



Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Engenharia Elétrica e Informática
Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

LUÍSA ZACARIAS MELO
MATRÍCULA: 107110220

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

Campina Grande, Paraíba
Julho de 2013

LUÍSA ZACARIAS MELO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

*Relatório de Estágio Integrado submetido à
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da
Universidade Federal de Campina Grande
como parte dos requisitos necessários para a
obtenção do grau de Bacharel em Ciências no
Domínio da Engenharia Elétrica.*

Orientador:

Professor Tarso Vilela Ferreira, D. Sc.

Campina Grande, Paraíba
Julho de 2013

LUÍSA ZACARIAS MELO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

Relatório de Estágio Integrado submetido à Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências no Domínio da Engenharia Elétrica.

Julgado em / /

Professor Avaliador
Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Professor Tarso Vilela Ferreira, D. Sc.
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, pela minha vida e por me dar paciência, força e saúde me ajudando a chegar aonde cheguei.

Agradeço à minha mãe, Fernanda Zacarias, e meu Pai, Carlos Melo, por terem se esforçado tanto para me proporcionar uma boa educação, por serem amigos os quais posso contar sempre. Por confiarem e acreditarem sempre em mim, mesmo quando nem eu acreditava. Por sempre me dar estímulo, apoio, amor e carinho bem como críticas as quais sempre me ajudaram.

Á Tia Rosinha, Tio Everaldo, Vovó Creusa, pela participação constante em minha educação. Bem como pelos incentivos, apoios e exemplos que foram essenciais em minha vida.

Ao meu namorado, Rafael Renart que sempre tinha uma palavra de incentivo, de força, de apoio fazendo com que eu superasse todas as adversidades ao longo desta caminhada.

Á minha madrinha, Suelma Cunha, e ao meu padrinho Helinton Moraes, pelas conversas, alegrias e risadas sempre nas horas certas.

Aos meus familiares e amigos, que sempre estiveram comigo em horas importantes da minha vida.

Aos meus amigos de curso, que viveram intensamente comigo tudo o que vivi, me ajudando muito nessa caminhada, vocês foram essenciais.

A ABA engenharia, em especial a Antônio Caetano, Fernando Guerra e Romero Ferreira, pela oportunidade maravilhosa de estágio, por todo o conhecimento transmitido e espaço proporcionado durante o tempo de estudo no desenvolvimento desse trabalho.

Ao professor Tarso Vilela que me orientou no Projeto de Engenharia Elétrica e estágio integrado.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma, passaram pela minha vida e contribuíram para a construção de quem sou hoje.

RESUMO

Este relatório de estágio tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas na empresa ABA Engenharia LTDA, no setor de projetos eletromecânicos, durante o período de 02 de Janeiro de 2013 a 30 de Abril de 2013. Foram desenvolvidas várias atividades relacionadas a desenvolvimento, análise, interpretação e revisão dos projetos citados. Para tanto foi necessário conhecimento sobre o software Autocad, subestação, e sistemas de alta e extra-alta tensão.

Palavras-chave: Projeto eletromecânico, Autocad, Subestação, alta e extra-alta tensão.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA A1 – Arranjo Físico – Planta – Setor 230 kV da SE Quixeré	21
FIGURA A2 -Arranjo Físico – Cortes A-A e B-B – Setor 230 kV da SE Quixeré.....	22
FIGURA A3 – Arranjo Físico- Planta da SE União dos Ventos	23
FIGURA A4 – Arranjo Físico – Cortes da SE União dos Ventos	24
FIGURA A5 – Detalhe de Montagem – Disjuntor 69 kV	25
FIGURA A6- Detalhe de Montagem – Para-raios 69 kV -	26
FIGURA A7 - Detalhe de Montagem - TP 69 kV	27
FIGURA A8 - Detalhe de Montagem - TC 69 kV	28

SUMÁRIO

Agradecimentos	iv
Resumo	v
Lista de Ilustrações.....	vi
Sumário	vii
1 Introdução.....	8
2 A empresa.....	9
3 O Estágio	10
4 Conceitos Iniciais	11
4.1.1 PROJETO	11
4.1.2 SOFTWARE UTILIZADO.....	11
4.1.3 DESENHOS DE UM PROJETO.....	12
5 Atividades Realizadas	13
5.1 Análise e Revisão da Obra SE Quixeré	13
5.1.1 Arranjo Físico – Planta – Setor 230 kV.....	13
5.1.2 Arranjo Físico – Cortes – Setor 230 kV	14
5.2 Análise e Revisão da Obra SE União dos Ventos	15
5.2.1 Objetivos	15
5.2.2 Projetos Eletromecânicos desenvolvidos para a SE União dos Ventos	15
5.2.3 Arranjo Físico – Planta	16
5.2.4 Detalhes de Montagem	16
6 Conclusão	18
Bibliografia	19
Anexo A	20

1 INTRODUÇÃO

O estágio integrado, como forma de complementação da grade curricular do curso de graduação de engenharia elétrica da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), foi realizado na empresa de projetos eletromecânico de alta e extra-alta tensão ABA Engenharia, na cidade de Olinda. As atividades desempenhadas foram supervisionadas pelo engenheiro eletricitista Antônio Caetano.

O ramo energético é de extrema importância para o crescimento de um país. São necessárias subestações para poder suprir essa necessidade energética que o país precisa.

Para o controle, manobra e distribuição de energia elétrica, são necessárias construções de novas subestações. No processo de construção, a etapa inicial é o projeto básico, e depois, o projeto executivo. Para a representação dos projetos, é utilizado o software de desenho AutoCad, e apesar dele não ter ligação direta com a engenharia, ele é uma ferramenta que deve ser conhecida para facilitar o trabalho, agilizar o serviço e poupar tempo.

A metodologia utilizada foi composta por treinamento dado pelos profissionais da ABA Engenharia, da ferramenta AutoCad, quanto no auxílio de pesquisa das normas e na introdução de conhecimentos sobre subestações de alta tensão.

Os trabalhos executados tiveram ênfase na elaboração, análise, leitura e interpretação de projetos eletromecânicos. Foram desempenhadas atividades no setor de projetos eletromecânicos de Subestações, acompanhando o desenvolvimento de projetos executivos de subestações. Dentre elas, destacam-se:

- SE Tauá 230/69 kV – Rio Grande do Norte
- SE Piripiri 230/138/69 kV -Piauí
- SE Russas 230/69 kV - Ceará
- SE João Câmara (CPFL) 69 kV – Rio Grande do Norte
- SE João Câmara (Serveng -Siemens) 230 kV – Rio Grande do Norte
- SE Quixeré 230/6,9 kV
- SE União dos Ventos – Rio Grande do Norte 34,5/69/230 kV

2 A EMPRESA

A empresa ABA engenharia LTDA, constituída em 2001, mas oficialmente fundada em 2002, situada na Rua Santa Terezinha, número 956, em Jardim Atlântico, Olinda-Pernambuco. Ao longo de 11 anos de prestação de serviços, a empresa tem se destacado em sua área, fornecendo com qualidade serviços de projetos de subestações de alta e extra-alta tensão.

No decorrer dessa década a empresa sempre esteve em busca de firmar parcerias entre sua equipe de profissionais especializados e outras grandes empresas em favor do desenvolvimento.

Grande parte das atividades da ABA Engenharia são relacionadas com alta tensão e extra-alta tensão, desde estudos para otimização da distribuição de energia ao projeto executivo de subestações de alta tensão. Estudo de curvas de curto circuito para cabos, estudo das normas, projetos executivos da subestação e projetos ‘conforme construído’, chamados “As Build” são algumas das atividades que foram passadas durante o período de estágio supervisionado.

Na empresa, os projetos são realizados conforme solicitado pelo cliente em reunião. Inicialmente é feito um orçamento baseado em todos os desenhos que devem ser executados para a construção da subestação e esses desenhos são realizados seguindo uma ordem de necessidade para a construção.

Esses documentos são enviados a CHESF, pois os projetos devem estar conforme normas da mesma para poder ser executado, assim ela aprova ou não os projetos, e é mantido o controle dos mesmos através de Guia de Remessa de Documentos GRD’S assinada pela gerente de projetos da ABA Engenharia.

3 O ESTÁGIO

Os engenheiros responsáveis pelos projetos explicam que a política da empresa com a estagiária de engenharia é de formar um profissional que esteja habilitado à execução de projetos semelhantes no futuro. Assim, ao final do estágio, a estagiária deverá ter conhecimento do processo de desenvolvimento, análise, interpretação de um projeto executivo de uma subestação como um todo e desenvolver um espírito de liderança, relacionando-se com todas as equipes.

No setor de planejamento, se estima quanto tempo irá durar cada serviço, realizam-se cronogramas e questões orçamentárias. Cabe também ao setor de planejamento o acompanhamento diário em todos os projetos e a cobrança das equipes para se evitar possíveis atrasos nos serviços.

Os objetivos gerais no estágio são:

- Participação e acompanhamento dos projetos civil e eletromecânico de subestações;
- Estudo de normas e catálogos para as atividades.

Os objetivos específicos são:

- Estudo de projetos;
- Estudo do software Autocad; e;
- Familiarização com subestações de alta e extra-alta tensão.

4 CONCEITOS INICIAIS

Neste capítulo serão tratadas as definições mais importantes para o entendimento das atividades realizadas no estágio.

4.1.1 PROJETO

O projeto é a etapa inicial para a construção. Eles são importantes para que os engenheiros de campo possam executar de fato alguma construção. Eles também são importantes para mostrar detalhes que estão escondidos, como por exemplo, por onde passa as hastes da malha de terra, ou por onde passam as caixas de passagem, caso elas estejam enterradas. Os projetos também incluem estudos e cálculos de dimensionamento para uma construção específica. No caso de uma subestação de alta-tensão, é necessário fazer um estudo energético, cálculo de curto-circuito, estudo de sistema entre outras atividades. É importante dizer que o projeto não é apenas um conjunto de desenhos, e sim um estudo completo, e os desenhos são uma forma de representar o projeto.

4.1.2 SOFTWARE UTILIZADO

O AutoCad é uma ferramenta de desenho, desenvolvida pela Autodesk, e é utilizada no mundo inteiro para representação de projetos. É uma ferramenta prática, rápida e eficiente para fazer desenhos de plantas, cortes e desenhos isométricos. É um software muito conveniente, e grande parte de softwares de engenharia tem a possibilidade de gerar um arquivo com uma extensão compatível com o AutoCad. Como características do AutoCad, podemos citar:

- Fácil manipulação. O AutoCad é um software auto-explicativo, que mostra as opções para cada ferramenta nele selecionada;
- Extensão de arquivo comum. O AutoCad consegue transformar uma extensão de arquivo .dxf, comum a uma grande gama de programas de engenharia, como MicroStation (software de desenho) ou Lux-IEP

(programa luminotécnico), em uma extensão .dwg, que é a extensão própria do AutoCad;

- Larga utilização. O AutoCad é um software de desenho usado no mundo todo, permitindo assim que parceiros usem a mesma ferramenta, facilitando o trabalho;
- Existência de bibliotecas livres. Existem bibliotecas livres de ferramentas que são utilizadas internamente no AutoCad, fornecida pelo fabricante de materiais de construção, permitindo que desenhos com mais detalhes sejam encaixados nos projetos;
- Existência de programas de suporte em engenharia. Existem softwares de suporte que facilitam o trabalho de engenharia, como o Pro-elétrica, que ajudam no projeto de instalações elétricas, tendo disponíveis cabos já dimensionados conforme fabricantes; e
- Não é um software livre. O AutoCad não é um software gratuito, mas tem uma licença permanente.

4.1.3 DESENHOS DE UM PROJETO

Cada projeto tem suas características e peculiaridades, portanto, não existe uma regra que deva ser seguida a rigor. Os desenhos que representam os projetos devem ser feitos para que a construção e edificação o qual o projeto representa, seja executada de maneira correta, e os desenhos devem ser feitos para que isso seja possível.

Na maioria dos projetos, existem alguns desenhos que são comuns: planta, cortes e detalhes de instalação. Usando o AutoCad, e suas ferramentas, é possível construir todas eles.

5 ATIVIDADES REALIZADAS

Neste capítulo serão descritas as atividades realizadas durante o período de estágio integrado.

5.1 ANÁLISE E REVISÃO DA OBRA SE QUIXERÉ

O contrato da obra de Quixeré, visa o projeto da subestação de 230/6,9 kV. No âmbito dessa obra a estagiária desempenhou a construção e análise de parte dos projetos da subestação, bem como a revisão de alguns projetos que já estavam em andamento, sendo alguns destes detalhados no decorrer desse relatório.

Durante o período de estágio realizado na empresa ABA Engenharia foram desenvolvidos muitos projetos relacionados à subestação de Quixeré 230/6,9 kV listados abaixo, e alguns detalhados a seguir.

- Arranjo Físico – Planta – Setor 230 kV;
- Arranjo Físico – Cortes – Setor 230 kV;
- Locação dos Pontos para Medição de Resistividade do Solo - Planta;
- Planta de Situação e Localização;
- Estruturas de Concreto.

5.1.1 ARRANJO FÍSICO – PLANTA – SETOR 230 KV

A planta é um desenho que representa algo a ser construído, visto de cima. Devido a isso, ela mostra as dimensões largura e comprimento, mas não a altura. Num projeto completo, são necessárias várias plantas, para mostrar detalhes diferentes da mesma construção.

Obviamente, as plantas são semelhantes, pois elas são a vista de cima do projeto em si. É comum, no caso de subestações, serem adotados eixos horizontais e verticais, para poder ter a referência em todos os desenhos, para evitar problemas de choque de partes da subestação. Sem os eixos, seria possível que uma caixa de passagem ocupasse a mesma posição que uma caixa de drenagem, o que não é possível do ponto de vista

técnico. Contudo, por estar em plantas diferentes, por engano, o projetista poderia superpô-los. O objetivo dos eixos é facilitar o trabalho do projetista, e auxiliar no campo a construção da obra.

