV, será necessário a construção da base para o religador GPR-08.

O pátio da subestação já está urbanizado com canaletas, drenagem, arruamento, malha de aterramento e britas.

3.2 Equipamentos Eletromecânicos

A menos que explicitamente informado em contrário, a instalação de todos os equipamentos descritos nesta seção, com suas respectivas bases suporte, será de responsabilidade do Contratado.

- Setor de 23 kV

- 1 (um) religador automático tripolar para uso externo, meio de interrupção a vácuo, 23 kV, corrente nominal mínima de 560 A, NBI 110 kV, capacidade mínima de interrupção simétrica 12 kA, completo, com sistema de controle micro processado compatível com as exigências para integração ao SDSC da Celesc. Fornecimento Celesc Distribuição – AF 771/06 – código 15544 – Fabricante CDI Power.

- 3 (três) seccionadores monopolares para uso externo, montagem vertical, tipo “Faca” (NEMA H), 23 kV, 600 A, NBI 150 kV, completos, com trava de segurança e dispositivo de extração operado por vara de manobra.). Fornecimento Celesc Distribuição – AF 812/06 – código 15663 – Fabricante Maurício.

- 3 (três) chaves monopolares constituídas por 2 (dois) seccionadores tipo “Faca” (NEMA H) em montagem “TANDEN”, para uso externo, montagem vertical a direita, 23 kV, 600 A, NBI 150 kV, completos, com trava de segurança e dispositivo de extração operado por vara de manobra. Fornecimento Celesc Distribuição – AF 557/06 – código 15662 – Fabricante Delmar.

- 3 (três) PR 21kV tipo válvula, óxido de zinco, para uso externo em subestação, sistema com neutro efetivamente aterrado, auto-suportável pela base, Corrente Nominal: 10kA e com os demais requisitos de acordo com as Especificações Técnicas PRS-*/99-001(Rev. 01/02). Fornecimento Celesc Distribuição – AF 766/06 – código 7634 – Fabricante Delmar.

4. SISTEMA DE PROTEÇÃO

Serão utilizadas as proteções contidas no religador.

5. COMANDO REMOTO

Será utilizada chave para comando remoto instalada em painel existente na sala de controle.

6. INTEGRAÇÃO COM A UNIDADE TERMINAL REMOTA

A subestação de Gaspar já passou pelo processo de adaptação das suas instalações, para permitir a operação remota através do Centro de Operação de Área Norte, através da instalação da unidade terminal remota ABB – RTU200. Desta forma, todo o projeto e o fornecimento de equipamentos e materiais para a ampliação descrita neste memorial deverão considerar a necessidade de integração ao sistema de supervisão e controle da subestação.

Para isto está prevista a instalação de cartões, relés de interface, e transdutores analógicos nos painéis da remota, para integração do novo alimentador ao SDSC.

Os serviços de manutenção da base de dados e de engenharia para integração deste novo alimentador ao SDSC serão de responsabilidade da Celesc.

6. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Para a preparação dos documentos relativos ao objeto da licitação, tanto na fase de elaboração das propostas como na fase de execução do contrato, devem ser consideradas as informações contidas nos documentos que tratam das especificações técnicas para equipamentos e serviços, que estabelecem critérios e padrões para desenvolvimento dos projetos e execução das obras e listas de materiais/serviços e que complementam as informações contidas no presente memorial descritivo, ainda que não estejam explicitamente citados.

7. DESENHOS DE ANTEPROJETO

Os desenhos abaixo relacionados fazem parte deste memorial descritivo:

- 8321D12-87-0434 - Diagrama Unifilar
- 8321D13-88-0081 – Cortes e Vistas de BT

8321D13-88-0079 – Arranjo Geral

Celesc Distribuição S/A.
Departamento de Engenharia e Planejamento – DPEP
Divisão de Engenharia e Normas – DVEN

MEMORIAL DESCRITIVO DE ANTEPROJETO

Subestação: LAGUNA (LGA)

Etapa: 7.8.10

CARACTERÍSTICAS DA ETAPA

Esta etapa consiste na instalação de um novo alimentador de 13,8kV (LGA 5).

OBRAS CIVIS

Para esta etapa será necessária apenas a construção das bases para comportar a estrutura do religador.

OBRAS ELETROMECÂNICAS

Nesta etapa serão instalados 01 (um) religador, 03 (três) chaves faca, 03 (três) chaves tandem e 03 (três) pára-raios.

Para instalação dos equipamentos deverão ser montados perfis e chapas metálicas padrão Celesc nas estruturas de concreto, em frente ao bay destinado ao TIE onde atualmente está instalado o BC2.

O barramento principal já está montado, no entanto, o barramento auxiliar deverá ser ampliado.

EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS

- 03 (três) pára-raios tipo estação, ZnO, 12 kV, 10 kA, classe 2 da IEC, montados pela base em suporte constituído por perfis metálicos e chapa de adaptação, fornecidos de acordo com as ET padrão Celesc PRS-*/99-001. Fornecimento Celesc – AF 766/06 – código 13864 – Fabricante Delmar.

- 01 (um) religador automático tripolar para uso externo, meio de interrupção a gás SF₆ ou vácuo, 15 kV, corrente nominal mínima de 560 A, NBI 110 kV, capacidade mínima de interrupção simétrica 12 kA, completo, com sistema de controle micro-processado compatível com as exigências para integração ao SDSC da Celesc, com estrutura suporte e com transformadores de corrente para uso da Celesc, se necessário, fornecido de acordo com as ET padrão

- 03 (três) chaves monopolares constituídas por 2 (dois) seccionadores tipo "Faca" (NEMA H) em montagem "TANDEN", para uso externo, montagem vertical, 15 kV, 600 A, completos, com trava de segurança e dispositivo de extração operado por vara de manobra, fornecidos de acordo com as ET padrão Celesc SDR-*/99-001. Fornecimento Celesc – AF 812/06 – código 13501 – Fabricante Maurício.

- 03 (três) seccionadores monopolares para uso externo, montagem vertical, tipo "Faca" (NEMA H), 15 kV, 600 A, completos, com trava de segurança e dispositivo de extração operado por vara de manobra, fornecidos de acordo com as ET padrão Celesc SDR-*/99-001. Fornecimento Celesc – AF 812/06 – código 15667 – Fabricante Maurício.

PROTEÇÃO

Serão utilizadas as proteções intrínsecas do religador.

COMANDO REMOTO

Será utilizada chave para comando remoto instalada em painel ou mesa de comando existente na sala de controle.

INTEGRAÇÃO COM A UNIDADE TERMINAL REMOTA

A subestação de Laguna já passou pelo processo de adaptação das suas instalações, para permitir a operação remota através do Centro de Operação de Área Sudeste, através da instalação da unidade terminal remota STD. Esta UTR possui protocolo de comunicação DNP3.0. Desta forma, considerando que o religador a ser instalado nesta etapa também possui protocolo de comunicação, todo o projeto e o fornecimento de equipamentos e materiais para a ampliação descrita neste memorial deverão considerar a necessidade de integração via canal serial ao sistema de supervisão e controle da subestação.

Para isto está prevista a extensão da rede RS 485 para integração do novo alimentador ao SDSC.

Os serviços de manutenção da base de dados e de engenharia para integração deste novo alimentador ao SDSC serão de responsabilidade da Celesc.

DESENHOS DE ANTE-PROJETO



Celesc
Distribuição S.A.

8701D12-90-0243 - DIAGRAMA UNIFILAR

8701D13-90-0171 - ARRANJO GERAL PLANTA

8701D13-01-0247 - CORTES e VISTAS BT (B-K)

Celesc Distribuição S/A
Departamento de Engenharia e Planejamento – DPEP
Divisão de Engenharia e Normas – DVEN

MEMORIAL DESCRITIVO DE ANTEPROJETO

Subestação: Palmitos

Etapa: 6.18.6

CARACTERÍSTICAS DA ETAPA

Esta etapa consiste na instalação de um novo alimentador de 23kV (PMS 07). Este alimentador atenderá em 23KV a subestação de Mondai, para isso ele será ligado provisoriamente à linha de transmissão que liga a SE Palmitos a SE Mondai.

OBRAS CIVIS

Para esta etapa será necessária a construção da base para comportar a estrutura do novo religador e a instalação de cinco postes com o trecho de linha em 23 kV até a primeira estrutura da LT Palmitos - Mondai.

EQUIPAMENTOS ELETROMECAÑICOS

- 3 (três) pára-raios tipo estação, ZnO, 21 kV, 10 kA, classe 2 da IEC, montados pela base em suporte constituído por perfis metálicos e chapa de adaptação. Código 7634. Fornecimento Celesc, AF 766/06.
- 1 (um) religador automático tripolar para uso externo, meio de interrupção a vácuo, 23 kV, corrente nominal mínima de 560 A, NBI 125 kV, capacidade mínima de interrupção simétrica 12 kA, completo, com sistema de controle microprocessado compatível com as exigências para integração ao SDSC da Celesc. Código 15544. Fornecimento Celesc, AF 771/06.
- 3 (três) seccionadores monopulares para uso externo, montagem vertical, tipo “Faca” (NEMA H), 23 kV, 600 A, NBI 150 kV, completos, com trava de segurança e dispositivo de extração operado por vara de manobra. Código 15663. Fornecimento Celesc, AF 812/06.
- 3 (três) chaves monopulares constituídas por 2 (dois) seccionadores tipo “Faca” (NEMA H) em montagem “TANDEN”, para uso externo, montagem vertical a direita, 23 kV, 600 A, NBI 150 kV, completos, com trava de segurança e dispositivo de extração operado por vara de manobra. Código 15662. Fornecimento Celesc, AF 812/06.

PROTEÇÃO

Serão utilizadas as proteções intrínsecas do religador.

COMANDO REMOTO

Será utilizada chave para comando remoto instalada em painel ou mesa de comando existente na sala de controle.

INTEGRAÇÃO COM A UNIDADE TERMINAL REMOTA

A subestação de Palmitos já passou pelo processo de adaptação das suas instalações, para permitir a operação remota através do Centro de Operação de Área Oeste, através da instalação da unidade terminal remota BCM. Esta UTR possui protocolo de comunicação DNP3.0. Desta forma, considerando que o religador a ser instalado nesta etapa também possui protocolo de comunicação, todo o projeto e o fornecimento de equipamentos e materiais para a ampliação descrita neste memorial deverão considerar a necessidade de integração via canal serial ao sistema de supervisão e controle da subestação.

Para isto está prevista a extensão da rede RS 485 para integração do novo alimentador ao SDSC.

Os serviços de manutenção da base de dados e de engenharia para integração deste novo alimentador ao SDSC serão de responsabilidade da Celesc.

DESENHOS DE ANTEPROJETO

8614D12-87-0365 - DIAGRAMA UNIFILAR

8614D13-88-0292 - ARRANJO GERAL

8614D13-88-0294 - CORTES DA BT

Celesc Distribuição S/A.
Departamento de Engenharia e Planejamento – DPEP
Divisão de Engenharia e Normas – DVEN

MEMORIAL DESCRITIVO DE ANTEPROJETO

Subestação: SÃO LOURENÇO (SLO)

Etapa: 6.16.9

CARACTERÍSTICAS DA ETAPA

Esta etapa consiste na instalação de um novo alimentador de 23kV (SLO 06).

OBRAS CIVIS

Para esta etapa será necessária a fundação das bases para comportar o religador e a fundação para as estruturas de concreto para ampliação do barramento de 23kV, conforme indicado nos desenhos de anteprojeto.

OBRAS ELETROMECÂNICAS

Nesta etapa serão instalados 01 (um) religador, 03 (três) chaves faca, 03 (três) chaves tandem e 03 (três) pára-raios.

Para instalação dos equipamentos deverão ser montados perfis e chapas metálicas padrão Celesc nas estruturas de concreto, em frente ao bay de conexão do TT2 e ao lado do alimentador SLO 5.

EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS

- 03 (três) pára-raios tipo estação, ZnO, 21 kV, 10 kA, classe 2 da IEC, montados pela base em suporte constituído por perfis metálicos e chapa de adaptação, fornecidos de acordo com as ET padrão Celesc PRS-*/99-001. Fornecimento Celesc, AF 766/06 – código 7634 – Fabricante Delmar.

- 01 (um) religador automático tripolar para uso externo, meio de interrupção a gás SF₆ ou vácuo, 25 kV, corrente nominal mínima de 560 A, NBI 150 kV, capacidade mínima de interrupção simétrica 12 kA, completo, com sistema de controle micro-processado compatível com as exigências para integração ao SDSC da Celesc, com estrutura suporte e com transformadores de corrente para uso da Celesc, se necessário, fornecido de acordo com as ET padrão

- 03 (três) chaves monopolares constituídas por 2 (dois) seccionadores tipo "Faca" (NEMA H) em montagem "TANDEN", para uso externo, montagem vertical, 25 kV, 600 A, completos, com trava de segurança e dispositivo de extração operado por vara de manobra, fornecidos de acordo com as ET padrão Celesc SDR-*/99-001. Fornecimento Celesc, AF 557/06 – código 15662 – Fabricante Delmar.

- 03 (três) seccionadores monopolares para uso externo, montagem vertical, tipo "Faca" (NEMA H), 25 kV, 600 A, completos, com trava de segurança e dispositivo de extração operado por vara de manobra, fornecidos de acordo com as ET padrão Celesc SDR-*/99-001. Fornecimento Celesc, 812/06 – código 15663 – Fabricante Maurizio.

PROTEÇÃO

Serão utilizadas as proteções intrínsecas do religador.

COMANDO REMOTO

Será utilizada chave para comando remoto instalada em painel ou mesa de comando existente na sala de controle.

INTEGRAÇÃO COM A UNIDADE TERMINAL REMOTA

A subestação de São Lourenço já passou pelo processo de adaptação das suas instalações, para permitir a operação remota através do Centro de Operação de Área Oeste, através da instalação da unidade terminal remota BCM. Esta UTR possui protocolo de comunicação DNP3.0. Desta forma, considerando que o religador a ser instalado nesta etapa também possui protocolo de comunicação, todo o projeto e o fornecimento de equipamentos e materiais para a ampliação descrita neste memorial deverão considerar a necessidade de integração via canal serial ao sistema de supervisão e controle da subestação.

Para isto está prevista a extensão da rede RS 485 para integração do novo alimentador ao SDSC.

Os serviços de manutenção da base de dados e de engenharia para integração deste novo alimentador ao SDSC serão de responsabilidade da Celesc.



Celesc
Distribuição S.A.

DESENHOS DE ANTE-PROJETO

8617D12-87-0424 - DIAGRAMA UNIFILAR

8617D13-88-0316 - ARRANJO GERAL PLANTA

8617D13-05-0294 - CORTES E VISTAS BT (A-I)

Departamento de Engenharia e Planejamento – DPEP
Divisão de Engenharia e Normas – DVEN

MEMORIAL DESCRITIVO DE ANTEPROJETO

Subestação: TROMBUDO CENTRAL

Etapa: 3.36.11

CARACTERÍSTICAS DA ETAPA

Esta etapa consiste na instalação de um novo alimentador de 23kV (TCL 06).

OBRAS CIVIS

Para esta etapa será necessária a construção das bases para comportar a estrutura do novo religador.

EQUIPAMENTOS ELETROMECAÑICOS

- 3 (três) pára-raios tipo estação, ZnO, 21 kV, 10 kA, classe 2 da IEC, montados pela base em suporte constituído por perfis metálicos e chapa de adaptação. Fabricante Delmar, AF 766/06, Código 7634. Fornecimento Celesc.
- 1 (um) religador automático tripolar para uso externo, meio de interrupção a vácuo, 23 kV, corrente nominal mínima de 560 A, NBI 125 kV, capacidade mínima de interrupção simétrica 12 kA, completo, com sistema de controle microprocessado compatível com as exigências para integração ao SDSC da Celesc. Fabricante CDI Power, AF 771/06, Código 15544. Fornecimento Celesc.
- 3 (três) seccionadores monopolares para uso externo, montagem vertical, tipo “Faca” (NEMA H), 23 kV, 600 A, NBI 150 kV, completos, com trava de segurança e dispositivo de extração operado por vara de manobra. Fabricante Maurizio, AF 812/06, Código 15663. Fornecimento Celesc.
- 3 (três) chaves monopolares constituídas por 2 (dois) seccionadores tipo “Faca” (NEMA H) em montagem “TANDEN”, para uso externo, montagem vertical a direita, 23 kV, 600 A, NBI 150 kV, completos, com trava de segurança e dispositivo de extração operado por vara de manobra. Fabricante Delmar, AF 557/05, Código 15662. Fornecimento Celesc.

PROTEÇÃO

Serão utilizadas as proteções intrínsecas do religador.

COMANDO REMOTO

Será utilizada chave para comando remoto instalada em painel ou mesa de comando existente na sala de controle.

INTEGRAÇÃO COM A UNIDADE TERMINAL REMOTA

A subestação de Trombudo Central já passou pelo processo de adaptação das suas instalações, para permitir a operação remota através do Centro de Operação de Área Norte, através da instalação da unidade terminal remota BCM. Esta UTR possui protocolo de comunicação DNP3.0. Desta forma, considerando que o religador a ser instalado nesta etapa também possui protocolo de comunicação, todo o projeto e o fornecimento de equipamentos e materiais para a ampliação descrita neste memorial deverão considerar a necessidade de integração via canal serial ao sistema de supervisão e controle da subestação.

Para isto está prevista a extensão da rede RS 485 para integração do novo alimentador ao SDSC.

Os serviços de manutenção da base de dados e de engenharia para integração deste novo alimentador ao SDSC serão de responsabilidade da Celesc.

DESENHOS DE ANTE-PROJETO

8317D12-87-0391 - DIAGRAMA UNIFILAR

8317D13-88-0169 - ARRANJO GERAL PLANTA

8317D13-07-0130 - CORTES E VISTAS DA BT

Celesc Distribuição S/A
Departamento de Engenharia e Planejamento – DPEP
Divisão de Engenharia e Normas – DVEN

MEMORIAL DESCRITIVO DE ANTEPROJETO

Subestação: Videira

Etapa: 5.2.21 e 5.2.23

CARACTERÍSTICAS DA ETAPA

Descrever as etapas de obra nº 5.2.21 e 5.2.23 da Subestação Videira (SE VDA), apresentando as informações e as orientações básicas para a execução dos projetos civil, elétrico e eletromecânico, que devem ser desenvolvidas para a execução das obras, fornecimento de equipamentos e materiais, mencionando ainda, as alterações a serem feitas na instalação existente e ao Sistema Digital de Supervisão e Controle da Celesc Distribuição S.A, doravante chamada de Celesc.

OBRAS CIVIS

A etapa, 5.2.21 é constituída pela instalação de um religador 560A, 10 kA, chaves e pára-raios para os equipamentos de 23 kV, além da ampliação do barramento de 23 kV, com a colocação de mais dois postes e os respectivos perfis metálicos e chaves (VDA-09). A etapa 5.2.23 também contempla a instalação de um religador 560A, 10 kA, perfis, chaves e pára-raios para os equipamentos de 23 kV (VDA-10), desmonte de chaves fusíveis e reconexão dos TP's ao barramento, conforme os desenhos do anteprojeto, anexos.

EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS

A seguir estão relacionados os equipamentos, com suas respectivas estruturas suporte, a serem fornecidos e instalados.

- 06 (três) pára-raios tipo estação, ZnO, 21 kV, 10 kA, classe 2 da IEC, montados pela base em suporte constituído por perfis metálicos e chapa de adaptação, fornecidos de acordo com as ET padrão Celesc PRS-*/99-001. AF 766/2006, Delmar, cód. 7634. Fornecimento Celesc.

- 06 (três) seccionadores monopolares para uso externo, montagem vertical, tipo "Faca" (NEMA H), 25 kV, 600 A, completos, com trava de segurança e dispositivo de extração operado por vara de manobra, fornecidos de acordo com as ET padrão Celesc SDR-*/99-001. AF 812/2006, Maurizio cód. 15663. Fornecimento Celesc, AF 812/2006.
- 06 (três) chaves monopolares constituídas por 2 (dois) seccionadores tipo "Faca" (NEMA H) em montagem "TANDEN", para uso externo, montagem vertical, 25 kV, 600 A, completos, com trava de segurança e dispositivo de extração operado por vara de manobra, fornecidos de acordo com as ET padrão Celesc SDR-*/99-001. AF 812/2006, Maurizio, cód. 15662. Fornecimento Celesc.
- 2 (dois) religadores automáticos tripolares para uso externo, meio de interrupção a gás SF6 ou vácuo, 25 kV, corrente nominal mínima de 560 A, NBI 200 kV, capacidade mínima de interrupção simétrica 12 kA, completo, com sistema de controle microprocessado compatível com as exigências para integração ao SDSC da Celesc, com estrutura suporte e com transformadores de corrente para uso da Celesc, se necessário, fornecido de acordo com as ET padrão Celesc REL-*/99-001 (REV. 02/01). AF 771/2006, CDI Power, cód. 15544. Fornecimento Celesc.

PROTEÇÃO

Serão utilizadas as proteções intrínsecas do religador.

COMANDO REMOTO

Serão utilizadas chaves para comando remoto instaladas em painel existente na sala de controle.

INTEGRAÇÃO COM A UNIDADE TERMINAL REMOTA

A subestação de Videira já passou pelo processo de adaptação das suas instalações, para permitir a operação remota através do Centro de Operação de Área Oeste, através da instalação da unidade terminal remota ABB - RTU 200. Existe instalada nesta SE Uma UTR concentradora modelo STD 7140, que opera com canais seriais, comunicando-se com UTR ABB através de protocolo RP 570 Mestre e com os demais IED's através de protocolo DNP3.0. Desta forma, todo o projeto e o fornecimento de equipamentos e materiais para a ampliação descrita neste memorial deverão considerar a necessidade de integração ao sistema de supervisão e controle da subestação com o uso de protocolo DNP3 para os dois religadores a serem instalados.

Para isto está prevista a extensão da rede RS 485 para integração dos novos alimentadores ao SDSC.

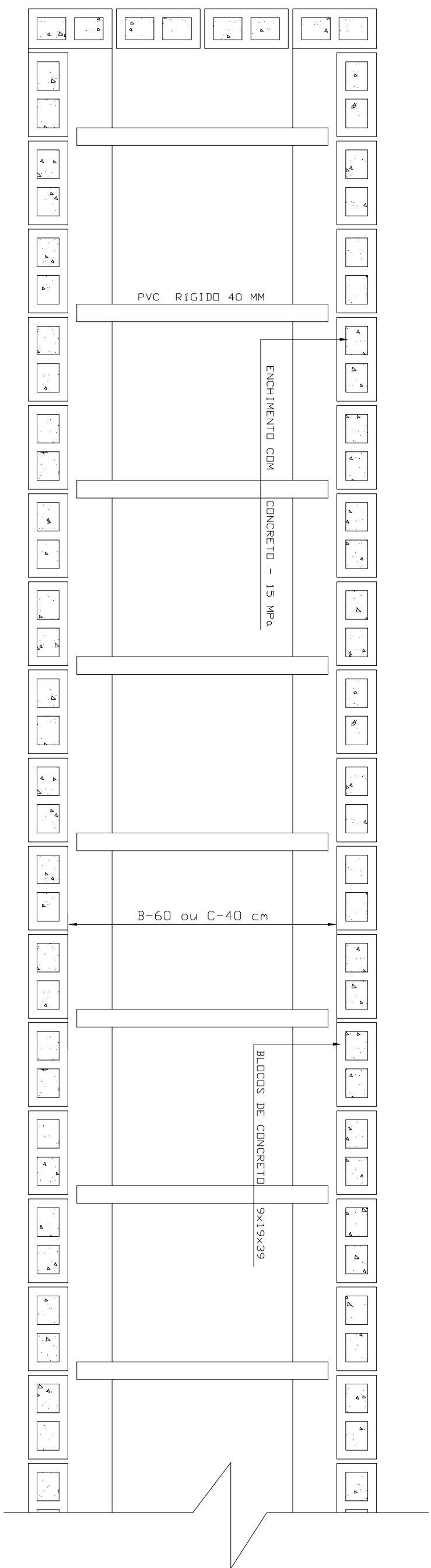
Os serviços de manutenção da base de dados e de engenharia para integração destes novos alimentadores ao SDSC serão de responsabilidade da Celesc.

DESENHOS DE ANTEPROJETO

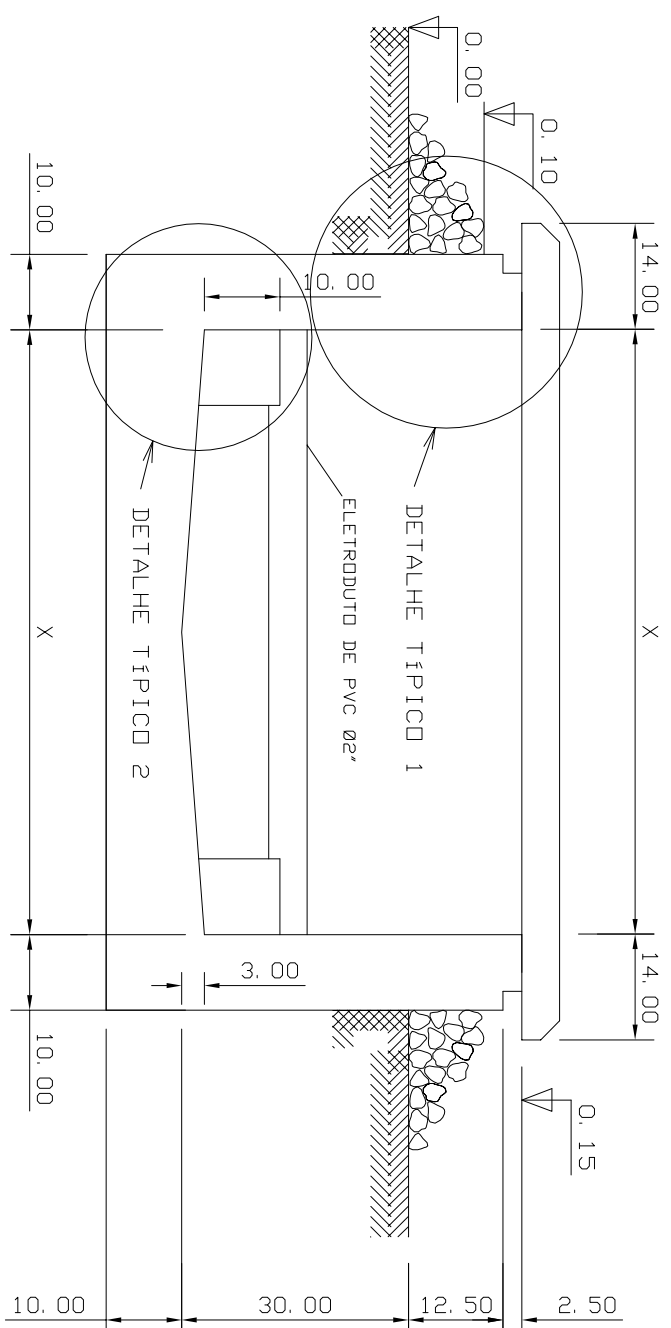
Os desenhos abaixo relacionados fazem parte deste memorial descritivo:

- 8502D12-95-0283- Diagrama Unifilar
- 8502D13-04-0086 - Arranjo Geral
- 8502D13-04-0087 - Cortes I – J – L – M

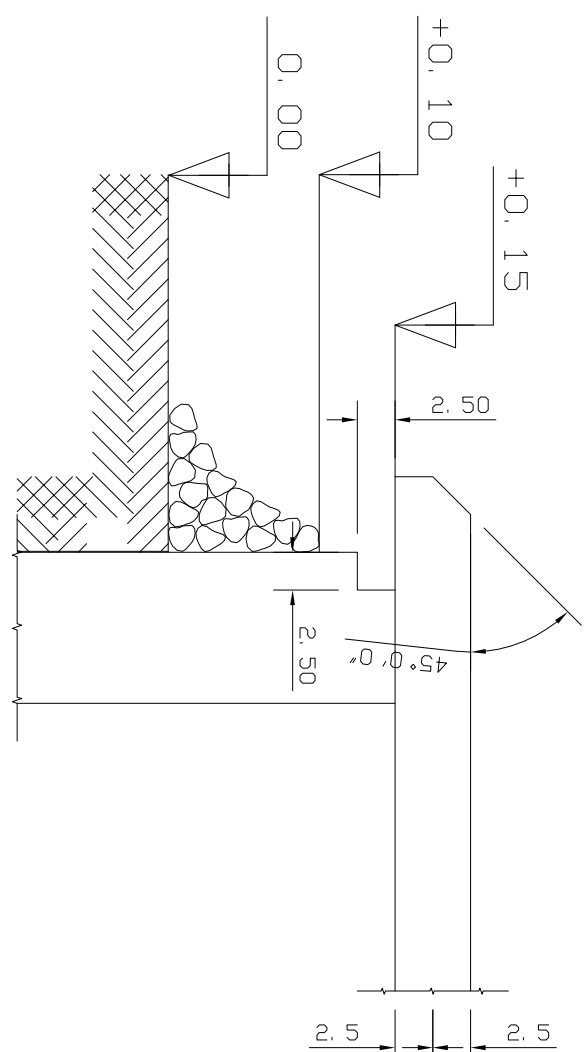
4.3 – Desenhos padronizados e demais especificações



PLANTA DE CANALETA TÍPICA DE BLOCOS
ESCALA - 1:10

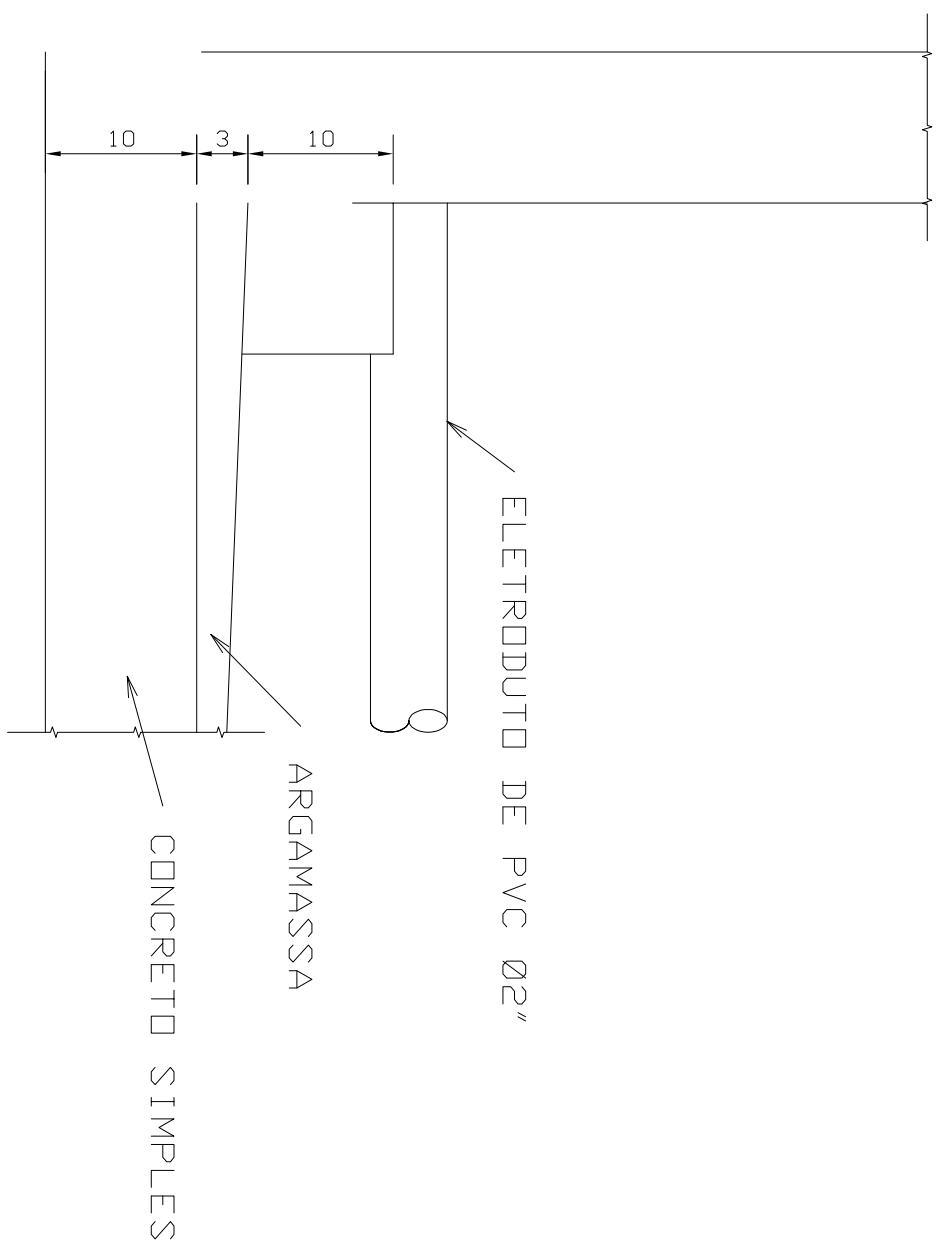


SEÇÃO TÍPICA - CANALETA
ESCALA - 1:10



DETALHE TÍPICO 1

ESCALA - 1:5



DEI ALHE IPICU
ESCALA - 1:5

Tipo de Cavaleta	Valor de x em cm
Tipo A	80
Tipo B	60
Tipo C	40

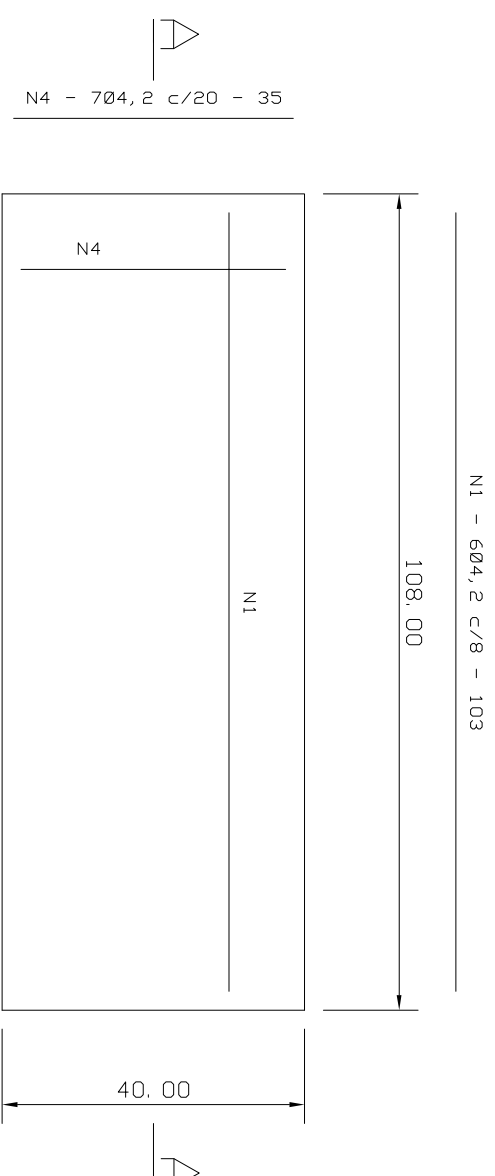
LISTA DE FERROS					
AQD	TAMPA	Ø4, 2	QUANTIDADE	COMPRIMENTO (cm)	
				UNIDADE	TOTAL
CA-60	A	N1	6	103	618
		N4	7	35	245
	B	N2	6	83	498
		N4	6	35	210
	C	N3	6	63	378
		N4	5	35	175

RESUMO			
Ø	TAMPA	COMPIMENTO TOTAL (m) + 10%	PESO TOTAL (kg)
4, 2	A	9.50	1.05
	B	7.79	0.86
	C	6.09	0.67

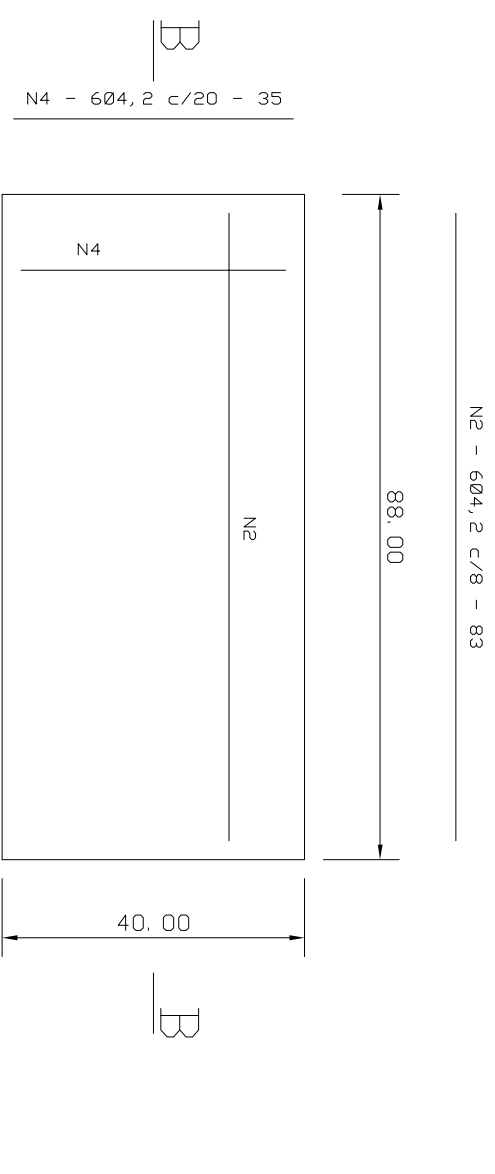
ÁREA DE FÓRMAS (m ²)	VOLUME DE CONCRETO SIMPLES POR METRO LINEAR DE C. (m ³)	VOLUME DE CONCRETO ARMADO POR TAMPA (m ³)
POR METRO DE CAVALATEIA = 0.20 POR TAMPA TIPO A = 0.55 POR TAMPA TIPO B = 0.45 POR TAMPA TIPO C = 0.36	TIPO A = 0.22 TIPO B = 0.20 TIPO C = 0.18	TIPO A = 0.017 TIPO B = 0.014 TIPO C = 0.011

NOTAS:

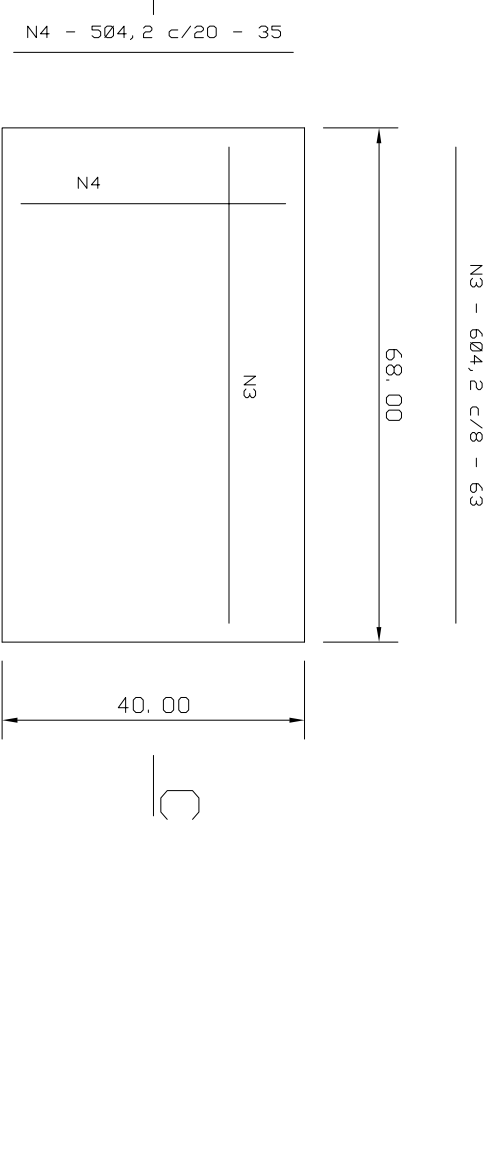
- 1 - CORTAR METODOS E DIMENSÕES EM CENTÍMETROS.
- 2 - AS TAMPAIS, PARA AS SECTES TÍPICAS, TERÃO 40 cm DE LARGURA, QUANDO NO FINAL DE QUALQUER TEBECHO, HOUVER UM ESPAÇO MENOR QUE 40 cm A SER TAMPADO, SERÁ CONSTRUÍDA UMA TAMPA DE ACABAMENTO.
- 3 - CONCRETO SIMPLES - TRACO 1:2,5:3 - FCK= 20MPa.
- 4 - CONCRETO ARMADO - TRACO 1:2,5:3 - FCK= 20MPa.
- 5 - DEVIDO A CURATURA MÍNIMA DOS CABOS AS CAVALARIAS NÃO DEVERÃO FORMAR ARCSIA VIVA EM 90°, OS CANTOS DEVERÃO SER CANTARRODOS EM 45°.



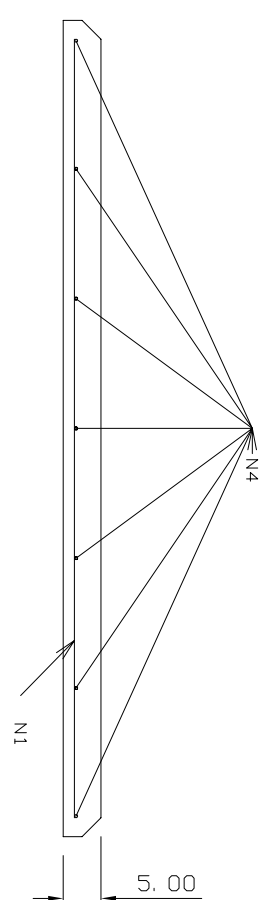
TAMPA TÍPICA - CANALETA TIPO "A"
ESCALA - 1:10



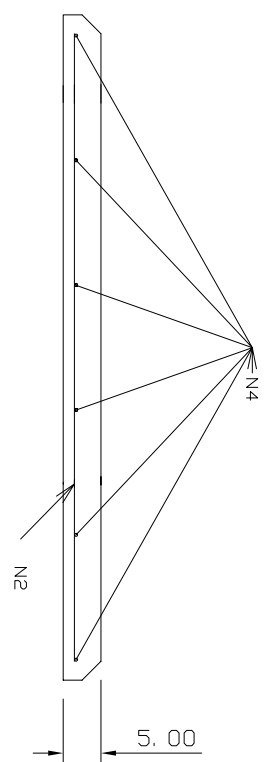
TAMPA TÍPICA - CANALETA TIPO "B"
ESCALA - 1:10



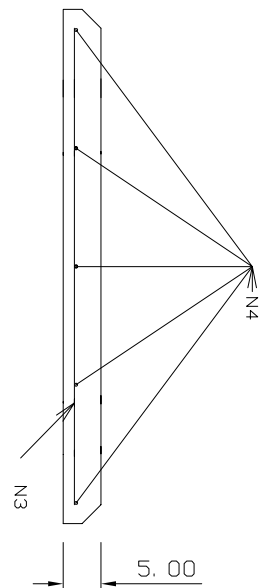
TAMPA TÍPICA - CANALETA TIPO "C"
ESCALA - 1:10



CORTE A - A



CORTE B - B

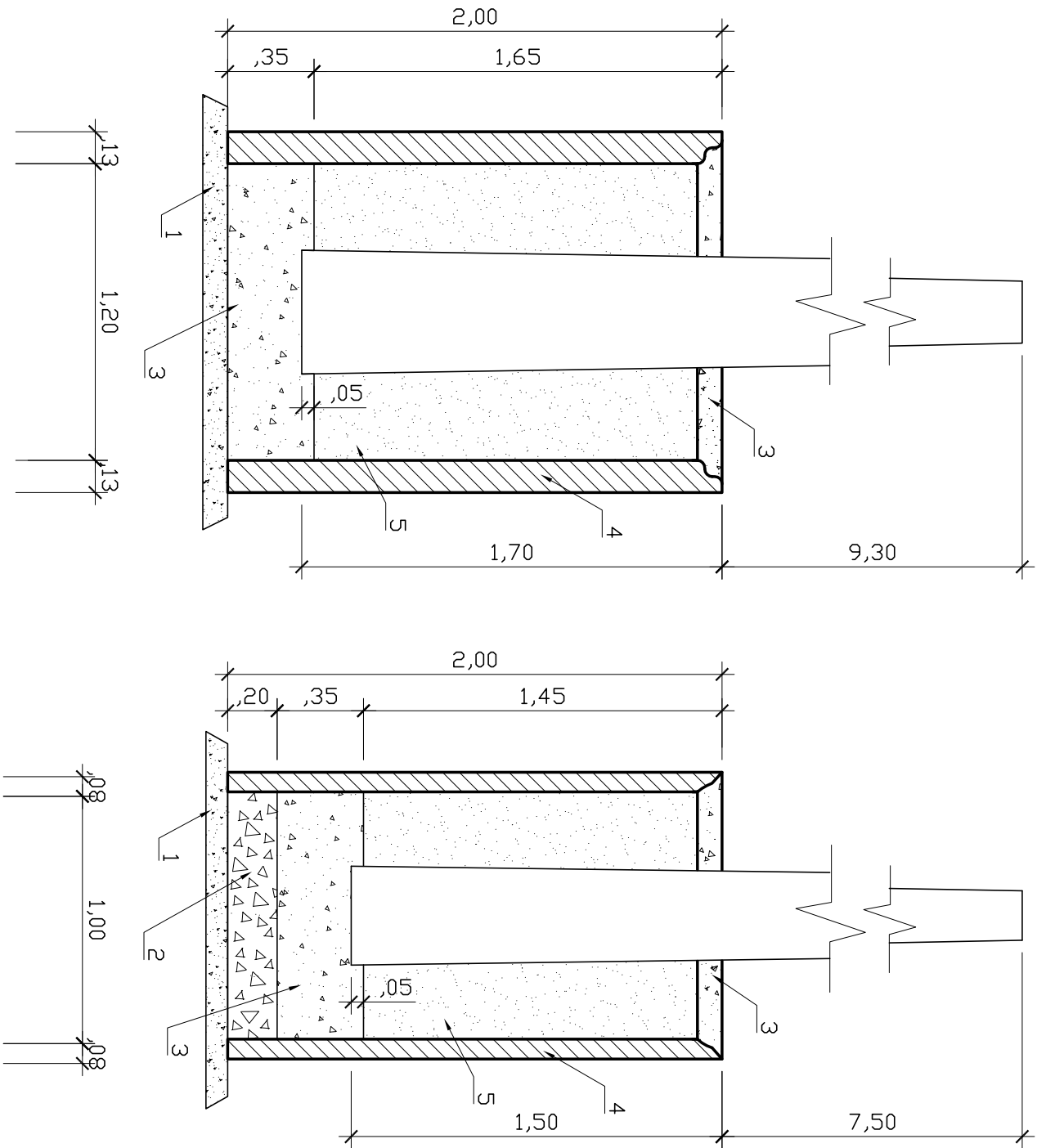


CORTE C - C

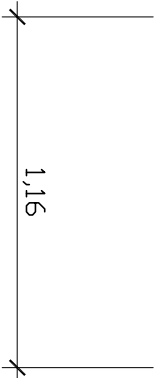
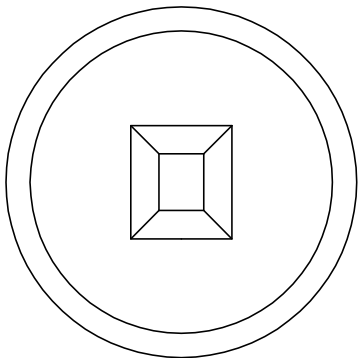
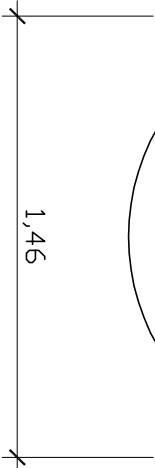
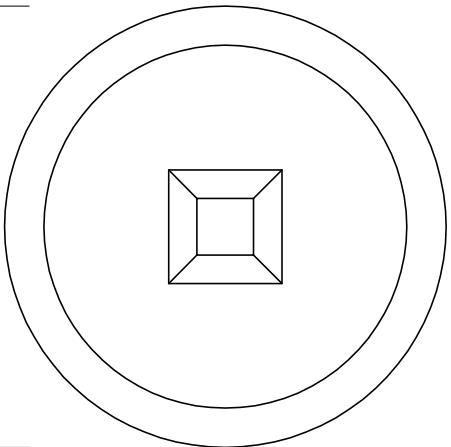
N ^o	REVISÃO	DATA
N ^o	EXEC. PRB	VISTO
3		6
2		5
1		4

1 - A CANHALETA DEVERA SER PROLONGADA COM O MESMO PADRAO DA EXISTENTE.
NOTAS

 Celso de Mello Advogados S.A.		DESA	DESENHO PADRÃO				
GRUPO	USER	TITULO	PATIO DE MANDRAS				
AFROVACAO	PROJETISTA	COLAS EM	ARMARJO	TALA	DESENHO Nº		
OPCA/DVSE	DESENHO CAD	ESCALA	INDICAIA	DATA	FILENAME		
					31/10/02	201111-02-0058	



- 1. CONCRETO MAGRO
- 2. BRITA 1
- 3. CONCRETO SIMPLES 11,0MPa
- 4. TUBO CONCRETO ARMADO
- 5. AREIA ÚMIDA COMPACTADA



POSTE 11,00 m - SAÍDA 23kV

2 TUBOS DE CONCRETO

Ø1,20 INTERNO

ESPESSURA DA PAREDE 0,13 M

POSTE 9,00 m - SAÍDA 23kV

2 TUBOS DE CONCRETO

Ø1,00 INTERNO

ESPESSURA DA PAREDE 0,08 M



Celelesc
Distribuição S.A.

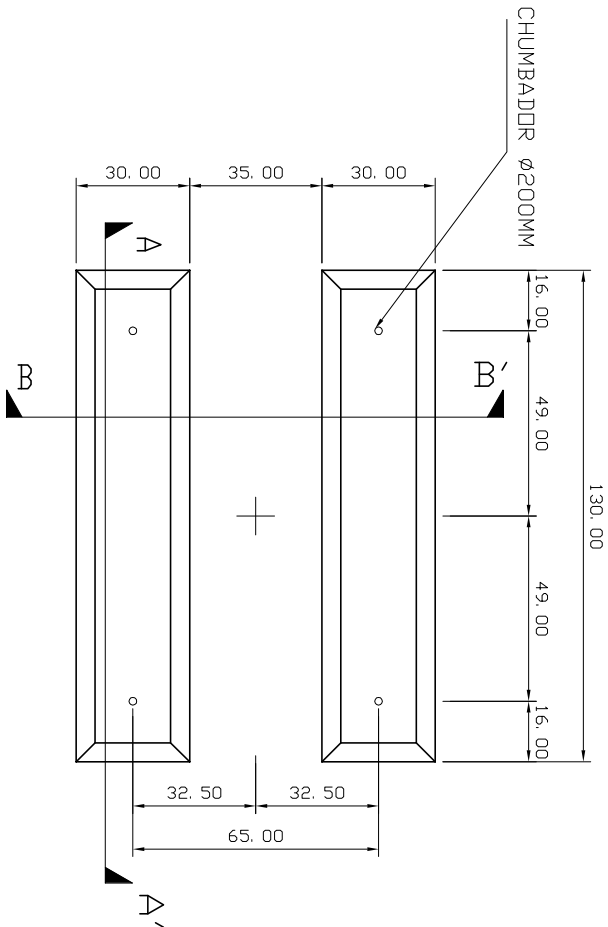
OBRA :

DESENHO PADRÃO

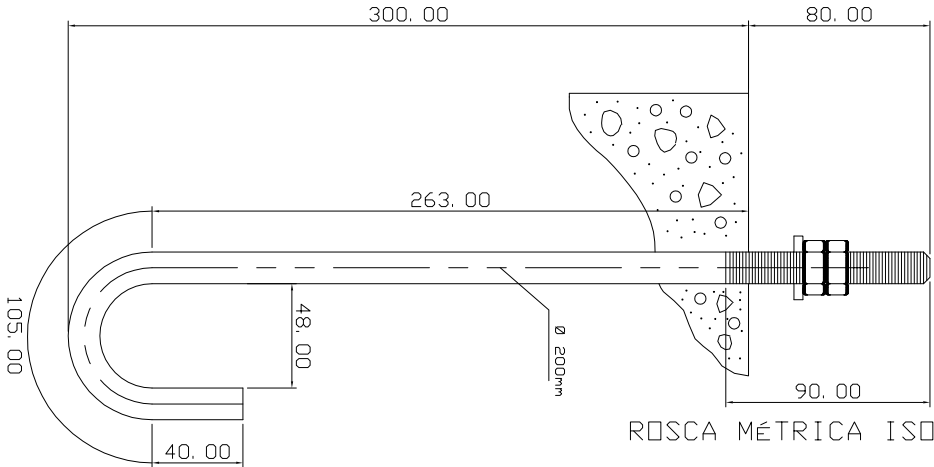
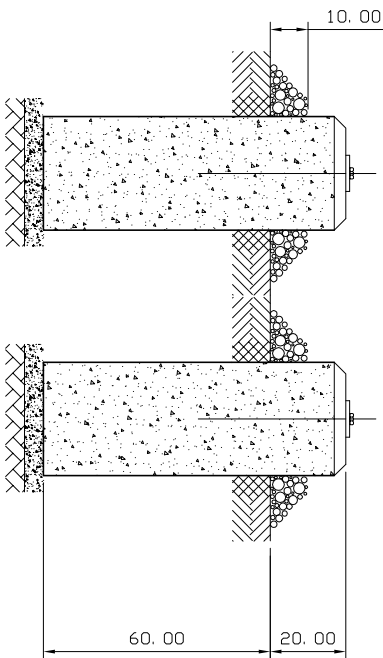
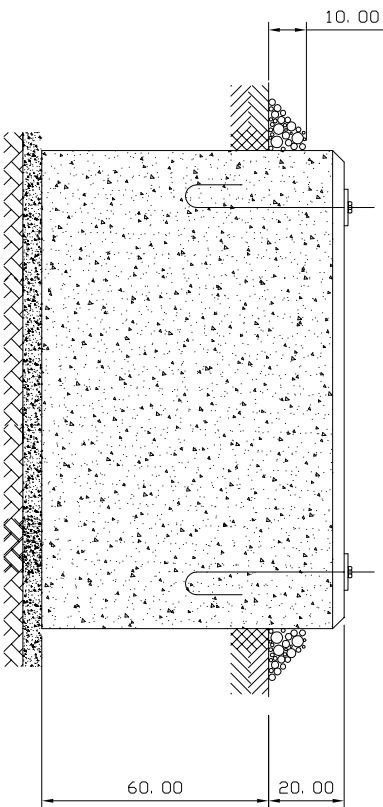
TÍTULO :

FUNDAÇÃO DE ESTRUTURAS

APPROVAÇÃO :	PROJETO :	COTAS EM :	REVISÃO :	DESENHO Nº :	FOLHA :
		METROS		2011D31-07-0099	1/1
ORGÃO :	DESENHO CAD :	ESCALA :	DATA :	PASTA / ARQUIVO :	
DPPC/DVSE		1:25	MAIO/07	KIDVSE...:FUNDAÇÃO DE POSTES.DWG	



PLANTA



CHUMBADOR
Ø 200 MM

- NOTAS:
- 1- DIMENSÕES DA BASE EM CM - DIMENSÕES DO CHUMBADOR EM MM
 - 2- ÁREA DE FORMA PARA O PAR DE BASE = 5,12 M².
 - 3- VOLUME DE CONCRETO PARA O PAR DE BASE = 0,78 M³.
 - 4- CHUMBADORES DE Ø200MM - AÇO GALVANIZADO
 - 5- CONCRETO SIMPLES - 20 MPa.
 - 6- USAR GABARITO NA COLOCAÇÃO DOS CHUMBADORES DURANTE A CONCRETAGEM

 Celesc Distribuição S.A.		OBRA :			
TÍTULO : <					

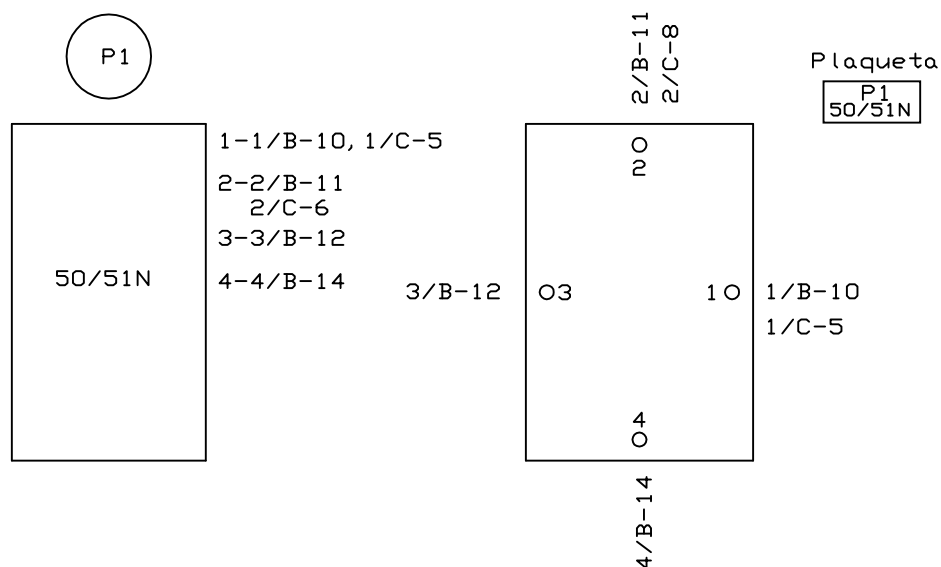


FIG. 1

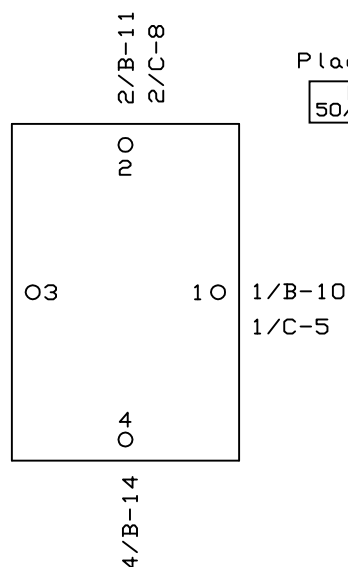


FIG. 2

PROJETO (FIG. 1)

- 1 - O instrumento terá a identificação que aparece nos trifilares, funcionais e multifilares de serviços auxiliares, além daquela criada para fiação, conforme seguinte critério:

Borneiras, diodos, fusíveis, disjuntores, reles anunciadores e transf. de corrente : identificação de projeto.

Chaves de Comando, transferencia, teste, comutadoras, etc. : S

Botoeira: B, Interruptor: I, Lampadas de Iluminação: IL, Lampadas de Sinalização: L, Medidores: M, Micro-Chave: MC, Ponte Retificadora: PR, Rele de Bloqueio: RB, Reles Auxiliares e Contatores: K, Reles de Proteção: P, Resistencia de Aquecimento: RA, Resistor: RE.

- 2 - O anilhamento dos fios será composto de:
Borne de Origem/Instrumento de Destino-Borne.
- 3 - Em bornes com dois fios de saída, o anilhamento dos fios poderá ser feito na mesma linha com separação por vírgula ou em duas linhas distintas.
- 4 - A disposição dos bornes dos instrumentos não precisa corresponder a disposição física.

EXECUÇÃO (FIG. 2)

- 1 - As plaquetas deverão conter as duas identificações (diagramas de projeto e de fiação)
- 2 - O anilhamento dos fios deverá ser composto de:
Número do borne de Origem/Equipamento de Destino-Borne, nesta sequência, independente do ângulo de montagem.

EXEC. POR	ORGÃO DPEC/DVPC	TÍTULO	DES. Nº
REV. 1	DATA 7/7/97	PADRÃO DE ANILHAMENTO DIAGRAMA TOPOGRÁFICO DE FIAÇÃO	8202D42-97-0154
			GRUPO PEL
			USUÁRIO PDR
			FOLHA

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MONTAGEM ELETROMECHANICA DE SUBESTAÇÃO

4000M43-00-0001

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MONTAGEM ELETROMECCÂNICA

SUMÁRIO

- SEÇÃO I - OBJETIVO**
- SEÇÃO II - CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA SUBESTAÇÃO**
- SEÇÃO III - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

- 1. GERAL**
- 2. SERVIÇOS DE MONTAGEM ELETROMECCÂNICA E ELÉTRICA**
- 3. ELEMENTOS DE PROJETO**
- 4. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**

- 4.1. Recebimento de Equipamentos e Materiais pela Empreiteira
- 4.2. Manuseio e Armazenagem
- 4.3. Devolução de Equipamentos e Materiais
- 4.4. Material Fornecido pela Empreiteira
- 4.5. Aplicação de Materiais

5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE MONTAGEM ELETROMECCÂNICA

- 5.1. Estrutura para Barramento e Suportes de Equipamentos
- 5.2. Barramentos Aéreos e Cabos Pára-Raios
- 5.3. Equipamentos Externos
- 5.4. Conexões
- 5.5. Equipamentos Internos
- 5.6. Cablagem
- 5.7. Cabos de Força
- 5.8. Eletrodutos e Acessórios
- 5.9. Malha de Terra
- 5.10. Iluminação Externa
- 5.11. Rede de Ar Comprimido

6. PINTURA

7. VERIFICAÇÃO, TESTES E ENSAIOS

8. CONSIDERAÇÕES GERAIS

SEÇÃO I

OBJETIVO

Esta especificação tem por finalidade apresentar os procedimentos técnico-administrativos principais para a prestação de serviços de montagem eletromecânica e elétrica dos equipamentos de uso externo e ou interno das subestações da CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina.

SEÇÃO II

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA SUBESTAÇÃO

A localização da obra, bem como uma exposição sucinta dos serviços e fornecimentos concernentes à montagem eletromecânica e elétrica da mesma, encontram-se nos diversos documentos que fazem parte integrante tanto do Edital de Licitação como do projeto básico ou complementar.

As informações contidas nesta seção se limitam a apresentar à EMPREITEIRA o procedimento para execução de serviços.

SEÇÃO III

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. GERAL

Estas Especificações Técnicas têm caráter geral e abrangerão todos os tipos de serviços necessários à montagem eletromecânica completa de uma subestação em implantação, ou ampliação.

2. SERVIÇOS DE MONTAGEM ELETROMECAÂNICA E ELÉTRICA

2.1. Montagem eletromecânica e elétrica de uma subestação, envolvendo a instalação, interligação, acabamentos e ensaios de todos os equipamentos dispositivos e materiais previstos, inclusive os relacionados como de fornecimento CELESC.

Todos os aterramentos, conexões de alta tensão, ligação dos cabos de controle e comando bem como testes elétricos (funcionamento elétrico), farão parte da montagem do equipamento.

A Empreiteira deverá fornecer toda a supervisão, administração, mão-de-obra, canteiros, transporte de seu pessoal, transporte dos equipamentos, ferramentas e equipamentos de montagem, materiais e equipamentos de proteção individual e de uso coletivo do seu pessoal e demais materiais de consumo necessários a boa execução de todos os serviços.

2.2. A mão de obra, os equipamentos, ferramentas de montagem e instalações deverão ser sempre os mais adequados para execução dos serviços, no sentido de assegurar as

condições para o perfeito controle, segurança e abrigo dos materiais e equipamentos a serem montados.

A montagem dos equipamentos deverá ser feita rigorosamente de acordo com as prescrições dos fabricantes e/ou com as prescrições desta Especificação, bem como atender os detalhes de montagem dos desenhos executivos.

Se em alguma ocasião, a fiscalização da CELESC julgar que os métodos empregados na execução dos serviços de montagem da subestação, a qualidade da mão de obra, do material e do equipamento da EMPREITEIRA são inadequados ao ritmo ou a melhor qualidade dos serviços, a segurança dos trabalhadores ou do público, no seu todo ou em parte, será exigido da EMPREITEIRA, sem ônus para a CELESC, a devida correção das deficiências encontradas, devendo a EMPREITEIRA atender tais exigências;

Somente a EMPREITEIRA será e permanecerá responsável pela segurança, eficiência e adequabilidade de métodos de trabalho, mão de obra, materiais e equipamentos empregados. Os trabalhos deverão ser executados em estrita observância às instruções e desenhos fornecidos, bem como às disposições do contrato e da presente Especificação Técnica e Normas de Segurança.

2.3. Na montagem de equipamentos internos ou externos, barramentos, lançamento e fixação de cabos de baixa e média tensão, iluminação, aterramentos, etc, a contratada deverá executar as adaptações que não tenham sido previstas no projeto. Tais adaptações podem ser: furações em chapas metálicas ou outro material, fixações, cortes de perfis e chapas, alargamento de furos, pinturas de pequenas áreas (p/ex: proteção de furos ou cortes feitos em chapas) e outras que se fizerem necessárias.

Os custos de tais adaptações deverá estar incluso no custo da montagem do item específico.

3. ELEMENTOS DE PROJETO

Quando os projetos complementares forem de responsabilidade da CELESC, será fornecido à EMPREITEIRA, antes do início da obra, 03 (três) conjuntos de desenhos e documentos referentes ao projeto executivo de montagem eletromecânica e, no decorrer da obra, 03 (três) conjuntos de desenhos e documentos referentes ao projeto executivo de montagem elétrica. Um dos conjuntos de desenhos, tanto de montagem eletromecânica quanto de montagem elétrica, serão utilizados pela empreiteira para elaboração do “como construído”.

A CELESC se reserva no direito de processar revisões em desenhos, especificações, lista de material e outros elementos, mesmo após o início dos serviços.

Toda e qualquer alteração efetuada em relação ao projeto executivo, autorizada pela CELESC, será convenientemente retificada pela EMPREITEIRA, sendo que as modificações de montagem eletromecânica e elétrica serão feitas em uma via dos desenhos (“como construído”).

Todos os desenhos em questão deverão ser fornecidos à CELESC com a indicação ‘SEM MODIFICAÇÃO’ ou ‘COMO CONSTRUIDO’, segundo a orientação :

- cada item retirado deverá ser assinalado em verde
- os itens acrescentados deverão ser assinalados em vermelho.

4. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

4.1. RECEBIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS PELA EMPREITEIRA

Para este conjunto de obras em licitação, caberá a contratada fornecer os equipamentos externos de AT e BT, os equipamentos internos, bem como, as estruturas de concreto e metálicas suportes metálicos para equipamentos e materiais complementares (aterramento, ferragem, conectores, cablagem, etc.).

Todas as despesas referentes à carga, transporte, descarga e armazenamento após a entrega no canteiro de obras, dos equipamentos e materiais, será da EMPREITEIRA, que passará a ser a fiel depositária dos mesmos.

A EMPREITEIRA deverá solicitar, por escrito, à fiscalização da CELESC e com uma antecedência mínima de 20 dias, os equipamentos de fornecimento CELESC. Caberá a fiscalização providenciar os documentos necessários para a retirada dos equipamentos do almoxarifado pela empreiteira.

A EMPREITEIRA deverá anotar no “Diário de Obra” o recebimento de todos os equipamentos fornecidos ou não pela CELESC, no qual deverão figurar as ressalvas quanto ao fornecimento de equipamentos e/ou material danificado, sem as quais a CELESC não acatará futuras reclamações. Dos equipamentos de fornecimento Celesc não será imputada a EMPREITEIRA responsabilidade sobre danos ou despesas decorrentes de defeitos latentes, que não possam ser detectados por inspeção visual na ocasião do fornecimento e que não tenha sido resultante de imperícia na carga, transporte, descarga, manuseio e armazenamento do mesmo.

A EMPREITEIRA indicará, por escrito, seus representantes para tratar de todas as questões relativas a equipamentos e materiais os quais serão as únicas pessoas autorizadas a assinar requisições, recibos, notas de devolução de equipamentos e materiais, etc.

4.2. MANUSEIO E ARMAZENAGEM

Os equipamentos e materiais armazenados pela EMPREITEIRA deverão ficar em lugar seco, limpo, de fácil acesso para conferência e aprovado pela fiscalização.

4.2.1. Estruturas Metálicas e de Concreto

A estocagem das peças das estruturas metálicas deverá ser feita conforme o tipo de estrutura, de modo a facilitar a inspeção qualitativa e quantitativa do material, bem como seu transporte ao local de montagem.

As peças metálicas não poderão ser movimentadas com o emprego de estropo metálicos e nus.

O manuseio das peças ou das partes montadas deverá ser feito de modo a evitar o empenamento das peças ou qualquer dano à galvanização.

Os postes de concreto deverão ser estocados de acordo com suas alturas e esforços nominais. As vigas e os anéis serão estocados de acordo com o tipo de estruturas a que se destinam. Estes materiais serão movimentados com o emprego de cordas de nylon, não sendo admitido o uso de estropos metálicos.

4.2.2. Cabos

As bobinas não poderão ser roladas e as tábuas de proteção só serão retiradas quando a bobina estiver no cavalete próprio, pronta para o desenrolamento.

A fiscalização poderá solicitar o rebobinamento de sobras de cabos. Neste caso, deverá ser fixada na bobina uma etiqueta, com inscrições indeléveis, contendo anotações do tipo do cabo, bitola, comprimento aproximado e nome do fabricante.

4.2.3. Materiais de barramento, iluminação e rede de aterramento

Os materiais deverão ser cuidadosamente manuseados a fim de evitar rachaduras, quebras ou danos de qualquer espécie. A fiscalização poderá rejeitar peças metálicas que por ventura tenham sua galvanização danificada durante o manuseio.

Todos os materiais deverão ser cuidadosamente limpos antes da montagem, não se admitindo o uso de escovas metálicas ou outros abrasivos na limpeza de materiais metálicos.

4.2.4. Equipamentos Externos

Cuidado especial a EMPREITEIRA deverá ter com o armazenamento das buchas de AT do transformador de força. O local em que se abrigará, deverá estar livre de umidade e suas embalagens livres de esforços mecânicos.

Todos os equipamentos deverão ser movimentados com a devida cautela, sempre de acordo com as orientações do fabricante.

4.2.5. Equipamentos Internos

Os equipamentos internos deverão ser armazenados na própria casa de comando, sendo que para as subestações novas os equipamentos internos só poderão ser transportados após a conclusão das obras civis da casa de comando. O manuseio destes equipamentos deverá ser feito de acordo com as orientações dos fabricantes.

4.3. DEVOLUÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Todos os equipamentos e materiais fornecidos pela CELESC e/ou EMPREITEIRA não utilizados na montagem da subestação, deverão ser devolvidos pela EMPREITEIRA ao Almoxarifado da CELESC em Palhoça. Os equipamentos e materiais devolvidos serão relacionados em formulário próprio e com a orientação da fiscalização.

Os equipamentos e materiais a serem devolvidos deverão ser embalados adequadamente para transporte.

Todas as despesas de carga, transporte e descarga dos materiais a serem devolvidos no Almoxarifado Central da CELESC ou em outro local a ser definido pela fiscalização, correrão por conta e ônus da EMPREITEIRA.

4.4. MATERIAL FORNECIDO PELA EMPREITEIRA

Os materiais e/ou equipamentos complementares fornecidos pela EMPREITEIRA serão inspecionados pela CELESC, diretamente ou através de representantes e/ou

entidade credenciada. Para isso, a EMPREITEIRA deverá garantir à CELESC, o acesso, em qualquer tempo, a todos os locais onde os materiais e/ou equipamentos estiverem sendo fabricados.

A CELESC indicará os testes que desejar realizar nos materiais e/ou equipamentos em referência. Os materiais e/ou equipamentos só poderão ser embarcados após a inspeção e aprovação da CELESC ou por seu Inspetor.

Outrossim, ainda que inspecionado na fabricação, à CELESC caberá o direito de exigir a substituição dos materiais e/ou equipamentos considerados de má qualidade, mesmo se já entregues na obra, podendo inclusive, a CELESC pleitear ressarcimento por perdas advindas de tal ocorrência.