Um dos primeiros desenhos feitos no início de um projeto é o Arranjo Físico da Subestação. Esse arranjo físico-planta mostra uma visão de cima da subestação, como dito anteriormente, e assim é possível ser detalhados aspectos importantes, tais como:

- Definição de todas as distâncias (em relação aos equipamentos, em relação);
- Definição da área geral da subestação;
- Posição dos equipamentos, das casas de comando, dos estacionamentos, do GGE;
- Mostra quais os equipamentos estão presentes na subestação;
- Tamanho dos equipamentos, das casas de comando, dos estacionamentos, do GGE;
- Mostra os limites da subestação;
- Mostra ainda os tipos de cabo;

Na Figura A1, no Anexo A, é possível visualizar a planta do arranjo físico da subestação em questão.

5.1.2 ARRANJO FÍSICO – CORTES – SETOR 230 KV

Para suprir a desvantagem da planta não mostrar a altura, que é uma dimensão importante na construção, faz-se para complementar a planta, um desenho de corte. O corte, assim como a planta, não é suficiente para representar a construção. Ela mostra uma dimensão (largura ou comprimento) e a altura. Portanto, a planta e o corte devem ser trabalhados em conjunto. Os eixos verticais também estão no corte, ao contrário dos eixos horizontais. Geralmente, mudanças na planta implicam em mudança no corte, mas isso não é sempre. A Figura A2 mostra o mesmo setor da subestação, mostrado na Figura A1.

No desenho dos cortes a vista é de dentro da subestação em que é possível observar além dos aspectos citados em 4.2.3 estes abaixo:

- Altura das estruturas de concreto;

- Presença dos isoladores;
- A ligação dos cabos.

5.2 ANÁLISE E REVISÃO DA OBRA SE UNIÃO DOS VENTOS

5.2.1 OBJETIVOS

O contrato da obra de União dos Ventos, visa o Projeto da subestação de 34,5/69/230 kV. No âmbito dessa obra a estagiária desempenhou a análise e construção de parte dos projetos da subestação, bem como a revisão de alguns projetos que já estavam em andamento , sendo alguns destes detalhados no decorrer desse relatório.

5.2.2 PROJETOS ELETROMECCÂNICOS DESENVOLVIDOS PARA A SE UNIÃO DOS VENTOS

Durante o período de estágio realizado na empresa ABA Engenharia foram desenvolvidos projetos relacionados à subestação de União dos Ventos 34,5/69/230 kV listados abaixo, e alguns detalhados a seguir.

- Arranjo Físico – Planta;
- Arranjo Físico – Cortes;
- Disjuntor 69 kV – Detalhes de Montagem;
- TP 69 kV - Detalhes de Montagem ;
- TC 69 kV - Detalhes de Montagem;
- Pára-Raios 69 kV- Detalhes de Montagem;
- Fixação dos Cabos Pára-Raios;
- Casa de Comando;
- Disjuntor 230 kV – Detalhes de Montagem;
- TP 230 kV - Detalhes de Montagem ;
- TC 230 kV - Detalhes de Montagem;
- Cadeia de Isoladores 69 kV –Cadeia Simples de Interrupção- Detalhes;
- Cadeia de Isoladores 69 kV –Cadeia Simples de Ancoragem sem Derivação- Detalhes;

- Cadeia de Ancoragem 69 kV –Cadeia Simples de Ancoragem com Derivação- Detalhes;
- Cadeia de Isoladores 230 kV –Cadeia Simples de Ancoragem sem Derivação- Detalhes;
- Cadeia de Ancoragem 230 kV –Cadeia Simples de Ancoragem com Derivação- Detalhes;
- Cadeia de Isoladores 230 kV –Cadeia Simples de Ancoragem com Derivação com Tensor para 2 cabos- Detalhes;
- Cadeias de Suspensão 230 kV – Passante para dois cabos-Detalhes;
- Cadeia de Ancoragem 230 kV –Cadeia Simples de Ancoragem sem Derivação com Tensor para 2 cabos- Detalhes;
- Chave Seccionadora MH-Com Lâmina de Terra para 2 cabos- 230 kV- Detalhes de Montagem;

5.2.3 ARRANJO FÍSICO – PLANTA

Como destacado em seções anteriores, a planta do projeto deve ser complementada com outras plantas, com vistas diversas. No caso dessa subestação, por exemplo, tem-se uma planta para mostrar as bases, onde os equipamentos da subestação ficam apoiados, como transformadores, chaves seccionadoras e disjuntores, outra planta para mostrar os detalhes das canaletas, nas quais levam os eletrodutos por onde passam os cabos da subestação, outra para mostrar a malha de terra da subestação, importante para o aterramento da mesma, para garantir a segurança das pessoas que trabalham na subestação, entre muitas outras.

Segue na Figura A3 (anexo A) pode-se observar desenho do arranjo físico da SE União dos Ventos. Na figura A4 é possível visualizar o desenho do corte.

5.2.4 DETALHES DE MONTAGEM

Os desenhos de detalhe de montagem/instalação são aqueles que como o nome diz, mostram características específicas de determinada parte do projeto, equipamentos, que não são visíveis no corte ou na planta. Assim, a planta por si só não dá detalhes suficientes para a montagem na obra, nem sobre qualquer dúvida específica de como um equipamento será posicionado. Portanto, um desenho de detalhe de montagem dos equipamentos é necessário.

No Anexo A podem-se observar detalhamentos dos seguintes equipamentos:

- Disjuntor de 69 kV: Figura A5;
- Para – Raios de 69 kV: Figura A6;
- TP de 69 kV: Figura A7;
- TC de 69 kV: Figura A8.

A informação contida nas figuras de detalhamento complementa o que está apresentado tanto na planta quanto no corte, e seria impossível se ter uma boa ideia de como realmente deveria ser executado o serviço sem toda esta documentação.

6 CONCLUSÃO

As atividades desenvolvidas durante o período de estágio, iniciado em janeiro de 2013 e finalizado em maio do mesmo ano, contribuíram de forma concisa para o aumento do aprendizado. Possibilitou-se integrar grande parte dos conhecimentos da estagiária, de caráter teórico, às análises realizadas. Além dos conhecimentos teóricos, outros ganhos também foram adquiridos, no campo pessoal, proporcionando um aprendizado único e excepcional.

O projeto de uma subestação é uma tarefa complexa. Na ABA Engenharia, são confeccionados os projetos civil e eletromecânicos. Um projeto de uma grande subestação 230/69 kV leva um período de tempo considerável. O estudo de projetos foi importante, pois apesar de todos os projetos serem diferentes, muitas características deles são comuns. Essa parte do conhecimento adquirido no estágio é extremamente importante, pois as características aqui mostradas são características básicas de qualquer projeto de subestações, e tal conhecimento pode ser utilizado em qualquer área da engenharia de projetos.

Foram sentidas, por parte da estagiária, algumas limitações relacionadas ao conteúdo apresentado no do curso de graduação em engenharia elétrica da UFCG, como por exemplo, a ausência de uma disciplina que contemple o *software* AutoCad, amplamente utilizado em empresas na confecção de projetos. A leitura e interpretação de projetos deveriam ser mais cobradas, visto a necessidade diária nas obras.

No contexto geral, toda a equipe ABA possui um elevado espírito de companheirismo, auxiliando e ensinando com todas as dúvidas que surgiram nesse período.

Assim, percebe-se que o estágio vem cumprindo seu papel, de ser um período de experiência para um futuro engenheiro, agregando tanto informações técnicas, como também o desenvolvimento das relações interpessoais.

BIBLIOGRAFIA

NBR 6939:2000 Coordenação de Isolamento – Procedimento, ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, 2000.

NBR 8186:1983 Guia de Aplicação de Coordenação de Isolamento-Procedimento, ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro 1983.

NBR 5419:2005 Proteção de Estruturas contra descargas atmosféricas, ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro 2005.

NBR 5456:1987 Eletricidade Geral - Terminologia, ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro 1987.

H. Creder. Instalações Elétricas – 14ª Edição, ano 2006.

Mamede Filho, João – Instalações elétricas industriais/ João Mamede Filho – 3º Ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2010.

Mamede Filho, João – Manual de equipamentos elétricos/ João Mamede Filho – 3º Ed. – Rio de Janeiro : LTC,2005.

ANEXO A

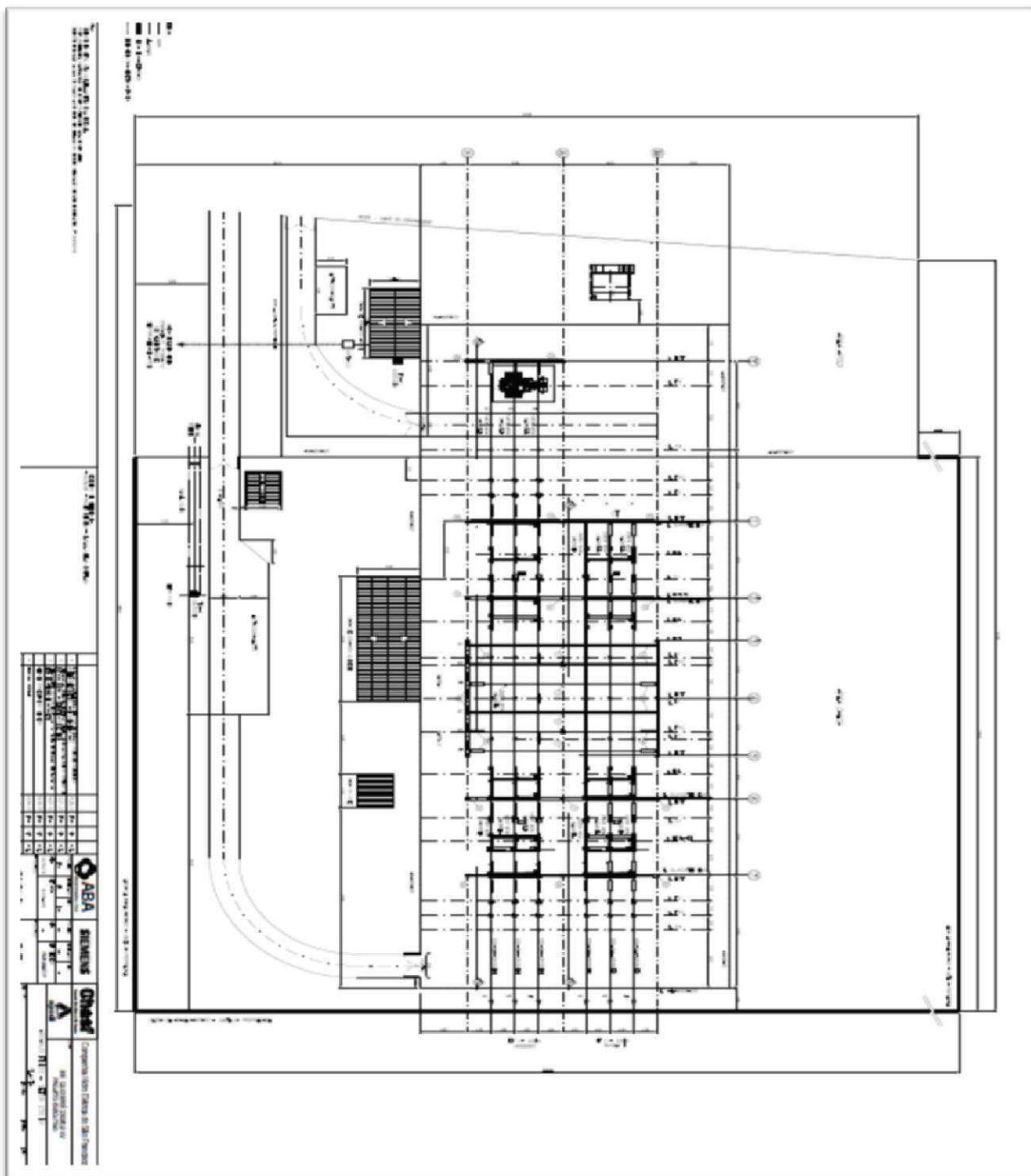


Figura A1: Arranjo Físico-Planta-Setor 230kV da SE Quixeré.