Todo material e/ou equipamento rejeitados pela CELESC ou por seu inspetor, deverá ser prontamente substituído pela EMPREITEIRA, sem qualquer custo adicional para a CELESC e sem prorrogação de prazo de entrega da obra. Os testes e ensaios serão sempre realizados de acordo com as Normas da ABNT ou, no caso em que essas forem omissas, de acordo com as Normas internacionalmente reconhecidas, previamente indicadas e aceitas pela CELESC.

4.5. APLICAÇÃO DE MATERIAIS

Todos os materiais e/ou equipamentos fornecidos pela EMPREITEIRA ou pela CELESC, deverão ter sua aplicação anotada no “Diário de Obra”. Deverá ser elaborada uma tabela de aplicação materiais e equipamentos mensalmente.

5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE MONTAGEM ELETROMECCÂNICA

5.1. ESTRUTURA PARA BARRAMENTO E SUPORTES DE EQUIPAMENTOS

5.1.1. Estruturas para Barramentos

a - Subestações com estruturas metálicas

As estruturas metálicas dos barramentos serão montadas sobre base de concreto, de acordo com o projeto executivo.

Antes de iniciar-se a montagem das estruturas metálicas, deverão ser verificadas a posição dos chumbadores e o nivelamento da face superior da base.

O erguimento dos montantes bem como de peças (mão francesas) para a montagem das colunas, deverá ser feito por meio de cordas de nylon ou de fibra vegetal.

As colunas das estruturas dos barramentos deverão ser montadas por seções. Ao se montar uma nova seção, a seção inferior deverá estar completa, com todos os parafusos colocados e ainda não apertados em definitivo.

Deverá ser observado que os parafusos deverão ser colocados de maneira que as suas respectivas porcas estejam sempre do lado externo da estrutura. Para o caso em que esse procedimento apresentar problemas, deverá ser consultada a fiscalização.

As vigas das estruturas metálicas dos barramentos deverão ser montadas no chão com todas as suas peças e com todos o parafusos colocados e ainda não apertados em definitivo.

Após a colocação das vigas na posição prevista e apertado os parafusos de fixação as colunas, é que se procederá aperto dos chumbadores de fixação das estruturas de barramento às bases.

A permissão para eventual utilização de cabos de aço fica a critério da fiscalização devendo esta indicar os pontos da estrutura em que a galvanização deverá ser protegida por elementos de madeira, borracha, etc.

O posicionamento das colunas e vigas quanto ao prumo e ao nivelamento deverá ser feito com auxílio de equipamento topográfico.

Em caso de danos à galvanização das estruturas metálicas, estas deverão ser recuperadas sendo que o processo deverá ser aprovado pela fiscalização.

b. - Subestações com Estruturas de Concreto

As colunas de concreto serão montadas diretamente no solo ou em bases de concreto, de acordo com o projeto de fundações.

A EMPREITEIRA deverá dar atenção especial quanto ao transporte de colunas, vigas e anéis para o local de montagem, de modo a evitar qualquer dano em suas partes componentes.

A EMPREITEIRA deverá dispor de equipamentos e máquinas para que possa içar as colunas e vigas sem risco para o material e para o pessoal que acompanha a montagem. Deve ser observado pela EMPREITEIRA o correto posicionamento das vigas e colunas com relação aos esforços mecânicos e furações, de acordo com o desenho de fabricante.

Toda a operação de montagem das estruturas deverá ser controlada por medição topográfica, de maneira que fiquem asseguradas as melhores condições de montagem das estruturas, eliminando a utilização posterior de calços, execução de novos furos ou alargamento dos furos de fixação.

5.1.2. Suporte de Equipamentos

Os suportes de equipamentos serão metálicos, montados sobre bases de concreto e fixados através de chumbadores previamente colocados, nivelados e concretados.

Os suportes de TC, TP, PR e IP, serão constituídos de 2 montantes, inferior e superior, que permitem um ajuste de altura. Os suportes de CD serão constituídos de um conjunto estrutural único.

Todas as etapas de montagem dos suportes deverão ser controladas por aparelhos topográficos, de maneira que fiquem asseguradas as melhores condições de montagem dos respectivos equipamentos, eliminando a utilização posterior dos calços, execução de novos alargamento de furos de fixação.

5.2. BARRAMENTOS AÉREOS E CABOS PÁRA-RAIOS

A instalação das cadeias de isoladores, dos cabos condutores e cabo pára-raios deverá ser posterior a montagem completa das estruturas, que deverão estar livres de esforços anormais em suas peças.

5.2.1 Cadeias de Isoladores

As cadeias de isoladores deverão ser montados no solo, após o que serão içadas e fixadas nas vigas.

O manuseio dos componentes e das próprias cadeias deverá evitar danos na galvanização das peças ferrosas e quebra de isoladores. Antes da montagem, todos os

componentes deverão ser limpos e cuidadosamente examinados, substituindo-se as peças defeituosas.

Após a montagem dos isoladores, com a inserção das cupilhas, deverá ser verificado o perfeito acoplamento e a segurança dos discos.

Na montagem das peças onde a fixação do parafuso for feita por meio de cupilhas, estas deverão ser perfeitamente inseridas e totalmente abertas, com as extremidades voltadas para cima.

5.2.2. Cabos Condutores e Cabos Pára-Raios

A operação de desenrolamento dos cabos deverá ser feita com o emprego de cavaletes, não devendo-se permitir seu escorregamento pelo solo, de modo a eliminar qualquer possibilidade de dano. Os cabos deverão ser cortados no tamanho correto, não sendo permitida emendas nos trechos. As seções danificadas deverão ser substituídas.

Durante a operação de desenrolamento qualquer avaria ou defeito de fabricação deverá ser prontamente comunicado à fiscalização.

5.2.3. Barramento Tubulares

A montagem dos barramentos tubulares deverá ser precedida da execução de gabaritos, destinados às indicações das curvas e comprimentos.

Os barramentos tubulares deverão ser sempre montados com vistas à permitir expansões sem que ocorram tensões nos conectores terminais dos equipamentos. Para tanto deverão ser rigorosamente obedecidas as posições indicadas no projeto para os conectores de expansão.

Caberá à EMPREITEIRA antes da instalação dos barramentos tubulares, preparar um programa de utilização dos tubos, considerando os comprimentos reais das ligações e os comprimentos das varas fornecidas, de modo a se obter o mínimo de perdas possível.

5.3. EQUIPAMENTOS EXTERNOS

A montagem de todos os equipamentos externos deverá ser de acordo com as Instruções de Montagem do fabricante do equipamento específico e/ou de acordo com as observações abaixo. Todos os equipamentos deverão ser limpos e nivelados.

5.3.1. Transformadores de Força, Reguladores, Transformadores de Aterramento e Reatores)

Os transformadores e Reguladores serão transportados às obras sem as respectivas buchas, sem os radiadores e demais peças adicionais.

Quando for necessário a retirada do óleo isolante, o mesmo será substituído por nitrogênio simultaneamente. Na subestação, será colocado na sua base definitiva, onde se processará a montagem dos componentes. Excepcionalmente, será aceita a montagem dos transformadores fora de sua posição definitiva.

Na ocasião da montagem, deverão ser verificados todas as partes componentes e condições em que se apresentam. Qualquer irregularidade ou dano constatado, deverá

ser levado ao conhecimento da fiscalização, a qual deliberará sobre as providências a serem tomadas.

As buchas de AT deverão ser limpas com benzina, de maneira a não ter vestígios de poeira ou qualquer tipo de sujeira.

As buchas de alta, baixa tensão e de neutro deverão ser conectadas de acordo com os desenhos de montagem.

As montagens de todos os transformadores serão executadas sob supervisão direta do fabricante e/ou da fiscalização, que poderão indicar maneiras e métodos de trabalho. A EMPREITEIRA descarregará os transformadores, dependendo do caso, sobre via de transferência, na base definitiva ou sobre “fogueiras” de dormente, cabendo à mesma os serviços de colocação das rodas e respectivo movimento dos equipamentos até o ponto definitivo.

Após a verificação de todos os componentes do transformador, deverão ser iniciados os serviços de montagem, buchas, radiadores, tanque de expansão e demais acessórios. O preenchimento do óleo, será executado pela EMPREITEIRA, através da U.T.O (Unidade de Tratamento de Óleo). A CELESC será responsável somente pelo controle da U.T.O e os demais serviços serão de responsabilidade da EMPREITEIRA. A montagem do transformador, deverá estar de acordo com as instruções do fabricante e dos desenhos executivos.

5.3.2. Disjuntores

A montagem deverá ser executada sob a supervisão do fabricante e/ou da fiscalização da CELESC.

O enchimento de gás SF₆, quando for o caso, será executado pela CELESC ou pelo fabricante, com a participação de suporte de material e pessoal da EMPREITEIRA.

5.3.3. Chaves Desligadoras

As regulagens das chaves serão executadas de acordo com as instruções do fabricante, com supervisão da fiscalização.

5.3.4. Transformador de Corrente

Após a montagem dos transformadores de corrente, deverão ser curto-circuitados os bornes não utilizados no secundário.

5.3.5. Transformadores de Potencial

No caso do transformador de potencial, o aterramento deverá ser contínuo até a bucha do secundário, conforme detalhes dos desenhos executivos.

5.3.6. Pára-raios

No caso de pára-raios formados por dois estágios, deverão ser montados observando-se rigorosamente as numerações e indicações do fabricante para que haja perfeita correspondência entre as mesmas.

5.3.7. Bobinas de Bloqueio

As bobinas de bloqueio para o carrier serão montadas nas saídas de linhas nas fases indicadas pela CELESC, suspensas nos pórticos através de cadeias de suspensão ou acoplado ao divisor capacitivo de potencial.

5.3.8. Isoladores de Pedestal

Na montagem, os isoladores de pedestal, poderão ser fornecidos por uma peça única ou por partes, formando o isolador para a tensão desejada.

5.3.9. Cubículos

Os cubículos serão montados diretamente sobre as fundações, obedecendo-se rigorosamente às indicações, métodos de montagem, recomendações dos fabricantes e os detalhes de projeto.

No caso de substituição de equipamentos internos, os mesmos deverão ser montados de acordo com as instruções dos seus fabricantes, desenhos executivos.

A posição do secundário dos TCs, deverá ser de fácil acesso.

5.3.10. Religadores

O suporte metálico que acompanha o religador deve ser ajustado para uma altura mínima de 2,50 metros.

5.3.11. Banco de Capacitores

Os equipamentos fornecidos com os bancos de capacitores, tais como: equipamentos de manobra (chaves a óleo, chaves a vácuo, disjuntores, etc), chaves de aterramento, transformadores de corrente e pára-raios deverão ser montados de acordo com instruções de seus fabricantes e do fabricante do próprio banco.

Deve ser observado o torque dado aos parafusos dos conectores das buchas dos vasos capacitores, atendendo as orientações do fabricante, bem como a fixação adequada dos elos fusíveis.

5.3.12. Equipamentos de 34, 23 e 13,8kV

Os equipamentos de 34, 23 e 13,8kV, tais como transformadores de serviços auxiliares, chaves facas monopolares, chaves fusíveis, transformadores de corrente e potencial e outros, deverão ser montados de acordo com os desenhos executivos e orientações do fabricante.

5.4. CONEXÕES

Nas conexões de cabos de alumínio com conectores de alumínio, deverão ser tomadas as seguintes providências:

- A ponta do cabo e a parte interna do conector (parte que conterá o cabo) deverão ser escovadas previamente com uma escova de aço para retirada de sujeiras ou outras impurezas.

- Passar pasta anti - óxida no conector e na ponta do cabo e tornar a escová - los com a escova de aço, de maneira que o excesso da pasta anti - óxida seja retirada.

- Conectar o cabo no conector.

Obs: Se o conector já for fornecido com pasta anti - óxida, basta escová - lo apenas uma vez com a escova de aço para a retirada do excesso de pasta anti - óxida.

Nas conexões de conectores de alumínio tipo terminal com 1 (hum), 2 (dois) ou 4 (quatro) furos padrão NEMA a terminal de cobre, bronze ou outro (exceto alumínio), deverá ser colocada entre o terminal do conector e o terminal de cobre, bronze ou outro (exceto alumínio), uma chapa bimetálica de cobre / alumínio. Esta chapa estará especificada nos projetos.

5.5. EQUIPAMENTOS INTERNOS

5.5.1. Painéis e Mesas

Os painéis e mesas de comando deverão ser instalados diretamente sobre o piso da sala de comando, obedecendo-se rigorosamente as indicações dos desenhos de projeto quanto à sua posição relativa e localização.

As barras de cobre de aterramento dos painéis e mesas de comando deverão ser ligadas à malha geral de terra da subestação, conforme as indicações de projeto.

Os relés e medidores, que são suscetíveis de danos e sensíveis às vibrações ocasionadas pelo transporte, deverão ser acondicionados separadamente e identificados. Na ocasião da montagem dos painéis e mesas de comando estes dispositivos deverão ser devidamente instalados em seus locais definitivos e ligados conforme as indicações dos desenhos de projeto.

Os painéis e mesas de comando poderão se constituir em unidades independentes, colocadas ao lado de outras unidades. Caberá à EMPREITEIRA executar todas as ligações mecânicas e elétricas entre as unidades, de modo a garantir o funcionamento harmônico do conjunto.

Nos casos de ampliação da subestação, a EMPREITEIRA deverá considerar a existência de unidades próximas energizadas, ressaltando-se o fato de que qualquer distúrbio provocado nestas unidades poderá ocasionar o desligamento de circuitos importantes, com grandes prejuízos para CELESC. Nestes casos de ampliação de subestações, são válidas todas as recomendações anteriores, além das recomendações específicas de instalação, que podem vir a ocorrer simultaneamente ou não:

a - Instalação de unidades novas, localizada ou não ao lado de unidades existentes. No primeiro caso, a EMPREITEIRA deverá inicialmente providenciar a retirada da chapa lateral de acabamento da unidade existente, providenciando todos os ajustes que se fizerem necessários ao perfeito acoplamento das unidades, inclusive no que diz respeito ao fornecimento dos perfis auxiliares, porcas, parafusos, arruelas retoques e pintura, etc., que por ventura venham a ser

necessários. Quando o fabricante ou a CELESC, fornecer instrumentos em separado (devido ao transporte), a EMPREITEIRA deverá fixar e conectar a fração interna.

b - Instalação de chapas a serem fixadas às estruturas de unidade existentes. Neste caso, a EMPREITEIRA deverá inicialmente providenciar a retirada da chapa a ser substituída. As chapas novas serão fornecidas pelos fabricantes, com toda a fiação, ferragens, acessórios principais, etc., prevalecendo porém as mesmas recomendações quanto ao transporte e instalação dos relés e medidores. Da mesma forma, a fiação a ser ligada às régua de terminais será fornecida com folga pelo fabricante, cabendo à EMPREITEIRA a fixação das régua terminais na estrutura existente e sua ligação com a fiação, de acordo com as indicações dos desenhos de projeto de fiação das unidades.

Na ocasião da montagem das chapas novas, caberá à EMPREITEIRA a instalação dos dispositivos internos fornecidos pelo fabricante, bem como o fornecimento e instalação de todos os acessórios auxiliares necessários à perfeita operação da unidade, tais como: resistências de aquecimento, termostatos, tomadas, interruptores, e plaquetas de identificação, etc. Caso seja constatada, por ocasião da montagem da chapa nova, alguma discrepância quanto ao seu encaixe, caberá a EMPREITEIRA providenciar todos os ajustes necessários ao perfeito acoplamento da chapa nova com a estrutura existente, inclusive no que disser respeito a adaptação de furação e fornecimento de perfis auxiliares, porcas, parafusos, arruelas, retoques de pintura, etc., que por ventura venham a ser necessários.

c - Instalação de dispositivos fornecidos avulsos pelos fabricantes e/ou pela CELESC em unidade existente. Neste caso, a EMPREITEIRA deverá inicialmente executar as furações na chapa existente, de acordo com as indicações do fabricante e/ou CELESC, tomando todas as precauções para que os dispositivos instalados e em operação não sofram qualquer distúrbio, seja devido a vibrações mecânicas, a limalhas ou ao calor. Em seguida caberá, à EMPREITEIRA providenciar a instalação de todos os dispositivos e acessórios fornecidos pelo fabricante e/ou pela CELESC, bem como o fornecimento e instalação de todos os acessórios complementares necessários à perfeita operação da unidade. Tais como: régua terminais, calhas plásticas, barramento miniatura, fiação, anilhas de identificação etc., bem como providenciar a identificação em plaquetas e todos os dispositivos e acessórios, executando suas ligações elétricas conforme os desenhos de projeto de fiação.

Após a instalação dos dispositivos e acessórios envolvidos, a EMPREITEIRA deverá providenciar o perfeito acabamento das chapas (inclusive com o eventual fechamento da furação existente e não utilizada), seguido do tratamento anti-oxidante e da pintura final.

Toda a fiação a ser fornecida para os painéis e mesas de comando deverá ser constituída de condutores de cobre trançado. Isolamento termoplástico para 600 V não propagador de chama e a prova de umidade. A bitola mínima dos condutores utilizados nos circuitos secundários dos transformadores de corrente (medição e proteção) deverá ser de 2.5 mm². Para os demais circuitos a bitola deverá ser 1 e 1,5 mm². A fiação deverá ser executada cuidadosamente de modo a não ficar suspensa livremente dentro dos painéis, para o que deverão ser instaladas calhas

plásticas com tampas removíveis. A fiação a ser instalada deverá obedecer ao seguinte código de cores padrão da CELESC.

azul	- circuito DC
amarelo	- circuito AC (380/220V)
preto	- circuito secundário de TCs
vermelho	- circuito secundário de TPs
branco	- circuito de aterramento

As régulas terminais a serem fornecidas deverão ser completas, constituídos por peças encaixáveis e modulares, com classe de isolamento para 600V e com corrente nominal de 30A, de acordo com as indicações de projeto.

As plaquetas a serem fornecidas para identificação dos dispositivos deverão ser acrílico ou metal, com dimensões 60 X 30 mm e gravadas em branco sobre o fundo preto.

Os barramentos miniaturas a serem fornecidos para complementação deverão obedecer ao indicado nos desenhos de projeto, com cores e dimensões compatíveis com as já existentes.

A tinta a ser fornecida para os serviços de pintura dos painéis e mesas de comando deverá ter acabamento na cor cinza claro, ANSI n. 61 (denominação Munsel n. 8.3G6-10/0.54).

NOTA – SUBESTAÇÕES EXISTENTES: ATERRAMENTO DOS PAINÉIS DE TRANSDUTORES, DE REMOTAS, DE INTERFACE E EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO.

Em subestações existentes, quando ocorrer ampliação da mesma, os PAINÉIS DE TRANSDUTORES, DE REMOTAS, DE INTERFACE E EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO serão aterrados independente dos outros painéis da subestação. Um cabo de cobre nu, bitola a ser definida na obra, será soldado por solda exotérmica à malha de terra e levado até os painéis citados, onde será conectado à barra de aterramento dos mesmos. Da barra de aterramento dos painéis, o cabo irá até a sala de comunicações onde será conectado à barra de aterramento dos equipamentos de comunicações.

Nenhum outro equipamento será conectado ao referido cabo.

A escavação, reaterro, lançamento, soldas, furos em paredes (e recomposição) e os materiais necessário (cabos, cadinho, pó de solda) não serão relacionados à parte e terão seus custos inclusos no custo da montagem dos equipamentos em questão.

5.5.2. Baterias de Acumuladores

As baterias chumbo-ácidas deverão ser instaladas em compartimento próprio na casa de comando da subestação, de acordo com as instruções específicas dos fabricantes. De qualquer forma, as seguintes precauções deverão ser tomadas quando de sua instalação:

- Verificação do nível do eletrólito. Caso se constate sinal de evaporação a complementação do nível deverá ser feita exclusivamente com água destilada.

- Caso haja sinal de vazamento, a complementação deverá ser feita com ácido sulfúrico de modo a se restabelecer a densidade normal da solução.
- As ligações e interligações deverão ser limpas e secas, livres de ácido, do mesmo modo que os conectores.
- Após a instalação deverá ser verificado o aperto dos conectores e a polaridade dos elementos, medindo-se a tensão nos bornes da bateria. Os bornes externos devem, então ser cobertos com uma camada de vaselina neutra.
- As válvulas de embarque deverão ser substituídas pelas válvulas de segurança.
- A limpeza externa dos elementos deverá ser feita com pano úmido.

No caso de se constatar presença de ácido na tampa ou nos conectores o pano deverá ser umedecido com uma solução saturada de bicarbonato de sódio.

A CELESC através da equipe de recebimento, colocará a primeira carga na bateria, procedendo de acordo com as orientações do fabricante.

5.5.3. Retificadores

Os retificadores serão instalados diretamente sobre o piso da sala de comando, obedecendo-se rigorosamente às indicações dos desenhos de projeto quanto a sua localização.

As montagens dos retificadores deve seguir as mesmas prescrições do item 5.5.1.

5.6. CABLAGEM

Os cabos serão fornecidos em bobina de madeira e em comprimentos que não permitam emendas e deverão ser instalados de acordo com as prescrições da Norma NB-3 da ABNT.

Para retirada dos cabos, as bobinas deverão estar apoiadas em cavaletes.

Não será permitido que o cabo seja desenrolado com a bobina apoiada sobre uma de suas faces laterais.

Os cabos deverão ser instalados em eletrodutos de PVC, em tubos de cimento-amianto, e em canaletas de concreto, devendo ainda serem adequadamente fixados em seu percurso, nas extremidades e na entrada dos painéis.

No lançamento dos cabos nas canaletas, estes deverão apoiar-se sobre suportes. Os cabos deverão ser dispostos uns ao lado dos outros e em camadas que abranjam a largura da canaleta.

Após o lançamento, a capa externa deverá ser retirada com o máximo cuidado, afim de não danificar os condutores internos.

A identificação de cablagem deverá ser executada nos equipamentos, nas tubulações de entrada na canaleta e nos painéis.

As extremidades dos condutores de cabos de comando (origem, destino) e controle deverão ser identificadas com anilhas, acabadas com terminais adequados, antes de serem conectados às régua.

O fornecimento dos materiais necessários a identificação e terminais da cablagem serão de responsabilidade da EMPREITEIRA.

5.7. CABOS DE FORÇA

As conexões dos cabos de força deverão ser feitas pelo meio de conectores adequados à aplicação conforme o tipo de equipamento e cabo correspondente.

Os cabos isolados de 15 e 25 kV deverão ter seus terminais e/ou muflas rigorosamente em conformidade com as prescrições dos fabricantes. O lançamento destes cabos nas redes de canaletas e/ou na de tubos de cimento deverão, da mesma forma, seguir rigorosamente as prescrições dos fabricantes.

A blindagem dos cabos de 15 e 25 kV deverá ser ligada à rede de aterramento através de uma cordoalha de fios de cobre estanhado, sendo de um lado soldada à blindagem e de outro ligada a rede de aterramento conforme as indicações do projeto.

5.8. ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

Os eletrodutos, caixas e acessórios deste item abrangem todo o pátio da subestação, incluindo eletrodutos aparentes e subterrâneos e deverão ser instalados de acordo com as prescrições da Norma NB-3 da ABNT.

Os serviços de instalação da rede de eletrodutos incluem o assentamento dos tubos, as ligações das buchas, arruelas, conexões, caixas, etc., bem como a abertura das valas, o reaterro e onde for necessária a retirada e a recolocação da brita.

A profundidade para assentamento ficará em torno de 40 cm, ou conforme projeto. Para os casos de necessidade de cortes nos tubos de PVC, estes deverão apresentar bordas devidamente limadas, para que sejam eliminadas as rebarbas e as superfícies cortantes ou pontiagudas que possam danificar o isolamento dos cabos.

Nas interligações das tubulações com as canaletas de cabos, as paredes desta deverão ser furadas e os tubos eficientemente chumbados com argamassa de cimento e areia, eliminando-se qualquer material do interior do tubo.

5.9. MALHA DE TERRA - ATERRAMENTOS

A especificação técnica da malha de terra está complementada no caderno **“ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE MATERIAIS, SERVIÇOS TERRAPLENAGEM, CERCAS, PORTÕES E MALHA DE ATERRAMENTO”**.

Todas as ligações dos equipamentos, estruturas e outros à malha de aterramento deverão estar de acordo com os projetos executivos. Os serviços de retirada de brita, escavação, reaterro, execução da solda e a fixação do cabo, deverão estar inclusos na montagem dos mesmos (equipamentos, estrutura, etc).

As conexões entre os cabos e entre cabos e hastes de aterramento deverão ser feitas com solda exotérmica, utilizando - se moldes de grafite especial que permitam uma vida útil mínima de 50 conexões, apropriados para operações com alicates de manuseio e cartuchos para solda exotérmica contendo pó de ignição e de solda.

Os moldes e cartuchos não serão relacionados pela CELESC em listas de materiais. Deverão ser fornecidos pela EMPREITEIRA, a qual se baseará no projeto da malha de terra para definição dos tipos e quantidades.

5.10. ILUMINAÇÃO EXTERNA

As instalações das luminárias e postes, refletores e suportes no pátio das subestações deverá ser executada de acordo com os desenhos de locação e de detalhes de projeto.

As fundações para aos postes e suportes de refletores deverão ser executadas pela EMPREITEIRA, de acordo com as indicações do projeto. As caixas de passagem e de derivação de alvenaria, indicadas no projeto, deverão ser revestidas de argamassa, possuir tampas de concreto e drenagem.

A instalação de eletrodutos e cabos deverá ser feita de acordo com o prescrito nos itens anteriores.

5.11. REDE DE AR COMPRIMIDO

A rede de ar comprimido, deverá ser instalada nas canaletas para cabos, de acordo com os detalhes de projeto. Principalmente no que diz respeito à declividade, curvas para expansão, posição de válvulas de esfera, registros, purgadores, etc. Atenção especial ao fato de que a rede de ar comprimido somente poderá ser instalada nas canaletas após a colocação dos suportes para os cabos.

Todo o material deverá ser manuseado com a máxima precaução, evitando-se quedas, arranhões ou mossas. A limpeza dos tubos deverá ser cuidadosa, com a utilização de buchas amarradas com o cordão, não sendo permitido o emprego de qualquer material que possa arranhar ou danificar as paredes internas.

As válvulas, uniões, etc., deverão ser apertados manualmente sendo o aperto definitivo dado somente após a montagem de toda a rede.

Após a montagem completa da rede, sua estanqueidade deverá ser testada, elevando-se a pressão em 10% sobre o valor nominal verificando-se, no lado de alta pressão, se a queda foi inferior a 1 atm, após um período de 24 horas.

6. PINTURA

Os serviços de pintura, objeto deste item, serão executados na fase final de acabamento da subestação.

Os serviços de pintura a serem executados são os seguintes:

- Retoque de pintura em superfície metálicas de equipamentos, estruturas e materiais cujas pinturas foram parcialmente danificadas durante a obra. O custo destes serviços deverá ser incluído no custo da montagem do equipamento e/ou material retocado.
- Pintura de equipamento transferido de outras subestações.
- Caso haja necessidade de se pintar equipamentos transferidos de outras subestações, a CELESC solicitará a EMPREITEIRA, durante a execução da obra, o custo para esta pintura.

7. VERIFICAÇÃO, TESTES E ENSAIOS

Os testes funcionais incluindo proteção, comando e sinalização (funcionamento elétrico), deverão ser executados pela EMPREITEIRA. Qualquer problema

encontrado, deverá ser solucionado pela mesma, atualizando os desenhos executivos (“como- construído”).

Após a execução desses serviços, a fiscalização procederá a inspeção e verificação, para liberar a obra para a equipe de recebimento da CELESC.

Durante a execução dos ensaios de recebimento, a EMPREITEIRA deverá participar e solucionar todos os problemas encontrados pela equipe da CELESC.

8. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A EMPREITEIRA, além da extensão dos serviços apresentados nos itens anteriores, caberá as seguintes responsabilidades:

- Instalar, manter e operar o seu canteiro de obra, bem como as instalações destinadas a fiscalização, durante o período da construção.
- No caso de subestação em ampliação, a área energizada deverá ser isolada com cordas, de modo a evitar que haja problemas de segurança de pessoal e possíveis desligamentos. A EMPREITEIRA deverá, antes de executar a montagem de estruturas, equipamentos e materiais, verificar as instalações que irão acarretar com a área energizada, e caso necessário, como medida de segurança solicitará à fiscalização o desligamento temporário da subestação.
- Máximo cuidado na ocasião do manuseio dos equipamentos externos e internos e materiais, de modo que se evitem danos às instalações já executadas, correndo por sua conta todos os reparos, decorrentes do manuseio indevido destes equipamentos e materiais.
- Desmontar e desmobilizar seu canteiro de obras, após o término dos serviços procedendo a limpeza geral da subestação, principalmente no que diz respeito no interior das canaletas, edificações, cubículos, etc.

XXXXXXXX

Technical drawing of a metal plate with the following dimensions and specifications:

- Overall length: 3496
- Overall width: 50.8
- Top edge features:
 - 2 FUEOS $\phi 18\text{MM}$ (2 Holes $\phi 18\text{MM}$)
 - 2 Rasgos de $18 \times 60\text{mm}$ (2 Notches of $18 \times 60\text{mm}$)
- Internal dimensions and features:
 - 110.20
 - 533
 - 70
 - 930
 - 70
 - 930
 - 70
 - 533
 - 70
 - 110.20
- Bottom edge features:
 - 2 FUEOS $\phi 14\text{MM}$ (2 Holes $\phi 14\text{MM}$)
 - 2896
 - 300
- Item 574 Cod 4593

P1 - PERFIL U DE 101,6x41,8x6,27x3496mm FIXAR CF E CT ESCALA 1/12,5

Technical drawing of a steel profile L 101, 6x101, 6x9, 53x3496mm, showing dimensions and specifications.

Item 575
Cod. 4594

ESCALA 1/12

PERFIL L DE 101, 6x101, 6x9, 53x3900mm

ANCORAGEM LD

ESCALA 1/12.0

- Chapa de aço galv. 550x300x8mm

ESCALA 1/5

Item 579
cod. 4598

The drawing shows a rectangular plate with overall dimensions of 550 mm by 300 mm and a thickness of 8 mm. The top edge has a series of four semi-circular indentations, each with a radius of 14 mm. The bottom edge has two circular holes, each with a diameter of 20 mm. The left side has two elongated slots, each measuring 14 mm by 60 mm. The right side has two circular holes, each with a diameter of 14 mm. The plate is divided into sections by vertical lines, with widths of 70 mm, 80 mm, 80 mm, and 70 mm. Horizontal dimensions include 135 mm, 280 mm, and 135 mm. A section line is shown at the bottom right.

P9 - Chapa dobrada em U
de 127x41, 5x41, 5x6, 35x450mm

ESCALA 1/5

Item 580
cod. 4601

The drawing shows a U-shaped channel with a total width of 450 mm and a height of 45 mm. The channel has a depth of 70 mm. The top flange has a thickness of 4.5 mm. The bottom flange has a thickness of 6.3 mm. The channel is divided into sections by vertical lines, with widths of 70 mm, 70 mm, and 70 mm. The drawing includes a cross-section view showing the internal profile of the channel.

Item 594
Escal. 1/5

2 Furos ø20mm
2 Rasgos de 14x80mm
2 Furos ø14mm
4 Rasgos de 18x60mm
4 Furos ø14mm

655x300x8mm

Item cod

P4 - PERFIL L DE 101,6x101,6x9,53x4500mm

FLIXAR TP

ESCALA 1/12.5

PERFIL U DE 101, 6x41, 8x41, 8x6, 27x4500mm

4 RASGOS DE 18x60mm

6 RASGOS DE 14x40mm

2 FUEOS DE Ø14MM

6 RASGOS DE 18x60mm

50, 8, 23, 8, 18, 50, 8

ESCALA 1/12,5

110 280 1060 800 4500 800 1060 280 110

6 FUEOS DE Ø14MM

4 RASGOS DE 18x60mm

3 FUEOS DE Ø18MM

8 FUEOS DE Ø14MM

P15 - PERFIL U DE 101,6x41,8x41,8 13x4500mm FIXAR BARRAMENTO TUBO E CABO

ESCALA 1/12,5

0 - Perfil L de 101,6x101,6x9,53x400mm Item 581 cod. 4603 ESCALA 1/5	P11 Perfil U de 101,6x41,8x41,8x6,27x450mm Item 582 cod. 4604 ESCALA 1/5	P12 Perfil L de 101,6x101,6x9,53x450mm Item 583 cod. 4604 ESCALA 1/5
ESCALA 1/5	Item 581 cod. 4603	Item 583 cod. 4604

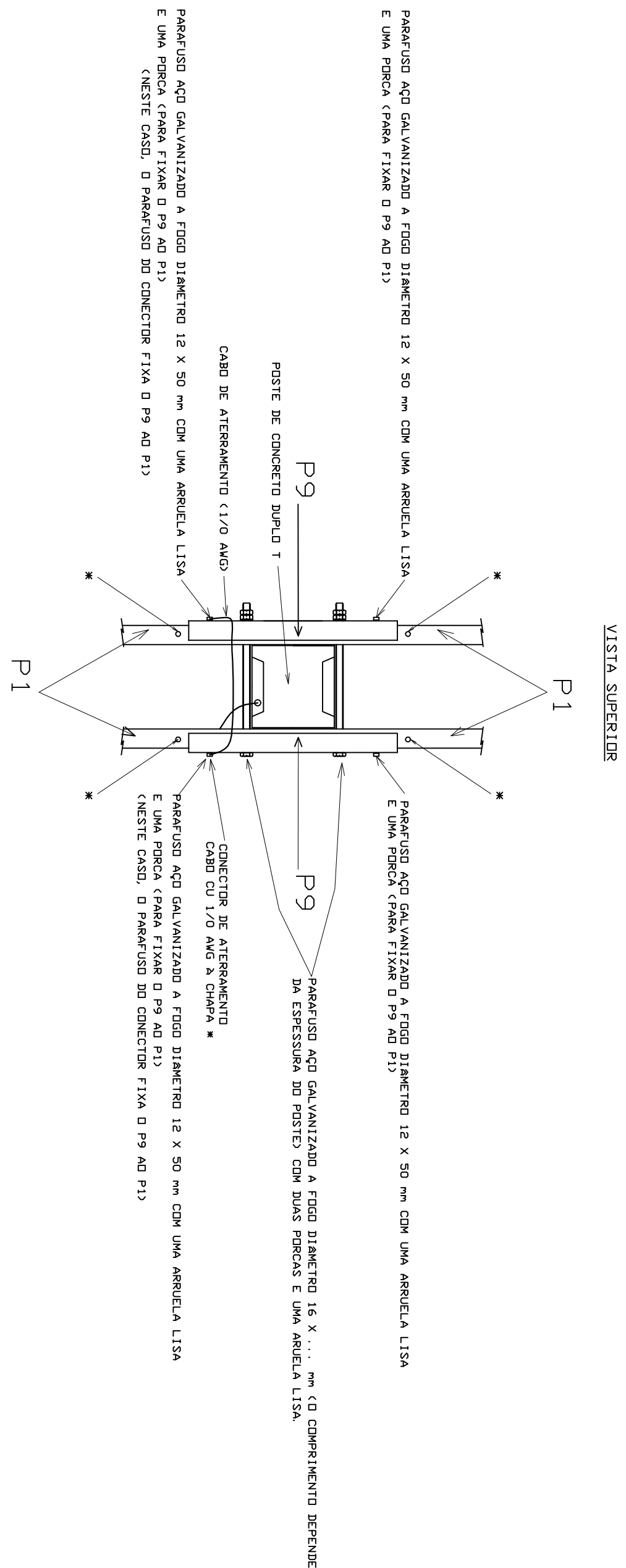
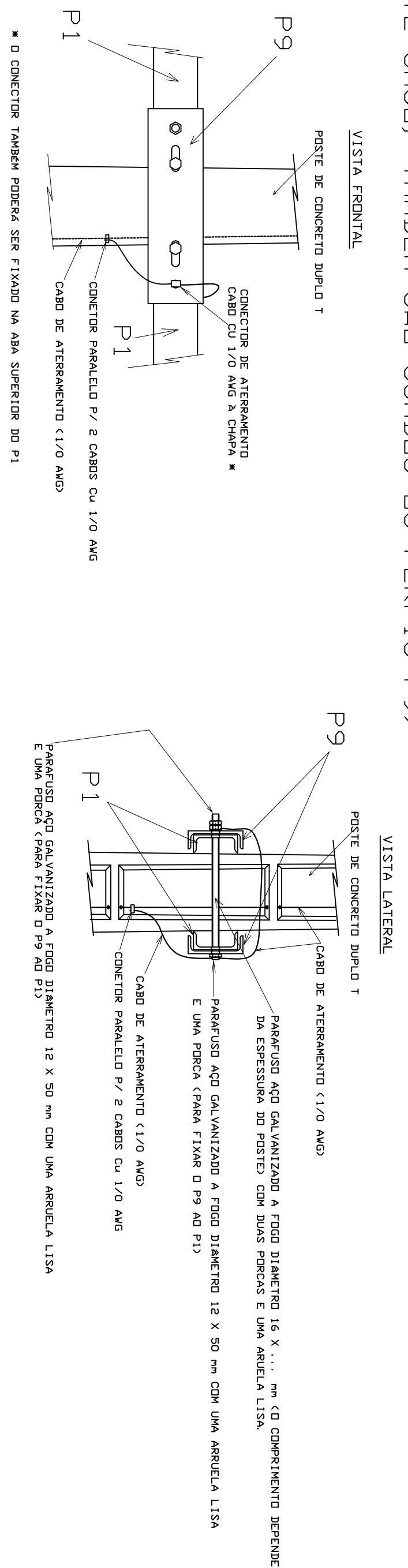
Technical drawing of a window frame assembly. The drawing includes a side elevation and a cross-section. The side elevation shows a frame with a width of 400mm and a height of 170mm. The frame is composed of two main sections, each 70mm wide, separated by a 15mm gap. The top section is 15mm high, and the bottom section is 15mm high. The frame is made of 2 Raços de 18x60mm. The cross-section shows a frame with a width of 40mm and a height of 8mm. The frame is made of 2 Furos Ø18MM. The drawing is labeled with dimensions and component names.