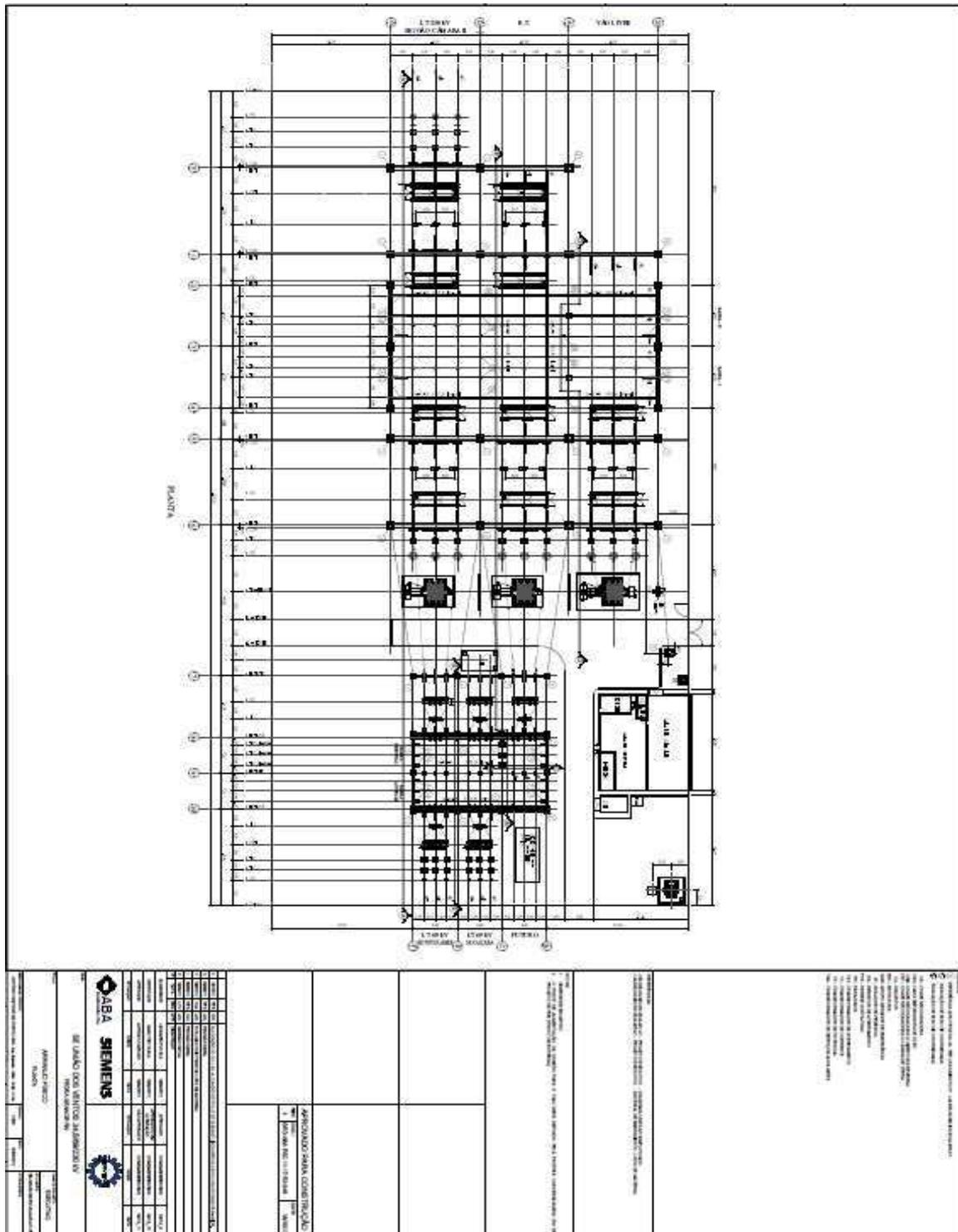


Figura A3. Arranjo Físico – Planta da SE União dos Ventos.

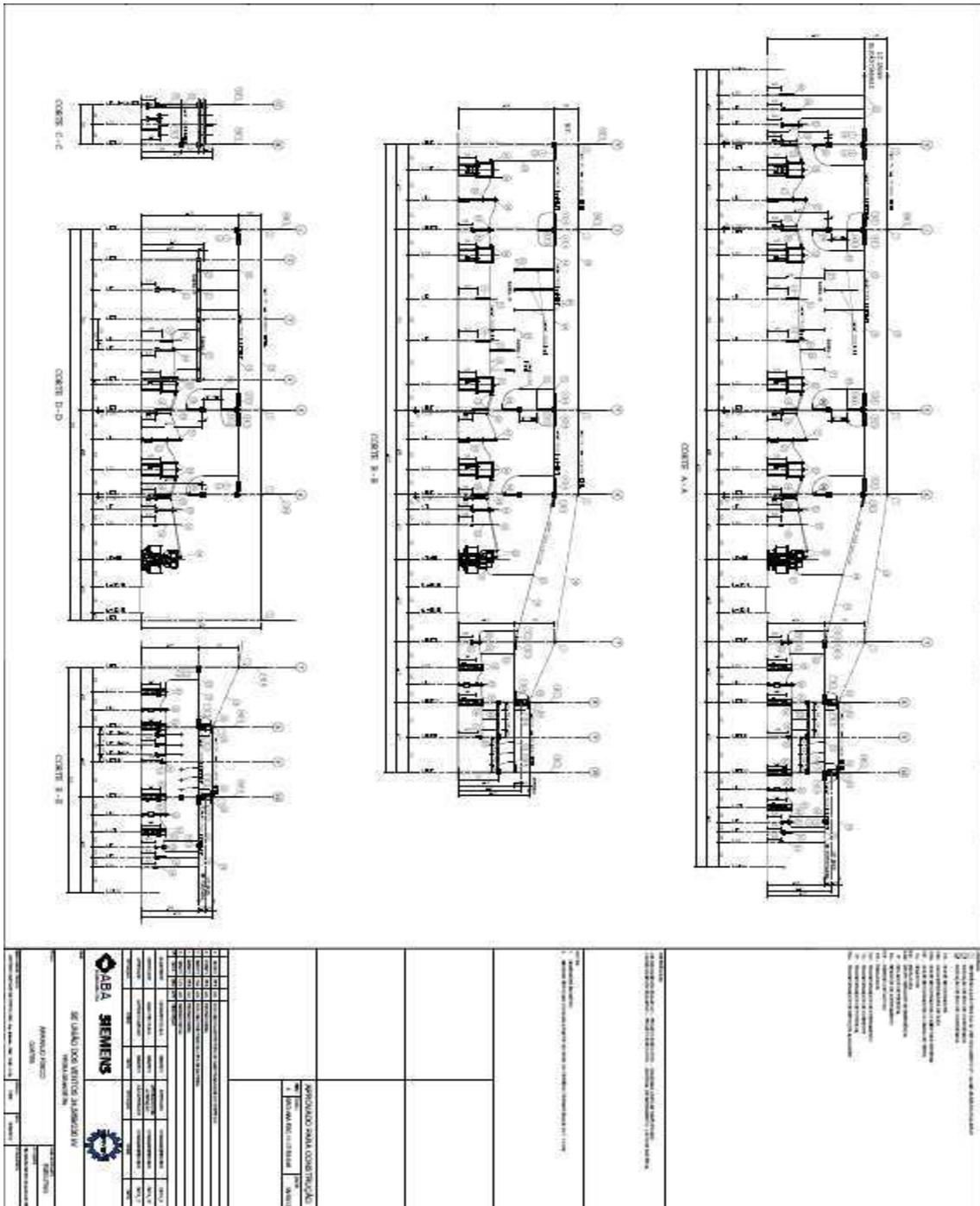


Figura A4. Arranjo Físico-Cortes da SE União dos Ventos

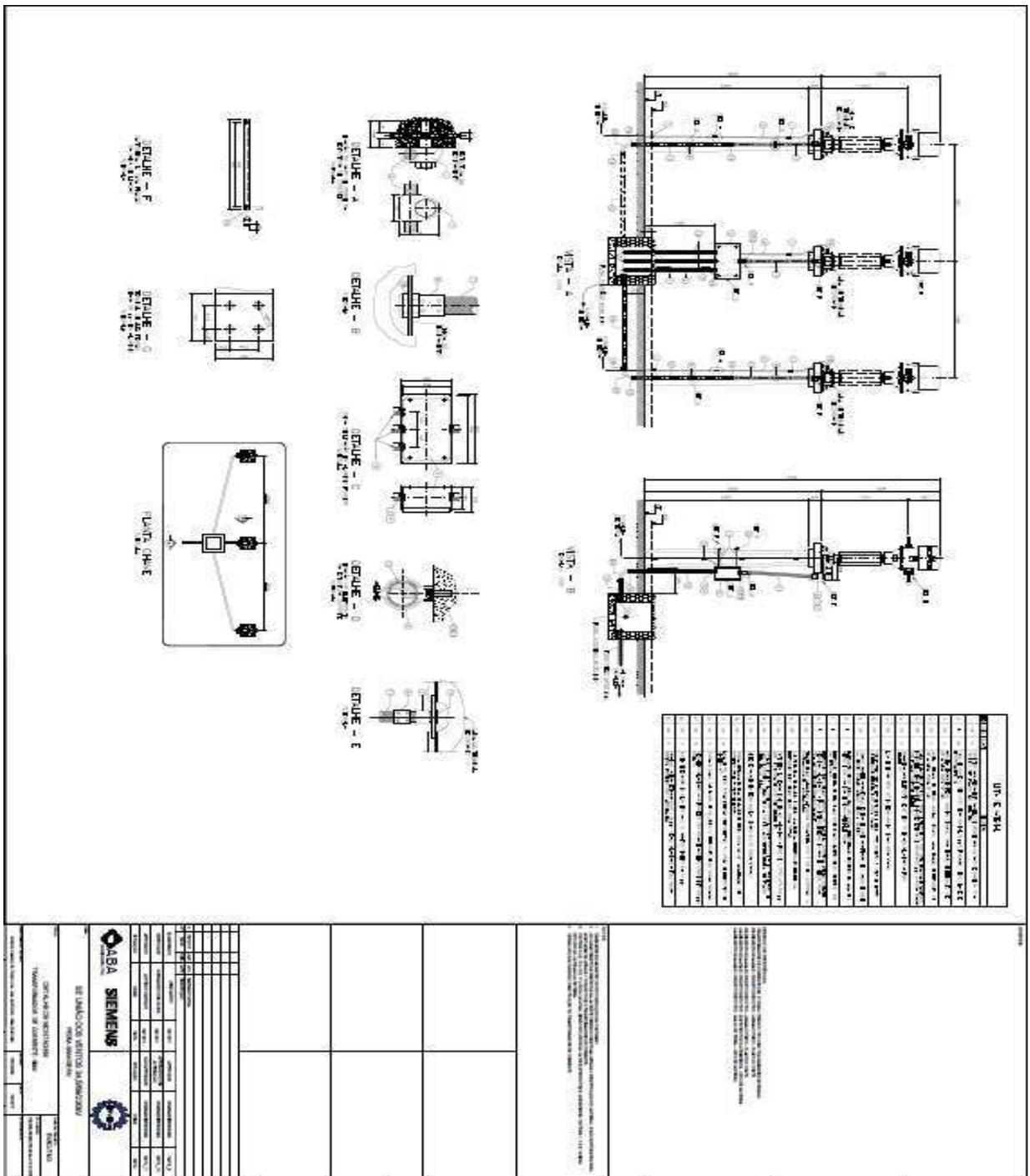
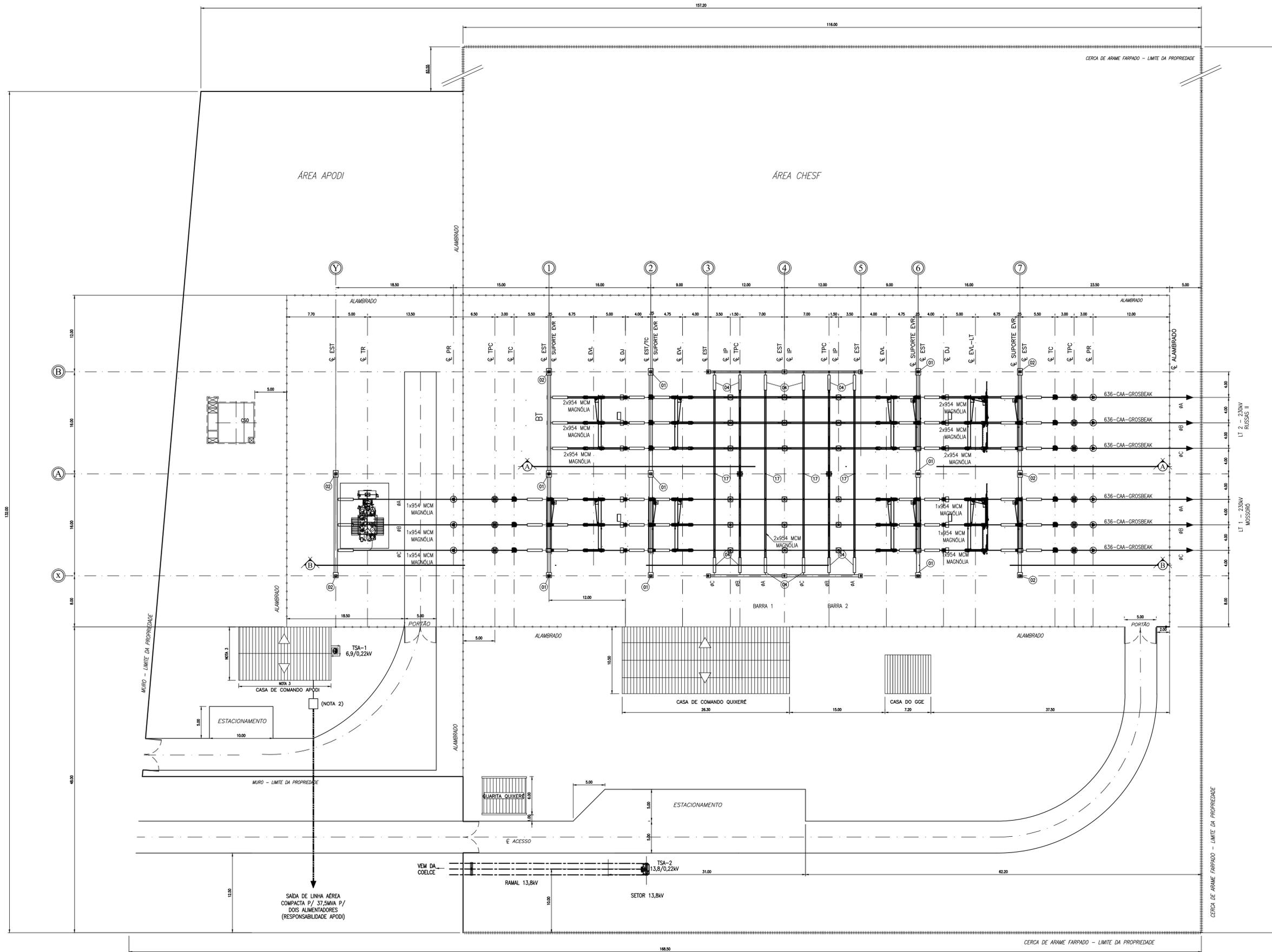


Figura A8. Detalhe de Montagem – TC 69 kV.