1									
TODOS OS PERFIS E CHAPAS SERÃO EM AÇO LAMINADO ASTM A-36, GALVANIZADO A QUENTE CONFORME ASTM A-123 E B-6 (DU CAMADA DE ZINCO DE 60 MICRONS) APÓS SEREM FEITAS TODAS AS FURACÕES. ENSAIOS CONFORME MB-25, COM SEIS INVERSÕES NO ENSAIO PRECE.									
4									
3									
2									
1									
Nº									
DATA									
EXEC. POR									
VISTO									
APROV.									
AP. CELESC									
R E F E R E N C I A S									
N O T A S									
DBRA: DESENHO PADRÃO									
FERRAGENS PARA BAIXA TENSÃO									
DETALHES DAS PEÇAS									
DESENHO CAD									
DANIEL									
PROJETISTA									
DREC/DVRC									
ARMARIO									
TALA									
F. LEONNE									
COTAS EM									
mm									
ESCALA									
INDICADA									
MAIO/01									
GRUPO									
PEM									
PADRAO									

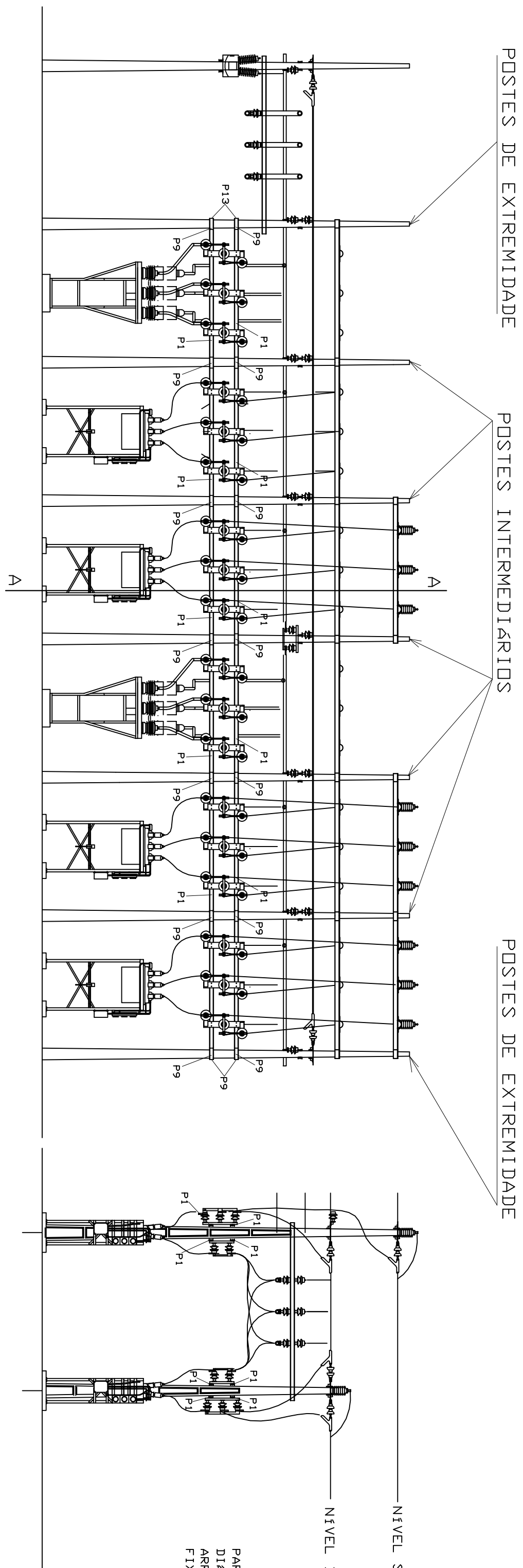
MONTAGEM DOS PERFIS P1

USADOS PARA FIXAR AS CHAVES FACA E TANDEM

ARRANJO PARA POSTES INTERMEDIÁRIOS
(NESTE CASO, TAMBÉM SÃO USADOS OS PERfis P9)



- NOS PERFIS P1 SÃO FIXADAS AS CHAVES MONDOLARES TIPO FACA E TIPO TANDEM,
- FUBO NO P1 DOUE PODERA SER FIXADO O CONECTOR DE ATERAMENTO

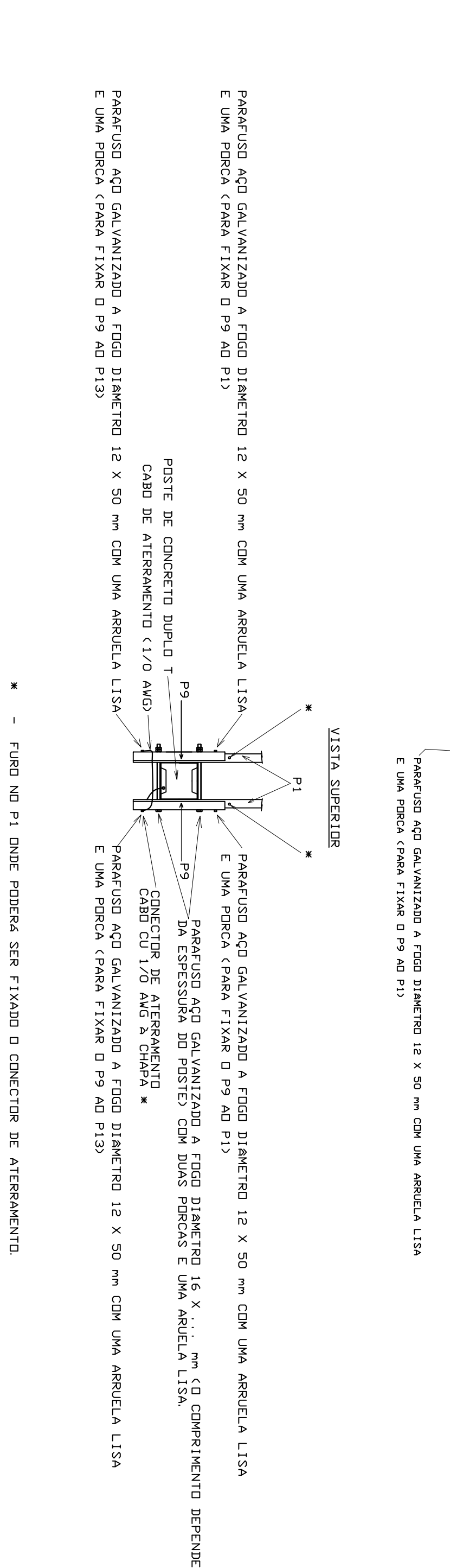
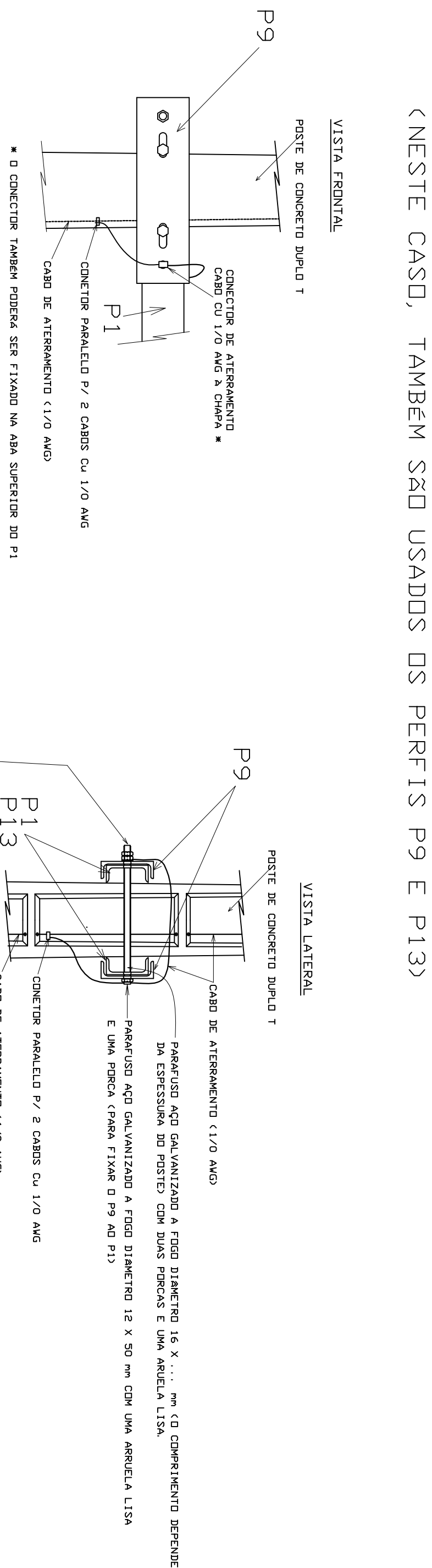


R E F E R E N C I A S					
Nº	DATA	EXEC. POR	VISTO	APROV.	AP. CELESC
4					
3					
2					
1					
8031D13-01-0177 FERRAGENS PARA BAIXA TENSÃO - DETALHES DAS PEÇAS					

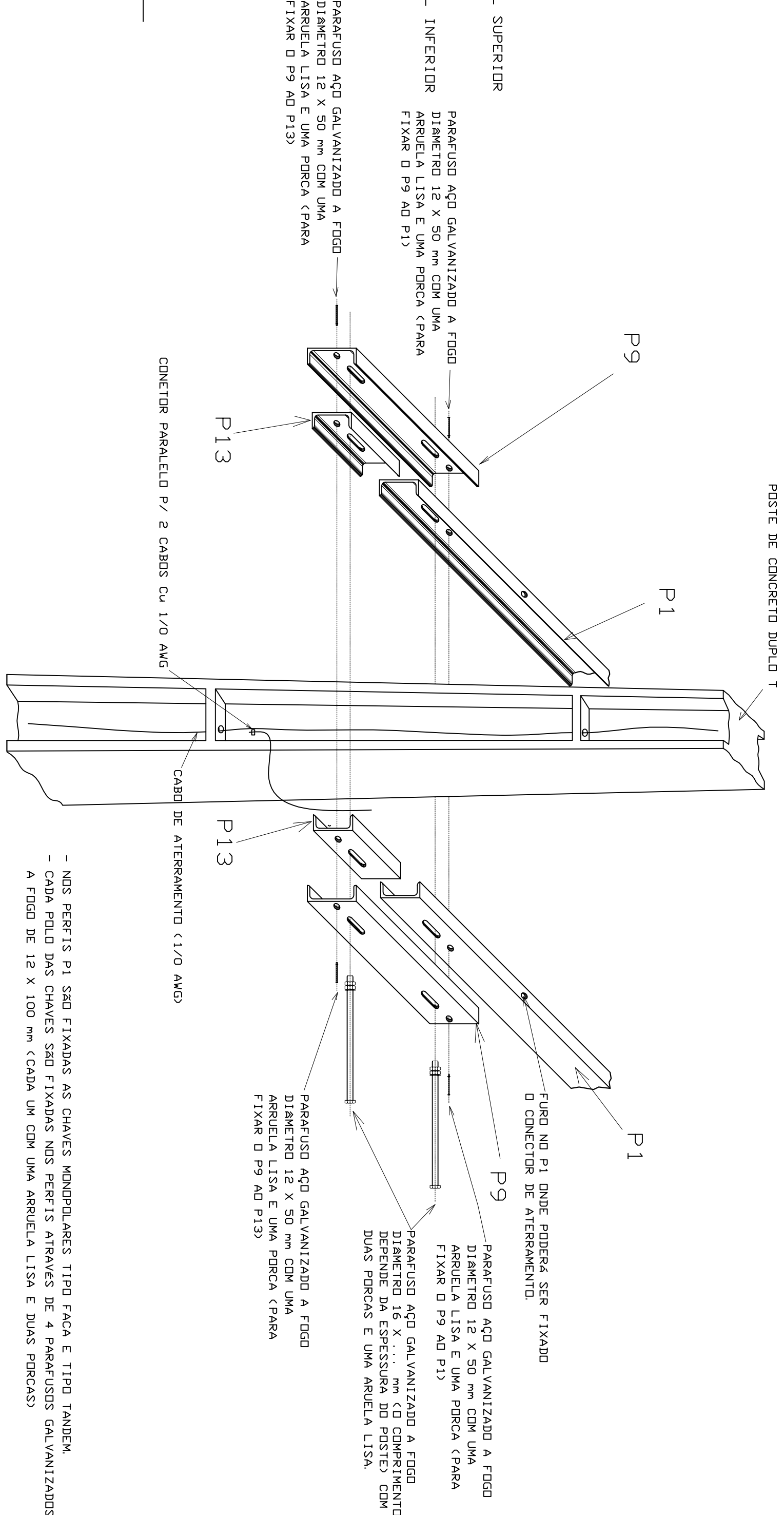
MONTAGEM DOS PERFIS P1

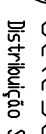
USADOS PARA FIXAR AS CHAVES FACA E TANDEM

ARRANJO PARA POSTES DE EXTREMIDADE



VISTA EXPLODIDA

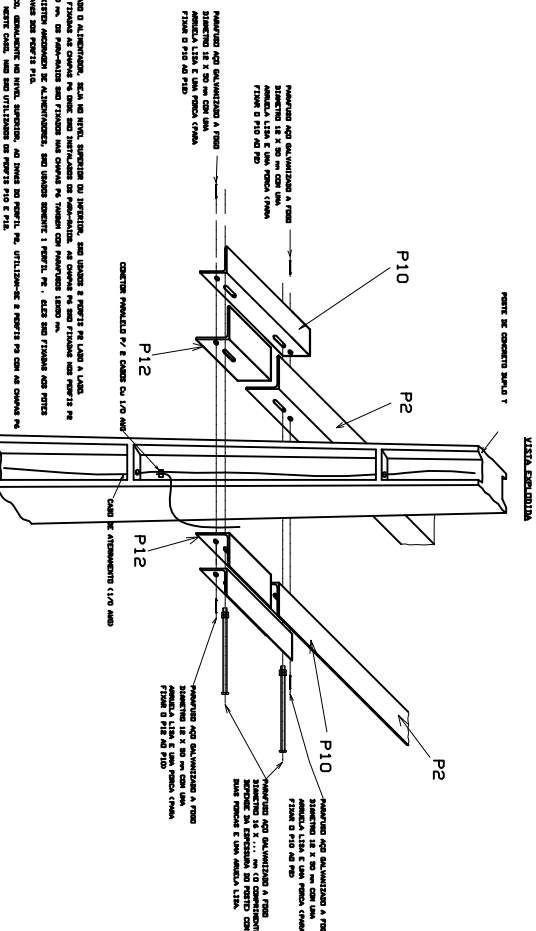
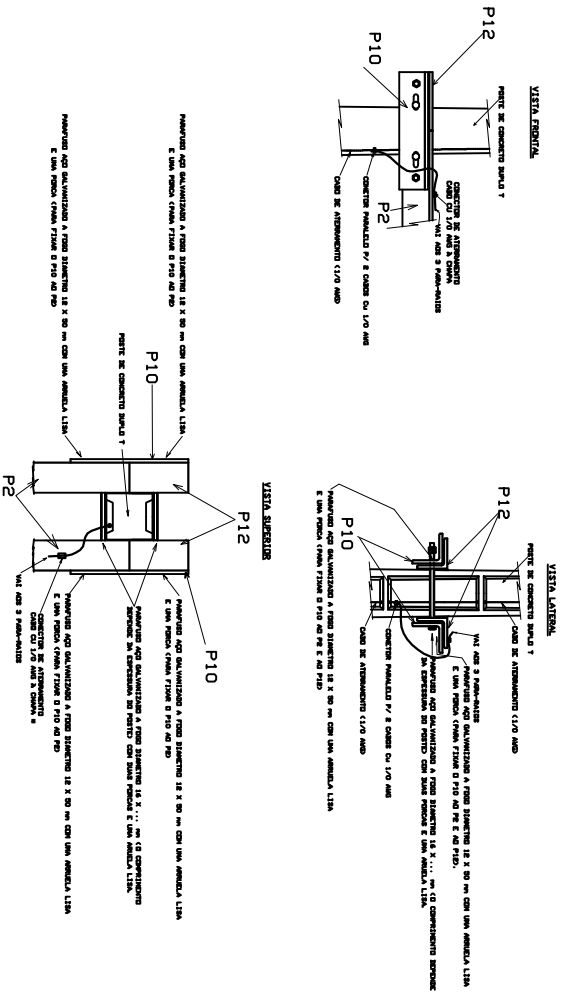


 Cerespec Engenharia SA		DBRAH	
DESENHO PADRÃO			
TÍTULO: FERRAGENS PARA BAIXA TENSÃO DE TALHEIS DE MONTAGEM DAS PEÇAS		DESENHO N.º 80301D13-02-0555	
DESENHO CAD DL.BIN	APROVAÇÃO 01/03	FOLHA N.º 01/03	DISPOSIÇÃO TALA
PROJETISTA DL.BIN	ORGÃO DEPEC/DVPC	ASINADO TALA	FILENAME 80301D13-02-0555
COTAS EM ESCALA S/ESCALA	DATA MAIO/02	GRUPO PCH	USUÁRIO PADRÃO

MONTAGEM DOS PERFIS P2

USADOS NA ANCORAGEM DOS ALIMENTADORES

ARRANJO PARA POSTES DE EXTREMIDADE.
(NESTE CASO, TAMBÉM SÃO USADOS OS PERFIS P10 E P12X)

[illegible]

4.4 – Especificações Técnicas

ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL E SERVIÇOS

RELIGADOR NULEC U27-12

BASE EM CONCRETO SIMPLES

ÍNDICE

1 EXECUÇÃO DE BASE PARA RELIGADOR

1.01 Remoção de base de brita	3
1.02 Escavação manual	3
1.03 Lastro de concreto fck $\geq$ 9 MPa	3
1.04 Forma	3
1.05 Concreto fck 20 MPa	4
1.06 Parafusos e chumbadores	6
1.07 Reaterro apiloado	6

1 EXECUÇÃO DE BASE PARA RELIGADOR

1.01 - Remoção da base de brita

O recobrimento de brita sobre a área de execução do serviço será retirada e reservada nas proximidades da área para posterior recolocação. Finalizada a execução do serviço, a brita será recolocada com o mesmo grau de compactação, ou de acordo com a Fiscalização da Celesc.

1.02 - Escavação manual

A escavação seguirá em conformidade com o projeto e compatível com o solo escavado. Atingida a profundidade prevista em projeto, o terreno será examinado devendo atender a tensão admissível especificada em projeto. Em caso contrário, a escavação avançará em profundidade até atingir solo adequado, consultado o autor do projeto e a critério da Fiscalização da Celesc.

1.03 - Lastro de concreto $f_{ck} \geq 9$ MPa

Aprovada a escavação, será preparada a superfície através da remoção de material solto ou amolecido para a colocação do lastro de concreto magro de resistência superior ou igual a 9 MPa, com 5 centímetros de espessura para fins de regularização. Todos os elementos de concreto em contato com o solo deverão ter o lastro de concreto magro.

Haverá um cuidado especial para impedir a existência de água na vala da fundação. Em caso de afloramento do lençol freático, não será permitida a concretagem a menos que o mesmo seja rebaixado.

1.04 - Forma

Os materiais de execução das fôrmas serão compatíveis com o acabamento desejado. Partes não visíveis da estrutura poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, serão usadas chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme a conveniência da execução, e aprovada pela Fiscalização.

Madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, e o material proveniente de desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas, das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

Os painéis serão limpos e receberão aplicação de desmoldante; não será permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. A vedação das formas será por justaposição das peças, evitando artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais. A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

As formas deverão ser providas de travamento e escoramento, dimensionados de forma a evitar recalques e deformações na estrutura superiores a 5 milímetros.

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência suficiente para suportar com segurança o seu peso próprio e as demais cargas atuantes.

1.05 – Concreto fck = 20 MPa

A execução do concreto observará as disposições do projeto estrutural e seguirá as Normas Brasileiras vigentes. Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia verificação, por parte da Contratada bem como da Fiscalização, das formas e da correta colocação de elementos embutidos na massa de concreto.

Cimento

O cimento empregado no reparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaios brasileiros, neste caso a NBR 5732.

No canteiro, o cimento será armazenado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano e de misturas de cimento de diversas procedências. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado graúdo

Será utilizada pedra britada graduada, isenta de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, matéria orgânica, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da NBR 7211.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado miúdo

Será utilizada areia natural de quartzo ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da NBR 7211. Deverá estar isenta de substâncias nocivas a sua utilização, tais como mica, matéria orgânica, gravetos, torrões de argila e outros materiais. A areia será armazenada em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura. Em princípio, deverá ser utilizada água potável.

Processo Executivo

A execução será com material de qualidade uniforme, com correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água/cimento deverá considerar a resistência, a plasticidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças. No caso de concreto aparente, o fator água/cimento deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

O traço do concreto será calculado em função da granulometria dos agregados, fator água/cimento, a fim de atingir-se a resistência característica especificada em projeto.

A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e amassamento

O concreto preparado no canteiro de obras deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços. O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seca for a mistura. A adição de água será realizada sob o controle da Fiscalização.

No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Transporte

O concreto será transportado até as formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas.

Lançamento

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies seja inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização.

A queda vertical livre além de 2 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura.

1.06 – Parafusos e chumbadores

Os parafusos serão fornecidos pela Celesc e instalados pela proponente respeitando rigorosamente o posicionamento descrito em projeto.

1.07 – Reaterro apiloado

O reaterro compactado será executado em camadas subsequentes, com espessura aproximada de 20 cm para cada camada, até atingir-se o nível previsto em projeto. O solo utilizado para o reaterro não deve conter elementos orgânicos que prejudiquem a compactação, como detritos vegetais, pedras ou entulho, a fim de serem evitados posteriores desníveis em virtude de recalque.



Celesc
Distribuição S.A.

ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL E SERVIÇOS

CANALETAS COM BLOCO DE CONCRETO

ÍNDICE

1 EXECUÇÃO DE CANALETA COM BLOCOS DE CONCRETO

1.01 Remoção de base de brita	3
1.02 Escavação manual	3
1.03 Fundo da canaleta - concreto fck $\geq$ 9 MPa	3
1.04 Forma	3
1.05 Concreto fck 15 MPa	4
1.06 Blocos de concreto	5
1.07 Tampas	5

1 EXECUÇÃO DE BASE PARA RELIGADOR

1.01 - Remoção da base de brita

O recobrimento de brita sobre a área de execução do serviço será retirada e reservada nas proximidades da área para posterior recolocação. Finalizada a execução do serviço, a brita será recolocada com o mesmo grau de compactação, ou de acordo com a Fiscalização da Celesc.

1.02 - Escavação manual

A escavação seguirá em conformidade com o projeto e compatível com o solo escavado. Atingida a profundidade prevista em projeto, o terreno será examinado devendo atender a tensão admissível especificada. Em caso contrário, a escavação avançará em profundidade até atingir solo adequado, consultado o autor do projeto e a critério da Fiscalização da Celesc.

1.03 – Fundo da canaleta - concreto fck $\geq$ 9 MPa

Aprovada a escavação, será preparada a superfície através da remoção de material solto ou amolecido para a colocação do lastro de concreto magro de resistência superior ou igual a 9 MPa, com 10 centímetros de espessura para servir como fundo da canaleta e base para o assentamento dos blocos das paredes laterais.

O fundo da canaleta deverá ser nivelado para o escoamento de águas pluviais e ser provido de saídas de drenagem, ligando com drenos existentes no pátio da subestação.

Haverá um cuidado especial para impedir a existência de água na vala da fundação. Em caso de afloramento do lençol freático, não será permitida a concretagem a menos que o mesmo seja rebaixado.

1.04 - Forma

Os materiais de execução das fôrmas serão compatíveis com o acabamento desejado. Partes não visíveis da estrutura poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, serão usadas chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme a conveniência da execução, e aprovada pela Fiscalização.

Madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, e o material proveniente de desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Os painéis serão limpos e receberão aplicação de desmoldante; não será permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. A vedação das formas será por justaposição das peças, evitando artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais. A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

1.05 – Concreto $f_{ck} = 15 \text{ MPa}$

A execução do concreto observará as disposições do projeto estrutural e seguirá as Normas Brasileiras vigentes.

Cimento

O cimento empregado no reparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaios brasileiros, neste caso a NBR 5732.

No canteiro, o cimento será armazenado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano e de misturas de cimento de diversas procedências. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado graúdo

Será utilizada pedra britada graduada, isenta de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, matéria orgânica, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da NBR 7211.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado miúdo

Será utilizada areia natural de quartzo ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da NBR 7211. Deverá estar isenta de substâncias nocivas a sua utilização, tais como mica, matéria orgânica, gravetos, torrões de argila e outros materiais. A areia será armazenada em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura. Em princípio, deverá ser utilizada água potável.

Processo Executivo

A execução será com material de qualidade uniforme, com correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água/cimento deverá considerar a resistência, a plasticidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças. No caso de concreto aparente, o fator água/cimento deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

O traço do concreto será calculado em função da granulometria dos agregados, fator água/cimento, a fim de atingir-se a resistência característica especificada em projeto.

A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (f_{ck}) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e amassamento

O concreto preparado no canteiro de obras deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a

execução dos serviços. O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seca for a mistura. A adição de água será realizada sob o controle da Fiscalização.

Transporte

O concreto será transportado até as formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura.

1.06 – Blocos de concreto

Serão utilizados blocos de concreto do tipo vedação, com as dimensões indicadas em projeto. Os blocos serão assentados sobre o fundo da canaleta em concreto simples, utilizando-se argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

Após o assentamento de cada fiada da parede lateral, os blocos serão preenchidos com concreto fck 15 MPa, conforme materiais descritos em item 1.05 anteriormente citado.

1.07 – Tampas

Para a confecção das tampas de concreto armado das canaletas, serão utilizados concreto com resistência conforme projeto, seguindo as especificações já descritas acima quanto ao preparo das formas, concretagem e armadura.

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das normas brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118, NBR 7187 e NBR 7480.

De modo geral, as barras deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como fissuras, esfoliações e corrosão. As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e lote.

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na NBR 6118. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados espaçadores adequados e aprovados pela Fiscalização.

DIRETORIA TÉCNICA
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO
DIVISÃO DE SUBESTAÇÃO

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA
AQUISIÇÃO DE ESTRUTURAS DE
BARRAMENTOS**

SE..... ETAPA

ÍNDICE

SEÇÃO I	OBJETO
SEÇÃO II	REQUISITOS TÉCNICOS
SEÇÃO III	DADOS DA PROPOSTA

SEÇÃO I

OBJETO

A presente especificação e seus anexos tem por objetivo fornecer elementos e requisitos técnicos para elaboração do projeto, fabricação, ensaios, inspeção, recebimento e embarque de todos os componentes das estruturas de concreto que fazem parte deste fornecimento.

Todos os componentes das estruturas deverão ser entregues na subestação, em -

SEÇÃO II

1. REQUISITOS TÉCNICOS

1.1 - NORMAS APLICÁVEIS.

O projeto, a fabricação e o recebimento dos componentes das estruturas ora especificados, deverão estar de acordo com as normas ABNT,; sempre nas suas últimas revisões aprovadas.

- Projeto para suporte de concreto armado para Linhas Aéreas de Transmissão,
- NBR5732: Cimento Portland comum - Especificação
- NBR5733: Cimento Portland de alta resistência inicial - Especificação
- NBR 5738: Moldagem e cura de corpos-de-prova de concreto, cilíndricos ou prismáticos - Método de ensaio
- NBR 5739: Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos de concreto – Método de ensaio
- NBR 5750: Amostragem de concreto fresco – Método de ensaio
- NBR 6118: Projeto e execução de obras de concreto armado - Procedimento
- NBR 6124: Determinação da elasticidade, carga de ruptura, absorção d'água e da espessura do cobrimento em postes e cruzetas de concreto armado - Especificação
- NBR 7223: Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone – Método de ensaio
- NBR 7397: Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão à quente – Determinação da massa por unidade de área
- NBR 7398: Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão à quente – Verificação da aderência do revestimento
- NBR 7399 Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão à quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo
- NBR 7400 Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão à quente – Verificação da uniformidade do revestimento
- NBR 7480: Barras e fios de aço destinados a armadura de concreto armado - Especificação
- NBR 8451: Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica - Especificação

- NBR 8452: Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica - Padronização
- NBR 12654: Controle tecnológico de materiais componentes do concreto - Procedimento
- NBR 12655 : Preparo, controle e recebimento de concreto - Procedimento

1.2 - DESENHOS.

1.2.1 - Desenhos Anexos à Especificações.

As dimensões básicas das estruturas, os esforços a que serão submetidas, os detalhes de montagem das chaves seccionadoras, os acoplamentos a serem feitos às estruturas já existentes e quaisquer outros dados julgados de interesse para o projeto, estão mostrados nos desenhos anexos a esta especificação.

1.2.2 - Desenhos de Fabricação

Os desenhos a serem submetidos a aprovação da CELESC são os seguintes:

- Desenho geral contendo planta e cortes, tantos quantos forem necessários, com indicação de cotas, furações, alturas de montagem e dimensões principais.
- Desenho individual de cada peça representativa de um lote contendo obrigatoriamente o nome e/ou número da peça referidos aos itens da Lista de Material do Fabricante; quantidade de peças que compõem o lote: peso de cada unidade: cargas nominais e de ruptura e respectivamente seus sentidos e direção de aplicação.

O processo de análise dos desenhos de fabricação será o seguinte:

O Fabricante terá 10 dias corridos a partir da data de emissão da Ordem de Serviço para submeter a análise da CELESC os desenhos acima em 3 (três) cópias opacas.

A CELESC terá 5 dias corridos, a contar da data de envio dos desenhos pelo fabricante, para analisá-los e devolver uma cópia comentada ao fabricante.

Os desenhos "aprovados" e "aprovados com restrições" estão liberados para fabricação desde que sejam atendidas às restrições.

Os desenhos "Devolvidos para Correções", serão reapresentados para aprovação, 5 dias após o envio da CELESC, em 3 (três) cópias. A CELESC terá mais 5 dias para uma segunda análise.

Cada revisão deverá ser submetida a nova aprovação com os desenhos revistos marcados com o número da revisão correspondente.

A aprovação de caráter geral não isentará o fabricante quanto à perfeita apresentação dos detalhes e à fabricação. Ao solicitar a correção de certos erros a CELESC não assume a responsabilidade por outros não indicados.

Após todos os desenhos e listas estarem aprovados o fabricante deverá enviar a CELESC um jogo de cópias reproduzíveis, do tipo "poliester" (cronaflex ou similar) e quatro jogos de cópias opacas finais, na cor azul.

Revisões adicionais que forem necessárias terão seus prazos inclusos no prazo de fabricação, sendo portanto de responsabilidade do fabricante.

Este prazo adicional para uma terceira análise, será descontado do prazo de reajuste a que o fabricante tiver direito. Adicionalmente caberão multas conforme consta no Edital por atrasos do fabricante no envio de desenhos.

1.3. REQUISITOS GERAIS

1.3.1. Engastamento

No caso de não ser especificado o comprimento de engastamento dos postes, este terá os seguintes valores em metros (m):

$e = 0,1L + 0,60$ para $L < 24$;

$e = 3,0$ para $24 < L < 34$;

$e = 3,0 + 0,1 (L-34)$ para $L > 34$.

1.3.2 - Dimensionamento

Além dos esforços indicados nos desenhos para dimensionamento de vigas, o Fabricante deverá prever as resultantes da ação de vento sobre as mesmas, seus pesos próprios, bem como o adicional de 150 kgf correspondente ao peso de 2 (dois) homens montados sobre a estrutura na posição mais desfavorável.

Para cálculo de esforço de vento sobre as vigas deverá ser considerada a pressão dinâmica prescrita por norma, de acordo com a região e altura das vigas.

Quando indicados esforços aplicados no mesmo ponto, em sentidos opostos, não deverá ser levada em conta a resultante desses esforços para cálculo das estruturas, e sim a sua aplicação não simultânea.

Todos os esforços transversais e longitudinais deverão ser considerados, para efeito de cálculo, como podendo ter uma oscilação de até 15° em relação à direção considerada.

Para o dimensionamento dos postes, o fabricante deverá considerar a carga nominal e a altura dos mesmos, fornecidas pela CELESC.

1.3.3 - Tensões Admissíveis

A carga de ruptura das peças não deverá ser inferior a 2,0 vezes a carga útil ou nominal na direção e sentido considerados no cálculo.

Desde que não haja nenhuma imposição de cálculo, todas as estruturas deverão apresentar, em qualquer direção e sentido, uma carga útil no mínimo igual a 1/3 de sua carga nominal.

1.3.4 - Elasticidade

Os postes submetidos a uma carga igual a resistência nominal, não devem apresentar flechas no plano de aplicação dos esforços reais, superiores a:

- 5% do comprimento nominal, quando a carga for aplicada na direção de menor resistência.

- 3,5% do comprimento nominal para as demais condições.

1.3.5. - Marcação das Peças

As colunas e vigas deverão apresentar as seguintes indicações que serão marcadas em baixo relevo, ou em chapa metálica resistente à corrosão fixada ao concreto:

- Nome e/ou marca do Fabricante.
- Ano e/ou série de fabricação.
- Número referido à lista de material do Fabricante.
- Comprimento, altura ou dimensões principais, conforme o caso em que se aplique (em metros)
- Carga Nominal (em kgf)

Embaixo dos dados relacionados anteriormente, deverá ser executado, nos postes, um traço de referência paralelo a base e distando desta de um valor que será fornecido pela expressão $x = 0,10 H + 1,60$, onde H é o comprimento total do poste em metros. Esta marcação obrigará que as indicações fiquem situadas, 1,0 metro acima do solo, quando do engastamento dos postes no terreno.

Quando as indicações forem gravadas no concreto, a profundidade de gravação deverá estar entre 1 (um) e 3 (três) milímetros.

Quando estas indicações forem gravadas em chapa metálica, dispensar-se-á o traço de referência acima mencionado, passando a base da chapa a funcionar como referência, distando portando, do mesmo valor já mencionado.

1.3.6. - Acabamento

As peças de concreto armado devem ser fabricadas por processo que assegure a obtenção de um concreto suficientemente homogêneo e compacto de modo a atender a todas as exigências desta Especificação, devendo ser tomadas as devidas precauções para não terem as suas qualidades prejudicadas.

As superfícies externas das estruturas deverão ser suficientemente lisas, sem fendas ou fraturas (exceto capilares, não orientadas segundo o comprimento do poste, inerentes ao próprio material), sem rebarbas e armadura aparente, não sendo também permitida qualquer tipo de pintura (tinta, nata de cimento ou cal hidratada).

1.3.7. - Furação

As colunas, vigas e acessórios deverão ser fornecidos com a furação necessária para fixação das cadeias de isoladores e cabo pára-raios, nas posições indicadas nos desenhos em anexo.

Os furos devem ser cilíndricos ou ligeiramente tronco-cônicos (diferença entre os diâmetros das bases, menor que três milímetros), permitindo-se o arremate na saída dos furos para garantir a obtenção de uma superfície de poste tal que não dificulte a colocação do equipamento.

Os furos devem ser totalmente desobstruídos e deve ser mantido o cobrimento da armadura de, no mínimo, 25mm.

1.3.8. - Tolerâncias

Serão admitidas após o estabelecimento das dimensões, formatos e furações, as seguintes tolerâncias:

- Colunas ± 50 mm para as alturas
 ± 5 mm para as seções transversais

- Vigas	+/- 10 mm para os comprimentos +/- 5 mm para as seções transversais
- Anéis suportes de vigas	+/- 5 mm para qualquer dimensão
- Distância de furacão (entre furos ou entre furos e referencial)	+/- 2 mm
- Diâmetro de furo	+/- 1 mm

1.3.9. - Aterramento

Em cada aba das colunas e vigas, junto às almas dos postes e vigas duplo "T", deverão ser executados 1 (um) furo de diâmetro igual a 15 milímetros para fixação do cabo de aterramento. No caso de postes e vigas tronco-cônicas deverão ser previstas presilhas em um dos postes das estruturas e na viga, espaçadas aproximadamente de 1,50 metros, com a mesma finalidade. Deve-se frisar que no caso de estruturas compostas de peças tronco-cônicas a presilha superior deverá se localizar 300 milímetros abaixo do topo do poste e a inferior 300 milímetros acima do nível do terreno.

1.3.10. - Vida Média

As peças fabricadas conforme esta Especificação devem ter vida média mínima de 35 anos a partir da data de fabricação, admitindo-se um percentual de falha de 1%(um por cento) nos primeiros 10(dez) anos e 1%(um por cento) a cada 5(cinco) anos subsequentes, totalizando 6%(seis por cento) no fim do período de 35 anos.

Nota : Entende-se como falha em uma peça de concreto o desagregamento do concreto e/ou a deterioração do aço.

1.3.11. - Absorção da água

O teor de absorção de água do concreto da peça não pode exceder um dos seguintes valores :
6% para a medida das amostras;
7,5% para o corpo de prova.

1.3.12. - Cobrimento da armadura

As armaduras devem obedecer às dimensões e espaçamentos previstos nos desenhos de projeto executivo. Após a colocação das armaduras nas formas, deverá ser mantido um cobrimento mínimo de 20 mm entre qualquer parte da armadura e as paredes, salvo se estipulado em contrário, caso este que deverá constar nos desenhos.

Para garantia de obtenção do cobrimento mínimo, deverão ser usados espaçadores fabricados em argamassa de cimento ou plásticos na armadura.

1.3.13. - Prazo de cura das estruturas

As estruturas somente poderão ser ensaiadas e transportadas após 28 (vinte e oito) dias de cura. Porém, se comprovado a utilização de cimento ARI (alta resistência inicial) este prazo poderá ser reduzido para 15 (quinze).

1.4 - DETALHE DO PROJETO DAS ESTRUTURAS

O Fabricante deverá, nos casos indicados pela CELESC, elaborar o projeto das estruturas de modo a permitir a conexão das mesmas com outras estruturas existentes.

A CELESC, sempre que possível, fornecerá desenho detalhado das estruturas existentes, de maneira que o Fabricante possa detalhar as ligações necessárias. Entretanto, nos casos em que a CELESC não disponha de desenhos detalhados de tais estruturas já existentes o Fabricante deverá obter todas as informações no campo, de maneira a adaptar o seu projeto às mesmas. Este trabalho será feito sem custo adicional para a CELESC.

Deverá ser feita uma previsão para fixação de ferragens que ligam as cadeias de isoladores e cabos pára-raios às vigas e colunas, conforme indicados nos desenhos anexos.

1.5 - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Os materiais empregados na execução das peças componentes do fornecimento devem satisfazer a estas Especificações e às Normas Brasileiras para construções em concreto armado, vigentes por ocasião da encomenda.

1.5.1 - Concreto

O concreto a ser utilizado na fabricação das estruturas e seus acessórios deverá atingir fck de 30 MPa e atender as características especificadas nas NBR's 12654 e 12655.

Durante a etapa de produção das estruturas, o fabricante deverá apresentar relatório semanal dos ensaios de compressão realizados no período. A retirada das amostras e a realização do ensaio de compressão deverão atender as NBR's 5738 e 5739.

1.5.2 - Cimento

O cimento utilizado deverá ser Portland Comum, de alta resistência inicial, de alto-forno ou pozolânico, satisfazendo as especificações EB-1, EB-2, EB-208 e EB-758, respectivamente.

1.5.3 - Agregados

Os agregados deverão, quanto à qualidade, satisfazer à especificação EB-4 e quanto à granulometria dever-se-á estabelecer, no laboratório do Fabricante e sujeito à aprovação do Inspetor, após ensaios prévios de fabricação, duas curvas limites.

A curva de granulometria efetiva deverá estar compreendida entre aquelas duas curvas limites durante todo o período de fabricação.

1.5.4 - Água

A água a ser utilizada deverá obedecer à Norma NB-1/77, item 8.1.3.

1.5.5 - Aço

O aço para a execução das armaduras deverá satisfazer à especificação EB-3, em sua última edição, de acordo com as exigências fixadas para a categoria do aço indicada nos desenhos aprovados.

1.6 - INSPEÇÃO E TESTES

A inspeção e os testes deverão ser feitos de acordo com as últimas revisões das normas citadas nesta Especificação, respeitados os requisitos indicados a seguir. O Fabricante deverá organizar e manter um sistema de controle capaz de garantir a qualidade do fornecimento e o atendimento aos requisitos desta Especificação, incluindo os seguintes itens:

- Disponibilidade na fábrica de todos os desenhos de fabricação instruções aplicáveis, em sua última revisão.
- Disponibilidade de meios e equipamentos apropriados para a inspeção e ensaios.
- Fabricação, montagem, inspeção final e identificação dos componentes a serem embarcados.
- Manuseio e armazenagem dos componentes.
- Relatório de ensaios e testes dos materiais a serem utilizados na fabricação.

O Inspetor deverá atuar com relação aos seguintes pontos:

- Adequação dos materiais às normas do Contrato.
- Adequação das partes fabricadas e conjuntos à Especificação e aos desenhos aprovados, documentos contratuais e técnicos e à boa prática de Engenharia.
- Inspeção periódica do projeto e da produção do Fabricante, com a preparação dos relatórios de progresso.
- Testemunho dos ensaios e testes.
- Acompanhamento do atendimento para embarque.
- Verificação quanto ao manuseio e ao transporte.
- Conferência das listas de embarque, com a verificação da identificação e do destino.

O Fabricante deverá manter o Inspetor informado dos vários estágios de fabricação, de modo que os ensaios e testes possam ser realizados sem causar atrasos na programação de fabricação.

A realização de qualquer teste ou ensaio em que esteja prevista a participação do Inspetor deverá ser comunicada à CELESC, por escrito, com uma antecedência mínima de 15 dias. Caberá ainda ao Fabricante dar todo apoio e assistência ao Inspetor na execução de suas obrigações, sem que isto represente quaisquer ônus adicionais ao fornecimento.

O inspetor deverá, pois, ter livre acesso às dependências da fábrica e aos testes, durante todo o período de fabricação.

A aceitação por parte da CELESC de relatórios e/ou certificados de teste ou, ainda, a desistência de qualquer parte dos serviços de inspeção não isentará o Fabricante da responsabilidade de fornecer as estruturas de acordo com as exigências desta Especificação. Os materiais rejeitados pelo Inspetor deverão ser prontamente substituídos pelo Fabricante, sem qualquer custo adicional para a CELESC.

O simples fato de uma peça ter sido aceita na fábrica pelo Inspetor não obstará sua rejeição quando posta na obra, caso estas peças não estejam em condições apropriadas ou apresentem erros de fabricação que venham a prejudicar sua montagem correta.

Nenhuma parte do fornecimento deverá ser embarcada até que tenha passado satisfatoriamente por todos os ensaios, análises e inspeções e que tenha sido liberada pelo Inspetor, a não ser que a desistência de tal procedimento seja dada por escrito pela CELESC.

A seguir estão indicadas as três categorias de testes para as quais o fabricante tem responsabilidade específica. Os custos dos testes relacionados nos itens "a" e "b" deverão estar incluídos no custo do fornecimento, para o item "c" o Fabricante deverá apresentar custo em separado.

a - Testes de Controle de Qualidade

- Testes de Material - Cada remessa de material (cimento, agregados, água e aço) deverá ser ensaiada, e estar de acordo com as Normas Brasileiras pertinentes a cada um deles.
- Testes durante a fabricação - O Fabricante deverá verificar visual e dimensionalmente cada membro da estrutura e sua respectiva furação.

b - Testes de Aceitação

Toda peça que apresentar defeitos na desmoldagem, sem necessidade de testes, será automaticamente rejeitada não sendo aceita nunca restauração.

Todas as peças de um mesmo lote poderão ser testadas, a fim de verificar-se o atendimento às tolerâncias prescritas. Para isso, todos os gabaritos e instrumentos necessários a estas verificações, bem como o pessoal, deverão ser colocados pelo Fabricante à disposição do Inspetor, sempre que este solicitar. A rejeição será feita individualmente para as peças que não satisfizerem às prescrições.

c - Testes de Recebimento

Para os postes e/ou estruturas deve ser prevista a execução de ensaios e testes conforme descrito na NBR 6124 e NBR 8451, ou seja: teste de elasticidade, teste de ruptura, ensaio de absorção de água e teste de verificação de cobrimento de armadura. **Este último será realizado em 100% das peças fornecidas**

Além do previsto naquela Norma, o Inspetor poderá solicitar, caso julgue necessário, que seja dado um banho de cal na estrutura a fim de que ele possa observar, com maior facilidade, possíveis fissuras.

1.7 - EMBARQUE

Deverão ser tomadas as devidas precauções no sentido de impedir que eventuais choques mecânicos possam danificar as peças componentes do fornecimento, durante o embarque, transporte, desembarque e armazenagem.

O inspetor deverá acompanhar o procedimento do embarque, porém a orientação será do Fabricante, que indicará a forma de levantamento, embarque, transporte, desembarque e armazenagem.

1.8 - GARANTIA

Todos os componentes estruturais fornecidos pelo Fabricante deverão ser garantidos por um período de 35 (trinta e cinco) anos a partir da data de Aceitação Final.

Todos os componentes dados como defeituosos, durante esse período, deverão ser substituídos pelo Fabricante, em curto prazo, sem quaisquer ônus para a CELESC. O certificado de Aceitação Final deverá ser expedido pela CELESC após o recebimento na obra do último lote de componentes estruturais correspondente ao fornecimento.

SEÇÃO III

1 - DADOS DA PROPOSTA

Os Proponentes deverão submeter à análise da CELESC, como parte de suas propostas, as informações solicitadas adiante.

As propostas serão avaliadas com base nas informações nela incluídas e de acordo com esta Especificação. Os desenhos e os dados deverão ser suficientemente detalhados e claros de modo a permitir à CELESC realizar um confronto completo e positivo com as cláusulas desta Especificação.

1.1 - DADOS TÉCNICOS.

- Desenhos esquemáticos com as dimensões básicas da estruturas, os esforços a que serão submetidas e quaisquer outros dados julgados de interesse para o projeto.

- Lista de normas a serem utilizada no projeto, fabricação e testes das estruturas.

- Detalhe sobre o método de marcação das peças.

- Peso unitário por componente (poste, vigas, anéis, etc.).

- Custo unitário por componente previsto no fornecimento, considerado o material colocado na obra e incluindo todas as despesas referentes ao fornecimento, tais como: frete, seguro, imposto, taxas, etc.

- Relação clara de todos os pontos onde os materiais propostos divergem desta Especificação, bem como, qualquer exceção comercial e contratual, sendo que estas divergências deverão ser relacionadas sob o título "DECLARAÇÃO DE ALTERNATIVAS E EXCEÇÕES". As exceções da proposta não incluídas sob este título não serão aceitas ou consideradas na avaliação das Propostas, nem durante o período de validade do Contrato.

1.2 - DADOS GERAIS

- Cronograma detalhado de fabricação e de entrega dos materiais.
- Indicação dos locais de fabricação e de realização dos testes.
- Lista completa dos testes de rotina para controle de qualidade.
- Lista dos principais clientes, incluindo as datas de fornecimento.
- Descrição dos equipamentos e facilidades disponíveis para a execução dos testes de carga.
- Cronograma de desembolso e formula de reajuste, bem como o prazo de validade da Proposta.



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA UTRC CONCENTRADORA

UTRC-B/001-06

out/2006

1. Objetivo.....	3
2. Terminologia	3
3. Características Básicas da UTRC	4
3.1. Unidade Central de Processamento	4
3.2. Entradas Digitais	5
3.3. Saídas Digitais	6
3.4. Controle e Supervisão de Saídas	7
3.5. Entradas Analógicas	7
3.6. Comunicação Serial.....	7
3.7. GPS/IRIG-B	8
3.8. Protocolos	8
3.9. Execução de Lógicas de Controle Local	9
3.10. Desempenho	9
4. Requisitos de Hardware.....	10
4.1. Fontes de alimentação	10
4.2. Proteções	10
4.3. Aterramento	10
5. Documentação.....	11
5.1. Manual Técnico Descritivo	11
5.2. Manual de Operação e Manutenção.....	11
5.3. Projeto Dimensional e Elétrico	11
5.4. Apresentação	11
6. Aspectos Construtivos da UTRC	11
6.1. Lay-out.....	12
7. Testes.....	12
7.1. Lista de Testes	12

1. Objetivo

Apresentar os requisitos mínimos relativos à arquitetura, funcionalidades, dimensionamento, expansibilidade, documentação e desempenho das Unidades Terminais Remotas Concentradoras (UTRC) a serem instaladas nas subestações em operação da CELESC Distribuição S.A..

A UTRC será aplicada, principalmente, nas subestações onde estão instaladas UTRs modelo RTU200 da ABB que não possuem recursos de comunicação com IEDs via protocolo. Desta maneira a UTRC fará esta comunicação com os IEDs, além de atuar como "Mestre (RP570)" da RTU200 e "Escravo (RP570)" do Servidor de Comunicação (Front-End) do Centro de Operação de Área (COA). Eventualmente, cartões de Entrada e Saída poderão ser utilizados.

Esta especificação não contempla a descrição de todos os requisitos técnicos para o projeto da UTRC, dentre os quais destacam-se os relativos à integração com o Sistema Digital de Supervisão e Controle – SDSC, os quais poderão ser obtidos através de visitas técnicas ao Centro de Operação do Sistema (COS) ou através de contatos formais com o Departamento de Operação/Divisão de Sistemas Digitais, da CELESC Distribuição S.A..

2. Terminologia

SDSC – Sistema Digital de Supervisão e Controle da CELESC Distribuição S.A..

RP570 – Protocolo padrão do SDSC utilizado nas comunicações entre os centros e as UTRC.

Parametrização – diz-se da configuração da UTRC realizada pelo usuário. Nesses ajustes estão, por exemplo, número de cartões, tipo de saída (simples ou duplas), endereço dos escravos nas redes, etc.

Programa Aplicativo – é o programa que faz a UTRC funcionar. Deve ser elaborado de tal forma que o usuário não tenha acesso direto. O usuário, por orientação do fabricante da UTRC, poderá realizar a atualização da versão apenas quando detectado algum problema, ou no caso da inclusão de novas funcionalidades.

CBO (Check Before Operate) – função que permite a detecção e o envio dessa informação ao Centro de Operação antes que o comando seja, de fato, executado. Esta função deve estar vinculada ao telegrama CBXC do protocolo RP570.

IED (Intelligent Electronic Device) – Equipamento conectado ao sistema de potência com capacidade para adquirir dados, comandar, controlar, proteger e comunicar-se com uma UTRC através de linha serial de comunicação.

SOE (Sequence of Events) – Processo pelo qual uma UTRC armazena cada evento com a data e o horário de sua ocorrência (estampa de tempo).

Resolução - Tempo mínimo pelo qual dois eventos precisam estar separados para que as correspondentes estampas de tempo sejam diferentes.

Módulo de Campo – É o módulo de interface entre o cartão e os equipamentos instalados no pátio da subestação.

Automatismo – É uma rotina a ser programada na UTRC de forma possibilitar a automação de processos da planta, ou seja, esta rotina torna possível a automatização da subestação, ficando UTRC como coordenadora e executora das ações sobre os equipamentos instalados na subestação.

3. Características Básicas da UTRC

3.1. Unidade Central de Processamento

A UTRC deverá possuir CPU principal ou cartão com esta finalidade. Sua velocidade de clock deverá ser compatível com os requisitos para registro de eventos com resolução de 1ms das entradas digitais independente da carga imposta pelos protocolos a serem processados e das automações a serem implementadas.

A programação da CPU deverá ser feita através de interface serial (RS232) exclusiva para esse fim. Portanto, a UTRC deverá permitir ser configurada através de um cabo conectado à porta de programação enquanto é monitorada via protocolo mestre (RP570) por outra porta.

A CPU poderá assumir a responsabilidade de processar todos os protocolos ou serem utilizados co-processadores, porém neste caso deve-se reservar espaço suficiente (slots) para futura expansão.

A CPU deve executar a intervalos regulares rotinas de auto diagnóstico (watch-dog) e as falhas encontradas deverão ser informadas através de leds e de telegramas específicos do protocolo mestre (RP570).

Deve ser possível realizar a reinicialização da CPU via Centro de Operação (através do protocolo RP570) não sendo aceitas soluções que impliquem em atuações sobre a alimentação da UTRC como um todo ou seus componentes.

Considerando-se que há a opção do uso de co-processadores a UTRC deverá ter, no mínimo, as seguintes portas:

- a) Uma porta para parametrização – serial RS232;
- b) Uma porta para monitoração com aplicativo próprio – serial RS232

- c) Duas portas para conexões ao Centro de Operação (RP570 escravo) – serial RS232;
- d) Uma porta para entrada de sinal PPM do GPS (se não realizada pelo barramento);
- e) Quatro portas para protocolo mestres DNP3.0 – seriais RS485, 2 fios;
- f) Duas portas para protocolo mestre MODBUS RTU – seriais RS485 2 fios;
- g) Uma porta para saída IRIG-B;
- h) Uma porta para protocolo escravo RP570 – serial RS232.

Toda porta de comunicação deve possuir indicações do tráfego de dados, através de leds coloridos.

A programação da CPU deverá ser feita considerando-se três possibilidades:

a) Carga do programa aplicativo

Realizada somente quando do start-up da UTRC e no caso de ser necessária alguma atualização do firmware, deve estar em código e apenas o fabricante terá acesso.

b) Parametrização

Realizada com certa frequência e de responsabilidade do usuário, por isso não deve ser realizada na mesma operação do item “a”, isto é, o usuário pode realizar várias parametrizações sem ser necessário alterar ou mesmo reenviar o programa aplicativo.

c) Programação (Lógicas do Usuário)

Quando a UTRC for utilizada para automação local deverá ser possível “carregar” esse aplicativo do usuário na CPU sem prejuízo e risco para o programa aplicativo. Não serão aceitas soluções que necessitem de ajustes no programa aplicativo para inclusão de programas do usuário.

3.2. Entradas Digitais

Cada cartão deverá ter capacidade mínima para 16 pontos e todos deverão possuir isolamento em conformidade com a recomendação IEC 60870-2-1 classe VW3.

Todas as entradas devem ser monitoradas através de leds de status e com conectores tipo COMBICOM para a fiação do processo. Os conectores devem ser em múltiplo de oito. Assim um cartão com 32 entradas deverá ter 4 conectores de 16 vias ou 8 de 8 vias. A alimentação do cartão ou módulo de campo deve ser feita através de conectores diferentes, preferencialmente, em ponto físico separado das entradas para evitar acidentes.

Os cartões devem possibilitar a retirada e inserção à quente sem a necessidade de reiniciar a remota. Após inserção à quente, o cartão inserido deverá retornar ao funcionamento normal sem que seja necessário reiniciar, pausar ou comprometer o funcionamento contínuo da UTRC.

Deve ser possível a configuração por software (parametrização) do filtro de debouncing.

De forma geral a UTRC deve apresentar as seguintes funcionalidades sobre os dados digitais adquiridos:

- Permitir a supressão de dados indesejáveis devido à vibração dos contatos durante a sua abertura e fechamento (Bouncing Suppression);
- Permitir a identificação de posição intermediária em entradas do tipo Bit Duplo (00 e 11); permitir o controle sobre o envio ou não desta informação, bem como o controle sobre o tempo de validação desta informação;
- Permitir atribuir a cada dado a data e hora da ocorrência com precisão de 1 (um) milissegundo (Seqüência de Eventos – SOE). A UTRC deve ter capacidade de armazenar localmente até 5.000 (cinco mil) eventos para casos em que for temporariamente perdida a comunicação com o SDSC;
- Permitir leituras das medições digitais em BCD;
- Permitir o bloqueio e o desbloqueio da aquisição de um ponto individualmente, através de comando enviado pelo SDSC;
- Permitir o uso de contadores de pulsos.

3.3. Saídas Digitais

Cada cartão deverá ter no mínimo capacidade para 16 saídas. Os relés de saída deverão ter capacidade para 10 A contínuos e com possibilidade de reversão (NA/NF). Deverá ser possível a troca dos módulos de saída pulsada por modelos com relés de remanência.

Os cartões devem possibilitar a retirada e inserção à quente sem a necessidade de reiniciar a remota. Após inserção à quente, o cartão inserido deverá retornar ao funcionamento normal sem que seja necessário reiniciar, pausar ou comprometer o funcionamento contínuo da UTRC.

Os módulos de saída, independentemente do tipo de relé utilizado (simples ou remanência), devem ter as mesmas dimensões físicas e ser intercambiáveis. O acionamento de cada saída deve ser monitorado por leds. Deve ser possível a parametrização individualizada do tempo de acionamento de cada saída entre 100 ms e 10 s.

A UTRC deve dispor de chave de bloqueio claramente sinalizada com as posições LOCAL/REMOTA. A posição da chave de bloqueio deverá ser supervisionada pela UTRC e enviada aos Centros de Operação. Quando na posição LOCAL todas as saídas de comando deverão estar desativadas através da retirada da tensão dos relés e, desse modo, mesmo os comandos efetuados via protocolo deverão ser bloqueados.

3.4. Controle e Supervisão de Saídas

Todos os acionamentos devem ser monitorados por cartão específico e exclusivo, de modo a executar a função CBO (*check before operate*) durante os comandos do SDSC. O teste deve verificar a integridade do cartão de saída incluindo a integridade de sua programação, bem como a integridade da bobina do relé de saída do módulo de campo.

3.5. Entradas Analógicas

Os cartões analógicos devem ter, no mínimo, 08 entradas. O conversor A/D deve ser de 11 bits + sinal (ou melhor), gerando código de saída segundo definições do protocolo RP570. O erro inserido pela UTRC numa grandeza analógica deverá ser menor que 0,25%. Os cartões devem possibilitar a retirada e inserção à quente.

Todas as entradas deverão ser protegidas por varistores ou dispositivos equivalentes. A UTRC deverá apresentar as seguintes funcionalidades sobre os valores analógicos adquiridos, tanto no tratamento no cartão de leitura antes de enviar à CPU da UTRC, quanto por esta, antes de enviar os dados para o SDSC:

- a- Ciclo de leitura menor que 500ms;
- b- Sinais de entrada de 4-20mA;
- c- Supervisão sobre o valor zero;
- d- Filtro digital (smoothing);
- e- Permitir a transmissão dos valores medidos de forma cíclica;
- f- Permitir a transmissão do valor medido após sua mudança, condicionada a ultrapassagem de valores estabelecidos segundo o critério de valor absoluto (o valor lido ultrapassa de uma determinada variação, para mais ou para menos, o valor transmitido anteriormente) ou o critério de integração (a soma das variações desde a última transmissão ultrapassa um valor estabelecido). Pontos configurados segundo esses critérios poderão também ter adicionados o critério de transmissão cíclica;
- g- Supervisionar até quatro limites diferentes aos quais pode ser atribuído um valor de histerese. Os limites são: Limite Superior de Alarme, Limite Superior de Atenção, Limite Inferior de Atenção, Limite Inferior de Alarme;
- h- Bloqueio e Desbloqueio da aquisição de ponto, individualmente.

3.6. Comunicação Serial

A UTRC deve possuir cartões específicos para comunicação serial (com ou sem co-processadores) para permitir à UTRC a comunicação via protocolos MODBUS e DNP3.0. Esses cartões devem possibilitar a conexão via interfaces elétricas RS232 ou RS485. O tráfego de dados em todas as portas deve ser supervisionado por leds.

O usuário deve ser capaz de, através do arquivo de parametrização, realizar todos os ajustes de modo que a UTRC comunique-se com os mais diversos IEDs.

3.6.1. Configuração do protocolo MODBUS

Considerando-se as dificuldades inerentes ao interfaceamento com este protocolo a UTRC deverá estar apta, pelo menos, a comunicar-se de imediato com os seguintes equipamentos:

- Multimedidores 2482D da YEW e IDR 144 com ETE50 da ABB
- Anunciadores de Alarme TreeTech e Mauell

Para outros equipamentos MODBUS, o fabricante deverá, após receber todas as informações necessárias, elaborar o “driver” em até 60 dias.

3.6.2. Configuração do protocolo DNP

Em face de maior padronização alcançada com o uso deste protocolo a UTRC deve ser capaz de comunicar-se com qualquer IED que utilize o DNP3.0. Cabendo ao usuário a devida parametrização, através de recursos adequados disponíveis no programa ou no arquivo de parametrização.

Equipamentos que são normalmente conectados à UTRC: religadores Cooper e ABB, relés SEL, AREVA, ARTECHE, ZIV, etc.

3.7. GPS/IRIG-B

A UTRC deve dispor de um sistema de referência de tempo com base no GPS através de cartão ou módulo específico. Este sistema deve receber os sinais dos satélites através de antena fornecida no conjunto e informar através de display alfanumérico (preferível) ou leds todos os estados relevantes da operação do sistema. Deve, também, possuir saída no padrão IRIG-B a dois fios para sincronização de relés ou IED. O sistema de base de tempo deve, em conjunto com a CPU, informar ao Centro de Operação através de telegrama específico a falha para que a UTRC passe a aceitar a sincronização via centro.

3.8. Protocolos

A UTRC deverá dispor dos seguintes protocolos:

- RP570 Escravo para comunicação com Centro de Operação;
- RP570 Mestre para comunicação com outras UTRC que só disponham deste protocolo;
- MODBUS Mestre
- DNP3.0 Mestre e Escravo

A comunicação entre a subestação e os Centros de Operação será feita através dos Servidores de Comunicação (Front-End) com o uso do protocolo RP570 da ABB. Será de total responsabilidade do Fabricante a obtenção das informações necessárias para

que a UTRC a ser fornecida possua as características totalmente compatíveis com o protocolo mencionado e com a funcionalidade dos Servidores de Comunicação sem que sejam necessárias quaisquer adaptações por parte da CELESC Distribuição S.A.. A CELESC Distribuição S.A. não fornecerá qualquer documentação referente ao protocolo RP570.

3.9. Execução de Lógicas de Controle Local

A UTRC deverá possuir recursos que possibilitem a implementação de funções de automatismo local utilizando linguagem de programação em conformidade com a norma IEC 61.131-3. Estas funções poderão incluir, mas não exclusivamente:

- Religamento de Alimentadores
- Controle de Tensão
- Intertravamento
- Cálculos diversos (energia, médias, valores de pico, etc.)
- Número de atuações de disjuntores;

Entre os tipos de linguagem de programação definidos na norma IEC 61.131-3, a UTRC deverá dispor de, pelo menos, duas das três seguintes linguagens: Texto Estruturado, Ladder e Bloco de Funções.

A UTRC deverá dispor de área de memória não volátil para que, se necessário, grandezas utilizadas nos automatismos locais não tenham seu valor perdido em caso de desligamento da UTRC.

3.10. Desempenho

Todo o SDSC deve atender aos requisitos necessários para a operação do sistema elétrico, desta forma, todas as informações obtidas do processo elétrico devem ser adquiridas e transferidas pela UTRC ao Centro de Operação no menor tempo possível, sejam elas relativas a um evento ou a uma avalanche de eventos. Também os atrasos das informações a serem fornecidas ao processo elétrico pela UTRC devem ser minimizados. Nos testes de desempenho, os tempos envolvidos na transferência dessas informações não devem ser superiores aos valores abaixo especificados.

Evento		Tempo de resposta até o COA em 90% dos casos (segundos)
Variação de Entrada Digital Simples		2,0
Alteração de Medição Analógica		4,0
Comando	Abrir Janela Comando	2,5
	Execução de Comando	1,5

Todas as informações oriundas dos processos da subestação, ou seja, toda informação que converge à UTRC, que venham por meio de IED's com comunicação via protocolo ou não, não excluindo as informações oriundas das entradas e saídas analógicas e digitais, deverão estar disponíveis para a elaboração das rotinas de automatismo que serão desenvolvidas pela CELESC Distribuição S.A.. O acesso às informações citadas não poderá necessitar de ajustes no programa interno da remota e o acesso deverá ser realizado por meio de matrizes internas que a remota disponibilizará para o usuário.

O atraso máximo para o tempo de execução das rotinas de automatismo será de 0,5 segundo do tempo programado e deverá ser independente da UTRC estar processando um evento ou uma avalanche de eventos. A execução do programa de automatismo não pode distorcer o registro temporal de eventos, ou seja, independente da rotina de automatismo estar sendo executada, no quando de qualquer informação oriunda dos equipamentos da subestação chegar à UTRC, esta deverá registrar o horário com a resolução de 1ms sem distorcer o horário do acontecimento do evento.

4. Requisitos de Hardware

4.1. Fontes de alimentação

Cada UTRC terá como fonte primária de energia um banco de baterias com nível de tensão de 125 VCC. A UTRC deverá dispor de proteção contra atuação indevida dos relés de saída por falha de alimentação. As fontes de alimentação da UTRC deverão suportar, sem apresentar qualquer problema, variações na tensão de entrada em conformidade com a recomendação IEC 60870-2-1 classe DC3. Sua operação não deverá gerar ruídos que sejam transmitidos para o banco de baterias. Deverá também garantir a isolamento galvânica entre a alimentação primária e os circuitos internos da UTRC. As fontes deverão possuir indicação visual para mostrar a existência dos níveis de tensão na saída.

4.2. Proteções

A UTRC deverá dispor das seguintes proteções:

- Disjuntores e supressores de surtos nas entradas de 125 VCC.
- Sobrecorrente, subtensão e sobretensão.

4.3. Aterramento

A UTRC deverá operar sem qualquer problema nas mesmas condições de aterramento atualmente utilizadas nas SE's da CELESC Distribuição S.A..

5. Documentação

Deve fazer parte da UTRC (acomodada em escaninho adequado dentro do próprio painel) a seguinte documentação:

5.1. Manual Técnico Descritivo

Descrição detalhada de todos os componentes da remota, com características, funcionalidades, etc. São exigidos, no mínimo, fotos de cada cartão ou módulo de campo, diagramas esquemáticos dos circuitos eletrônicos, tabela de jumpers, etc. Este documento é padrão e deve atender igualmente a todas as UTRCs de um determinado fornecimento.

5.2. Manual de Operação e Manutenção

Deverá conter todas as informações necessárias para a completa configuração da UTRC, a utilização dos programas aplicativos de configuração e orientação sobre os testes e a substituição de qualquer item. Este documento é padrão e deve atender igualmente a todas as UTRCs de um determinado fornecimento.

5.3. Projeto Dimensional e Elétrico

Documentação específica da UTRC a ser fornecida. É, em suma, o detalhamento do projeto para uma subestação específica.

5.4. Apresentação

A documentação deverá ser entregue em mídia eletrônica e papel (duas cópias).

6. Aspectos Construtivos da UTRC

A UTRC deverá ser montada em bastidor de 19" adequado para fixação ao fundo do painel da UTR hospedeira (RTU200 da ABB).

A UTRC deverá fornecer meio adequado de conexão da antena do GPS. Este conector será montado no painel da UTR hospedeira e, portanto, deve dispor de possibilidade de fixação em trilho (DIN) ou fixação por parafusos. O mesmo vale para os módulos de entrada e saída, que serão fixados em trilhos existentes ou a ser adicionados na UTR hospedeira. O comprimento dos cabos entre os cartões e os respectivos módulos serão objeto de detalhamento posterior.

6.1. Lay-out

O Lay-out proposto pelo fornecedor deve possuir caráter orientativo, e será objeto de definição final em conjunto com a empresa contratada durante a fase de elaboração do “Documento Detalhado” do fornecimento. Alterações nas dimensões e nos arranjos internos serão aceitas, desde que não se perca em funcionalidade e não se limite o acesso interno para lançamento e conexão da cablagem e para manutenção.

7. Testes

Para a verificação de que a UTRC atende a todas as especificações objeto deste documento serão realizados testes em fábrica. Para a realização dos testes, a Unidade Terminal Remota deverá dispor de uma plataforma contendo, pelo menos, os seguintes recursos:

- conjunto de chaves para simulação de entradas digitais simples e duplas;
- contactores para a simulação de comandos e indicação de estado de disjuntores ;
- contactor para a simulação de comandos de regulação;
- fonte de corrente para a simulação de entradas analógicas;
- módulos de entradas digitais;
- no mínimo um multimedidor e um IED DNP3.0;
- módulos de saídas digitais;
- módulos de entradas analógicas;
- módulos de comunicação com o Centro de Operação (RP570) e com os IED (DNP3);
- RTU-200 com pelo menos um tipo de cada cartão;
- fontes de alimentação;
- cabos, fios e outros materiais necessários para a realização dos testes;
- manuais de instruções;

7.1. Lista de Testes

Em todos os testes serão verificados o comportamento da UTRC com relação a sua integração com o Centro de Operação, com a RTU-200 e seus cartões, com os IEDs e com seus próprios cartões.

a) Gerais

- Estabelecimento e restabelecimento da comunicação;
- Atualização de status;
- Cold start;
- Detecção de cartões extraídos ou com defeito;
- Canais analógicos, de comando ou indicação com defeito;

- Atualização de data e hora;
- Enviar versão do software para o Centro de Operação;
- Bloqueio de aquisição de ponto individual;
- Tratamento de data e horário para dados coletados;
- Substituição de cartões a quente;
- Automação feita pelo cliente;

b) Entradas Digitais

- Alteração de estado de entradas simples;
- Alteração de estado de entradas dupla;
- Lista de eventos;
- Lista de seqüência de eventos;
- Lista de alarmes;
- Erro de estado 00 ou 11;
- Temporização para enviar 00 ou 11;
- Controle da geração de SOE (Seqüência de Eventos);

c) Entradas Analógicas

- Atualização de valores;
- Geração de valores para escala 4-20 mA;
- Geração de eventos de Atenção e Alarme;
- Valores inválidos;
- Algoritmo de Integração;
- Zona morta de Zero;
- Exatidão;

d) Comandos

- Execução de comandos CBO (Check Before Operate);
- Largura de pulso;
- Tempo para executar comando (janela aberta);
- Regulação;

Para verificação dos requisitos descritos no item 3.10, deverão ser realizados, pelo menos, 10 (dez) experimentos de cada um dos eventos.