LEGENDA:
 — MURO
 — ALAMBRADO
 ++++++ CERCA DE ARAME FARFADO
 — LINHA AÉREA PARA ALIMENTAR A FÁBRICA

NOTAS:
 1. DIMENSÕES EM METRO, COTAS SUBLINHADAS ESTÃO FORA DE ESCALA.
 2. PONTO ONDE HÁVER UMA TRANSIÇÃO DE CIRCUITO SUBTERRÂNEO PARA CIRCUITO AÉREO.
 3. DIMENSÕES E LOCAÇÃO DA CASA DE COMANDO APODI DEVEM SER CHECKADAS NO DESENHO DE LOCAÇÃO DE BASES E EDIFICAÇÕES, Nº 18.078/018.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:
 -18.078/061 - PROJETO EXECUTIVO - DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO.

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	PROJ.	VERIF.	APROV.
4	INCLUSÃO DA ÁREA EXIGIDA PELO ONS E REVISÃO CONFORME COMENTÁRIOS MULTITEMPREDIMENTOS, CARTA MPE-DE-379-13.	07.06.13	FGA	NIA	ACL
3	REVISÃO AS DISTÂNCIAS ENTRE OS CHAVES SECCIONADORAS E E OS PORTÕES DE ENTRADA, DIVISÃO DA SE ENTRE APODI E CHESF.	22.01.13	FGA	NIA	ACL
2	DELOCAMENTO DO MURO EM FUNÇÃO DA PLANTA DE SITUAÇÃO, E INCLUSÃO DA LISTA DE MATERIAL DE BARRAMENTO.	19.07.12	FGA	NIA	ACL
1	ATENDE COMENTÁRIOS SIEMENS	25.05.12	FGA	RFS	ACL
0	EMISSÃO INICIAL	23.05.12	FGA	RFS	ACL

PROJETO:	VERIFICADO:	DES.:
ENGENHARIA LTDA	ENGENHARIA LTDA	ENGENHARIA LTDA
FGA	RFS	FGA
DATA: 23/05/12	REF. ABA: 18.078-063	DATA: -
APPROVADO:	APPROVADO:	DES.: 750P-00477.P

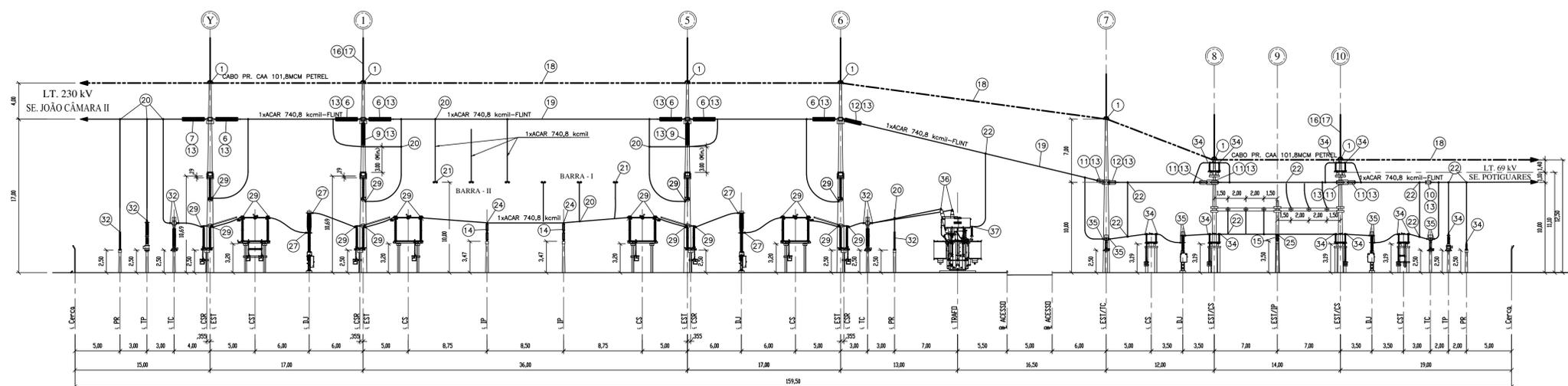
PROJETO:	VERIFICADO:	DES.:
SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS
DATA: -	REF. SIEMENS: -	DATA: -
APPROVADO:	APPROVADO:	DES.: 750P-00477.P

Companhia Hidro Elétrica do São Francisco

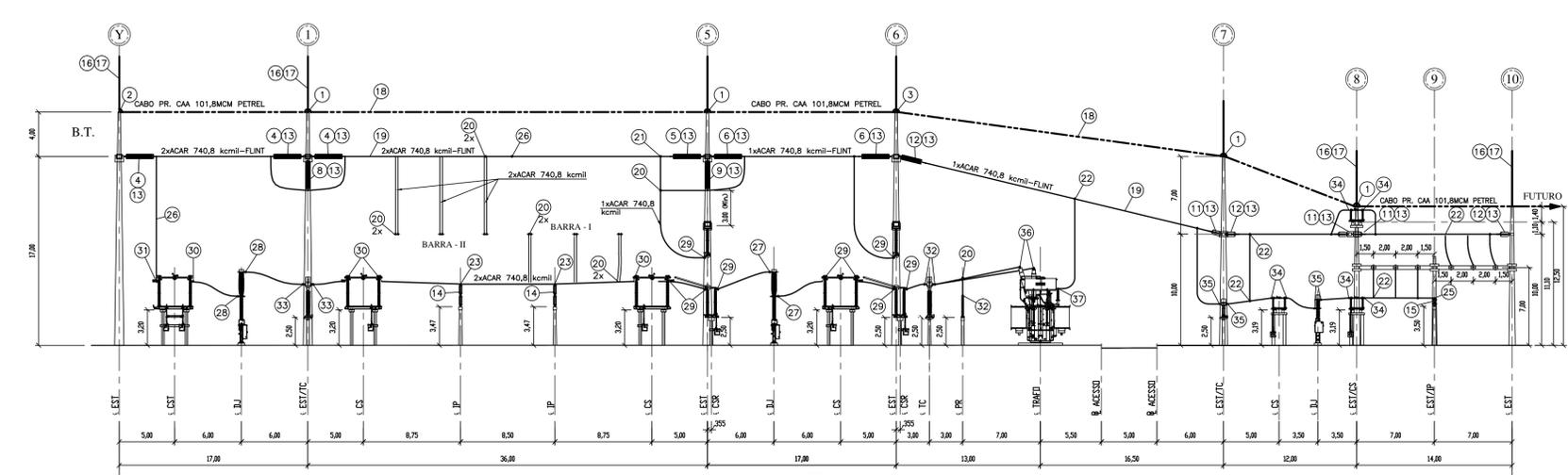
SE QUIXERÉ 230/6,9 kV
 PROJETO EXECUTIVO

ARRANJO FÍSICO - SETOR 230 kV
 PLANTA

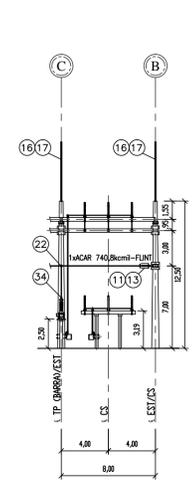
DES. Nº: 18.078-063
 ESCALA: 1/300
 FOLHA: 01/01
 REV.: 4



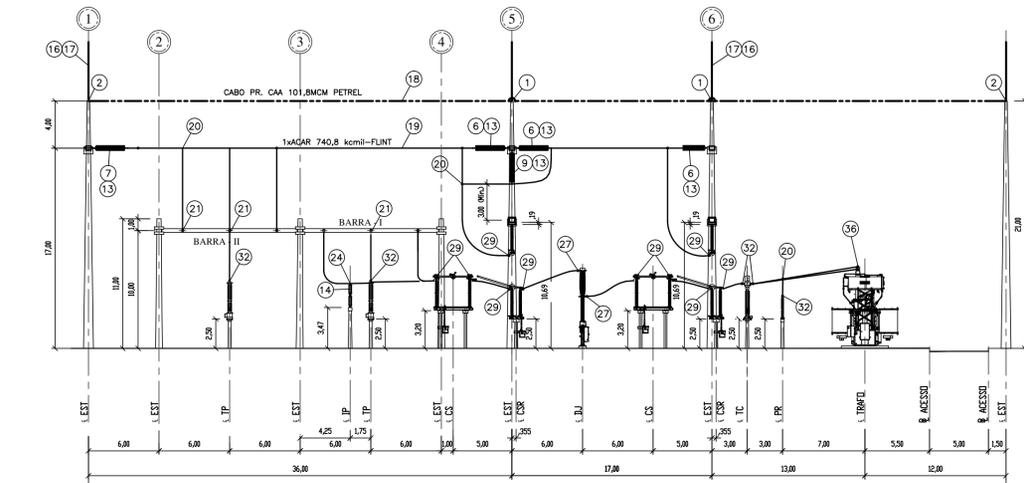
CORTE A - A



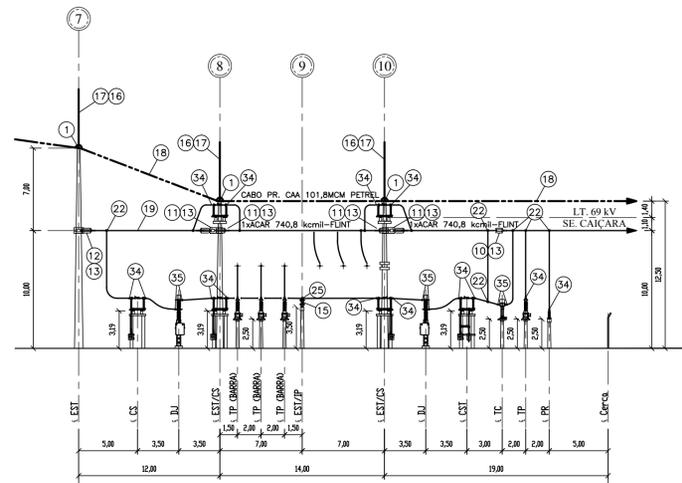
CORTE B - B



CORTE C - C



CORTE D - D



CORTE E - E

- LEGENDA:
- ① REFERÊNCIA AOS ITENS DA LM. VER DOCUMENTO N.º: LM-SIE-00-SEUDV-ELM-405-01.
 - ② INDICAÇÃO DE EIXO DE COORDENADA.
 - ③ INDICAÇÃO DE EIXO DE COORDENADA.
- CS - CHAVE SECCIONADORA
 CSO - CAIXA SEPARADORA DE ÓLEO
 CSR - CHAVE SECCIONADORA C/ ABERTURA REVERSA
 CST - CHAVE SECCIONADORA C/ LÂMINA DE TERRA
 DJ - DISJUNTOR
 EST - ESTRUTURA
 GGE - GRUPO GERADOR DE EMERGÊNCIA
 IP - ISOLADOR DE PEDESTAL
 RA - RESISTOR DE ATERRAMENTO
 POF - PAREDE CORTA-FOGO
 PR - PARA-RAIOS
 TAT - TRANSFORMADOR DE ATERRAMENTO
 TC - TRANSFORMADOR DE CORRENTE
 TP - TRANSFORMADOR DE POTENCIAL
 TSA - TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES

- REFERÊNCIAS:
- DE-SIE-00-SEUDV-ELM-401-01 - PROJETO EXECUTIVO - DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO.
 - LM-SIE-00-SEUDV-ELM-405-01 - PROJETO EXECUTIVO - MATERIAL DE BARRAMENTO - LISTA DE MATERIAL.

- NOTAS:
1. DIMENSÕES EM METRO.
 2. MEDIDAS VERTICAIS COTADAS A PARTIR DO NÍVEL DO TERRENO TERRAPLENADO (N.T. = 0,00).