5

CRONOGRAMA

Cronograma de execução das obras de construção de Sidas de Linha em Baixa Tensão

		MÊS															
Subestação	Atividade	1	2	3	4	5	6	7	8								
Porto Belo PBO - 10 Etapa 1.25.18	Projetos																
	Aquisição de Material																
	Execução da Obra																
Itajaí Itaipava IAA - 04 Etapa 3.88.8	Projetos																
	Aquisição de Material																
	Execução da Obra																
Camb M do Boi CMB - 05 Etapa 3.58.7	Projetos																
	Aquisição de Material																
	Execução da Obra																
Laguna LGA - 07 Etapa 7.8.10	Projetos																
	Aquisição de Material																
	Execução da Obra																
Palmitos PMS - 10 Etapa 6.18.6	Projetos																
	Aquisição de Material																
	Execução da Obra																
S Lourenço do Oeste SLO - 06 Etapa 6.16.9	Projetos																
	Aquisição de Material																
	Execução da Obra																
Gaspar GRP - 08 com remota Etapa 3.26.9	Projetos																
	Aquisição de Material																
	Execução da Obra																
Araquari ARI - 05 com remota Etapa 2.47.9	Projetos																
	Aquisição de Material																
	Execução da Obra																
Tijucas TJS - 07 com remota Etapa 1.24.19	Projetos																
	Aquisição de Material																
	Execução da Obra																
Canoinhas CIS - 08 Etapa 2.1.21	Projetos																
	Aquisição de Material																
	Execução da Obra																
Trombudo Central TCL - 06 Etapa 3.36.11	Projetos																
	Aquisição de Material																
	Execução da Obra																
Videira VDA - 09 e VDA - 10 Etapas 5.2.23 / 21	Projetos																
	Aquisição de Material																
	Execução da Obra																

* O prazo para Aquisição do Material Contempla o transporte do mesmo até a subestação

6

QUADRO DE PREÇOS

6.1 – Orçamento Estimado

LISTA ESTIMATIVA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS																											
cod		Un	Preço unitário (R\$)	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total
	Terminal 2 furos para conector cunha em liga de alumínio, com condutibilidade elétrica de 36 a 40% IACS a 20°C, para ligação de cabo de alumínio 4/0 AWG (OXLIP)a barra ou terminal de cobre estanhado ou prateado de 2 furos Nema	pç	21,08	3	63,24	3	63,24	3	63,24	3	63,24	3	63,24	3	63,24	3	63,24	3	63,24	-	-	3	63,24	3	63,24	6	126,48
22	Cartucho para extração de conector cunha. Cartucho com espoleta e invólucro externo na cor amarela	pç	1,86	36	66,96	33	61,38	30	55,80	27	50,22	27	50,22	30	55,80	30	55,80	27	50,22	27	50,22	27	50,22	27	50,22	54	100,44
Conectores de Aterramento		ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA			
	Conector de aterramento, tipo terminal, para conexão de cabos de cobre, bitola 50mm2, a barra chata com 2 furos de 14 mm de diâmetro. Construído em liga de cobre ASTM B119, estanhado (camada de 20 microns), de condutibilidade 35% IACS. Constituído de 2 corpos fixados com 2 parafusos de aço galvanizado a quente	pç	8,06	18	145,08	10	80,60	10	80,60	1	8,06	3	24,18	4	32,24	2	16,12	8	64,48	8	64,48	4	32,24	4	32,24	-	-
24	Conector paralelo, em liga de cobre ASTM B19, de condutibilidade 35% IACS, Para conexão de 2 cabos de cobre de bitola 50mm2, constituído de 2 corpos unido por 2 parafusos M10 de cabeça sextavada em liga de bronze-silício ASTM B99.	pç	12,40	10	124,00	8	99,20	8	99,20	-	-	2	24,80	2	24,80	1	12,40	6	74,40	6	74,40	5	62,00	3	37,20	-	-
Outros Conectores		ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA			
	Conector derivação (T), em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS, para conexão de tubo passante de bitola 1 1/2" a cabo derivação de bitola 477MCM. Constituído de 3 corpos, sendo a fixação de cada condutor feita por 4 parafusos m12 de aço galvanizado a quente	pç	78,00	3	234,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
26	Conector derivação (T), em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS, para conexão de tubo passante de bitola 2" a cabo derivação de bitola 477MCM. Constituído de 3 corpos, sendo a fixação de cada condutor feita por 4 parafusos m12 de aço galvanizado a quente	pç	169,88	-	-	-	-	3	509,64	3	509,64	3	509,64	6	1.019,28	3	509,64	6	1.019,28	3	509,64	3	509,64	3	509,64	6	1.019,28
27	Conector derivação (T), em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS, para conexão de tubo passante de bitola 2 1/2" a cabo derivação de bitola 477MCM. Constituído de 3 corpos, sendo a fixação de cada condutor feita por 4 parafusos m12 de aço galvanizado a quente	pç	185,00	-	-	3	555,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
28	Conector suporte , em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32 % IACS para conexão rígida de cabo de alumínio de bitola 336,4MCM sobre isolador de pedestal, cujo diâmetro do circulo de furações e 76 mm, com 4 furos cegos dispostos a 90 grau	pç	48,00	3		3		3	144,00	-	-	-	-	-	-	-	-	3	144,00	-	-	3	144,00	-	-	-	-
29	Conector suporte, em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32 % IACS, para conexão rígida de cabo de alumínio, de bitola 477MCM, sobre isolador de pedestal, com diâmetro do círculo de furação 76 mm, tendo 4 furos cegos dispostos a 90 graus.	pç	58,28	6	349,68	3	174,84	3	174,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	Conector suporte, em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS para conexão deslizante de tubo de alumínio de bitola 1 1/2", sobre isolador de pedestal, cujo diâmetro do circulo das furações é 76 mm, com 4 furos cegos dispostos a 90 graus	pç	32,00	6	192,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
31	Conector suporte, em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS para conexão deslizante de tubo de alumínio de bitola 2", sobre isolador de pedestal, cujo diâmetro do circulo das furações é 76 mm, com 4 furos cegos dispostos a 90 graus	pç	49,60	-	-	-	-	3	148,80	-	-	-	-	3	148,80	-	-	6	297,60	3	148,80	-	-	-	-	3	148,80
32	Conector suporte, em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS para conexão deslizante de tubo de alumínio de bitola 2 1/2", sobre isolador de pedestal, cujo diâmetro do circulo das furações é 76 mm, com 4 furos cegos dispostos a 90 graus	pç	124,00	-	-	3	372,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
33	Conector terminal, em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS, para conexão reta de tubo de alumínio, de bitola 2 1/2", a terminal barra chata padrão NEMA 4 furos. Constituído de 2 corpos, unidos por 4 parafusos M12 de cabeça sextavada (com porcas e arruelas lisas e de pressão)	pç	158,00	-	-	3	474,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
34	Conector emenda reta para tubos de alumínio de bitola 1 1/2" em liga de alumínio ASTM SG 70-A de condutibilidade 32% IACS, constituído de 2 corpos unidos por 8 parafusos M12 de cabeça sextavada. Estes parafusos (com uma porca, uma arruela lisa e uma de pressão) de aço galvanizado a quente	pç	177,00	3	531,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
35	Conector emenda reta para tubos de alumínio de bitola 2" em liga de alumínio ASTM SG 70-A de condutibilidade 32% IACS, constituído de 2 corpos unidos por 8 parafusos M12 de cabeça sextavada. Estes parafusos (com uma porca, uma arruela lisa e uma de pressão) de aço galvanizado a quente	pç	203,55	-	-	-	-	3	610,65	3	610,65	-	-	-	-	-	-	6	1.221,30	3	610,65	-	-	-	-	3	610,65
Ferragens para Cadeias Isoladoras		ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA			
	Olhal para parafuso de aço forjado galvanizado a quente (camada de 60 microns), com carga de ruptura mínima de 800 kgf. Diâmetro da base 65 mm; furo elipsóide da base com eixos de 30 X 21 mm; distância interna entre as alças do olhal 35 mm; altura interna do olhal 74 mm; diâmetro da alça do olhal 15 mm; espesura da base 15 mm.	pç	29,76	6	178,56	6	178,56	-	-	-	-	-	-	-	-	30	892,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
37	Manilha de aço forjado galvanizado a quente (camada de 60 microns), completa com parafuso e porca de aço galvanizado a quente e com cupilhas de latão. Carga de ruptura mínima de 8000 kgf. Abertura da manilha 22 mm; diâmetro do parafuso 15,8 mm; diâmetro do corpo ou alça da manilha 16 mm; distância transversal do eixo do parafuso à parte interna da curvatura da alça 75 mm.	pç	27,90	21	585,90	15	418,50	9	251,10	6	167,40	3	83,70	3	83,70	27	753,30	9	251,10	3	83,70	3	83,70	3	83,70	6	167,40
38	Grampo de suspensão tipo mono - articulado, completo com 2 pinos de fixação de cabo, parafuso de aperto de callha, porcas e arruelas de aço galvanizado a quente (camada de 60 microns), cupilhas de latão. Resistência mínima de escorregamento 1500 kgf. Construído em liga de alumínio, para cabo de bitola 336 MCM.	pç	43,40	-	-	-	-	-	-	3	130,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
39	Grampo de ancoragem tipo passante, completo com pino de fixação e porca de aço galvanizado a quente (camada de 60 microns), cupilhas de latão, com 4 grampos em "U", porcas e arruelas de aço galvanizado a quente. Tensão mínima de escorregamento 8000 kgf. Construído em liga de alumínio com 4 grampos, sendo o cabo passante de bitola 477 MCM.	pç	106,64	18	1.919,52	9	959,76	6	639,84	-	-	-	-	-	-	-	-	6	639,84	-	-	-	-	-	-	-	
40	Grampo de ancoragem tipo passante, completo com pino de fixação e porca de aço galvanizado a quente (camada de 60 microns), cupilhas de latão, com 3 grampos em "U", porcas e arruelas de aço galvanizado a quente. Tensão mínima de escorregamento 8000 kgf. Construído em liga de alumínio com 4 grampos, sendo o cabo passante de bitola 336,4 MCM.	pç	79,36	3	238,08	3	238,08	3	238,08	3	238,08	3	238,08	3	238,08	27	2.142,72	3	238,08	3	238,08	3	238,08	3	238,08	6	476,16
41	Grampo de ancoragem tipo fim de linha, completo com pino de fixação e porca de aço galvanizado a quente (camada de 60 microns), cupilhas de latão, com 3 grampos em "U", porcas e arruelas de aço galvanizado a quente. Tensão mínima de escorregamento 5000 kgf. Construído em liga de alumínio, para cabo de bitola 477 MCM.	pç	89,28	-	-	3	267,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
42																											

LISTA ESTIMATIVA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS																											
cod		Un	Preço unitário (R\$)	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total
	Isolador polimérico para alta tensão, de 15kV, NBI 110kV, tipo nível 1 de poluição (IEC 60815) moldado em uma única peça, de alta resistencia mecânica e elevada resistencia a intempéries, com excelente vedação (imune à penetração de umidade no núcleo), revestimento de borracha de silicone e com terminais tipo garfo olhal de aço forjado à quente. Fabricados segundo as Normas IEC 61466-1 e ANSI C 29.2 .(IEC 61109 e ANSI C29.11	pç	63,24	21	1.328,04	15	948,60	9	569,16	-	-	-	-	3	189,72	-	-	9	569,16	-	-	-	-	-	-	-	-
43																											
44	Isolador polimérico para alta tensão, de 25kV, NBI 150kV, tipo nível 1 de poluição (IEC 60815) moldado em uma única peça, de alta resistencia mecânica e elevada resistencia a intempéries, com excelente vedação (imune à penetração de umidade no núcleo), revestimento de borracha de silicone e com terminais tipo garfo olhal de aço forjado à quente. Fabricados segundo as Normas IEC 61466-1 e ANSI C 29.2 .(IEC 61109 e ANSI C29.11	pç	75,00	-	-	-	-	-	-	6	450,00	3	225,00	-	-	57	4.275,00	-	-	3	225,00	3	225,00	3	225,00	6	450,00
45	Isolador de pedestal tipo leve, de porcelana aluminosa de alta resistência, diâmetro do círculo de furação na base 76 mm com 4 furos passantes diâmetro 9/16 polegada dispostos a 90 graus, diâmetro do círculo de furação no topo de 76 mm com 4 furos cegos dispostos a 90 graus, de diâmetro ½ polegada. Nível básico de isolamento 150 kV. Classe de tensão 25 kV. Resistência a tração 2300 kgf e a torção 8100 kgf. Completo com parafusos e arruelas de aço galvanizado a quente.	pç	138,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	414,00	3	414,00	-	-	6	828,00		
46	Isolador de pedestal tipo leve, de porcelana aluminosa de alta resistência, diâmetro do círculo de furação na base 76 mm com 4 furos passantes diâmetro 9/16 polegada dispostos a 90 graus, diâmetro do círculo de furação no topo de 76 mm com 4 furos cegos dispostos a 90 graus, de diâmetro ½ polegada. Nível básico de isolamento 150 kV. Classe de tensão 15 kV. Resistência a tração 2300 kgf e a torção 8100 kgf. Completo com parafusos e arruelas de aço galvanizado a quente.	pç	81,84	15	1.227,60	9	736,56	6	491,04	-	-	-	-	3	245,52	-	-	9	736,56	-	-	-	-	-	-	-	
Ferragens para Estrutura tipo distribuição N3-N3 para poste circular				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA	
	Arruela, lisa; quadrada; furo redondo; liga de liga minio; diâmetro nominal do parafuso 18mm; dimensões 58x58mm; espessura 4mm, conforme especificação Celesc E-313.0007/A-02	pç	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	12,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
47	Fio de aço galvanizado a quente, 4 BWG, seção transversal 28,75mm2, 226kg/m, diâmetro 6,05mm, carga de ruptura de 1060kgf (mínimo), com revestimento mínimo em massa de zinco de 500g/m2.	pç	5,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	167,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
48	Cinta, poste seção circular; aço carbono 1010-1020 laminado; diâmetro interno 230mm; parafusos cabeça abaulada; pescoço quadrado; m16x2-70mm; com porca; zincagem a quente 100 micras. conforme especificação Celesc E-313.0007/F-10.	pç	12,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	124,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
49	Cinta, poste seção circular; aço carbono 1010-1020 laminado; diâmetro interno 240mm; parafusos cabeça abaulada; pescoço quadrado; m16x2-70mm; com porca; zincagem a quente 100 micras. conforme especificação Celesc E-313.0007/F-10.	pç	13,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	136,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50	Cinta, poste seção circular; aço carbono 1010-1020 laminado; diâmetro interno 250mm; parafusos cabeça abaulada; pescoço quadrado; m16x2-70mm; com porca; zincagem a quente 100 micras. conforme especificação Celesc E-313.0007/F-10.	pç	13,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	136,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
51	Sela para cruzeta, aço carbono laminado 1010/1020, demais características conforme E-313.0007/F-45 .	pç	3,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	33,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
52	Cruzeta de concreto, 90 x 115 x 2100mm; carga mínima de ruptura de 800daN, conforme especificação Celesc E-31.0022.	pç	59,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	1.190,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
53	Manilha, sapatilha; cabo diâmetro até 20 mm; resistência mecânica 5000daN, conforme especificação Celesc E-313.0007/F-22.	pç	6,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	197,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
54	Isolador pilar porcelana vitrificada, sem ferragem na cabeça; base com furo central roscado M20; para uso em redes de distribuição classe 23,1 kV, tensão suportável de impulso a seco 150 kV, sob chuva 50kV, conforme especificação padrão Celesc E.313.0011/I-05	pç	94,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	942,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
55	Parafuso, cabeça quadrada; aço carbono 1010-1020 rosca métrica; comprimento 150mm, mínimo de rosca 80mm; diâmetro 16mm; zincagem a quente; com porca, conforme especificação Celesc E-313.0007/F-30.	pç	2,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	44,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
56	Parafuso, cabeça quadrada; aço carbono 1010-1020; rosca métrica; comprimento 125mm, mínimo de rosca 80mm; diâmetro 16mm; zincagem a quente; com porca , conforme especificação Celesc E-313.0007/F-30.	pç	1,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	39,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
57	Parafuso, cabeça quadrada; aço galvanizado; diâmetro 16mm; comprimento 45mm; comprimento da rosca 45mm; com porca, conforme especificação Celesc E-313.0007/F-30.	pç	1,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	27,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
58	Parafuso, cabeça quadrada; aço carbono 1010-1020; rosca métrica; comprimento 250mm, mínimo de rosca 170mm; diâmetro 16mm; zincagem a quente; com porca, conforme especificação Celesc E-313.0007/F-30.	pç	2,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	70,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
59	Pino de fixação do isolador pilar, para cruzeta; aço carbono; ABNT 1010 a 1020; laminado ou trellado; zincado a quente; conforme a ABNT 6323; com camada mínima de 100 micra; resistência mecânica de 800daN; sem apresentar deformação permanente ou ruptura; comprimento externo 140mm e comprimento de rosca 60mm; características conforme E-313.0007/F-38.	pç	3,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	37,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
60	Fita, alumínio; têmpera EC-0 ; proteção cabo alumínio; espessura 1mm; largura 10mm, conforme especificação Celesc C-14/E-313.0001.	kg	23,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	11,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
61	Mão francesa, perfilada; cantoneira ou chapa dobrada; aço carbono 1010 - 1020 laminado; comprimento 726 mm; zincagem a quente 100 micras, conforme especificação Celesc E-313.0007/F-19.	kg	11,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	235,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
62																											
Perfis e Chapas				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA	
	Perfil "U", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com duas abas de 41,8 mm, altura 101,6 mm, espessura 6,27 mm, comprimento de 3496 mm, peso unitário de 9,3 kg/m, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - Item P1	pç	507,62	4	2.030,48	4	2.030,48	4	2.030,48	-	-	4	2.030,48	4	2.030,48	4	2.030,48	4	2.030,48	4	2.030,48	4	2.030,48	4	2.030,48	8	4.060,95
63																											
64	Perfil "L", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com abas de 101,6 mm, espessura de 9,53 mm, comprimento de 3496 mm, peso unitário de 14,6 kg/m, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P2.	pç	807,59	8	6.460,70	6	4.845,52	4	3.230,35	-	-	-	-	-	-	2	1.615,17	6	4.845,52	2	1.615,17	2	1.615,17	2	1.615,17	4	3.230,35
65	Perfil "L", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com abas de 101,6 mm, espessura de 9,53 mm, comprimento de 4500 mm, peso unitário de 14,6 kg/m, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P4	pç	830,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.661,35	-	-	-	-	-	
66	Chapa de aço ASTM A-36, galvanizada a quente (camada de zinco de 60 microns), dimensões 550x300 x 8 mm, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P6.	pç	119,56	12	1.434,73	6	717,36	6	717,36	-	-	-	-	-	-	3	358,68	6	717,36	3	358,68	3	358,68	3	358,68	6	717,36

LISTA ESTIMATIVA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS																											
cod		Un	Preço unitário (R\$)	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total
	Chapa de aço ASTM A-36, galvanizada a quente (camada de zinco de 60 microns), dobrada em "U", com																										
	duas abas de 41,5 mm, altura de 117 mm, espessura de 6,3 mm, comprimento de 450 mm, com furações																										
67	conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P9.	pç	50,34	14	704,82	12	604,13	6	302,06	-	-	-	-	4	201,38	8	402,75	8	402,75	6	302,06	8	402,75	8	402,75	18	906,19
	Perfil "L", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com abas																										
	de 101,6 mm, espessura de 9,53 mm, comprimento de 400 mm, peso unitário de 14,6 kg/m, com furações																										
68	conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P10.	pç	67,12	8	536,97	8	536,97	6	402,73	-	-	-	-	-	-	4	268,48	6	402,73	2	134,24	4	268,48	4	268,48	8	536,97
	Perfil "L", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com abas																										
	de 101,6 mm, espessura de 9,53 mm, comprimento de 200 mm, peso unitário de 14,6 kg/m, com furações																										
69	conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P12.	pç	38,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	152,42	-	-	-	-	4	152,42	-	-	8	304,84
	Placa retangular, de aço ASTM A-36, galvanizada a quente (camada de zinco de 60 microns), dobrada em																										
	"U", com duas abas de 41,8 mm, altura de 101,6 mm, espessura de 6,27 mm, comprimento de 230 mm,																										
70	com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - Item P13	pç	31,64	8	253,16	4	126,58	-	-	-	-	-	-	-	-	8	253,16	-	-	-	-	-	-	-	-	16	506,32
	Perfil "U", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com duas																										
	abas de 41,8 mm, altura de 101,6 mm, espessura de 6,27 mm, comprimento de 4500 mm, peso unitário de																										
71	9,3 kg/m, com furações conforme desenhos 8031D13-01-0177 - Item 15	pç	611,48	3	1.834,44	2	1.222,96	1	611,48	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.222,96	1	611,48	-	-	-	-	1	611,48
	Chapa de aço ASTM A-36, galvanizada a quente (camada de zinco de 60 microns), dimensões 655x 300 x 8																										
	mm, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P16.	pç	119,56	3	358,68	3	358,68	3	358,68	-	-	-	-	-	-	-	-	3	358,68	-	-	-	-	-	-	-	-
Tubos e Conexões				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA	
73	Tubo de PVC soldável, de diâmetro 60 mm.	vr	74,70	1	74,70	1	74,70	1	74,70	1	74,70	1	74,70	1	74,70	1	74,70	1	74,70	1	74,70	1	74,70	1	74,70	2	149,40
74	Curva a 90 graus de PVC soldável, de diâmetro 60 mm	pç	14,94	1	14,94	1	14,94	1	14,94	1	14,94	1	14,94	1	14,94	1	14,94	1	14,94	1	14,94	1	14,94	1	14,94	2	29,88
	Adaptador de PVC soldável curto com bolsa e rosca para registro, rosca de diâmetro 2 polegadas e lado																										
	soldável com diâmetro 60 mm.	pç	3,72	1	3,72	1	3,72	1	3,72	1	3,72	1	3,72	1	3,72	1	3,72	1	3,72	1	3,72	1	3,72	1	3,72	2	7,44
76	Bucha de liga zamack, rosca gás, para uso em tubo de PVC, de diâmetro 2"	pç	2,48	1	2,48	1	2,48	1	2,48	1	2,48	1	2,48	1	2,48	1	2,48	1	2,48	1	2,48	1	2,48	1	2,48	2	4,96
77	Arruela de liga zamack, rosca gás, para uso em tubo de PVC, de diâmetro 2"	pç	2,11	1	2,11	1	2,11	1	2,11	1	2,11	1	2,11	1	2,11	1	2,11	1	2,11	1	2,11	1	2,11	1	2,11	2	4,22
Malha de Aterramento				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA	
	Molde para conexão de cabos de cobre por solda exotérmica, construído em grafite especial que permita																										
	uma vida útil mínima de 50 conexões, apropriado para operação com alicate de manuseio , para conexão																										
78	tipo X de 2 cabos de cobre superpostos, com seção 50mm2	pç	141,36	1/12	11,78	1/12	11,78	1/12	11,78	1/12	11,78	1/12	11,78	1/12	11,78	1/12	11,78	1/12	11,78	1/12	11,78	1/12	11,78	1/12	11,78	1/12	11,78
	Molde para conexão de cabos de cobre por solda exotérmica, construído em grafite especial que permita																										
	uma vida útil mínima de 50 conexões, apropriado para operação com alicate de manuseio , para conexão																										
79	cabos de cobre 50mm2 passante lateralmente a haste de aterramento 3/4" .	pç	132,68	1/12	11,06	1/12	11,06	1/12	11,06	1/12	11,06	1/12	11,06	1/12	11,06	1/12	11,06	1/12	11,06	1/12	11,06	1/12	11,06	1/12	11,06	1/12	11,06
	Cartucho para solda exotérmica, contendo pó de ignição e de solda, para uso em moldes de grafite para																										
	soldagem de cabos de cobre em malha de terra. O pó deverá vir acondicionado em embalagem a prova de																										
80	umidade. O cartucho deverá ser do tamanho150 (150 gramas)	pç	11,06	9	99,55	5	55,30	5	55,30	1	11,06	1	11,06	1	11,06	1	11,06	5	55,30	5	55,30	1	11,06	1	11,06	6	66,36
	Haste de aterramento, com núcleo de aço carbono de alta resistência mecânica e cobreada																										
	eletroliticamente, com espessura mínima do revestimento de cobre puro de 0,254 mm. Diâmetro externo																										
81	nominal da haste de 19,05 mm e comprimento de 3000mm.	pç	54,56	4	218,24	2	109,12	2	109,12	-	-	-	-	-	-	-	-	2	109,12	2	109,12	-	-	-	-	2	109,12
	Conjunto de ferramentas para utilização dos moldes dos itens acima, constituído de um alicate para abrir e																										
	fechar os moldes e escova de aço plana para remoção de óxido de cobre da superfície de cabos de cobre.	pç	163,68	1	163,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parafusos				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA	
	Parafuso, cabeça sextavada, em aço AStm A-394, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns),																										
	com rosca e diâmetro 12 mm, comprimento 50 mm. Deve ser fornecido com uma porca e duas arruelas																										
83	lisas. Comprimento de rosca 40%. (Diâmetro 12x 50mm).	pç	1,59	140	222,21	100	158,72	85	134,91	-	-	60	95,23	60	95,23	60	95,23	100	158,72	70	111,10	90	142,85	60	95,23	140	222,21
	Parafuso, cabeça sextavada, em aço AStm A-394, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns),																										
	com rosca e diâmetro 12 mm, comprimento 100 mm. Deve ser fornecido com uma porca e duas arruelas																										
84	lisas. Comprimento de rosca 40%. (Diâmetro 12x100mm).	pç	2,11	26	54,81	26	54,81	26	54,81	-	-	24	50,59	24	50,59	24	50,59	24	50,59	26	54,81	24	50,59	24	50,59	50	105,40
	Parafuso, cabeça sextavada, em aço AStm A-394, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns),																										
	com rosca e diâmetro 16 mm, comprimento 50 mm. Deve ser fornecido com uma porca e duas arruelas																										
85	lisas. Comprimento de rosca 40%. (Diâmetro 16x 50mm).	pç	1,98	48	95,23	36	71,42	36	71,42	-	-	-	-	-	-	14	27,78	36	71,42	12	23,81	12	23,81	12	23,81	24	47,62
	Parafuso, cabeça sextavada, em aço AStm A-394, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns),																										
	com rosca e diâmetro 16 mm, comprimento 300 mm. Deve ser fornecido com uma porca e duas arruelas																										
86	lisas. Comprimento de rosca 40%. (Diâmetro 16x300mm).	pç	8,43	8	67,46	4	33,73	8	67,46	-	-	-	-	-	-	4	33,73	6	50,59	2	16,86	4	33,73	4	33,73	8	67,46
	Parafuso, cabeça sextavada, em aço AStm A-394, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns),																										
	com rosca e diâmetro 16 mm, comprimento 450 mm. Deve ser fornecido com uma porca e duas arruelas																										
87	lisas. Comprimento de rosca 40%. (Diâmetro 16x450mm).	pç	8,68	20	173,60	8	69,44	8	69,44	-	-	-	-	8	69,44	8	69,44	16	138,88	8	69,44	8	69,44	8	69,44	20	173,60
TOTAL DE MATERIAIS POR SE				28.384,58		21.591,25		19.090,58		6.433,02		5.914,87		8.076,38		23.859,79		21.313,44		12.764,16		13.787,76		9.126,77		26.632,21	

LISTA ESTIMATIVA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS																											
cod		Un	Preço unitário (R\$)	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total
Equipamentos				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA	
88	Chave Seccionadora 15kV - 600A, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	Chave Seccionadora 25kV - 600A, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	3	-	3	-	6	-
90	Chave Seccionadora Tandem 15kV-600A, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91	Chave Seccionadora Tandem 25kV-600A, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	3	-	3	-	6	-
92	Pára-Raio 12kV, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	Pára-Raio 21kV, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	3	-	3	-	6	-
94	Religador 15kV, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	Religador 25kV, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	1	-	2	-
Painéis				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA	
96	Chave de comando tipo Giro- Pressão, para comando de disjuntor, com 4 posições, dispositivo de sinalização embutido no próprio punho, equipada com seis lampadas telefônicas tele slide 60V 20mA,	pç	520,80	1	520,80	1	520,80	1	520,80	1	520,80	-	-	1	520,80	1	520,80	-	-	1	520,80	1	520,80	1	520,80	-	-
97	Conector de passagem 76A - 750 V para cabos até 10mm2, passo 10,2 mm, tipo <u>UK10N</u> de fabricação PHOENIX CONTACT.	pç	124,00	-	-	1	124,00	1	124,00	1	124,00	-	-	-	-	-	-	1	124,00	-	-	-	-	-	-	-	-
98	Relé auxiliar ref. Celesc XIS, bobina 110Vcc com três contatos reversíveis, completo com base da FINDER, ref: 60.13.9.110.0074 + 90.21 - 160 pçs.	pç	198,40	-	-	8	1.587,20	8	1.587,20	8	1.587,20	-	-	-	-	-	-	8	1.587,20	-	-	-	-	-	-	-	-
99	Relé modular de interface ref Celesc XIE bobina 110 VCC com um contato reversível da FINDER, ref: 38.51.0.110.0060, conexão por parafuso, completo com base - 160 pçs	pç	74,40	-	-	5	372,00	5	372,00	5	372,00	-	-	-	-	-	-	5	372,00	-	-	-	-	-	-	-	-
100	Relé modular de interface ref. Celesc XRL bobina 24 VCC com um contato reversível da FINDER, ref: 38.51.0.24.0060, conexão por parafuso, completo com base. - 160 pçs	pç	71,92	-	-	8	575,36	8	575,36	8	575,36	-	-	-	-	-	-	8	575,36	-	-	-	-	-	-	-	-
101	Conector de passagem 20A - 750 V para cabos até 2,5mm2, passo 5,2 mm, tipo UK2,5N de fabricação PHOENIX CONTACT.	pç	96,72	-	-	6	580,32	6	580,32	6	580,32	-	-	-	-	-	-	6	580,32	-	-	-	-	-	-	-	-
102	Transdutor de corrente, 110Vcc, ref. Yokogawa 2383B-P1Z/ALS/AN projeto Celesc	pç	1.103,60	-	-	1	1.103,60	1	1.103,60	1	1.103,60	-	-	-	-	-	-	1	1.103,60	-	-	-	-	-	-	-	-
103	Transdutor de corrente, 110Vcc, ref. Yokogawa 2385B-P3Z/W12/AN projeto Celesc	pç	1.674,00	-	-	1	1.674,00	1	1.674,00	1	1.674,00	-	-	-	-	-	-	1	1.674,00	-	-	-	-	-	-	-	-
104	Rack ABB - 23 TP 21 R0041	un.	2.484,24	1	2.484,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.484,24	-	-	-	-
105	Unidade Central de Processamento ABB - CPU 560CMU04	un.	14.258,64	2	28.517,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	28.517,28	-	-	-	-
106	Cartão ABB de entradas digitais - 23BE23	un.	1.098,24	5	5.491,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.491,20	-	-	-	-
107	Placa ABB de conexão de CPU's 560 BCU02 R0001	un.	541,20	1	541,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	541,20	-	-	-	-
TOTAL DE EQUIPAMENTOS POR SE				37.554,72		6.537,28		6.537,28		6.537,28		-		520,80		520,80		6.016,48		520,80		37.554,72		520,80		-	
TOTAL GLOBAL DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR SE				65.939,30		28.128,53		25.627,86		12.970,30		5.914,87		8.597,18		24.380,59		27.329,92		13.284,96		51.342,48		9.647,57		26.632,21	
TOTAL GLOBAL DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS		299.795,77																									

Planilha Resumo

Itens	ARI	CMB	CIS	GPR	IIA	LGA	PMS	PBO	SLO	TJS	TCL	VDA	Totais
PROJETOS COMPLEMENTARES (ELETROME CÂNICO, ELÉTRICO)	1.800,00	2.400,00	2.400,00	2.300,00	1.400,00	1.400,00	1.400,00	2.400,00	1.500,00	1.700,00	1.400,00	1.500,00	21.600,00
OBRAS CIVIS	14529,83	8016,05	881,74	881,74	881,74	881,74	18141,77	7134,31	7134,31	881,74	881,74	7134,31	67.381,02
MATERIAIS COMPLEMENTARES	28.384,58	21.591,25	19.090,58	6.433,02	5.914,87	8.076,38	23.859,79	21.313,44	12.764,16	13.787,76	9.126,77	26.632,21	196.974,81
MONTAGEM ELETROME CANICA	26.108,13	12.495,03	13.988,75	8.192,15	7.467,75	8.004,75	12.325,28	11.862,35	10.545,25	25.979,03	8.342,35	18.918,00	164.228,81
EQUIPAMENTOS	37.554,72	6.537,28	6.537,28	6.537,28	-	520,80	520,80	6.016,48	520,80	37.554,72	520,80	-	102.820,96
MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	2.500,00	2.500,00	3.000,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	4.000,00	2.500,00	4.000,00	2.500,00	2.500,00	3.000,00	34.000,00
TOTAL POR SUBESTAÇÃO	110.877,26	53.539,60	45.898,35	26.844,19	18.164,36	21.383,67	60.247,64	51.226,58	36.464,52	82.403,24	22.771,66	57.184,52	587.005,59

SUBESTAÇÃO																												
SERVIÇOS DE MONTAGEM ELETROME CÂNICA																												
Cód.	Descrição	Un	Preço unitário	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	
	Montagem Eletromecânica			ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA		
	Montagem de Chave Seccionadora, monopolar, 15kV, 600A	pç	128,00	3	384,00	3	384,00	3	384,00	-	-	-	-	3	384,00	-	-	3	384,00	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Montagem de Chave Seccionadora, monopolar, 25kV, 600A	pç	135,00	-	-	-	-	-	-	3	405,00	3	405,00	-	3	405,00	-	3	405,00	-	3	405,00	3	405,00	3	405,00	6	810,00
	Montagem de Chave Seccionadora tipo Tandem, 15kV, 600A	pç	147,00	3	441,00	3	441,00	3	441,00	-	-	-	-	3	441,00	-	-	3	441,00	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Montagem de Chave Seccionadora tipo Tandem, 25kV, 600A	pç	162,00	-	-	-	-	-	-	3	486,00	3	486,00	-	-	3	486,00	-	-	3	486,00	3	486,00	3	486,00	6	972,00	
	Montagem de Pára-Raios, 12kV, uso externo, 10kA	pç	95,00	3	285,00	3	285,00	3	285,00	-	-	-	-	3	285,00	-	3	285,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Montagem de Pára-Raios, 21kV, uso externo, 10kA	pç	100,00	-	-	-	-	-	-	3	300,00	3	300,00	-	-	3	300,00	-	-	3	300,00	3	300,00	3	300,00	6	600,00	
	Montagem de Religador, 15kV	pç	1.350,00	1	1.350,00	1	1.350,00	1	1.350,00	-	-	-	-	1	1.350,00	-	1	1.350,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Montagem de Religador, 25kV	pç	1.350,00	-	-	-	-	-	-	1	1.350,00	1	1.350,00	-	-	1	1.350,00	-	-	1	1.350,00	1	1.350,00	1	1.350,00	2	2.700,00	
	Montagem das ferragens e cruzetas em postes	pç	84,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	423,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Lancamento de cabos da Rede de Distribuição, com cadeias isoladoras	vb	3.500,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3.500,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Demontagem e Montagem de 3 TPs para deslocamento de posição no barramento	vb	1.600,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.600,00	-	-	-	-		
	Desmonte das Chaves Fusíveis e Conexão dos TPs ao barramento	vb	320,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	320,00		
	Montagem de perfis e chapas metálicas no setor de 13,8kV para instalação de um religador	vb	2.520,00	1	2.520,00	1	2.520,00	1	2.520,00	-	-	-	-	1	2.520,00	-	-	1	2.520,00	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Montagem de perfis e chapas metálicas no setor de 23kV para instalação de um religador	vb	2.520,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.520,00	-	-	1	2.520,00	-	-	1	2.520,00	1	2.520,00	1	2.520,00	2	5.040,00	
	Montagem de perfis para extensão do barramento 13,8kV	vb	1.380,00	1	1.380,00	1	1.380,00	1	1.380,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.380,00	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Montagem de perfis para extensão do barramento 23kV	vb	1.380,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.380,00	-	-	-	-	1	1.380,00		
	Execução da extensão do barramento trifásico em cabo de bitola 477MCM, de 13,8kV com cadeias isoladoras	m	112,00	7	784,00	3,5	392,00	3,5	392,00	-	-	-	-	-	-	-	3,5	392,00	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Execução da extensão do barramento trifásico em cabo de bitola 477MCM, de 23kV com cadeias isoladoras	m	125,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5	437,50		
	Execução da extensão do barramento trifásico em tubo de alumínio de bitola 1 1/2" - 13,8kV e Isoladores	m	84,30	7	590,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Execução da extensão do barramento trifásico em tubo de alumínio de bitola 2" - 13,8kV e Isoladores	m	98,00	-	-	-	-	3,5	343,00	-	-	-	-	1	98,00	-	-	3,5	343,00	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Execução da extensão do barramento trifásico em tubo de alumínio de bitola 2" - 23kV e Isoladores	m	98,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5	343,00	-	-	-	-	3,5	343,00		
	Execução da extensão do barramento trifásico em tubo de alumínio de bitola 2 1/2" - 13,8kV e Isoladores	m	78,25	-	-	3,5	273,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Execução das conexões soldadas da malha de aterramento, incluindo as da ligação aos equipamentos	pç	13,25	9	119,25	5	66,25	5	66,25	1	13,25	1	13,25	1	13,25	1	13,25	5	66,25	5	66,25	1	13,25	1	13,25	6	79,50	
	Lançamento de cabo pára-raios	m	15,00	1,5	22,50	1,5	22,50	1,5	22,50	1,5	21,90	1,5	22,50	1,5	22,50	-	-	1,5	22,50	-	-	1,5	22,50	1,5	22,50	5	75,00	
	Cravação de hastes de aterramento de cooperweld, de diâmetro 3/4" e 3m de comprimento	pç	6,50	4	26,00	2	13,00	2	13,00	-	-	-	-	-	-	-	2	13,00	2	13,00	2	13,00	-	-	-	2	13,00	
	Elétrico			ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA		
	Adaptação no Painel de controle com a inclusão da chave de comando e adaptação de sinótico	vb	520,00	1	520,00	1	520,00	1	520,00	1	520,00	-	-	1	520,00	1	520,00	-	-	1	520,00	1	520,00	1	520,00	-	-	
	Painel de serviço aux. CC	vb	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	
	Painel de serviço aux. CA	vb	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	1	150,00	
	Lançamento de cabo de controle 1 a 4x	m	2,12	350	742,00	280	593,60	700	1.484,00	350	742,00	200	424,00	200	424,00	280	593,60	210	445,20	400	848,00	700	1.484,00	320	678,40	1.320	2.798,40	
	Lançamento de cabo de controle 6 a 10x	m	3,34	100	334,00	70	233,80	200	668,00	100	334,00	50	167,00	50	167,00	70	233,80	60	200,40	100	334,00	200	668,00	80	267,20	440	1.469,60	
	Integração com UTR STD, BCM com protocolo ou ABB c/ concentradora instalada	vb	380,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1	380,00	1	380,00	1	380,00	-	-	1	380,00	-	-	1	380,00	1	380,00	
	Retrofit da remota ABB RTU200 para RTU560	vb	1.780,00	1	1.780,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.780,00	-	-	-	-		
	Integração com UTR ABB RTU200 ou BCM sem protocolo	vb	2.620,00	-	-	1	2.620,00	1	2.620,00	1	2.620,00	-	-	-	-	-	-	1	2.620,00	-	-	-	-	-	-	-		
	Treinamento da ABB em manutenção, operação, aplicação e upgrade das remotas RTU560, a ser realizado na CELESC	vb	16.239,15	1/2	8.119,58																1/2	8.119,58						
	Licença de Software RTUtil560 e Multiprog	vb	10.621,40	1/2	5.310,70																1/2	5.310,70						
	Gerais			ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA		
	Acompanhamento da Equipe de testes da Celesc ao comissionamento	vb			500,00		500,00		500,00		500,00		500,00		500,00		500,00		500,00		500,00		500,00		500,00		500,00	
	Transporte de materiais e equipamentos do almoxarifado para a subestação	vb			600,00		600,00		700,00		600,00		600,00		600,00		800,00		600,00		800,00		600,00		600,00		700,00	
TOTAL MONTAGEM ELETROMECHANICA POR SE					26.108,13		12.495,03		13.988,75		8.192,15		7.467,75		8.004,75		12.325,28		11.862,35		10.545,25		25.979,03		8.342,35		18.918,00	
TOTAL MONTAGEM ELETROMECHANICA				164.228,81																								
	Projetos Complementares (elétrico, eletromecânico)																											
	Projeto Eletromecânico sem necessidade de extensão de barramento	vb	450,00	-	-	-	-	-	-	1	450,00	1	450,00	1	450,00	1	450,00	-	-	-	-	1	450,00	1	450,00	-	-	
	Projeto Eletromecânico com necessidade de extensão de barramento	vb	550,00	1	550,00	1	550,00	1	550,00	-	-	-	-	-	-	-	1	550,00	1	550,00	-	-	-	-	1	550,00		
	Projeto elétrico para a Integração com UTR STD, BCM com protocolo ou ABB c/ concentradora instalada	vb	950,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1	950,00	1	950,00	1	950,00	-	-	1	950,00	-	-	1	950,00	1	950,00	
	Projeto elétrico para o Retrofit da remota ABB RTU200 para RTU560	vb	1.250,00	1	1.250,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.250,00	-	-	-	-		
	Projeto Elétrico para a Integração com																											

6.2 – Planilha de Proposta

LISTA ESTIMATIVA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS																										
cod		Un	Preço unitário (R\$)	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	
Cabos				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA
1	Cabo de alumínio CA, têmpera H-19, condutividade 61% IACS, com bitola 4/0 AWG, formação 7 fios. (OXLIP). Peso: 292 kg/km	kg		1,5	-	1,5	-	1,5	-	1,5	-	1,5	-	1,5	-	-	-	1,5	-	-	-	1,5	-	1,5	-	5
2	Cabo de alumínio CA, têmpera H-19, condutividade 61% IACS, com bitola 336,4MCM, formação 19 fios. (TULIP). Peso: 470,27 kg/km	kg		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	Cabo de alumínio sem alma de aço (CA), têmpera H-19, condutividade 61% IACS, com bitola 477 MCM, formação 19 fios. (COSMOS). Peso: 665,82 kg/km	kg		40	-	35	-	35	-	35	-	33	-	35	-	2	-	35	-	35	-	30	-	30	-	50
4	Cabo de cobre, têmpera mole, condutividade 96,6% IACS, com bitola 50mm2, formação 19 fios. Peso 475,0 kg/m.	kg		35	-	20	-	20	-	20	-	3	-	3	-	6	-	20	-	20	-	5	-	5	-	15
5	Tubo de alumínio extrudado, duro, condutividade 57% IACS, tipo "Standard", com bitola 1 1/2 polegadas IPS. Fornecido em varas de 6 m.Peso 1,40 kg/m.	vr		7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	Tubo de alumínio extrudado, duro, condutividade 57% IACS, tipo "Standard", com bitola 2 polegadas IPS. Fornecido em varas de 6 m.Peso: 1,88 kg/m.	vr		-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	6	-	3	-	-	-	-	3	
7	Tubo de alumínio extrudado, duro, condutividade 57% IACS, tipo "Standard", com bitola 2 1/2 polegadas IPS. Fornecido em varas de 6 m.Peso 2,98 kg/m.	vr		-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cabos de Controle				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA
8	Cabo de controle, classe de isolamento 06/1 kV, com 1 condutor de cobre trançado, têmpera mole, estanhado (ou nu, conforme NBR 7286), formação 7 fios, isolamento do condutor de borracha EPR ou em PVC, sendo que os condutores deverão ser identificados com numeros ou em cores, enchimento de borracha ou em PVC e capa externa de PVC com boa resistência a umidade, próprio para instalação em canaletas de alvenaria ao tempo, com seção 2 X 1,00mm2.	m		50	-	-	-	100	-	50	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	100	-	-	-	220
9	Cabo de controle, classe de isolamento 06/1 kV, com 1 condutor de cobre trançado, têmpera mole, estanhado (ou nu, conforme NBR 7286), formação 7 fios, isolamento do condutor de borracha EPR ou em PVC, sendo que os condutores deverão ser identificados com numeros ou em cores, enchimento de borracha ou em PVC e capa externa de PVC com boa resistência a umidade, próprio para instalação em canaletas de alvenaria ao tempo, com seção 4 X 1,00mm2.	m		50	-	70	-	100	-	50	-	50	-	50	-	70	-	30	-	100	-	100	-	80	-	220
10	Cabo de controle, classe de isolamento 06/1 kV, com 1 condutor de cobre trançado, têmpera mole, estanhado (ou nu, conforme NBR 7286), formação 7 fios, isolamento do condutor de borracha EPR ou em PVC, sendo que os condutores deverão ser identificados com numeros ou em cores, enchimento de borracha ou em PVC e capa externa de PVC com boa resistência a umidade, próprio para instalação em canaletas de alvenaria ao tempo, com seção 6 X 1,00mm2.	m		50	-	70	-	100	-	50	-	50	-	50	-	70	-	30	-	100	-	100	-	80	-	220
11	Cabo de cobre, têmpera mole, condutividade 96,6% IACS, com bitola 50mm2, formação 19 fios. Peso 475,0 kg/m.Cabo de controle, classe de isolamento 06/1 kV, com 1 condutor de cobre trançado, têmpera mole, estanhado (ou nu, conforme NBR 7286), formação 7 fios, isolamento do condutor de borracha EPR ou em PVC, sendo que os condutores deverão ser identificados com numeros ou em cores, enchimento de borracha ou em PVC e capa externa de PVC com boa resistência a umidade, próprio para instalação em canaletas de alvenaria ao tempo, com seção 10 X 1,00mm2.	m		50	-	-	-	100	-	50	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	100	-	-	-	220
12	Cabo de cobre, têmpera mole, condutividade 96,6% IACS, com bitola 50mm2, formação 19 fios. Peso 475,0 kg/m.Cabo de controle, classe de isolamento 06/1 kV, com 1 condutor de cobre trançado, têmpera mole, estanhado (ou nu, conforme NBR 7286), formação 7 fios, isolamento do condutor de borracha EPR ou em PVC, sendo que os condutores deverão ser identificados com numeros ou em cores, enchimento de borracha ou em PVC e capa externa de PVC com boa resistência a umidade, próprio para instalação em canaletas de alvenaria ao tempo, com seção 2 X 1,50mm2.	m		50	-	70	-	100	-	50	-	50	-	50	-	70	-	30	-	100	-	100	-	80	-	220
13	Cabo de cobre, têmpera mole, condutividade 96,6% IACS, com bitola 50mm2, formação 19 fios. Peso 475,0 kg/m.Cabo de controle, classe de isolamento 06/1 kV, com 1 condutor de cobre trançado, têmpera mole, estanhado (ou nu, conforme NBR 7286), formação 7 fios, isolamento do condutor de borracha EPR ou em PVC, sendo que os condutores deverão ser identificados com numeros ou em cores, enchimento de borracha ou em PVC e capa externa de PVC com boa resistência a umidade, próprio para instalação em canaletas de alvenaria ao tempo, com seção 4 X 2,50mm2.	m		50	-	-	-	100	-	50	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	100	-	-	-	220
14	Cabo de cobre flexível, blindado, com 2 condutores estanhados de seção 0,75 mm², encordoamento classe 2, têmpera mole, par balanceado, tensão de isolamento 250 V. O cabo deve possuir separador com fita não higroscópica e a sua blindagem deve ser constituída por fita poliester aluminizada e trança de cobertura em cobre estanhado. A capa externa deve ser de PVC na cor preta e os condutores devem ser identificados por cores.	m		-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	100	-	140	-	-	-	200	-	-	-	160	-	-
15	Cabo de cobre flexível, blindado, com 4 condutores estanhados de seção 0,75 mm², encordoamento classe 2, têmpera mole, par balanceado, tensão de isolamento 250 V. O cabo deve possuir separador com fita não higroscópica e a sua blindagem deve ser constituída por fita poliester aluminizada e trança de cobertura em cobre estanhado. A capa externa deve ser de PVC na cor preta e os condutores devem ser identificados por cores.	m		150	-	140	-	300	-	150	-	-	-	-	-	-	-	90	-	-	-	300	-	-	-	440
Conectores Cunha				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA
16	Conector cunha para derivação, em liga de alumínio, com condutibilidade de 36 a 40% IACS a 20°C, com código de cor serigrafado no corpo C e chanfro de identificação na cunha para ligação de cabo de alumínio 477 MCM (COSMOS) na principal e derivação.	pç		12	-	9	-	6	-	3	-	3	-	6	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	6
17	Conector cunha para derivação, com código de cor serigrafado no corpo C e chanfro de identificação de lado principal na cunha para ligação de cabo de alumínio 336,4 MCM (TULIP) na principal e cabo de cobre 4/0 AWG (OXLIP) na derivação.	pç		3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	-	-	3	-	3	-	6
18	Conector cunha para derivação, em liga de alumínio, com condutibilidade de 36 a 40% IACS a 20°C, com código de cor serigrafado no corpo C e chanfro de identificação de lado principal na cunha para ligação de cabo de alumínio 336,4MCM (TULIP) na principal e terminal 2 furos na derivação.	pç		3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	6	-	3	-	6	-	3	-	3	-	6
19	Conector cunha para derivação, em liga de alumínio, com condutibilidade de 36 a 40% IACS a 20°C, com código de cor serigrafado no corpo C e chanfro de identificação de lado principal na cunha para ligação de cabo de alumínio 477 MCM (COSMOS) na principal e terminal 2 furos na derivação.	pç		18	-	18	-	18	-	18	-	18	-	18	-	18	-	18	-	18	-	18	-	18	-	36
20	Terminal 2 furos para conector cunha em liga de alumínio, com condutibilidade elétrica de 36 a 40% IACS a 20°C, para ligação de cabo de alumínio 477 MCM (COSMOS) a barra ou terminal de cobre estanhado ou prateado de 2 furos Nema	pç		18	-	18	-	18	-	18	-	18	-	18	-	18	-	18	-	18	-	18	-	18	-	36
21	Terminal 2 furos para conector cunha em liga de alumínio, com condutibilidade elétrica de 36 a 40% IACS a 20°C, para ligação de cabo de alumínio 336,4 MCM (TULIP) a barra ou terminal de cobre estanhado ou prateado de 2 furos Nemas	pç		3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	6	-	3	-	6	-	3	-	3	-	6

LISTA ESTIMATIVA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS																										
cod		Un	Preço unitário (R\$)	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	
22	Terminal 2 furos para conector cunha em liga de alumínio, com condutibilidade elétrica de 36 a 40% IACS a 20°C, para ligação de cabo de alumínio 4/0 AWG (OXLIP)a barra ou terminal de cobre estanhado ou prateado de 2 furos Nema	pç		3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	-	-	3	-	3	-	-	6	
23	Cartucho para extração de conector cunha. Cartucho com espoleta e invólucro externo na cor amarela	pç		36	-	33	-	30	-	27	-	27	-	30	-	30	-	27	-	27	-	27	-	27	54	
Conectores de Aterramento				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA
24	Conector de aterramento, tipo terminal, para conexão de cabos de cobre, bitola 50mm2, a barra chata com 2 furos de 14 mm de diâmetro. Construído em liga de cobre ASTM B119, estanhado (camada de 20 microns), de condutibilidade 35% IACS. Constituído de 2 corpos fixados com 2 parafusos de aço galvanizado a quente	pç		18	-	10	-	10	-	1	-	3	-	4	-	2	-	8	-	8	-	4	-	4	-	-
25	Conector paralelo, em liga de cobre ASTM B19, de condutibilidade 35% IACS, Para conexão de 2 cabos de cobre de bitola 50mm2, constituído de 2 corpos unido por 2 parafusos M10 de cabeça sextavada em liga de bronze-silício ASTM B99.	pç		10	-	8	-	8	-	-	-	2	-	2	-	1	-	6	-	6	-	5	-	3	-	-
Outros Conectores				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA
26	Conector derivação (T), em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS, para conexão de tubo passante de bitola 1 1/2" a cabo derivação de bitola 477MCM. Constituído de 3 corpos, sendo a fixação de cada condutor feita por 4 parafusos m12 de aço galvanizado a quente	pç		3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
27	Conector derivação (T), em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS, para conexão de tubo passante de bitola 2" a cabo derivação de bitola 477MCM. Constituído de 3 corpos, sendo a fixação de cada condutor feita por 4 parafusos m12 de aço galvanizado a quente	pç		-	-	-	-	3	-	3	-	3	-	6	-	3	-	6	-	3	-	3	-	3	-	6
28	Conector derivação (T), em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS, para conexão de tubo passante de bitola 2 1/2" a cabo derivação de bitola 477MCM. Constituído de 3 corpos, sendo a fixação de cada condutor feita por 4 parafusos m12 de aço galvanizado a quente	pç		-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
29	Conector suporte , em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32 % IACS para conexão rígida de cabo de alumínio de bitola 336,4MCM sobre isolador de pedestal, cujo diâmetro do círculo de furações e 76 mm, com 4 furos cegos dispostos a 90 grau	pç		3		3		3	-	-	-	-		-	-	-	-	3	-	-		3	-	-	-	
30	Conector suporte, em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32 % IACS, para conexão rígida de cabo de alumínio, de bitola 477MCM, sobre isolador de pedestal, com diâmetro do círculo de furação 76 mm, tendo 4 furos cegos dispostos a 90 graus.	pç		6	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
31	Conector suporte, em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS para conexão deslizante de tubo de alumínio de bitola 1 1/2", sobre isolador de pedestal, cujo diâmetro do círculo das furações é 76 mm, com 4 furos cegos dispostos a 90 graus	pç		6	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32	Conector suporte, em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS para conexão deslizante de tubo de alumínio de bitola 2", sobre isolador de pedestal, cujo diâmetro do círculo das furações é 76 mm, com 4 furos cegos dispostos a 90 graus	pç		-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	6	-	3	-	-	-	-	3	
33	Conector suporte, em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS para conexão deslizante de tubo de alumínio de bitola 2 1/2", sobre isolador de pedestal, cujo diâmetro do círculo das furações é 76 mm, com 4 furos cegos dispostos a 90 graus	pç		-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
34	Conector terminal, em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS, para conexão reta de tubo de alumínio, de bitola 2 1/2", a terminal barra chata padrão NEMA 4 furos. Constituído de 2 corpos, unidos por 4 parafusos M12 de cabeça sextavada (com porcas e arruelas lisas e de pressão)	pç		-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
35	Conector emenda reta para tubos de alumínio de bitola 1 1/2" em liga de alumínio ASTM SG 70-A de condutibilidade 32% IACS, constituído de 2 corpos unidos por 8 parafusos M12 de cabeça sextavada. Estes parafusos (com uma porca, uma arruela lisa e uma de pressão) de aço galvanizado a quente	pç		3	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
36	Conector emenda reta para tubos de alumínio de bitola 2" em liga de alumínio ASTM SG 70-A de condutibilidade 32% IACS, constituído de 2 corpos unidos por 8 parafusos M12 de cabeça sextavada. Estes parafusos (com uma porca, uma arruela lisa e uma de pressão) de aço galvanizado a quente	pç		-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	6	-	3	-	-	-	-	3	
Ferragens para Cadeias Isoladoras				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA
37	Olhal para parafuso de aço forjado galvanizado a quente (camada de 60 microns), com carga de ruptura mínima de 800 kgf. Diâmetro da base 65 mm; furo elipsóide da base com eixos de 30 X 21 mm; distância interna entre as alças do olhal 35 mm; altura interna do olhal 74 mm; diâmetro da alça do olhal 15 mm; espesura da base 15 mm.	pç		6	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
38	Manilha de aço forjado galvanizado a quente (camada de 60 microns), completa com parafuso e porca de aço galvanizado a quente e com cupilhas de latão. Carga de ruptura mínima de 8000 kgf. Abertura da manilha 22 mm; diâmetro do parafuso 15,8 mm; diâmetro do corpo ou alça da manilha 16 mm; distância transversal do eixo do parafuso à parte interna da curvatura da alça 75 mm.	pç		21	-	15	-	9	-	6	-	3	-	3	-	27	-	9	-	3	-	3	-	3	-	6
39	Grampo de suspensão tipo mono - articulado, completo com 2 pinos de fixação de cabo, parafuso de aperto de callha, porcas e arruelas de aço galvanizado a quente (camada de 60 microns), cupilhas de latão. Resistência mínima de escorregamento 1500 kgf. Construído em liga de alumínio, para cabo de bitola 336 MCM.	pç		-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
40	Grampo de ancoragem tipo passante, completo com pino de fixação e porca de aço galvanizado a quente (camada de 60 microns), cupilhas de latão, com 4 grampos em "U", porcas e arruelas de aço galvanizado a quente. Tensão mínima de escorregamento 8000 kgf. Construído em liga de alumínio com 4 grampos, sendo o cabo passante de bitola 477 MCM.	pç		18	-	9	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	
41	Grampo de ancoragem tipo passante, completo com pino de fixação e porca de aço galvanizado a quente (camada de 60 microns), cupilhas de latão, com 3 grampos em "U", porcas e arruelas de aço galvanizado a quente. Tensão mínima de escorregamento 8000 kgf. Construído em liga de alumínio com 4 grampos, sendo o cabo passante de bitola 336,4 MCM.	pç		3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	27	-	3	-	3	-	3	-	3	-	6
42	Grampo de ancoragem tipo fim de linha, completo com pino de fixação e porca de aço galvanizado a quente (camada de 60 microns), cupilhas de latão, com 3 grampos em "U", porcas e arruelas de aço galvanizado a quente. Tensão mínima de escorregamento 5000 kgf. Construído em liga de alumínio, para cabo de bitola 477 MCM.	pç		-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

LISTA ESTIMATIVA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS																										
cod		Un	Preço unitário (R\$)	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	
43	Isolador polimérico para alta tensão, de 15kV, NBI 110kV, tipo nível 1 de poluição (IEC 60815) moldado em uma única peça, de alta resistencia mecânica e elevada resistencia a intempéries, com excelente vedação (imune à penetração de umidade no núcleo), revestimento de borracha de silicone e com terminais tipo garfo olhal de aço forjado à quente. Fabricados segundo as Normas IEC 61466-1 e ANSI C 29.2 .(IEC 61109 e ANSI C29.11	pç		21	-	15	-	9	-	-	-	-	-	3	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	
44	Isolador polimérico para alta tensão, de 25kV, NBI 150kV, tipo nível 1 de poluição (IEC 60815) moldado em uma única peça, de alta resistencia mecânica e elevada resistencia a intempéries, com excelente vedação (imune à penetração de umidade no núcleo), revestimento de borracha de silicone e com terminais tipo garfo olhal de aço forjado à quente. Fabricados segundo as Normas IEC 61466-1 e ANSI C 29.2 .(IEC 61109 e ANSI C29.11	pç		-	-	-	-	-	-	6	-	3	-	-	-	57	-	-	-	3	-	3	-	3	-	6
45	Isolador de pedestal tipo leve, de porcelana aluminosa de alta resistência, diâmetro do circulo de furação na base 76 mm com 4 furos passantes diâmetro 9/16 polegada dispostos a 90 graus, diâmetro do circulo de furação no topo de 76 mm com 4 furos cegos dispostos a 90 graus, de diâmetro ½ polegada. Nível básico de isolamento 150 kV. Classe de tensão 25 kV . Resistência a tração 2300 kgf e a torção 8100 kgf. Completo com parafusos e arruelas de aço galvanizado a quente.	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	6	
46	Isolador de pedestal tipo leve, de porcelana aluminosa de alta resistência, diâmetro do circulo de furação na base 76 mm com 4 furos passantes diâmetro 9/16 polegada dispostos a 90 graus, diâmetro do circulo de furação no topo de 76 mm com 4 furos cegos dispostos a 90 graus, de diâmetro ½ polegada. Nível básico de isolamento 150 kV. Classe de tensão 15 kV . Resistência a tração 2300 kgf e a torção 8100 kgf. Completo com parafusos e arruelas de aço galvanizado a quente.	pç		15	-	9	-	6	-	-	-	-	-	3	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	
Ferragens para Estrutura tipo distribuição N3-N3 para poste circular				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA
47	Arruela, lisa; quadrada; furo redondo; liga de liga minio; diâmetro nominal do parafuso 18mm; dimensões 58x58mm; espessura 4mm, conforme especificação Celesc E-313.0007/A-02	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
48	Fio de aço galvanizado a quente, 4 BWG, seção transversal 28,75mm2, 226kg/m, diâmetro 6,05mm, carga de ruptura de 1060kgf (mínimo), com revestimento mínimo em massa de zinco de 500g/m2.	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
49	Cinta, poste seção circular; aço carbono 1010-1020 laminado; diâmetro interno 230mm; parafusos cabeça abaulada; pescoço quadrado; m16x2-70mm; com porca; zincagem a quente 100 micras. conforme especificação Celesc E-313.0007/F-10.	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50	Cinta, poste seção circular; aço carbono 1010-1020 laminado; diâmetro interno 240mm; parafusos cabeça abaulada; pescoço quadrado; m16x2-70mm; com porca; zincagem a quente 100 micras. conforme especificação Celesc E-313.0007/F-10.	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
51	Cinta, poste seção circular; aço carbono 1010-1020 laminado; diâmetro interno 250mm; parafusos cabeça abaulada; pescoço quadrado; m16x2-70mm; com porca; zincagem a quente 100 micras. conforme especificação Celesc E-313.0007/F-10.	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
52	Sela para cruzeta, aço carbono laminado 1010/1020, demais características conforme E-313.0007/F-45 .	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
53	Cruzeta de concreto, 90 x 115 x 2100mm; carga mínima de ruptura de 800daN, conforme especificação Celesc E-31.0022.	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
54	Manilha, sapatilha; cabo diâmetro até 20 mm; resistência mecânica 5000daN, conforme especificação Celesc E-313.0007/F-22.	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
55	Isolador pilar porcelana vitrificada, sem ferragem na cabeça; base com furo central roscado M20; para uso em redes de distribuição classe 23,1 kV, tensão suportável de impulso a seco 150 kV, sob chuva 50kV, conforme especificação padrão Celesc E.313.0011/I-05	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
56	Parafuso, cabeça quadrada; aço carbono 1010-1020 rosca métrica; comprimento 150mm, mínimo de rosca 80mm; diâmetro 16mm; zincagem a quente; com porca, conforme especificação Celesc E-313.0007/F-30.	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
57	Parafuso, cabeça quadrada; aço carbono 1010-1020; rosca métrica; comprimento 125mm, mínimo de rosca 80mm; diâmetro 16mm; zincagem a quente; com porca, conforme especificação Celesc E-313.0007/F-30.	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
58	Parafuso, cabeça quadrada; aço galvanizado; diâmetro 16mm; comprimento 45mm; comprimento da rosca 45mm; com porca, conforme especificação Celesc E-313.0007/F-30.	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
59	Parafuso, cabeça quadrada; aço carbono 1010-1020; rosca métrica; comprimento 250mm, mínimo de rosca 170mm; diâmetro 16mm; zincagem a quente; com porca, conforme especificação Celesc E-313.0007/F-30.	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
60	Pino de fixação do isolador pilar, para cruzeta; aço carbono; ABNT 1010 a 1020; laminado ou trefilado; zincado a quente; conforme a ABNT 6323; com camada mínima de 100 micra; resistência mecânica de 800daN; sem apresentar deformação permanente ou ruptura; comprimento externo 140mm e comprimento de rosca 60mm; características conforme E-313.0007/F-38.	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
61	Fita, alumínio; têmpera EC-0 ; proteção cabo alumínio; espessura 1mm; largura 10mm, conforme especificação Celesc C-14/E-313.0001.	kg		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
62	Mão francesa, perfilada; cantoneira ou chapa dobrada; aço carbono 1010 - 1020 laminado; comprimento 726 mm; zincagem a quente 100 micras, conforme especificação Celesc E-313.0007/F-19.	kg		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Perfis e Chapas				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA
63	Perfil "U", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com duas abas de 41,8 mm, altura 101,6 mm, espessura 6,27 mm, comprimento de 3496 mm, peso unitário de 9,3 kg/m, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - Item P1	pç		4	-	4	-	4	-	-	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	8
64	Perfil "L", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com abas de 101,6 mm, espessura de 9,53 mm, comprimento de 3496 mm, peso unitário de 14,6 kg/m, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P2.	pç		8	-	6	-	4	-	-	-	-	-	-	-	2	-	6	-	2	-	2	-	2	-	4
65	Perfil "L", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com abas de 101,6 mm, espessura de 9,53 mm, comprimento de 4500 mm, peso unitário de 14,6 kg/m, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P4	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	
66	Chapa de aço ASTM A-36, galvanizada a quente (camada de zinco de 60 microns), dimensões 550x 300 x 8 mm, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P6.	pç		12	-	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-	3	-	6	-	3	-	3	-	3	-	6

LISTA ESTIMATIVA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS																										
cod		Un	Preço unitário (R\$)	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	
67	Chapa de aço ASTM A-36, galvanizada a quente (camada de zinco de 60 microns), dobrada em "U", com duas abas de 41,5 mm, altura de 117 mm, espessura de 6,3 mm, comprimento de 450 mm, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P9.	pç		14	-	12	-	6	-	-	-	-	-	4	-	8	-	8	-	6	-	8	-	8	-	18
68	Perfil "L", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com abas de 101,6 mm, espessura de 9,53 mm, comprimento de 400 mm, peso unitário de 14,6 kg/m, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P10.	pç		8	-	8	-	6	-	-	-	-	-	-	-	4	-	6	-	2	-	4	-	4	-	8
69	Perfil "L", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com abas de 101,6 mm, espessura de 9,53 mm, comprimento de 200 mm, peso unitário de 14,6 kg/m, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P12.	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	4	-	-	-	8
70	Placa retangular, de aço ASTM A-36, galvanizada a quente (camada de zinco de 60 microns), dobrada em "U", com duas abas de 41,8 mm, altura de 101,6 mm, espessura de 6,27 mm, comprimento de 230 mm, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - Item P13	pç		8	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16
71	Perfil "U", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com duas abas de 41,8 mm, altura de 101,6 mm, espessura de 6,27 mm, comprimento de 4500 mm, peso unitário de 9,3 kg/m, com furações conforme desenhos 8031D13-01-0177 - Item 15	pç		3	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	1
72	Chapa de aço ASTM A-36, galvanizada a quente (camada de zinco de 60 microns), dimensões 655x 300 x 8 mm, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P16.	pç		3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Tubos e Conexões				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA
73	Tubo de PVC soldável, de diâmetro 60 mm.	vr		1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	2
74	Curva a 90 graus de PVC soldável, de diâmetro 60 mm	pç		1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	2
75	Adaptador de PVC soldável curto com bolsa e rosca para registro, rosca de diâmetro 2 polegadas e lado soldável com diâmetro 60 mm.	pç		1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	2
76	Bucha de liga zamack, rosca gás, para uso em tubo de PVC, de diâmetro 2"	pç		1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	2
77	Arruela de liga zamack, rosca gás, para uso em tubo de PVC, de diâmetro 2"	pç		1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	2
Malha de Aterramento				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA
78	Molde para conexão de cabos de cobre por solda exotérmica, construído em grafite especial que permita uma vida útil mínima de 50 conexões, apropriado para operação com alicate de manuseio , para conexão tipo X de 2 cabos de cobre superpostos, com seção 50mm2	pç		1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12
79	Molde para conexão de cabos de cobre por solda exotérmica, construído em grafite especial que permita uma vida útil mínima de 50 conexões, apropriado para operação com alicate de manuseio , para conexão cabos de cobre 50mm2 passante lateralmente a haste de aterramento 3/4" .	pç		1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12	-	1/12
80	Cartucho para solda exotérmica, contendo pó de ignição e de solda, para uso em moldes de grafite para soldagem de cabos de cobre em malha de terra. O pó deverá vir acondicionado em embalagem a prova de umidade. O cartucho deverá ser do tamanho150 (150 gramas)	pç		9	-	5	-	5	-	1	-	1	-	1	-	1	-	5	-	5	-	1	-	1	-	6
81	Haste de aterramento, com núcleo de aço carbono de alta resistência mecânica e cobreada eletroliticamente, com espessura mínima do revestimento de cobre puro de 0,254 mm. Diâmetro externo nominal da haste de 19,05 mm e comprimento de 3000mm.	pç		4	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	2
82	Conjunto de ferramentas para utilização dos moldes dos itens acima, constituído de um alicate para abrir e fechar os moldes e escova de aço plana para remoção de óxido de cobre da superfície de cabos de cobre.	pç		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parafusos				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA
83	Parafuso, cabeça sextavada, em aço AStm A-394, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com rosca e diâmetro 12 mm, comprimento 50 mm. Deve ser fornecido com uma porca e duas arruelas lisas. Comprimento de rosca 40%. (Diâmetro 12x 50mm).	pç		140	-	100	-	85	-	-	-	60	-	60	-	60	-	100	-	70	-	90	-	60	-	140
84	Parafuso, cabeça sextavada, em aço AStm A-394, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com rosca e diâmetro 12 mm, comprimento 100 mm. Deve ser fornecido com uma porca e duas arruelas lisas. Comprimento de rosca 40%. (Diâmetro 12x100mm).	pç		26	-	26	-	26	-	-	-	24	-	24	-	24	-	24	-	26	-	24	-	24	-	50
85	Parafuso, cabeça sextavada, em aço AStm A-394, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com rosca e diâmetro 16 mm, comprimento 50 mm. Deve ser fornecido com uma porca e duas arruelas lisas. Comprimento de rosca 40%. (Diâmetro 16x 50mm).	pç		48	-	36	-	36	-	-	-	-	-	-	-	14	-	36	-	12	-	12	-	12	-	24
86	Parafuso, cabeça sextavada, em aço AStm A-394, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com rosca e diâmetro 16 mm, comprimento 300 mm. Deve ser fornecido com uma porca e duas arruelas lisas. Comprimento de rosca 40%. (Diâmetro 16x300mm).	pç		8	-	4	-	8	-	-	-	-	-	-	-	4	-	6	-	2	-	4	-	4	-	8
87	Parafuso, cabeça sextavada, em aço AStm A-394, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com rosca e diâmetro 16 mm, comprimento 450 mm. Deve ser fornecido com uma porca e duas arruelas lisas. Comprimento de rosca 40%. (Diâmetro 16x450mm).	pç		20	-	8	-	8	-	-	-	-	-	8	-	8	-	16	-	8	-	8	-	8	-	20
TOTAL DE MATERIAIS POR SE						-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		