APROVADO PARA CONSTRUÇÃO

REV.	DOC.:	DATA
4	GRD-ABA ESC 11-17-R3-046	18/10/12

4	18/10/12	RFS	ACL	INCLUSÃO DA ESTRUTURA DO CABO PARA-RAIOS NO CORTE D-D.
3	31/08/12	RFS	ACL	REVISÃO GERAL
2	26/07/12	NIA	ACL	INCLUSÃO DOS ITENS DA LISTA DE MATERIAL
1	30/05/12	RFS	HVJ	REVISÃO GERAL
0	16/04/12	LCV	ACL	EMISSÃO INICIAL
Nº	DATA	DES.	APR.	DESCRIÇÃO
ELABORADO	LEONARDO VILELA	16/04/2012	APROVADO	NOME&SOBRENOME DATA_9
VERIFICADO	HAMILTON VILELA	16/04/2012	APROVADO COM ALTERAÇÃO	NOME&SOBRENOME DATA_10
APROVADO	ANTÔNIO CAETANO	16/04/2012	NÃO APROVADO	NOME&SOBRENOME DATA_11
SITUAÇÃO	NOME	DATA	SITUAÇÃO	NOME DATA

OBRA: **SE UNIÃO DOS VENTOS 34,5/69/230 kV**
 PEDRA GRANDE-RN

TÍTULO: **ARRANJO FÍSICO**
CORTES

FASE DO PROJETO: **EXECUTIVO**

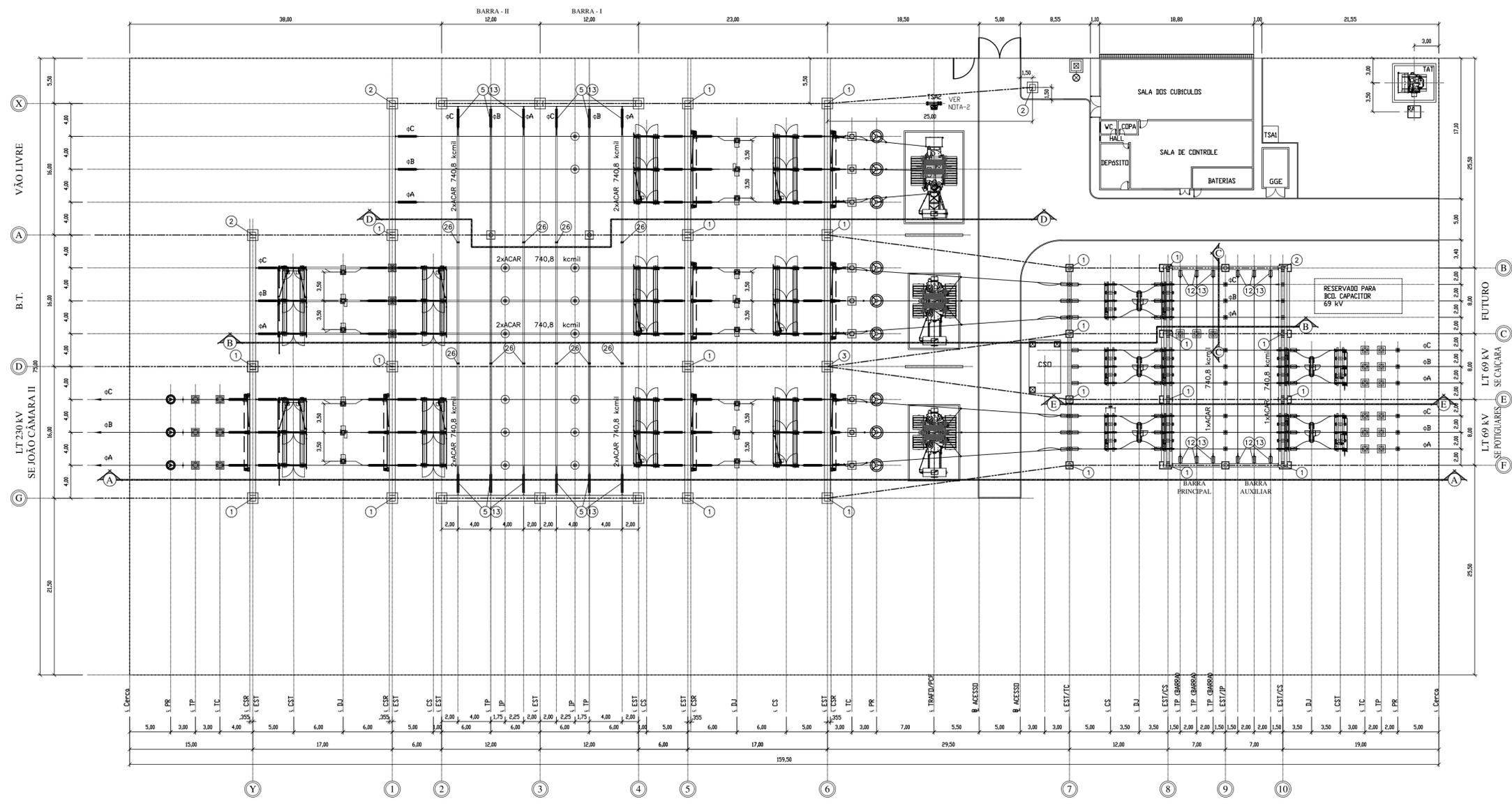
Nº CLIENTE: DE-SIE-00-SEUDV-ELM-404-02-R04

RESPONSÁVEL TÉCNICO: ANTONIO CAETANO DA COSTA LIMA - Eng. Eletricista - CREA: 23.067 - D / RJ

ESCALA: 1/300

DATA: 16/04/2012

Nº PROJETISTA:



PLANTA

- LEGENDA:
- ① REFERÊNCIA AOS ITENS DA LM. VER DOCUMENTO N°.: LM-SIE-00-SEUDV-ELM-405-01.
 - Ⓜ INDICAÇÃO DE EIXO DE COORDENADA.
 - Ⓐ INDICAÇÃO DE EIXO DE COORDENADA.
- CS - CHAVE SECCIONADORA
 CSO - CAIXA SEPARADORA DE ÓLEO
 CSR - CHAVE SECCIONADORA C/ ABERTURA REVERSA
 CST - CHAVE SECCIONADORA C/ LÂMINA DE TERRA
 DJ - DISJUNTOR
 EST - ESTRUTURA
 GGE - GRUPO GERADOR DE EMERGÊNCIA
 IP - ISOLADOR DE PEDESTAL
 RA - RESISTOR DE ATERRAMENTO
 PCF - PAREDE CORTA-FOGO
 PR - PÁRA-RAIOS
 TAT - TRANSFORMADOR DE ATERRAMENTO
 TC - TRANSFORMADOR DE CORRENTE
 TP - TRANSFORMADOR DE POTENCIAL
 TSA - TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES

- REFERÊNCIAS:
- DE-SIE-00-SEUDV-ELM-401-01 - PROJETO EXECUTIVO - DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO.
 - LM-SIE-00-SEUDV-ELM-405-01 - PROJETO EXECUTIVO - MATERIAL DE BARRAMENTO - LISTA DE MATERIAL.

- NOTAS:
1. DIMENSÕES EM METRO.
 2. O POSTE DE ALIMENTAÇÃO DA COSERN PARA O TSA2 SERÁ DEFINIDO PELA PRÓPRIA CONCESSIONÁRIA EM SEU PROJETO DE PDE (PONTO DE ENTREGA).

APROVADO PARA CONSTRUÇÃO

REV.	DOC.:	DATA
4	GRD-ABA ESC 11-17-R3-046	18/10/12

Nº	DATA	DES.	APR.	DESCRIÇÃO
4	18/10/12	RFS	ACL	RELOCAÇÃO DO TAT E RA. ALTERAÇÃO DO TÍTULO DO DESENHO E INCLUSÃO DA ESTRUTURA DO CABO PÁRA-RAIOS.
3	03/09/12	RFS	ACL	REVISÃO GERAL
2	26/07/12	NIA	ACL	INCLUSÃO DOS ITENS DA LISTA DE MATERIAL
1	30/05/12	RFS	HVJ	REVISÃO GERAL
0	16/04/12	LCV	ACL	EMISSÃO INICIAL

ELABORADO	LEONARDO VILELA	16/04/2012	APROVADO	NOME&SOBRENOME	DATA_9
VERIFICADO	HAMILTON VILELA	16/04/2012	APROVADO COM ALTERAÇÃO	NOME&SOBRENOME	DATA_10
APROVADO	ANTÔNIO CAETANO	16/04/2012	NÃO APROVADO	NOME&SOBRENOME	DATA_11
SITUAÇÃO	NOME	DATA	SITUAÇÃO	NOME	DATA

OBRA:

SE UNIÃO DOS VENTOS 34,5/69/230 kV
PEDRA GRANDE-RN

TÍTULO:

ARRANJO FÍSICO
PLANTA

FASE DO PROJETO:
EXECUTIVO

Nº CLIENTE:
DE-SIE-00-SEUDV-ELM-404-01-R04

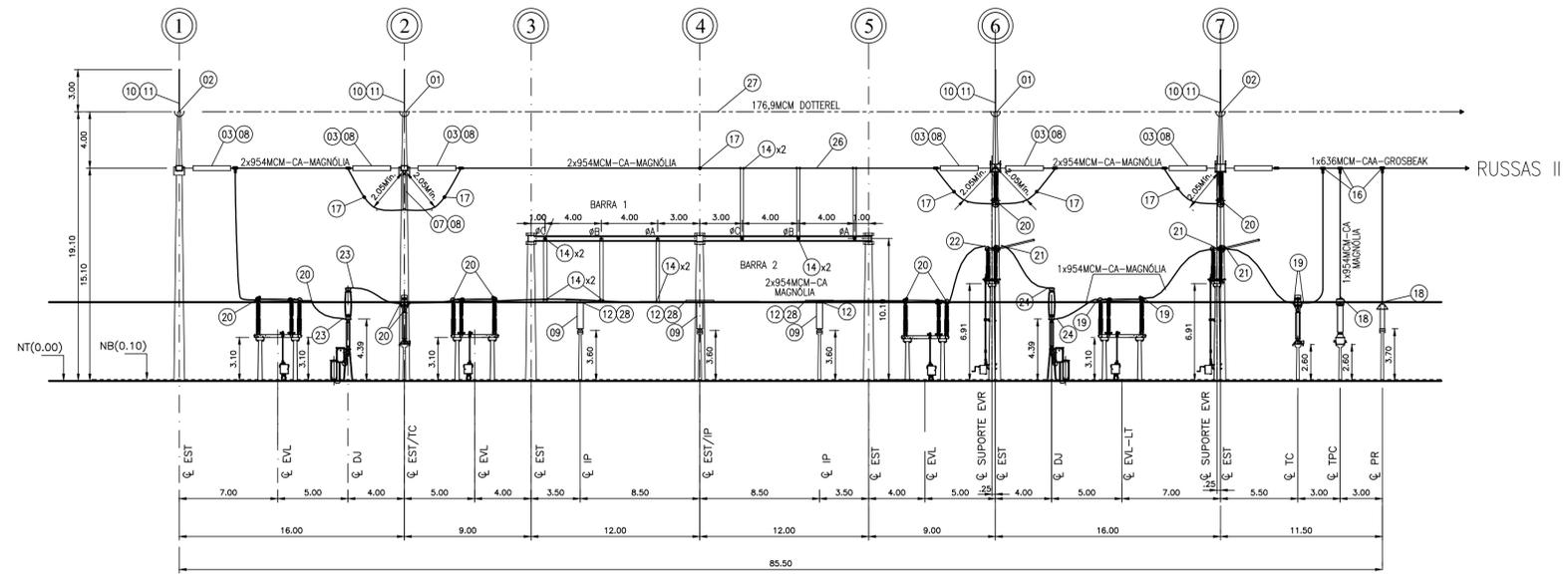
RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ANTÔNIO CAETANO DA COSTA LIMA - Eng. Eletr. - CREA: 23.067 - D / RJ

ESCALA:
1/300

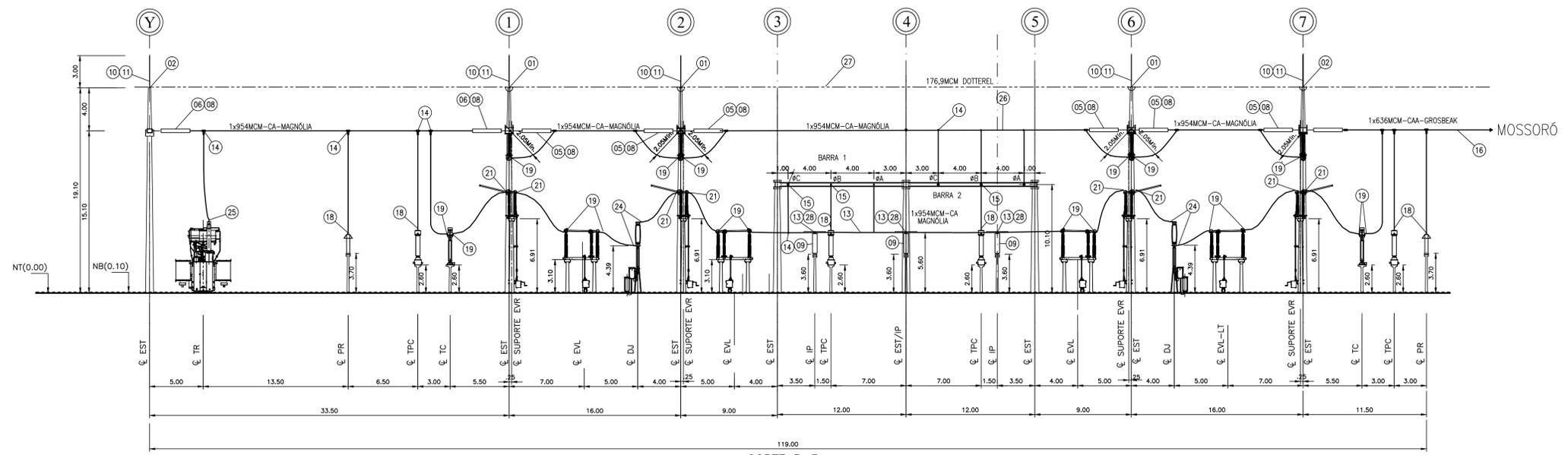
DATA:
16/04/2012

Nº PROJETISTA:

ABA ENGENHARIA LTDA **SIEMENS** **SERVENG**



CORTE A-A



CORTE B-B

NOTAS:
 1. DIMENSÕES EM METRO.
 2. A COTA NT(0,00) CORRESPONDE AO NÍVEL DE TERRAPLENAGEM DO TERRENO, O NÍVEL DE BRITA CORRESPONDE A NB(0,10).

DESENHOS DE REFERÊNCIA:
 -18.078-061 - PROJETO EXECUTIVO - DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO.
 -18.078-063 - PROJETO EXECUTIVO - ARRANJO FÍSICO - SETOR 230 kV - PLANTA

6	REVISÃO CONFORME COMENTÁRIOS MULTITEMPORAIS, CARTA MFE-DIE-379-13	12.06.13	FGA	NIA	ACL
5	AJUSTE DA EVL POSSIBILIDADE ENTRE O DISJUNTOR E O ENO 1, NO CORTE B-B	14.02.13	FGA	NIA	ACL
4	REVISÃO AS DISTÂNCIAS ENTRE AS CHAVES SECCIONADORAS E E OS PÓRTOS DE ENTRADA	23.01.13	FGA	NIA	ACL
3	AJUSTE DAS ALTURAS DOS EQUIPAMENTOS	27.07.12	FGA	NIA	ACL
2	INCLUSÃO DA LISTA DE MATERIAL	20.07.12	FGA	NIA	ACL
1	ATENDE COMENTÁRIOS SIEMENS	25.05.12	FGA	RFS	ACL
0	EMISSÃO INICIAL	23.05.12	FGA	RFS	ACL
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	PROJ.	VERIF.	APROV.

ABA
 ENGENHARIA LTDA

SIEMENS

Chesf
 Companhia Hidro Elétrica do São Francisco

PROJETO: VERIFICADO: DES.:
 FGA RFS FGA

DATA: REF. ABA: 18.078-064
 23/05/12

APROVADO: 750P-00477.P

DES. Nº: 18.078-064
 ESCALA: 1/250
 FOLHA: 01/01
 REV.: 6

Companhia Hidro Elétrica do São Francisco

OBRA: SE QUIXERÉ 230/6,9 kV
 PROJETO EXECUTIVO

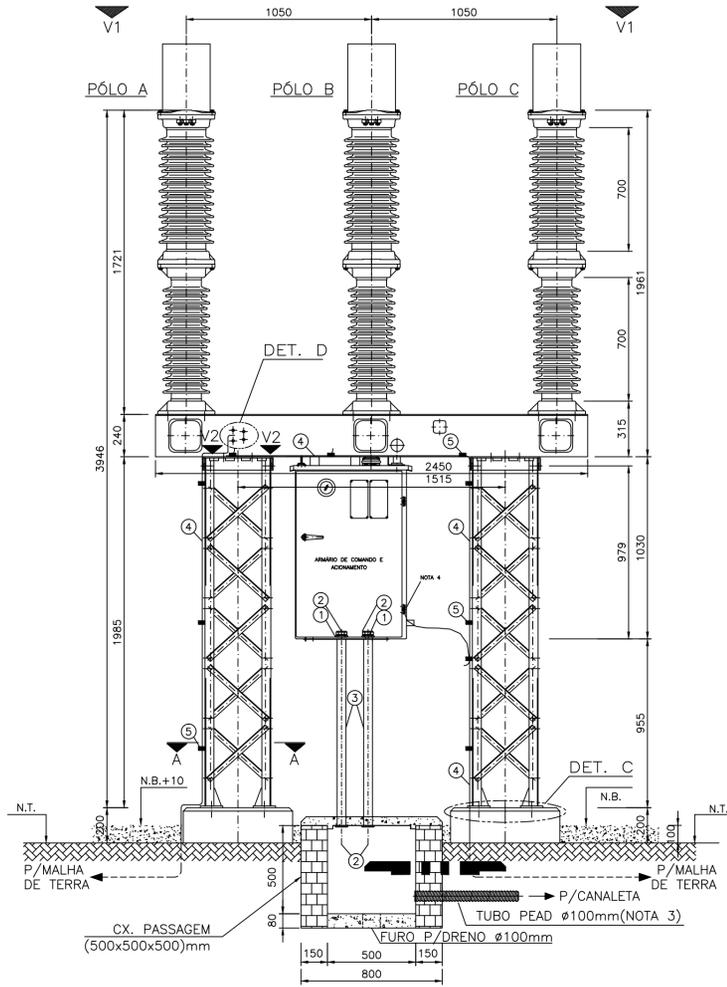
ARRANJO FÍSICO - SETOR 230 kV
 CORTES

DES. Nº: 18.078-064
 ESCALA: 1/250
 FOLHA: 01/01
 REV.: 6

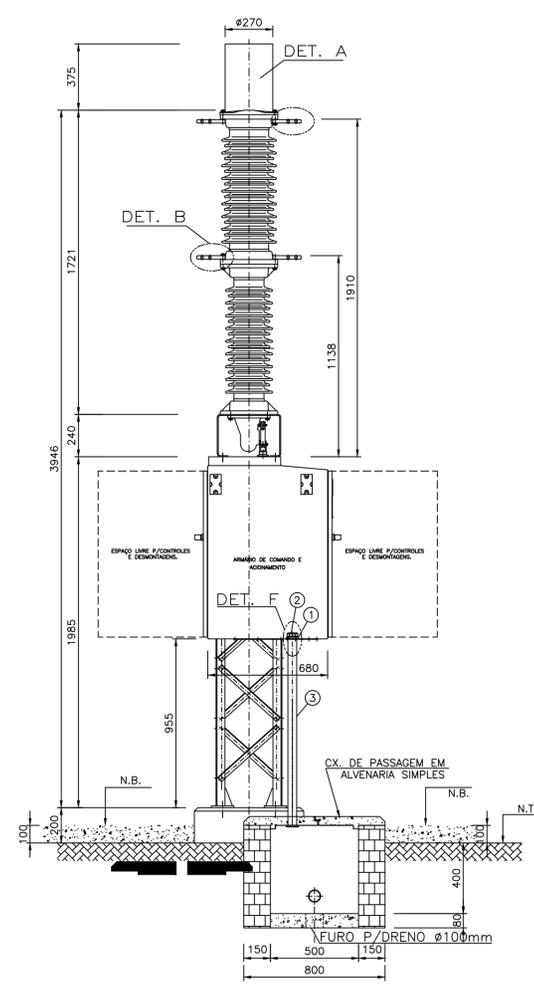
LISTA DE MATERIAIS			
ITEM	QUANT	ITEM	DESCRIÇÃO
1	2	PÇ	ARRUELA OITAVADA EM FERRO NODULAR, ZINCADA, PARA ELETRODUTO Ø21 ROSCA "W"-GAS
2	4	PÇ	BUCHA OITAVADA EM FERRO NODULAR, ZINCADA, PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO Ø2", A CAIXA, ROSCA "W"-GAS
3	2,5	m	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO A FOGO Ø2", CLASSE L1 C/ COSTURA, ARESTAS REMOVIDAS ROSCA "W"-GAS EM VARAS DE 3m
4	12	m	CABO DE COBRE NU SEÇÃO 120mm ²
5	6	PÇ	CONECTOR PARALELO DE BRONZE PARA FIXAÇÃO DE UM CABO DE COBRE NU A SUPERFÍCIE METÁLICA DE 70 A 120mm REF. GFA - 300 DELTA STAR OU SIMILAR

LEGENDA:

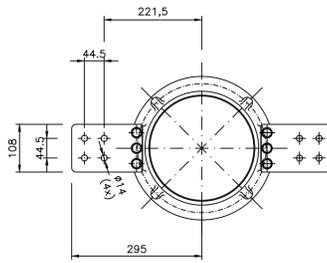
VISTA FRONTAL
ESC.: 1:20



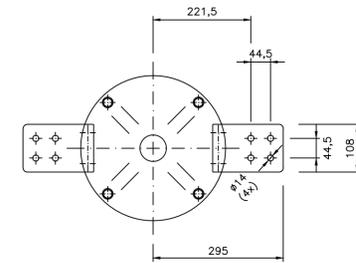
VISTA LATERAL
ESC.: 1:20



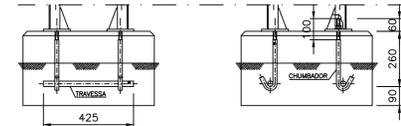
DETALHE-B
TERMINAL DE ALTA TENSÃO
SEM ESCALA



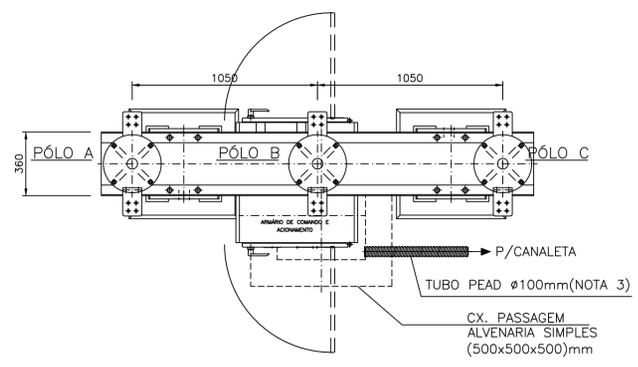
DETALHE-A
TERMINAL DE ALTA TENSÃO
SEM ESCALA



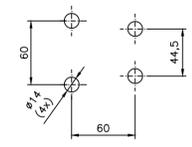
DETALHE-C
CHUMBADOR
SEM ESCALA
NOTA 4



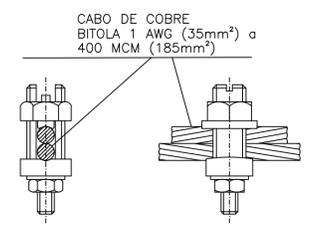
VISTA 1-1
ESC.: 1:20



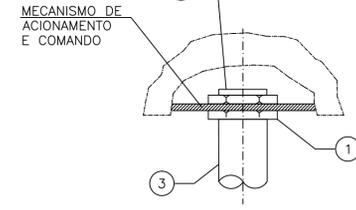
DETALHE-D
FURAÇÃO P/ ATERRAMENTO
SEM ESCALA



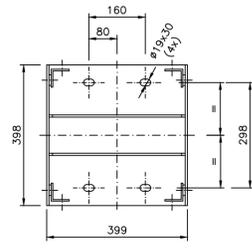
DETALHE-E
CONECTOR DE ATERRAMENTO
(NOTA 4)
SEM ESCALA



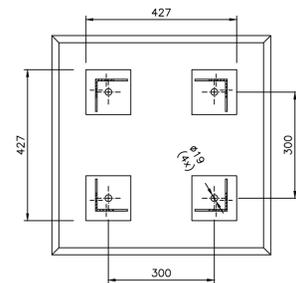
DETALHE-F
SEM ESCALA



VISTA 2-2
ESC.: 1:10



CORTE A-A
ESC.: 1:10



REFERÊNCIAS:
 DE-SIE-00-SEUDV-ELM-404-01-R2 - PROJETO EXECUTIVO-ARRANJO FÍSICO - PLANTA.
 DE-SIE-00-SEUDV-ELM-404-02-R2 - PROJETO EXECUTIVO-ARRANJO FÍSICO - CORTE.
 LM-SIE-00-SEUDV-ELM-425-R0 - PROJETO EXECUTIVO-ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS - LISTA DE MATERIAL.
 LM-SIE-00-SEUDV-ELM-434-01-R0 - PROJETO EXECUTIVO-MALHA DE TERRA - LISTA DE MATERIAL.
 DISJUNTOR Fabricante: SIEMENS DES. N° 2HM B0483.1397/11-A GÁS SF6 TIPO 3AP1 FG3 TENSÃO NOMINAL 72,5kV - DIMENSIONAL.

NOTAS:
 1. DIMENSÕES EM MILÍMETRO, EXCETO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.
 2. AS CARACTERÍSTICAS DESCRITAS NA LM DESTES DESENHO OBJETIVAM APENAS A IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL, E SÃO SUFICIENTES PARA MONTAGEM DE APENAS 1 DISJUNTOR TRIPOLAR.
 3. OS ITENS 01 A 03 DA LM ACIMA E DUTOS PEAD DE 100mm SERÃO INCLUIDOS NA LISTA DE MATERIAIS DE ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS, OS ITENS 4 E 5 SERÃO INCLUIDOS NA LM DE MALHA DE TERRA.
 4. CONECTOR DE ATERRAMENTO, CHUMBADORES, PORCAS, ARRUELAS E TRAVESSAS FORNECIDO PELO FABRICANTE DO EQUIPAMENTO.

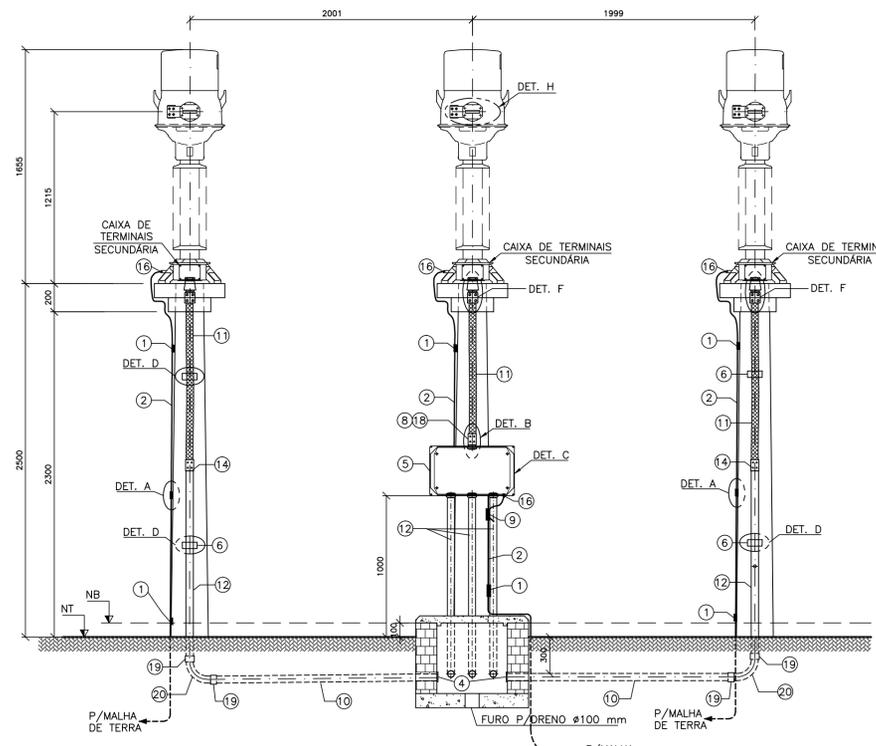
Nº	DATA	DES.	APR.	DESCRIÇÃO
0	17/08/12	HSV	AGL	EMISSÃO INICIAL
ELABORADO	NORMANDO DOS ANJOS	17/08/12	APROVADO	NOME&SOBRENOME DATA_9
VERIFICADO	ROMERO FERREIRA	17/08/12	APROVADO COM ALTERAÇÃO	NOME&SOBRENOME DATA_10
APROVADO	ANTÔNIO CAETANO	17/08/12	NÃO APROVADO	NOME&SOBRENOME DATA_11
SITUAÇÃO	NOME	DATA	SITUAÇÃO	NOME DATA