LISTA ESTIMATIVA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS																										
cod		Un	Preço unitário (R\$)	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	
Equipamentos				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA
88	Chave Seccionadora 15kV - 600A, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
89	Chave Seccionadora 25kV - 600A, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	3	-	3	-	6
90	Chave Seccionadora Tandem 15kV-600A, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
91	Chave Seccionadora Tandem 25kV-600A, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	3	-	3	-	6
92	Pára-Raio 12kV, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
93	Pára-Raio 21kV, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	3	-	3	-	6
94	Religador 15kV, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
95	Religador 25kV, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	1	-	2
Painéis				ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL		VDA
96	Chave de comando tipo Giro- Pressão, para comando de disjuntor, com 4 posições, dispositivo de sinalização embutido no próprio punho, equipada com seis lampadas telefônicas tele slide 60V 20mA,	pç		1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-
97	Conector de passagem 76A - 750 V para cabos até 10mm2, passo 10,2 mm, tipo <u>UK10N</u> de fabricação PHOENIX CONTACT.	pç		-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
98	Relé auxiliar ref. Celesc XIS, bobina 110Vcc com três contatos reversíveis, completo com base da FINDER, ref: 60.13.9.110.0074 + 90.21 - 160 pçs.	pç		-	-	8	-	8	-	8	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	
99	Relé modular de interface ref Celesc XIE bobina 110 VCC com um contato reversível da FINDER, ref: 38.51.0.110.0060, conexão por parafuso, completo com base - 160 pçs	pç		-	-	5	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	
100	Relé modular de interface ref. Celesc XRL bobina 24 VCC com um contato reversível da FINDER, ref: 38.51.0.24.0060, conexão por parafuso, completo com base. - 160 pçs	pç		-	-	8	-	8	-	8	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	
101	Conector de passagem 20A - 750 V para cabos até 2,5mm2, passo 5,2 mm, tipo UK2,5N de fabricação PHOENIX CONTACT.	pç		-	-	6	-	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	
102	Transdutor de corrente, 110Vcc, ref. Yokogawa 2383B-P1Z/ALS/AN projeto Celesc	pç		-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
103	Transdutor de corrente, 110Vcc, ref. Yokogawa 2385B-P3Z/W12/AN projeto Celesc	pç		-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
104	Rack ABB - 23 TP 21 R0041	un.		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
105	Unidade Central de Processamento ABB - CPU 560CMU04	un.		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	
106	Cartão ABB de entradas digitais - 23BE23	un.		5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	
107	Placa ABB de conexão de CPU's 560 BCU02 R0001	un.		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
TOTAL DE EQUIPAMENTOS POR SE																										
TOTAL GLOBAL DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR SE																										
TOTAL GLOBAL DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS																										

LISTA ESTIMATIVA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				
cod		Un	Preço unitário (R\$)	Preço total
Cabos				
1	Cabo de alumínio CA, tempera H-19, condutividade 61% IACS, com bitola 4/0 AWG, formação 7 fios. (OXLIP). Peso: 292 kg/km	kg		-
2	Cabo de alumínio CA, tempera H-19, condutividade 61% IACS, com bitola 336,4MCM, formação 19 fios. (TULIP). Peso: 470,27 kg/km	kg		-
3	Cabo de alumínio sem alma de aço (CA), tempera H-19, condutividade 61% IACS, com bitola 477 MCM, formação 19 fios. (COSMOS). Peso: 665,82 kg/km	kg		-
4	Cabo de cobre, tempera mole, condutividade 96,6% IACS, com bitola 50mm2, formação 19 fios. Peso 475,0 kg/m.	kg		-
5	Tubo de alumínio extrudado, duro, condutividade 57% IACS, tipo "Standard", com bitola 1 1/2 polegadas IPS. Fornecido em varas de 6 m.Peso 1,40 kg/m.	vr		-
6	Tubo de alumínio extrudado, duro, condutividade 57% IACS, tipo "Standard", com bitola 2 polegadas IPS. Fornecido em varas de 6 m.Peso: 1,88 kg/m.	vr		-
7	Tubo de alumínio extrudado, duro, condutividade 57% IACS, tipo "Standard", com bitola 2 1/2 polegadas IPS. Fornecido em varas de 6 m.Peso 2,98 kg/m.	vr		-
Cabos de Controle				
8	Cabo de controle, classe de isolamento 06/1 kV, com 1 condutor de cobre trançado, tempera mole, estanhado (ou nu, conforme NBR 7286), formação 7 fios, isolamento do condutor de borracha EPR ou em PVC, sendo que os condutores deverão ser identificados com numeros ou em cores, enchimento de borracha ou em PVC e capa externa de PVC com boa resistência a umidade, próprio para instalação em canaletas de alvenaria ao tempo, com seção 2 X 1,00mm2.	m		-
9	Cabo de controle, classe de isolamento 06/1 kV, com 1 condutor de cobre trançado, tempera mole, estanhado (ou nu, conforme NBR 7286), formação 7 fios, isolamento do condutor de borracha EPR ou em PVC, sendo que os condutores deverão ser identificados com numeros ou em cores, enchimento de borracha ou em PVC e capa externa de PVC com boa resistência a umidade, próprio para instalação em canaletas de alvenaria ao tempo, com seção 4 X 1,00mm2.	m		-
10	Cabo de controle, classe de isolamento 06/1 kV, com 1 condutor de cobre trançado, tempera mole, estanhado (ou nu, conforme NBR 7286), formação 7 fios, isolamento do condutor de borracha EPR ou em PVC, sendo que os condutores deverão ser identificados com numeros ou em cores, enchimento de borracha ou em PVC e capa externa de PVC com boa resistência a umidade, próprio para instalação em canaletas de alvenaria ao tempo, com seção 6 X 1,00mm2.	m		-
11	Cabo de cobre, tempera mole, condutividade 96,6% IACS, com bitola 50mm2, formação 19 fios. Peso 475,0 kg/m.Cabo de controle, classe de isolamento 06/1 kV, com 1 condutor de cobre trançado, tempera mole, estanhado (ou nu, conforme NBR 7286), formação 7 fios, isolamento do condutor de borracha EPR ou em PVC, sendo que os condutores deverão ser identificados com numeros ou em cores, enchimento de borracha ou em PVC e capa externa de PVC com boa resistência a umidade, próprio para instalação em canaletas de alvenaria ao tempo, com seção 10 X 1,00mm2.	m		-
12	Cabo de cobre, tempera mole, condutividade 96,6% IACS, com bitola 50mm2, formação 19 fios. Peso 475,0 kg/m.Cabo de controle, classe de isolamento 06/1 kV, com 1 condutor de cobre trançado, tempera mole, estanhado (ou nu, conforme NBR 7286), formação 7 fios, isolamento do condutor de borracha EPR ou em PVC, sendo que os condutores deverão ser identificados com numeros ou em cores, enchimento de borracha ou em PVC e capa externa de PVC com boa resistência a umidade, próprio para instalação em canaletas de alvenaria ao tempo, com seção 2 X 1,50mm2.	m		-
13	Cabo de cobre, tempera mole, condutividade 96,6% IACS, com bitola 50mm2, formação 19 fios. Peso 475,0 kg/m.Cabo de controle, classe de isolamento 06/1 kV, com 1 condutor de cobre trançado, tempera mole, estanhado (ou nu, conforme NBR 7286), formação 7 fios, isolamento do condutor de borracha EPR ou em PVC, sendo que os condutores deverão ser identificados com numeros ou em cores, enchimento de borracha ou em PVC e capa externa de PVC com boa resistência a umidade, próprio para instalação em canaletas de alvenaria ao tempo, com seção 4 X 2,50mm2.	m		-
14	Cabo de cobre flexível, blindado, com 2 condutores estanhados de seção 0,75 mm², encordoamento classe 2, tempera mole, par balanceado, tensão de isolamento 250 V. O cabo deve possuir separador com fita não higroscópica e a sua blindagem deve ser constituída por fita poliester aluminizada e trança de cobertura em cobre estanhado. A capa externa deve ser de PVC na cor preta e os condutores devem ser identificados por cores.	m		-
15	Cabo de cobre flexível, blindado, com 4 condutores estanhados de seção 0,75 mm², encordoamento classe 2, tempera mole, par balanceado, tensão de isolamento 250 V. O cabo deve possuir separador com fita não higroscópica e a sua blindagem deve ser constituída por fita poliester aluminizada e trança de cobertura em cobre estanhado. A capa externa deve ser de PVC na cor preta e os condutores devem ser identificados por cores.	m		-
Conectores Cunha				
16	Conector cunha para derivação, em liga de alumínio, com condutibilidade de 36 a 40% IACS a 20°C, com código de cor serigrafado no corpo C e chanfro de identificação na cunha para ligação de cabo de alumínio 477 MCM (COSMOS) na principal e derivação.	pç		-
17	Conector cunha para derivação, com código de cor serigrafado no corpo C e chanfro de identificação de lado principal na cunha para ligação de cabo de alumínio 336,4 MCM (TULIP) na principal e cabo de cobre 4/0 AWG (OXLIP) na derivação.	pç		-
18	Conector cunha para derivação, em liga de alumínio, com condutibilidade de 36 a 40% IACS a 20°C, com código de cor serigrafado no corpo C e chanfro de identificação de lado principal na cunha para ligação de cabo de alumínio 336,4MCM (TULIP) na principal e terminal 2 furos na derivação.	pç		-
19	Conector cunha para derivação, em liga de alumínio, com condutibilidade de 36 a 40% IACS a 20°C, com código de cor serigrafado no corpo C e chanfro de identificação de lado principal na cunha para ligação de cabo de alumínio 477 MCM (COSMOS) na principal e terminal 2 furos na derivação.	pç		-
20	Terminal 2 furos para conector cunha em liga de alumínio, com condutibilidade elétrica de 36 a 40% IACS a 20°C, para ligação de cabo de alumínio 477 MCM (COSMOS) a barra ou terminal de cobre estanhado ou prateado de 2 furos Nema	pç		-
21	Terminal 2 furos para conector cunha cunha em liga de alumínio, com condutibilidade elétrica de 36 a 40% IACS a 20°C, para ligação de cabo de alumínio 336,4 MCM (TULIP) a barra ou terminal de cobre estanhado ou prateado de 2 furos Nemas	pç		-

LISTA ESTIMATIVA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				
cod		Un	Preço unitário (R\$)	Preço total
	Terminal 2 furos para conector cunha em liga de alumínio, com condutibilidade elétrica de 36 a 40% IACS a 20°C, para ligação de cabo de alumínio 4/0 AWG (OXLIP)a barra ou terminal de cobre estanhado ou			
22	prateado de 2 furos Nema	pç		-
23	Cartucho para extração de conector cunha. Cartucho com espoleta e invólucro externo na cor amarela	pç		-
Conectores de Aterramento				
	Conector de aterramento, tipo terminal, para conexão de cabos de cobre, bitola 50mm2, a barra chata com 2 furos de 14 mm de diâmetro. Construído em liga de cobre ASTM B119, estanhado (camada de 20 microns),			
24	de condutibilidade 35% IACS. Constituído de 2 corpos fixados com 2 parafusos de aço galvanizado a quente	pç		-
25	Conector paralelo, em liga de cobre ASTM B19, de condutibilidade 35% IACS, Para conexão de 2 cabos de cobre de bitola 50mm2, constituído de 2 corpos unido por 2 parafusos M10 de cabeça sextavada em liga de bronze-silício ASTM B99.	pç		-
Outros Conectores				
	Conector derivação (T), em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS, para conexão de tubo passante de bitola 1 1/2" a cabo derivação de bitola 477MCM. Constituído de 3 corpos, sendo a fixação			
26	de cada condutor feita por 4 parafusos m12 de aço galvanizado a quente	pç		-
27	Conector derivação (T), em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS, para conexão de tubo passante de bitola 2" a cabo derivação de bitola 477MCM. Constituído de 3 corpos, sendo a fixação de cada condutor feita por 4 parafusos m12 de aço galvanizado a quente	pç		-
28	Conector derivação (T), em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS, para conexão de tubo passante de bitola 2 1/2" a cabo derivação de bitola 477MCM. Constituído de 3 corpos, sendo a fixação de cada condutor feita por 4 parafusos m12 de aço galvanizado a quente	pç		-
29	Conector suporte , em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32 % IACS para conexão rígida de cabo de alumínio de bitola 336,4MCM sobre isolador de pedestal, cujo diâmetro do círculo de furações e 76 mm, com 4 furos cegos dispostos a 90 grau	pç		-
30	Conector suporte, em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32 % IACS, para conexão rígida de cabo de alumínio, de bitola 477MCM, sobre isolador de pedestal, com diâmetro do círculo de furação 76 mm, tendo 4 furos cegos dispostos a 90 graus.	pç		-
31	Conector suporte, em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS para conexão deslizante de tubo de alumínio de bitola 1 1/2", sobre isolador de pedestal, cujo diâmetro do círculo das furações é 76 mm, com 4 furos cegos dispostos a 90 graus	pç		-
32	Conector suporte, em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS para conexão deslizante de tubo de alumínio de bitola 2", sobre isolador de pedestal, cujo diâmetro do círculo das furações é 76 mm, com 4 furos cegos dispostos a 90 graus	pç		-
33	Conector suporte, em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS para conexão deslizante de tubo de alumínio de bitola 2 1/2", sobre isolador de pedestal, cujo diâmetro do círculo das furações é 76 mm, com 4 furos cegos dispostos a 90 graus	pç		-
34	Conector terminal, em liga de alumínio ASTM SG 70-A, de condutibilidade 32% IACS, para conexão reta de tubo de alumínio, de bitola 2 1/2", a terminal barra chata padrão NEMA 4 furos. Constituído de 2 corpos, unidos por 4 parafusos M12 de cabeça sextavada (com porcas e arruelas lisas e de pressão)	pç		-
35	Conector emenda reta para tubos de alumínio de bitola 1 1/2" em liga de alumínio ASTM SG 70-A de condutibilidade 32% IACS, constituído de 2 corpos unidos por 8 parafusos M12 de cabeça sextavada. Estes parafusos (com uma porca, uma arruela lisa e uma de pressão) de aço galvanizado a quente	pç		-
36	Conector emenda reta para tubos de alumínio de bitola 2" em liga de alumínio ASTM SG 70-A de condutibilidade 32% IACS, constituído de 2 corpos unidos por 8 parafusos M12 de cabeça sextavada. Estes parafusos (com uma porca, uma arruela lisa e uma de pressão) de aço galvanizado a quente	pç		-
Ferragens para Cadeias Isoladoras				
37	Olhal para parafuso de aço forjado galvanizado a quente (camada de 60 microns), com carga de ruptura mínima de 800 kgf. Diâmetro da base 65 mm; furo elipsóide da base com eixos de 30 X 21 mm; distância interna entre as alças do olhal 35 mm; altura interna do olhal 74 mm; diâmetro da alça do olhal 15 mm; espesura da base 15 mm.	pç		-
38	Manilha de aço forjado galvanizado a quente (camada de 60 microns), completa com parafuso e porca de aço galvanizado a quente e com cupilhas de latão. Carga de ruptura mínima de 8000 kgf. Abertura da manilha 22 mm; diâmetro do parafuso 15,8 mm; diâmetro do corpo ou alça da manilha 16 mm; distância transversal do eixo do parafuso à parte interna da curvatura da alça 75 mm.	pç		-
39	Grampo de suspensão tipo mono - articulado, completo com 2 pinos de fixação de cabo, parafuso de aperto de cailha, porcas e arruelas de aço galvanizado a quente (camada de 60 microns), cupilhas de latão. Resistência mínima de escorregamento 1500 kgf. Construído em liga de alumínio, para cabo de bitola 336 MCM.	pç		-
40	Grampo de ancoragem tipo passante, completo com pino de fixação e porca de aço galvanizado a quente (camada de 60 microns), cupilhas de latão, com 4 grampos em "U", porcas e arruelas de aço galvanizado a quente. Tensão mínima de escorregamento 8000 kgf. Construído em liga de alumínio com 4 grampos, sendo o cabo passante de bitola 477 MCM.	pç		-
41	Grampo de ancoragem tipo passante, completo com pino de fixação e porca de aço galvanizado a quente (camada de 60 microns), cupilhas de latão, com 3 grampos em "U", porcas e arruelas de aço galvanizado a quente. Tensão mínima de escorregamento 8000 kgf. Construído em liga de alumínio com 4 grampos, sendo o cabo passante de bitola 336,4 MCM.	pç		-
42	Grampo de ancoragem tipo fim de linha, completo com pino de fixação e porca de aço galvanizado a quente (camada de 60 microns), cupilhas de latão, com 3 grampos em "U", porcas e arruelas de aço galvanizado a quente. Tensão mínima de escorregamento 5000 kgf. Construído em liga de alumínio, para cabo de bitola 477 MCM.	pç		-

LISTA ESTIMATIVA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				
cod		Un	Preço unitário (R\$)	Preço total
	Isolador polimérico para alta tensão, de 15kV, NBI 110kV, tipo nível 1 de poluição (IEC 60815) moldado em			
	uma única peça, de alta resistencia mecânica e elevada resistencia a intempéries, com excelente vedação (imune à penetração de umidade no núcleo), revestimento de borracha de silicone e com terminais tipo garfo olhal de aço forjado à quente. Fabricados segundo as Normas IEC 61466-1 e ANSI C 29.2 .(IEC 61109 e ANSI C29.11	pç		-
43				
	Isolador polimérico para alta tensão, de 25kV, NBI 150kV, tipo nível 1 de poluição (IEC 60815) moldado em uma única peça, de alta resistencia mecânica e elevada resistencia a intempéries, com excelente vedação (imune à penetração de umidade no núcleo), revestimento de borracha de silicone e com terminais tipo garfo olhal de aço forjado à quente. Fabricados segundo as Normas IEC 61466-1 e ANSI C 29.2 .(IEC 61109 e ANSI C29.11	pç		-
44				
	Isolador de pedestal tipo leve, de porcelana aluminosa de alta resistência, diâmetro do circulo de furação na base 76 mm com 4 furos passantes diâmetro 9/16 polegada dispostos a 90 graus, diâmetro do circulo de furação no topo de 76 mm com 4 furos cegos dispostos a 90 graus, de diâmetro ½ polegada. Nível básico de isolamento 150 kV. Classe de tensão 25 kV . Resistência a tração 2300 kgf e a torção 8100 kgf. Completo com parafusos e arruelas de aço galvanizado a quente.	pç		-
45				
	Isolador de pedestal tipo leve, de porcelana aluminosa de alta resistência, diâmetro do circulo de furação na base 76 mm com 4 furos passantes diâmetro 9/16 polegada dispostos a 90 graus, diâmetro do circulo de furação no topo de 76 mm com 4 furos cegos dispostos a 90 graus, de diâmetro ½ polegada. Nível básico de isolamento 150 kV. Classe de tensão 15 kV . Resistência a tração 2300 kgf e a torção 8100 kgf. Completo com parafusos e arruelas de aço galvanizado a quente.	pç		-
46				
Ferragens para Estrutura tipo distribuição N3-N3 para poste circular				
	Arruela, lisa; quadrada; furo redondo; liga de liga minio; diâmetro nominal do parafuso 18mm; dimensões			
47	58x58mm; espessura 4mm, conforme especificação Celesc E-313.0007/A-02	pç		-
	Fio de aço galvanizado a quente, 4 BWG, seção transversal 28,75mm2, 226kg/m, diâmetro 6,05mm, carga			
48	de ruptura de 1060kgf (mínimo), com revestimento mínimo em massa de zinco de 500g/m2.	pç		-
	Cinta, poste seção circular; aço carbono 1010-1020 laminado; diâmetro interno 230mm; parafusos cabeça abaulada; pescoço quadrado; m16x2-70mm; com porca; zincagem a quente 100 micras. conforme especificação Celesc E-313.0007/F-10.	pç		-
49				
	Cinta, poste seção circular; aço carbono 1010-1020 laminado; diâmetro interno 240mm; parafusos cabeça abaulada; pescoço quadrado; m16x2-70mm; com porca; zincagem a quente 100 micras. conforme especificação Celesc E-313.0007/F-10.	pç		-
50				
	Cinta, poste seção circular; aço carbono 1010-1020 laminado; diâmetro interno 250mm; parafusos cabeça abaulada; pescoço quadrado; m16x2-70mm; com porca; zincagem a quente 100 micras. conforme especificação Celesc E-313.0007/F-10.	pç		-
51				
	Sela para cruzeta, aço carbono laminado 1010/1020, demais características conforme E-313.0007/F-45 .	pç		-
52				
	Cruzeta de concreto, 90 x 115 x 2100mm; carga mínima de ruptura de 800daN, conforme especificação Celesc E-31.0022.	pç		-
53				
	Manilha, sapatilha; cabo diâmetro até 20 mm; resistência mecânica 5000daN, conforme especificação Celesc E-313.0007/F-22.	pç		-
54				
	Isolador pilar porcelana vitrificada, sem ferragem na cabeça; base com furo central roscado M20; para uso em redes de distribuição classe 23,1 kV, tensão suportável de impulso a seco 150 kV, sob chuva 50kV, conforme especificação padrão Celesc E-313.0011/I-05	pç		-
55				
	Parafuso, cabeça quadrada; aço carbono 1010-1020 rosca métrica; comprimento 150mm, mínimo de rosca			
56	80mm; diâmetro 16mm; zincagem a quente; com porca, conforme especificação Celesc E-313.0007/F-30.	pç		-
	Parafuso, cabeça quadrada; aço carbono 1010-1020; rosca métrica; comprimento 125mm, mínimo de rosca			
57	80mm; diâmetro 16mm; zincagem a quente; com porca , conforme especificação Celesc E-313.0007/F-30.	pç		-
	Parafuso, cabeça quadrada; aço galvanizado; diâmetro 16mm; comprimento 45mm; comprimento da rosca			
58	45mm; com porca, conforme especificação Celesc E-313.0007/F-30.	pç		-
	Parafuso, cabeça quadrada; aço carbono 1010-1020; rosca métrica; comprimento 250mm, mínimo de rosca			
59	170mm; diâmetro 16mm; zincagem a quente; com porca, conforme especificação Celesc E-313.0007/F-30.	pç		-
	Pino de fixação do isolador pilar, para cruzeta; aço carbono; ABNT 1010 a 1020; laminado ou trefilado; zincado a quente; conforme a ABNT 6323; com camada mínima de 100 micra; resistência mecânica de 800daN; sem apresentar deformação permanente ou ruptura; comprimento externo 140mm e comprimento			
60	de rosca 60mm; características conforme E-313.0007/F-38.	pç		-
	Fita, alumínio; tempera EC-0 ; proteção cabo alumínio; espessura 1mm; largura 10mm, conforme especificação Celesc C-14/E-313.0001.	kg		-
61				
	Mão francesa, perfilada; cantoneira ou chapa dobrada; aço carbono 1010 - 1020 laminado; comprimento 726			
62	mm; zincagem a quente 100 micras, conforme especificação Celesc E-313.0007/F-19.	kg		-
Perfis e Chapas				
	Perfil "U", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com duas abas de 41,8 mm, altura 101,6 mm, espessura 6,27 mm, comprimento de 3496 mm, peso unitário de 9,3			
63	kg/m, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - Item P1	pç		-
	Perfil "L", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com abas de 101,6 mm, espessura de 9,53 mm, comprimento de 3496 mm, peso unitário de 14,6 kg/m, com furações			
64	conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P2.	pç		-
	Perfil "L", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com abas de 101,6 mm, espessura de 9,53 mm, comprimento de 4500 mm, peso unitário de 14,6 kg/m, com furações			
65	conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P4	pç		-
	Chapa de aço ASTM A-36, galvanizada a quente (camada de zinco de 60 microns), dimensões 550x 300 x 8			
66	mm, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P6.	pç		-

LISTA ESTIMATIVA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				
cod		Un	Preço unitário (R\$)	Preço total
	Chapa de aço ASTM A-36, galvanizada a quente (camada de zinco de 60 microns), dobrada em "U", com duas abas de 41,5 mm, altura de 117 mm, espessura de 6,3 mm, comprimento de 450 mm, com furações			
67	conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P9.	pç		-
	Perfil "L", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com abas de 101,6 mm, espessura de 9,53 mm, comprimento de 400 mm, peso unitário de 14,6 kg/m, com furações			
68	conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P10.	pç		-
	Perfil "L", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com abas de 101,6 mm, espessura de 9,53 mm, comprimento de 200 mm, peso unitário de 14,6 kg/m, com furações			
69	conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P12.	pç		-
	Placa retangular, de aço ASTM A-36, galvanizada a quente (camada de zinco de 60 microns), dobrada em "U", com duas abas de 41,8 mm, altura de 101.6 mm, espessura de 6,27 mm, comprimento de 230 mm, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - Item P13	pç		-
	Perfil "U", em aço laminado ASTM A-36, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com duas abas de 41,8 mm, altura de 101,6 mm, espessura de 6,27 mm, comprimento de 4500 mm, peso unitário de 9,3 kg/m, com furações conforme desenhos 8031D13-01-0177 - Item 15	pç		-
71	Chapa de aço ASTM A-36, galvanizada a quente (camada de zinco de 60 microns), dimensões 655x 300 x 8 mm, com furações conforme desenho 8031D13-01-0177 - item P16.	pç		-
Tubos e Conexões				
73	Tubo de PVC soldável, de diâmetro 60 mm.	vr		-
74	Curva a 90 graus de PVC soldável, de diâmetro 60 mm	pç		-
	Adaptador de PVC soldável curto com bolsa e rosca para registro, rosca de diâmetro 2 polegadas e lado soldável com diâmetro 60 mm.			
75		pç		-
76	Bucha de liga zamack, rosca gás, para uso em tubo de PVC, de diâmetro 2"	pç		-
77	Arruela de liga zamack, rosca gás, para uso em tubo de PVC, de diâmetro 2"	pç		-
Malha de Aterramento				
	Molde para conexão de cabos de cobre por solda exotérmica, construído em grafite especial que permita uma vida útil mínima de 50 conexões, apropriado para operação com alicate de manuseio , para conexão			
78	tipo X de 2 cabos de cobre superpostos, com seção 50mm2	pç		-
	Molde para conexão de cabos de cobre por solda exotérmica, construído em grafite especial que permita uma vida útil mínima de 50 conexões, apropriado para operação com alicate de manuseio , para conexão			
79	cabos de cobre 50mm2 passante lateralmente a haste de aterramento 3/4" .	pç		-
	Cartucho para solda exotérmica, contendo pó de ignição e de solda, para uso em moldes de grafite para soldagem de cabos de cobre em malha de terra. O pó deverá vir acondicionado em embalagem a prova de umidade. O cartucho deverá ser do tamanho150 (150 gramas)			
80		pç		-
	Haste de aterramento, com núcleo de aço carbono de alta resistência mecânica e cobreada eletroliticamente, com espessura mínima do revestimento de cobre puro de 0,254 mm. Diâmetro externo nominal da haste de 19.05 mm e comprimento de 3000mm.			
81		pç		-
	Conjunto de ferramentas para utilização dos moldes dos itens acima, constituído de um alicate para abrir e			
82	fechar os moldes e escova de aço plana para remoção de óxido de cobre da superfície de cabos de cobre.	pç		-
Parafusos				
	Parafuso, cabeça sextavada, em aço AStm A-394, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com rosca e diâmetro 12 mm, comprimento 50 mm. Deve ser fornecido com uma porca e duas arruelas lisas. Comprimento de rosca 40%. (Diâmetro 12x 50mm).			
83		pç		-
	Parafuso, cabeça sextavada, em aço AStm A-394, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com rosca e diâmetro 12 mm, comprimento 100 mm. Deve ser fornecido com uma porca e duas arruelas lisas. Comprimento de rosca 40%. (Diâmetro 12x100mm).			
84		pç		-
	Parafuso, cabeça sextavada, em aço AStm A-394, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com rosca e diâmetro 16 mm, comprimento 50 mm. Deve ser fornecido com uma porca e duas arruelas lisas. Comprimento de rosca 40%. (Diâmetro 16x 50mm).			
85		pç		-
	Parafuso, cabeça sextavada, em aço AStm A-394, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com rosca e diâmetro 16 mm, comprimento 300 mm. Deve ser fornecido com uma porca e duas arruelas lisas. Comprimento de rosca 40%. (Diâmetro 16x300mm).			
86		pç		-
	Parafuso, cabeça sextavada, em aço AStm A-394, galvanizado a quente (camada de zinco de 60 microns), com rosca e diâmetro 16 mm, comprimento 450 mm. Deve ser fornecido com uma porca e duas arruelas lisas. Comprimento de rosca 40%. (Diâmetro 16x450mm).			
87		pç		-
TOTAL DE MATERIAIS POR SE				
				-

LISTA ESTIMATIVA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				
cod		Un	Preço unitário (R\$)	Preço total
Equipamentos				
	Chave Seccionadora 15kV - 600A, conforme especificações citadas na memória descritiva			
88		pç	celesc	-
	Chave Seccionadora 25kV - 600A, conforme especificações citadas na memória descritiva			
89		pç	celesc	-
	Chave Seccionadora Tandem 15kV-600A, conforme especificações citadas na memória descritiva			
90		pç	celesc	-
	Chave Seccionadora Tandem 25kV-600A, conforme especificações citadas na memória descritiva			
91		pç	celesc	-
92	Pára-Raio 12kV, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	-
93	Pára-Raio 21kV, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	-
94	Religador 15kV, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	-
95	Religador 25kV, conforme especificações citadas na memória descritiva	pç	celesc	-
Painéis				
	Chave de comando tipo Giro- Pressão, para comando de disjuntor, com 4 posições, dispositivo de sinalização embutido no próprio punho, equipada com seis lampadas telefônicas tele slide 60V 20mA,			
96		pç		-
	Conector de passagem 76A - 750 V para cabos até 10mm2, passo 10,2 mm, tipo <u>UK10N</u> de fabricação PHOENIX CONTACT.			
97		pç		-
	Relé auxiliar ref. Celesc XIS, bobina 110Vcc com três contatos reversíveis, completo com base da FINDER, ref: 60.13.9.110.0074 + 90.21 - 160 pçs.			
98		pç		-
	Relé modular de interface ref Celesc XIE bobina 110 VCC com um contato reversível da FINDER, ref: 38.51.0.110.0060, conexão por parafuso, completo com base - 160 pçs			
99		pç		-
	Relé modular de interface ref. Celesc XRL bobina 24 VCC com um contato reversível da FINDER, ref: 38.51.0.24.0060, conexão por parafuso, completo com base. - 160 pçs			
100		pç		-
	Conector de passagem 20A - 750 V para cabos até 2,5mm2, passo 5,2 mm, tipo UK2,5N de fabricação PHOENIX CONTACT.			
101		pç		-
102	Transdutor de corrente, 110Vcc, ref. Yokogawa 2383B-P1Z/ALS/AN projeto Celesc	pç		-
103	Transdutor de corrente, 110Vcc, ref. Yokogawa 2385B-P3Z/W12/AN projeto Celesc	pç		-
104	Rack ABB - 23 TP 21 R0041	un.		-
105	Unidade Central de Processamento ABB - CPU 560CMU04	un.		-
106	Cartão ABB de entradas digitais - 23BE23	un.		-
107	Placa ABB de conexão de CPU' s 560 BCU02 R0001	un.		-
TOTAL DE EQUIPAMENTOS POR SE				-
TOTAL GLOBAL DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR SE				-
TOTAL GLOBAL DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS			-	

SUBESTAÇÃO																									
SERVIÇOS DE MONTAGEM ELETROMECAÂNICA																									
Cód.	Descrição	Un	Preço unitário	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total	Quant.	Preço total
	Montagem Eletromecânica			ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL	
	Montagem de Chave Seccionadora, monopolar, 15kV, 600A	pç		3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
	Montagem de Chave Seccionadora, monopolar, 25kV, 600A	pç		-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	3	-	-	-	3	-	3	-	3	-
	Montagem de Chave Seccionadora tipo Tandem, 15kV, 600A	pç		3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
	Montagem de Chave Seccionadora tipo Tandem, 25kV, 600A	pç		-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	3	-	3	-
	Montagem de Pára-Raios, 12kV, uso externo, 10kA	pç		3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
	Montagem de Pára-Raios, 21kV, uso externo, 10kA	pç		-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	3	-	3	-
	Montagem de Religador, 15kV	pç		1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	Montagem de Religador, 25kV	pç		-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	1	-
	Montagem das ferragens e cruzetas em postes	pç		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lancamento de cabos da Rede de Distribuição, com cadeias isoladoras	vb		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Demontagem e Montagem de 3 TPs para deslocamento de posição no barramento	vb		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
	Desmonte das Chaves Fusíveis e Conexão dos TPs ao barramento	vb		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Montagem de perfis e chapas metálicas no setor de 13,8kV para instalação de um religador	vb		1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	Montagem de perfis e chapas metálicas no setor de 23kV para instalação de um religador	vb		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-
	Montagem de perfis para extensão do barramento 13,8kV	vb		1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	Montagem de perfis para extensão do barramento 23kV	vb		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
	Execução da extensão do barramento trifásico em cabo de bitola 477MCM, de 13,8kV com cadeias isoladoras	m		7	-	3,5	-	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-
	Execução da extensão do barramento trifásico em cabo de bitola 477MCM, de 23kV com cadeias isoladoras	m		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Execução da extensão do barramento trifásico em tubo de alumínio de bitola 1 1/2" - 13,8kV e Isoladores	m		7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Execução da extensão do barramento trifásico em tubo de alumínio de bitola 2" - 13,8kV e Isoladores	m		-	-	-	-	3,5	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3,5	-	-	-	-	-	-	-
	Execução da extensão do barramento trifásico em tubo de alumínio de bitola 2" - 23kV e Isoladores	m		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	-	-	-
	Execução da extensão do barramento trifásico em tubo de alumínio de bitola 2 1/2" - 13,8kV e Isoladores	m		-	-	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Execução das conexões soldadas da malha de aterramento, incluindo as da ligação aos equipamentos	pç		9	-	5	-	5	-	1	-	1	-	1	-	1	-	5	-	5	-	1	-	1	-
	Lançamento de cabo pára-raios	m		1,5	-	1,5	-	1,5	-	1,5	-	1,5	-	1,5	-	-	-	1,5	-	-	-	1,5	-	1,5	-
	Cravação de hastes de aterramento de cooperweld, de diâmetro 3/4" e 3m de comprimento	pç		4	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
	Elétrico			ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL	
	Adaptação no Painel de controle com a inclusão da chave de comando e adaptação de sinótico	vb		1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	1	-
	Painel de serviço aux. CC	vb		1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
	Painel de serviço aux. CA	vb		1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
	Lançamento de cabo de controle 1 a 4x	m		350	-	280	-	700	-	350	-	200	-	200	-	280	-	210	-	400	-	700	-	320	-
	Lançamento de cabo de controle 6 a 10x	m		100	-	70	-	200	-	100	-	50	-	50	-	70	-	60	-	100	-	200	-	80	-
	Integração com UTR STD, BCM com protocolo ou ABB c/ concentradora instalada	vb		-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-
	Retrofit da remota ABB RTU200 para RTU560	vb		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
	Integração com UTR ABB RTU200 ou BCM sem protocolo	vb		-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	Treinamento da ABB em manutenção, operação, aplicação e upgrade das remotas RTU560, a ser realizado na CELESC	vb		1/2	-																1/2	-			
	Licença de Software RTUil560 e Multiprog	vb		1/2	-																1/2	-			
	Gerais			ARI		CMB		CIS		GPR		IIA		LGA		PMS		PBO		SLO		TJS		TCL	
	Acompanhamento da Equipe de testes da Celesc ao comissionamento	vb																							
	Transporte de materiais e equipamentos do almoxarifado para a subestação	vb																							
TOTAL MONTAGEM ELETROMECAÂNICA POR SE					-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
TOTAL MONTAGEM ELETROMECAÂNICA				-																					
	Projetos Complementares (elétrico, eletromecânico)																								
	Projeto Eletromecânico sem necessidade de extensão de barramento	vb		-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-
	Projeto Eletromecânico com necessidade de extensão de barramento	vb		1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
	Projeto elétrico para a Integração com UTR STD, BCM com protocolo ou ABB c/ concentradora instalada	vb		-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-
	Projeto elétrico para o Retrofit da remota ABB RTU200 para RTU560	vb		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
	Projeto Elétrico para a Integração com UTR ABB RTU200 ou BCM sem protocolo	vb		-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL PROJETOS COMPLEMENTARES (ELETRICO, ELETROMECAÂNICO)					-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
	Mobilização/Desmobilização		-																						

Planilha Resumo

[illegible]

[illegible]