OBRA: SE UNIÃO DOS VENTOS 69/230kV
 PEDRA GRANDE-RN

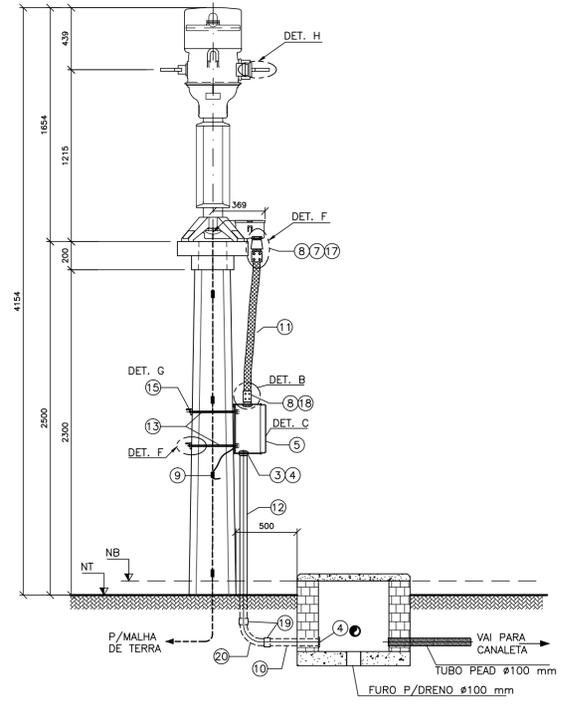
TÍTULO: DETALHE DE MONTAGEM
 DISJUNTOR 69kV

FASE DO PROJETO: EXECUTIVO
 Nº CLIENTE: DE-SIE-00-SEUDV-ELM-420-01-R0
 Nº PROJETA:

RESPONSÁVEL TÉCNICO: Antônio Caetano da Costa Lima - ENG. ELETRICISTA - CREA 23.067-D/RJ
 ESCALA: INDICADA
 DATA: 17/08/12



VISTA - A
ESCALA : 1/25



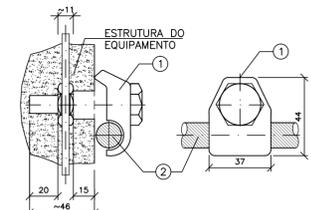
VISTA - B
ESCALA : 1/25

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	UNID.	QUANT.	DESCRIÇÃO
1	UN	9	CONECTOR PARA ATERRAMENTO PARALELO DE BRONZE PARA UM CABO DE COBRE NU 70 A 120 mm², REF. GFA-300, FAB. DELTA STAR.
2	m	20	CABO DE COBRE NU, MEDIO DURO, SEÇÃO NOMINAL 70 mm², FORMAÇÃO 7 FIOS, CLASSE DE ENCONDAMENTO ZA.
3	UN	3	ARRUELA OITAVADA EM FERRO NODULAR ZINCADO, PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE Ø2" A CAIXA, ROSCA "W"-GÁS.
4	UN	8	BUCHA OITAVADA EM FERRO NODULAR ZINCADO, PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE Ø2" A CAIXA, ROSCA "W"-GÁS.
5	UN	1	CAIXA DE ALUMÍNIO FUNDIDO, A PROVA DE TEMPO E PÓ, COM JUNTA VEDADORA E PARAFUSOS IMPERMEÁVEIS, CHASSI REMOVÍVEL, DIMENSÕES EXTERNAS DE 600x350x220 mm, C/ROSCA "W"-GÁS, COM FURAÇÃO CONFORME DETALHE "C".
6	UN	5	BRACADERA PARA ELETRODUTO DE Ø2", TIPO "D", EM AÇO GALVANIZADO A FOGO, DETALHE "D".
7	UN	3	LUVA DE REDUÇÃO Ø2"x1.1/2" EM FERRO NODULAR ZINCADO ROSCA "W"-GÁS.
8	UN	4	UNIDUT MACHO RETO EM LIGA DE ALUMÍNIO E SILÍCIO, PARA CONEXÃO A CAIXA DE LIGAÇÃO DE ELETRODUTO FLEXÍVEL DE Ø2", ROSCA "W"-GÁS.
9	UN	1	GRAMPO PARALELO APARAFUSADO, EM LIGA DE COBRE PARA FIXAÇÃO DE 2 CABOS DE COBRE NU, SEÇÕES NOMINAIS VARIANDO DE 50 A 150 mm².
10	m	6	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO, DIÂM. Ø2", ROSCA WHITWORTH-GÁS, FORNECIDO EM VARA DE 3 METROS E COM UMA LUVA DE MESMO MATERIAL E ROSCA.
11	m	6	ELETRODUTO FLEXÍVEL, EM FITA DE AÇO DOCE ZINCADO, DIÂMETRO DE Ø2", REVESTIDO COM PVC EXTRUDADO.
12	m	7	ELETRODUTO RÍGIDO DE AÇO CARBÔNICO, Ø2" CLASSE L1, C/COSTURA, ARESTAS CORTANTES REMOVIDAS, GALVANIZADO, A FOGO INTERNO/EXTERNO, EM VARA DE 3 METROS, ROSCA "W"-GÁS, CONFORME NBR-5624 DA ABNT.
13	UN	4	TIANTE DE AÇO GALVANIZADO A FOGO, COM ROSCA TOTAL 5/16" X 500 mm, C/2PORCAS, 2 CONTRA-PORCAS E 4 ARRUELAS LISAS.
14	UN	2	UNIDUT EM LIGA DE ALUMÍNIO E SILÍCIO PARA EMENDA DE ELETRODUTO FLEXÍVEL COM ELETRODUTO RÍGIDO DE AÇO DE Ø2", ROSCA "W"-GÁS.
15	UN	2	CANTONEIRA "L" DE ABAS IGUAIS, EM AÇO GALVANIZADO A FOGO DE 1.1/2"x1.1/2"x 650 mm COM ESPESSURA DE 3/16" (VER DETALHE "F").
16	UN	4	CONECTOR EM LIGA DE COBRE COM CORPO E CONTRA CORPO DE APOIO PARA FIXAÇÃO DE CABO DE COBRE NU, SEÇÃO DE 50 A 150 mm², A SUPERFÍCIE METÁLICA, REF. GFS-300 DELTA STAR DO SIMILAR.
17	UN	3	NIPLE DE PASSAGEM EM FERRO NODULAR ZINCADO Ø1.1/2" ROSCA "W"-GÁS.
18	UN	1	PORCA SEXTAVADA EM LIGA DE ALUMÍNIO E SILÍCIO, ROSCA GAS Ø2", PARA FIXAÇÃO DE CONECTOR MACHO À CAIXA DE LIGAÇÃO.
19	UN	10	LUVA DE PVC RÍGIDO, ROSCAS INTERNAS WHITWORTH-GÁS, P/ JUNÇÃO DE ELETRODUTOS DE DIÂMETRO Ø2".
20	UN	5	CURVA 90 GRAUS, RAIO LONGO, DE PVC RÍGIDO P/ ELETRODUTO DE Ø2" ROSCAS "W"-GÁS.
21	UN	12	VERGALHÃO GALVANIZADO Ø16 FORNECIDO COM PORCAS E ARRUELAS, COMPRIMENTO 200 mm (NOTA 4).
22	UN	5	BUCHA DE EXPANSÃO EM NYLON TIPO S-12, P/ PARAFUSO DIÂMETRO 8 A 10 mm.
23	UN	5	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA Ø3/8" x 60 mm, DE AÇO GALVANIZADO A FOGO, ROSCA SOBERBA, FORNECIDO COM 1 ARRUELA LISA.

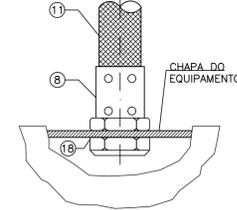
LEGENDA:

DESENHO DE REFERÊNCIAS:
 -TRANSFORMADOR DE CORRENTE DES. Z110240-1 (TRENCH) TIPO IOKK 72.5-DIMENSÕES EXTERNAS.
 -DE-SIE-SEUDV-ELM-404-01- PROJETO EXECUTIVO - ARRANJO FÍSICO - PLANTA E CORTE.
 -DE-SIE-SEUDV-ELM-404-02- PROJETO EXECUTIVO - ARRANJO FÍSICO - PLANTE E CORTE.
 -LM-SIE-SEUDV-ELM-425-01- PROJETO EXECUTIVO - ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS - LISTA DE MATERIAL.
 -LM-SIE-SEUDV-ELM-434-01- PROJETO EXECUTIVO - MALHA DE TERRA - LISTA DE MATERIAL.

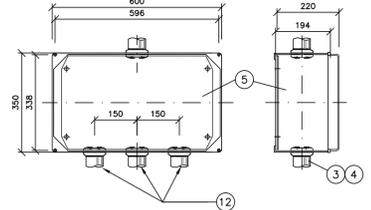
NOTAS:
 1. DIMENSÕES EM MILÍMETRO, EXCETO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.
 2. AS CARACTERÍSTICAS DESCRITAS NA LM DESTA DESENHO OBJETIVAM APENAS A IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL, E SÃO SUFICIENTES PARA MONTAGEM DE APENAS 1 CONJUNTO DE 3 TRANSFORMADOR DE CORRENTE.
 3. OS ITENS 3 A 5, 10 A 15 E 17 A 23 DA LM ACIMA, SERÃO INCLUIDOS NA LM DE ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS, OS ITENS 1, 2, 9 E 16 SERÁ INCLUIDO NA LM DE MALHA DE TERRA.
 4. VERGALHÃO GALVANIZADO, PARA FIXAÇÃO DO TRANSFORMADOR DE CORRENTE.



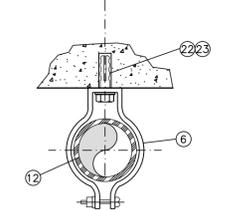
DETALHE - A
FIXAÇÃO DO CABO DE COBRE NA ESTRUTURA DE CONCRETO S/ESCALA



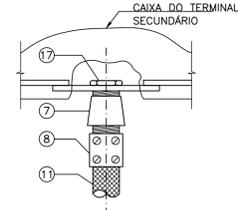
DETALHE - B
S/ESCALA



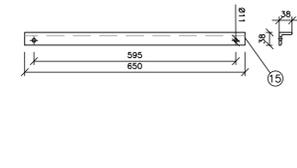
DETALHE - C
CAIXA DE LIGAÇÃO EM ALUMÍNIO FUNDIDO S/ESCALA



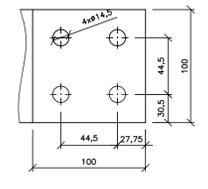
DETALHE - D
FIXAÇÃO DO ELETRODUTO NA ESTRUTURA SUPORTE S/ESCALA



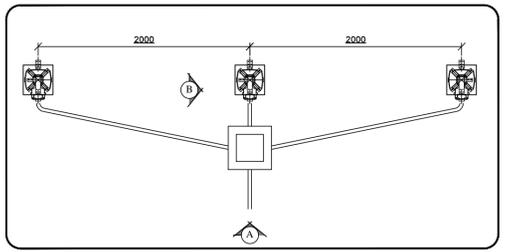
DETALHE - E
S/ESCALA



DETALHE - F
CANTONEIRA "L" PARA FIXAÇÃO DA CAIXA DE LIGAÇÃO S/ESCALA



DETALHE - G
TERMINAL DE ALTA TENSÃO CHAPA 20 mm EM ALUMÍNIO S/ESCALA



PLANTA CHAVE
S/ESCALA

Nº	DATA	DES.	APR.	EMISSÃO INICIAL	DESCRIBÇÃO
0	25/10/12	JMC	ACL	EMISSÃO INICIAL	
ELABORADO		JOSE MÁRIO	25/10/12	APROVADO	NOME&SOBRENOME DATA_9
VERIFICADO		NORMANDO DOS ANJOS	25/10/12	APROVADO COM ALTERAÇÃO	NOME&SOBRENOME DATA_10
APROVADO		ANTÔNIO CAETANO	25/10/12	NÃO APROVADO	NOME&SOBRENOME DATA_11
SITUAÇÃO		NOME	DATA		NOME DATA

OBRA: SE UNIÃO DOS VENTOS 34,5/69/230kV PEDRA GRANDE-RN

TÍTULO: DETALHE DE MONTAGEM TRANSFORMADOR DE CORRENTE - 69kV

FASE DO PROJETO: EXECUTIVO

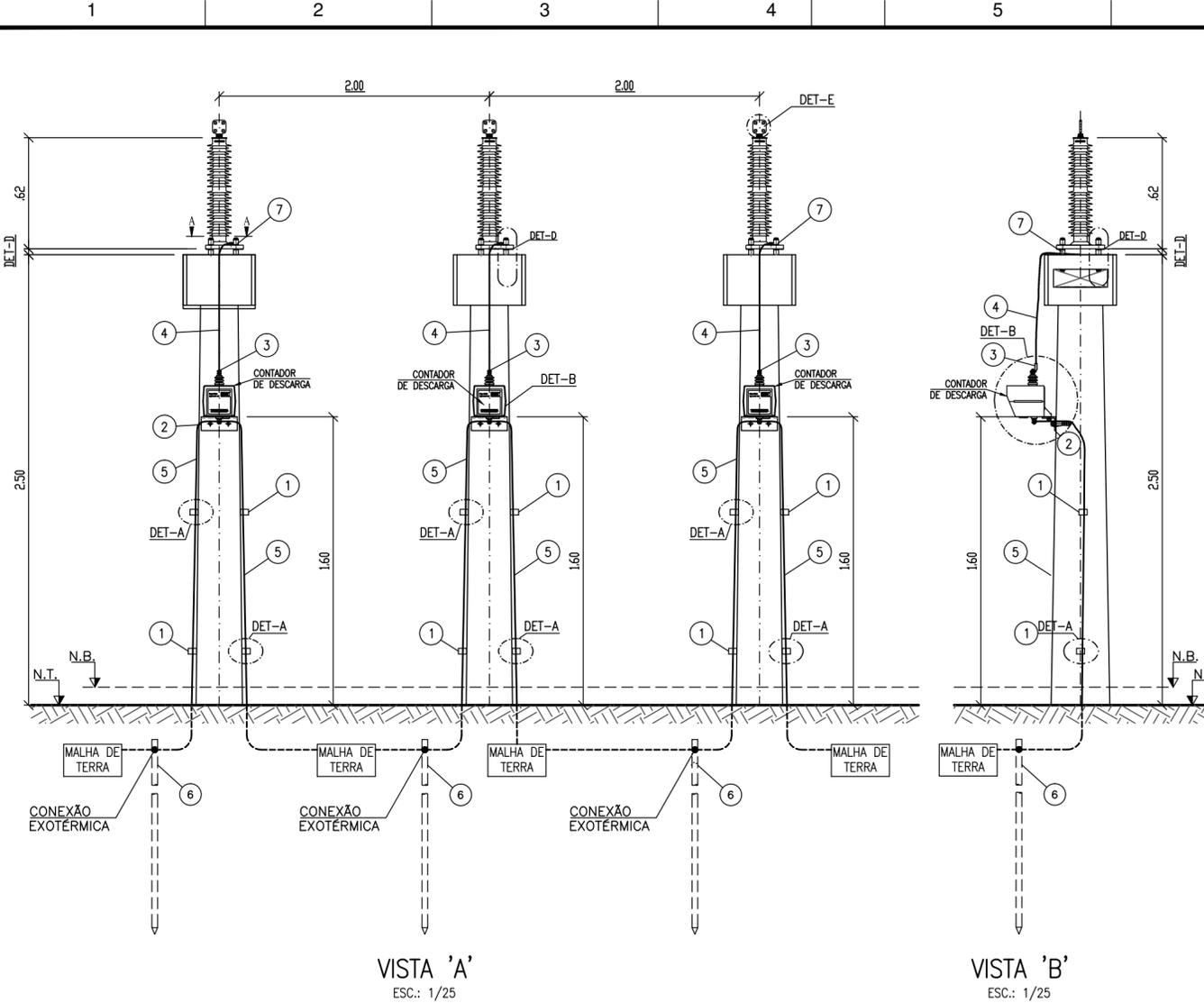
Nº CLIENTE: DE-SIE-00-SEUDV-ELM-412-01-R00

RESPONSÁVEL TÉCNICO: Antônio Caetano da Costa Lima - ENG. ELETRICISTA - CREA 23.067-D/RJ

ESCALA: INDICADA

DATA: 25/10/12

Nº PROJETISTA:

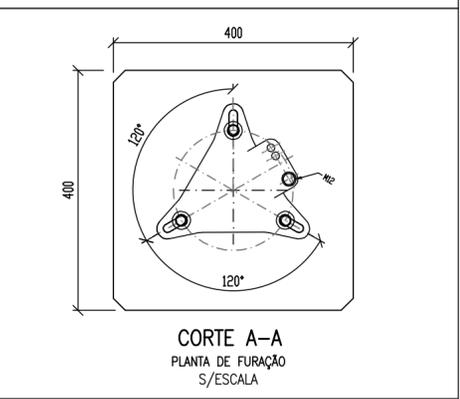
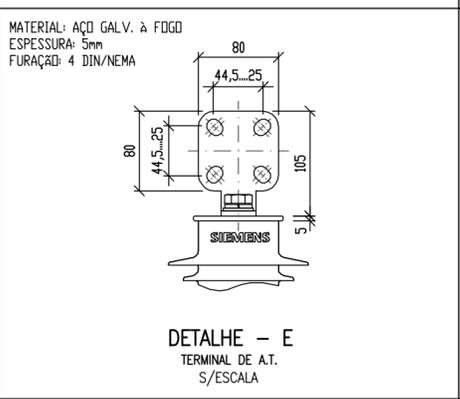
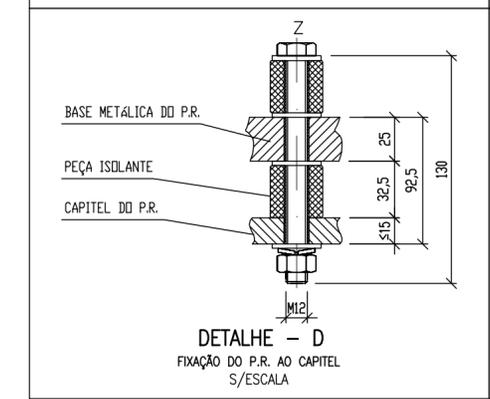
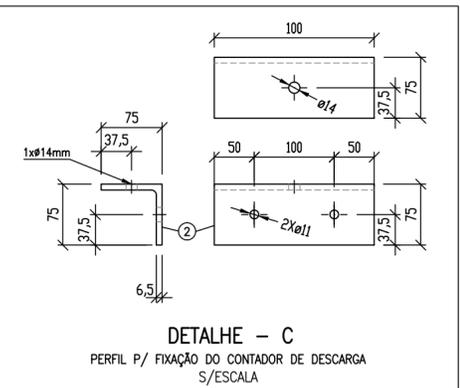
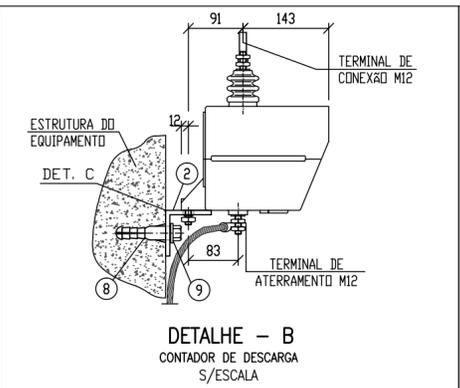
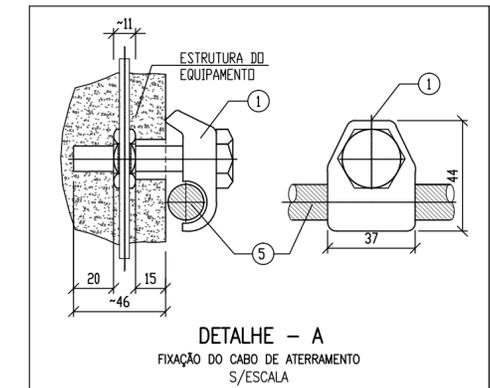
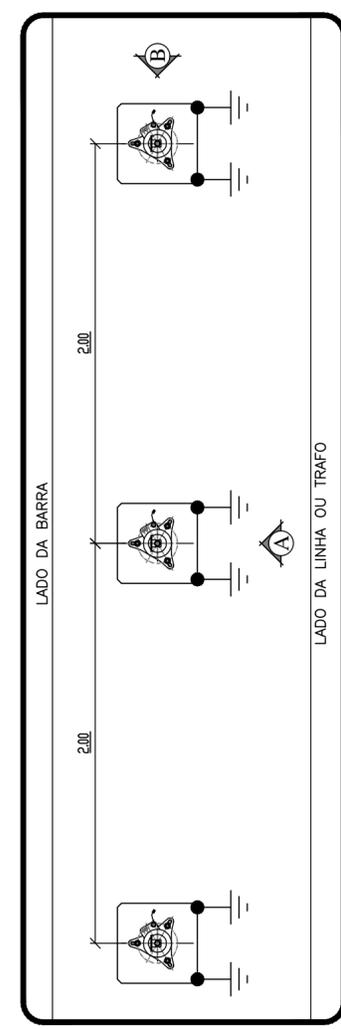


ITEM	QUANT	UNID	LISTA DE MATERIAL DESCRIÇÃO
1	12	PÇ	CONECTOR PARA ATERRAMENTO DE BRONZE PARA UM CABO DE COBRE NU 50 A 150 mm², REF. GFS-300, FAB. DELTA STAR.
2	3	PÇ	PERFIL "L", EM AÇO GALVANIZADO A FOGO CONFORME DETALHE "C"
3	9	PÇ	CONECTOR TERMINAL A COMPRESSÃO EM COBRE ELETROLÍTICO ESTANHADO P/ CABO DE COBRE NU OU ISOLADO COM SEÇÃO DE 70 mm², COM UM FURO PARA PARAFUSO M12
4	3	PÇ	CABO SINGELO C/ CAPA EXTERNA DE PVC 0,6/1kV SEÇÃO MÍNIMA DE 70 mm², CONFORME NBR-6880 E NBR 7288 DA ABNT.
5	25	m	CABO DE COBRE NU, MEIO DURO, SEÇÃO NOMINAL 70mm², FORMAÇÃO 7 FIOS, CLASSE 2A.
6	3	PÇ	HASTE DE ATERRAMENTO EM AÇO COBREADO ø3/4" x 3,00 m.
7	9	PÇ	VERGALHÃO GALVANIZADO M12, COMPRIMENTO 250 mm FORNECIDO COM 2 PORCAS E 2 ARRUELAS (NOTA 4).
8	6	PÇ	BUCHA DE EXPANSÃO EM NYLON TIPO S-12 P/ PARAFUSO ø8 mm A ø10 mm
9	6	PÇ	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA ø3/8" x 60 mm EM AÇO GALVANIZADO A FOGO ROSCA SOBERBA, FORNECIDO COM UMA ARRUELA LISA E UMA DE PRESSÃO

LEGENDA:
 ① ITEM DA LISTA DE MATERIAL

DESENHOS DE REFERÊNCIAS:
 - SIEMENS - 3HM RC2271 1397/11- Rev.0 - CADERNO DE DESENHOS PÁRA-RAIOS DE ÓXIDO DE ZINCO, DESENHO DIMENSIONAL 3EL1 060-1PH21-4XT1.
 - DE-SIE-00-SEUDV-ELM-404-01 - PROJETO EXECUTIVO - ARRANJO FÍSICO - PLANTA.
 - DE-SIE-00-SEUDV-ELM-404-02 - PROJETO EXECUTIVO - ARRANJO FÍSICO - CORTES.
 - LM-SIE-00-SEUDV-ELM-425-01 - PROJETO EXECUTIVO - ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS - LISTA DE MATERIAL.
 - LM-SIE-00-SEUDV-ELM-434-01 - PROJETO EXECUTIVO - MALHA DE TERRA - LISTA DE MATERIAL.

NOTAS:
 1. DIMENSÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO. COTAS COM OS VALORES SUBLINHADOS ESTÃO FORA DE ESCALA. O NÍVEL DO TERRENO (NT) É O NÍVEL DA TERRAPLENAGEM E O NÍVEL DE BRITA (NB) É 10 cm ACIMA DO NT.
 2. AS CARACTERÍSTICAS DESCRITAS NA LISTA DE MATERIAL (LM) ACIMA OBJETIVAM APENAS A IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL, E SÃO SUFICIENTES PARA MONTAGEM DE APENAS 1 (UM) CONJUNTO DE 3 (TRÊS) PÁRA-RAIOS 69 kV.
 3. OS ITENS DA LM CITADA, SERÃO INCLUIDOS NA LISTA DE MATERIAIS DE MALHA DE TERRA.
 4. PARA FIXAÇÃO DO PÁRA-RAIOS NO CAPITEL (LISTADOS NA LM DE ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS).



Nº	DATA	DES.	APR.	EMISSÃO INICIAL
0	25/10/12	JMC	ACL	EMISSÃO INICIAL

ELABORADO	JOSÉ MÁRIO	25/10/12	APROVADO	NOME&SOBRENOME	DATA_9
VERIFICADO	NORMANDO DOS ANJOS	25/10/12	APROVADO COM ALTERAÇÃO	NOME&SOBRENOME	DATA_10
APROVADO	ANTÔNIO CAETANO	25/10/12	NÃO APROVADO	NOME&SOBRENOME	DATA_11
SITUAÇÃO	NOME	DATA	SITUAÇÃO	NOME	DATA

ELABORADO: JOSÉ MÁRIO 25/10/12 APROVADO: NOME&SOBRENOME DATA_9

VERIFICADO: NORMANDO DOS ANJOS 25/10/12 APROVADO COM ALTERAÇÃO: NOME&SOBRENOME DATA_10

APROVADO: ANTÔNIO CAETANO 25/10/12 NÃO APROVADO: NOME&SOBRENOME DATA_11

SITUAÇÃO: NOME DATA SITUAÇÃO NOME DATA

ABA ENGENHARIA LTDA **SIEMENS** **SERVENG**

OBRA: SE UNIÃO DOS VENTOS 34,5/69/230 kV PEDRA GRANDE-RN

TÍTULO: DETALHE DE MONTAGEM PÁRA-RAIOS 69kV

FASE DO PROJETO: EXECUTIVO

Nº CLIENTE: DE-SIE-00-SEUDV-ELM-408-01-R00

RESPONSÁVEL TÉCNICO: ANTÔNIO CAETANO DA COSTA LIMA NETO - Eng. Eletricista - CREA : 23.067-D/RJ

ESCALA: INDICADA DATA: 25/10/2012

Nº PROJETISTA:

