

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



Universidade Federal
de Campina Grande

FELIPE AURÉLIO DE CAMPOS ENCARNAÇÃO

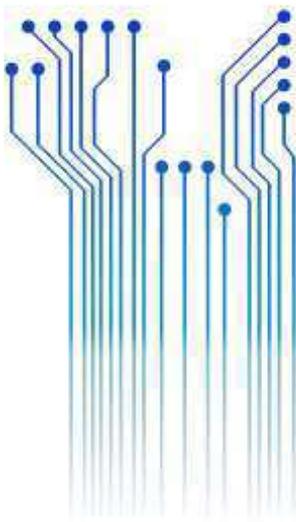


Centro de Engenharia
Elétrica e Informática

RELATÓRIO DE ESTÁGIO
PRENER COMÉRCIO DE MATERIAIS ELÉTRICOS LTDA



Departamento de
Engenharia Elétrica



Campina Grande
2018

FELIPE AURÉLIO DE CAMPOS ENCARNAÇÃO

PRENER COMÉRCIO DE MATERIAIS ELÉTRICOS LTDA

Relatório de Estágio submetido à Coordenação do Curso 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.

Área de Concentração: Subestação

Orientador:

Leimar de Oliveira, M. Sc.

Campina Grande
2018

FELIPE AURÉLIO DE CAMPOS ENCARNAÇÃO

PRENER COMÉRCIO DE MATERIAIS ELÉTRICOS LTDA

Relatório de Estágio submetido à Coordenação do Curso 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.

Área de Concentração: Subestação

Aprovado em / /

Professor Avaliador
Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Leimar de Oliveira, M. Sc.
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador, UFCG

Dedico este trabalho a Deus, que sem ele nada disto seria possível, a minha mãe e a minha irmã, que sempre estiveram do meu lado.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por esta oportunidade e por nunca ter desistido deste sonho, agradeço a minha mãe e a minha irmã por sempre me apoiarem em todos os momentos, principalmente nos momentos de desespero.

Agradeço ao Professor Leimar, pela oportunidade para a execução deste trabalho. Ao Engº Brenno e a PRENER, pela confiança e por todos os desafios que me propuseram.

Agradeço do fundo do coração aos meus amigos/irmãos que Campina Grande me deu, em especial a Luiz Augusto, Fernando, Luiz Fernando, Luan, Renato, Andson, João Victor, Giovana, Thiago, Rodolfo, Rayla, Mylena e a todos que sempre se fizeram presente em minha vida.

Agradeço a todos os amigos que fiz durante a graduação, pois todos que passaram na minha vida me marcaram.

“No final o bem vence o mal.”

Autor desconhecido.

RESUMO

É através do estágio que o aluno tem a chance de vivenciar e colocar em prática todo o conhecimento adquirido durante o percurso acadêmico. Tendo isto em vista, o presente trabalho tem o objetivo de apresentar de forma sintética todos os conhecimentos adquiridos durante o estágio supervisionado do aluno Felipe Aurélio de Campos Encarnação realizado pela Prener Comércio de Materiais Elétricos LTDA, compreendido entre 18 Maio e 14 de Setembro de 2018. Todas as atividades, dentre elas foram supervisionadas pelo Engº Brenno Arruda Pereira de Assis, juntamente a uma equipe de funcionários durante a execução das atividades que foram incumbidas ao estagiário. Em geral, as atividades de responsabilidade do estagiário foram: Acompanhamento da execução da Obra, gestão do grupo e documentação da obra.

Palavras-chave: Estágio, Subestação , Melhoramento, Obra.

ABSTRACT

It is through the stage of the student has the chance to experience and put into practice all the knowledge acquired during the academic course. With this in view, the present work has the objective of presenting in a synthetic way the knowledge acquired during the supervised stage of the student Felipe Aurélio de Campos Encarnação carried out by Prener Comércio de Materiais Elétricos LTDA, between 18 May and 14 September 2018. All activities, among them were supervised by Eng. Brenno Arruda Pereira de Assis, along with a staff of staff during the execution of the activities that were assigned to the trainee. In general, the activities of responsibility of the trainee were: Follow-up of the execution of the Work, management of the group and documentation of the work.

Keywords: Stage, Substation, Improvement, Work.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Sede administrativa da Prener

Figura 2 – Conexão da nova malha de aterramento e aterramento dos novos equipamentos

Figura 3 – Extensão do Pátio de Britas da SE Aguas Belas

Figura 4 – Construção de um novo pátio de Britas na SE Belém do São Francisco

Figura 5 – Caixa Separadora de Aguas e Óleo sendo concretada

Figura 6 – Base de Disjuntor e TC de 15KV

Figura 7 – Ferragem de uma Caixa Separadora

Figura 8 – Bacia Coletora de Transformadores

Figura 9 - Armação de uma base de Disjuntor e TC de 69KV

Figura 10 – Bay de Proteção de 69KV

Figura 11 – Chave Seccionadora com Lâmina Horizontal e sem Lâmina de Terra.

Figura 12 – Disjuntor Schineider de 69KV

Figura 13 – Transformador de Corrente Arteché

Figura 14 – Relé de proteção ZIV – IRV e suas Especificações

Figura 15 – Bay de Proteção de 15KV

Figura 16 – Planilha de Medição

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CELPE	Companhia Elétrica de Pernambuco
COELBA	Companhia Elétrica da Bahia
KVA	Quilovolt Amperes
KV	Quilovolt
TC	Transformador de Corrente
TP	Transformador de Potencial
SE	Subestação

SUMÁRIO

1	Introdução.....	12
1.1	Objetivos do Estágio.....	12
1.2	A empresa.....	12
1.3	Local do Estágio.....	14
1.4	Cliente (Celpe – Neoenergia).....	14
1.5	Estrutura do Trabalho.....	14
2	Fundamentação Teórica.....	15
2.1	Projetos.....	15
2.2	Projetos Elétricos.....	15
2.2.1	Sistemas de Aterramento.....	16
2.3	Projetos Cíveis.....	18
2.4	Projetos Eletromecânicos.....	21
2.4.1	Projeto de Proteção Primário.....	22
2.4.2	Chaves Seccionadoras.....	23
2.4.3	Disjuntores.....	24
2.4.4	Transformadores de Corrente.....	24
2.4.5	Relés de Proteção.....	25
3	Atividades Desenvolvidas.....	27
3.1	Atividades Administrativas.....	27
3.3.1	Gestão de Colaboradores da Empresa.....	27
3.2	Análise de Projetos.....	30
4	Conclusão.....	32
	Referências.....	33

1 INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado é uma disciplina do curso Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande que exige do aluno o cumprimento de uma carga horária entre 180 e 360 horas para que se possa concluir o curso e obter o título de Bacharel em Engenharia Elétrica

Desta forma, o relatório explicita todas as atividades desenvolvidas pelo aluno Felipe Aurélio de Campos Encarnação durante o período de 18 de Maio de 2017 à 14 de Setembro de 2018, cumprindo no lócus do estágio um total de 330 horas, o qual foi realizado na empresa Prener Comércio de Materiais Elétricos LTDA.

1.1 OBJETIVOS DO ESTÁGIO

A realização do Estágio Supervisionado na empresa Prener Comércio de Materiais Elétricos LTDA teve como objetivo inserir o aluno do curso de Engenharia na prática profissional, onde pudesse articular a contextualização da teoria e dos conceitos aprendidos durante o percurso acadêmico do aluno ao mercado de trabalho.

Para tanto, tal objetivo foi perseguido através da gestão da execução das seguintes atividades: Execução de Obras de Melhoria nas seguintes Subestações: SE Santa Maria da Boa Vista, SE Aguas Belas, SE Belém do São Francisco, SE Floresta e SE Petrolina II; Gestão de grupos de colaboradores da empresa; Gestão de documentação e materiais.

1.2 A EMPRESA

A empresa escolhida para lócus do estágio foi a Prener Comércio de Materiais Elétricos LTDA, com sede localizada no estado da Paraíba, precisamente na cidade de João Pessoa, com sede administrativa situada na Rua José Vasconcelos de Carvalho, 102, Geisel, Figura 1. A referida empresa atua há mais de 20 anos no mercado de vendas e

instalações de materiais elétricos de baixa, média e alta tensão, oferecendo diversos serviços entre eles: a Construção Subestações de 69/13,8 KV e de 128/69 KV, desenvolvimento de Linhas de transmissão de Alta e Baixa Tensão, o projeto e execução de Usina Fotovoltaicas, estudos de Qualidade de Energia e de atuar na área de engenharia elétrica, a mesma atua na construção Civil.

A referida empresa tem diversos clientes de grande porte, como a Eletrobras, Neoenergia, Celpa, Brookfield, Energisa e atualmente o principal cliente é a WEG, que está construindo ativamente Usinas fotovoltaicas e a Prener Comércio de Materiais Elétricos LTDA é a responsável pela construção das subestações que serão ativas na referida usina.

A empresa é composta vários engenheiros eletricitas e civis, onde ambos atuam em todos os projetos; por vários técnicos, de eletrotécnica e de segurança do trabalho; por diversos departamentos, que atuam para que a execução das obras e o funcionamento da empresa atinja sempre a excelência; e a referida empresa é composta por 3 diretores, diretoria Operacional, diretoria Executiva e diretoria Financeira.

Figura 1 – Sede administrativa da Prener



Fonte: (Prener, 2017).

1.3 LOCAL DO ESTÁGIO

O estágio foi realizado em diversas cidades do interior do estado de Pernambuco mais precisamente em Santa Maria da Boa Vista, Aguas Belas, Belém do São Francisco e Floresta. Onde, em todas as cidades citadas anteriormente, foram feitas obras de melhoramento civil e eletromecânico em suas respectivas Subestações.

1.4 CLIENTE (CELPE – NEOENERGIA)

A Celpe, do Grupo Neoenergia, foi a contratante dos serviços prestados durante o estágio. A Celpe (Companhia Energética de Pernambuco), é a empresa responsável pela distribuição de energia elétrica do estado de Pernambuco, hoje a Celpe faz parte do Grupo Neoenergia, responsável por diversas distribuidoras como a Coelba (Bahia), Elektro (São Paulo e Mato Grosso do Sul e Cosern (Rio Grande do Norte).

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Relatório de Estágio foi realizado sob a orientação do professor Leimar de Oliveira e o relatório foi estruturado da seguinte forma.

No Capítulo1 apresenta as principais informações e os objetivos da disciplina obrigatória do estágio; a estrutura do trabalho; a empresa concedente do estágio, sua ideologia e os principais serviços prestados; o cliente contratante dos serviços e onde foi realizado o estágio; Já no Capítulo 2 é mostrado as características dos projetos das subestações e equipamentos que as compõem, juntamente com as informações adequadas sobre segurança no trabalho dentro de subestações energizadas; No Capítulo 3 temos a apresentação das atividades administrativas e técnicas desenvolvidas durante o estágio. E Capítulo 4 é conclusivo e destaca as principais conclusões do trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, é apresentado a fundamentação teórica necessária ao entendimento das atividades desenvolvidas pelo estagiário durante as obras de melhoramento. Além disso, são explanados fundamentos relacionados a componentes e equipamentos pertinentes à empresa e aos serviços realizados, assim como é feita uma abordagem sobre projetos e segurança no trabalho.

2.1 PROJETOS

A preparação de projetos de uma subestação deve ser precedida de conhecimentos de dados referentes às condições de fornecimento no qual a SE irá operar. Deverá ser entregue um conjunto de informações ao projetista como: tensão de alimentação, planta de localização, número de alimentadores primários, demanda a suprir, potência instalada, previsão de crescimento, etc. Os projetos que compreendem a composição básica de uma SE de grande porte são: Projetos Elétricos, Projetos Eletromecânicos e Projetos Civis (BARROS, 2014).

Os projetos desenvolvidos durante o período de estágio foram embasados na cartilha da ANEEL, mais precisamente no tópico 3.45, que explica o que seria um projeto de melhoramento: *“Instalação, substituição ou reforma de equipamentos visando manter a regularidade, continuidade, segurança e atualidade do serviço de distribuição ou de transmissão de energia elétrica, compreendendo a modernidade das técnicas e a conservação das instalações.”* (ANEEL, 2011)

2.2 PROJETOS ELÉTRICOS

Os projetos elétricos de uma subestação precisam englobar desde o sistema de proteção até o memorial descritivo. Este, por sua vez, deve conter sucintamente o sistema básico de operação da instalação abrangendo distinções específicas da ligação de equipamentos e esclarecimentos precisos para a interpretação do projeto, bem como, o memorial de cálculos.

Portanto, o projeto deve abranger a identificação de todos os componentes, equipamentos e as situações que alertam por meio do código de cores, identificação alfanumérica e mensagens.

Vale salientar que cada projeto precisa atender os padrões adotados pela concessionária responsável, de modo a assegurar maior confiabilidade e segurança desde à sua operação de instalação, até o seu funcionamento.

Durante o estágio, houve uma ampliação do pátio de britas e uma criação de um novo pátio, sendo assim ambos os casos foi necessário modificar a malha de aterramento da subestação e a criação de novas caixas de passagem.

2.2.1 SISTEMAS DE ATERRAMENTO

Todas as instalações elétricas para funcionar com bom desempenho e com segurança contra riscos de acidentes fatais deve conter um sistema de aterramento dimensionado adequadamente para as condições de cada projeto. Um sistema de aterramento tem como finalidade:

- Segurança de atuação da proteção;
- Proteção das instalações contra descargas atmosféricas;
- Proteção das pessoas contra contatos com partes metálicas da instalação energizadas acidentalmente;
- Uniformização do potencial em toda área do projeto, prevenindo contra lesões perigosas que possam surgir durante uma ocorrência de falta fase – terra;

Figura 2 - Conexão da nova malha de aterramento e aterramento dos novos equipamentos



Fonte: (Próprio Autor)

Figura 3 – Extensão do Pátio de Britas da SE Águas Belas



Fonte: (Próprio Autor)

Figura 4 – Construção de um novo pátio de Britas na SE Belém do São Francisco



Fonte: (Próprio Autor)

A criação desse novo pátio foi necessária, pois seria implantando do local do Bay de proteção (Conjunto de Chaves, disjuntor e TC) de 69KV e todo equipamento deve ser isolado tanto pela malha de aterramento quanto pelas britas.

2.3 PROJETOS CIVIS

Os projetos civis envolvem a obra como um todo, em que é preciso ter a descrição do canteiro de obras e todos os detalhes, como: levantamento planialtimétrico, drenagem, caixas de passagem, terraplanagem, pavimentação, cercas, portões, os muros, base para os equipamentos, estruturas, instalações hidrossanitárias, entre outros.

Cada projeto civil, descrito detalhadamente, deve conter anexado lista de material, memorial de cálculo e desenhos, obedecendo em sua descrição e elaboração as normas correspondentes às suas especificações.

Figura 5 – Caixa Separadora de Água e Óleo



Fonte : (Próprio Autor)

Nas obras de melhoramentos, um dos principais ponto é construção de bacia coletora de óleo entornando os transformadores, de caixas separadoras de água e óleo, pátio de britas e bases de disjuntores e TC's.

2.3.1 NBR 13859

Norma técnica que regulariza as medidas de segurança contra incêndio em subestações elétricas, mais especificamente o tópico 5.4.5.2 que fala: “*O fluido drenado deve ser encaminhado para sistema coletor específico, que direcione os efluentes para separador de água e óleo isolante, com as seguintes características.*”

(NBR 13859).

Diante disso deve ser feita uma contenção que seja capaz de captar todos os fluidos dos transformador, conduzindo-os em segurança pra a caixa separadora de agua e óleo, onde serão separados os resíduos e serão armazenados em segurança.

Figura 6 – Base de Disjuntor e TC de 15 KV



Fonte: (Próprio Autor)

Figura 7 – Ferragem de uma Caixa Separadora



Fonte: (Próprio Autor)

Figura 8 – Bacia Coletora de Transformadores



Fonte: (Próprio Autor)

Figura 9 – Armação de uma base de Disjuntor e TC de 69 KV



Fonte: (Próprio autor)

2.4 PROJETOS ELETROMECCÂNICOS

Os projetos eletromecânicos têm como características a presença de plantas que descrevam a situação, desde a locação, arranjos físicos, estrutura de suporte, detalhes de instalação, barramentos, lista de material, lista de desenhos e memorial de cálculos.

Figura 10: Bay de Proteção de 68 KV



Fonte: (Próprio Autor)

2.4.1 PROJETO DE PROTEÇÃO PRIMÁRIO

O principal foco das obras de melhoramento é a modernização da proteção de sistema primários, onde os parâmetros de proteção são estabelecidos pela norma NBR 14039/2003 (ABNT). Segundo esta norma, é considerada proteção geral de uma instalação de média tensão o dispositivo situado entre o ponto de entrega de energia e a origem da instalação. A norma estabelece duas condições básica:

- Instalação com carga instalada igual ou inferior a 300 kVA, nesse caso a proteção geral na media tensão deve ser realizada por disjuntor acionado através de relés secundários equipados de unidades instantâneas (50) e temporizadas (51) de fase e de neutro. Podendo ser utilizado chave seccionadora e fusível, neste caso, será obrigatória a utilização de disjuntor para proteção geral no lado de baixa tensão.

- Instalação com carga instalada superior a 300kVA, nesse caso a proteção geral na média tensão deverá ser exclusivamente por disjuntor de 15kV e 69kV acionado através de relés secundários equipados de unidades instantâneas (50) e temporizadas(51) de fase e de neutro.

2.4.2 CHAVES SECCIONADORAS

A chave seccionadora é um dispositivo de manobra que quando se encontra na posição fechada mantém a continuidade do circuito elétrico e quando se encontra na posição aberta assegura uma distância de isolamento. Em uma instalação pode ser utilizada para manobrar circuitos, isolar equipamentos e proporcionar o by-pass dos equipamentos.

Na obras de melhoramento foram utilizadas dois tipos de chaves seccionadoras:

- Chave seccionadora com lâmina horizontal sem lâmina de terra 1250 A – 69 kV;
- Chave seccionadora com lâmina vertical sem lâmina de terra 1250 A – 69 kV;

Figura 11 – Chave Seccionadora com Lâmina Horizontal e sem Lâmina de Terra.



Fonte: (CPE, 2018)

2.4.3 DISJUNTORES

Os disjuntores de proteção são dispositivos mecânicos de manobra capazes de conduzir ou interromper a corrente no circuito. Se automáticos, estão interligados aos relés de proteção, que são os aparelhos que controlam a abertura e o fechamento dos disjuntores. Os disjuntores de alta tensão são os principais elementos de proteção das subestações. Em todos os melhoramentos foram utilizados disjuntores de alta tensão da Siemens e Schineider.

Nos projetos de melhoramento foram utilizados disjuntores Schineider de 69 KV e disjuntores Siemens de 15 KV.

Figura 12 – Disjuntor Schineider de 69KV



Fonte: (Schineider, 2018)

2.4.4 TRANSFORMADORES DE CORRENTE

O TC opera com tensão variável, dependente da corrente primária e da carga ligada no seu secundário. A relação de transformação das correntes primária e secundária é inversamente proporcional à relação entre o número de espiras dos enrolamentos primário e secundário.

O TC utilizado em todas as obras de melhoramento foi o TC Arteche (CA – 72), da Arteche.

Figura 13 – Transformador de Corrente



Fonte: (Artech, 2018)

2.4.5 RELÉS DE PROTEÇÃO

Os relés de proteção são os instrumentos que recebem as informações dos tps, tcs e do Centro de Operações Integradas (COI), processam tais informações, e acionam os comandos de fechamento ou abertura dos disjuntores.

Figura 14 – Relé de Proteção ZIV – IRV e suas Especificações



TERMINAL MULTIF. DE PROT. E CONTROLE		
Modelo	8IRV-J1F-22CNA0SMQ	
In ϕ	5	A
In N	5	A
Vn	50/230	Vca
Freq.	60	Hz
Uaux FA	48-250	Vcc/Vca
Uaux ED's	125	Vcc
Nº série	137090	
Man. Instruções	PIRV0701A	

Fonte: (ZIV Brasil, 2018)

Figura 15 – Bay de Proteção de 15 KV



Fonte: (Próprio Autor)

3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Feita todas as descrições anteriores, destaca-se neste capítulo as atividades desenvolvidas pelo estagiário junto à empresa, abordando as atividades administrativas e técnicas durante o estágio supervisionado objetivando a execução das obras de melhoramento.

As atividades foram realizadas na PRENER COMÉRCIO DE MATERIAIS ELÉTRICOS LTDA, sob a supervisão do Engº Brenno Arruda Pereira de Assis. O estágio objetivou a participação em:

- Execução de obras de melhoramento em Subestações de Energia Elétrica;
- Gestão de documentação acerca do contrato da obra;
- Gestão de grupo de colaboradores da empresa;

Certo de que com a descrição da empresa, o embasamento teórico abordado, os esclarecimentos à respeito dos projetos, os materiais e equipamentos precisos, destacam-se a seguir as atividades realizadas sob a orientação do engenheiro Brenno na subestação construída pela Prener Comércio de Materiais Elétricos LTDA.

3.1 ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS

Dentre as atividade administrativa desenvolvidas pelo estagiário podemos salientar as principais: gestão de bens, interesses e serviços. As atividades administrativas são de fundamental importância para que o cronograma da obra seja cumprido satisfatoriamente. Essa está presente no cotidiano de qualquer obra e de qualquer engenheiro, onde em suma, são essenciais para o desenvolvimento correto de qualquer projeto presente numa empresa, viabilizando maiores lucros e otimização dos serviços.

3.3.1 GESTÃO DE COLABORADORES DA EMPRESA

Para dar início as atividades o Engenheiro apresentou o estagiário para a equipe escalada para o serviço, designando sua tarefa na presença de todos os funcionários. Bem como houve uma breve conversa sobre os trabalhos e o projeto a ser executado. Desta forma, a equipe para o trabalho a ser realizado é composta por:

- Encarregados;
- Engenheiros;
- Equipe Civil: pedreiros, armadores, carpinteiros, ajudantes e operador de betoneira;
- Equipe Eletromecânica: Eletricistas, Montadores e ajudantes;
- Estagiário.

O encarregado tem como função conduzir toda a obra civil, a qual é necessária para que a equipe elétrica possa fazer a instalação e toda montagem eletromecânica da subestação. Sendo assim, o encarregado é o elo entre a administração da obra e a execução.

As reuniões diárias, revisões de equipamentos e as orientações das atividades do dia, torna-se rotina todas as manhãs, de modo que toda a obra seja monitorada e focada no cronograma estabelecido pela empresa.

Todos os relatórios da obra eram encaminhados para o engenheiro que fazia mensalmente as medições do andamento das equipes, isto é tanto para a equipe civil como a eletromecânica. O uso de planilhas de acompanhamento era indispensável para o monitoramento e avaliação do desempenho da equipe. Nesta etapa, era verificado o andamento da obra e conseqüentemente a ampliação acontecendo.

Figura 16 – Planilha de Medição

CÓDIGO BS	DESCRIÇÃO	%FAT.	%PEND.	UND.	QTD.	VALOR UNITÁRIO	VALOR UNIKAPPA	VALOR TC EVEN
NSEBU0055II	SOLDA P/ MALHA DE TERRA	100%	0%	CDA	206	R\$	R\$	R\$
NSEBU0055III	MALHA DE TERRA	113%	-13%	M	600	R\$	R\$	R\$
NSEBU0056II	BRITAMENTO DO PÁTIO			M2		R\$	R\$	R\$
NSEBU0064II	FUNDO POSTE DT ACIMA DE 14M	100%	0%	CDA	17	R\$	R\$	R\$

Fonte: (Cedida pelo Engenheiro Brenno, 2018)

São com as planilhas, que se calcula a produção dos trabalhadores: ao ser convertida a medição do andamento da construção da subestação se faz conversão percentual sobre o valor contratual de cada trabalhador.

3.1.2 Gestão e Controle de Material

Para a realização da obra, é enviado para a equipe material necessário para execução das tarefas, neste caso, é preciso conferir todo o material necessário, sua medição e cumprimento das obras, o material a chegar precisa está confirmado e organizado segundo o estoque preciso. Este controle garante a efetividade das atividades. O monitoramento dos materiais fazia-se preciso para que se pudesse listar a reposição de estoque, assim, podia-se fazer a solicitação de compras e manter o estoque atualizado. Para tanto, o uso da planilha faz-se necessário para registro nos arquivos em planilhas, e todos os materiais devem estar com suas notas fiscais paralelas.

Quando um trabalhador necessita de ferramentas, a mesma é registrada em seu nome no banco de entradas e saída. Garantindo assim, que o serviço seja realizado e que todo o material preciso esteja à disposição do trabalhador e consequentemente a construção da Subestação seja realizada dentro do programado.

Um função de grande importância exercida pelo estagiário foi de estagiário também era responsável por receber todo os equipamentos descritos no projeto

necessários para a montagem da subestação, como disjuntores, relés, tps, tcs, entre outros, os quais eram fornecidos pela contratante.

3.1.2 Confeção de Relatórios

A elaboração de relatórios diários foi uma atividade delegada ao estagiário, em que era preciso registrar todas as ocorrências. O relatório era encaminhado para o engenheiro que fazia sua análise e enviava para empresa, em que se registrava:

- Atividades realizada pela equipe;
- Falhas ocorridas;
- Problemas técnicos;
- Registros de acordos verbais;
- Documentos;
- Atas;
- Nome completo dos atuais funcionários das equipes civil e eletromecânica ligados à obra;
- Condições climáticas dos dias da semana;
- Anexo de fotos da construção.

3.2 ANÁLISE DE PROJETOS

A análise de projetos faz-se preciso inicialmente para que se possa compreender de forma concreta como o serviço está programado para as obras de melhoramento. O engenheiro possuía todas as plantas dos projetos elétricos, eletromecânicos e civis em seu computador pessoal em formato de arquivo AutoCAD®. Também foram fornecidas pela contratante as plantas impressas em formato A1.

Para todas as obras era entregue apenas um projeto contendo todas as informações das modificações e implementações a serem feitas. No projeto de SE Santa Maria de Boa Vista, foi feita a construção de um novo pátio de britas, a construção de um Bay de proteção de 69 KV na entrada da SE e a proteção do Banco de Capacitores (Anexo A1); No projeto de SE Aguas Belas, foi necessária a ampliação do pátio de britas e do aterramento, devido a transferência de uma linha de transmissão, além disso foi construído um Bay de proteção de 69 KV e a proteção do Banco de Capacitores (Anexo

A2); No projeto de SE Belém do São Francisco, foi feita a construção de um novo pátio de britas devido a construção de um Bay de proteção de 69 KV (Anexo A3); e no projeto SE São Francisco, foi feita a ampliação do pátio de britas, pois um conjunto de para-raios foi instalados e nenhum equipamento fica de fora do pátio (Anexo A4).

4 CONCLUSÃO

Este estágio deu oportunidade de aplicar diversos conceitos adquiridos na formação da graduação em engenharia elétrica e ampliar esses conhecimentos, assim como despertou a habilidade de encarar os problemas relativos à função e encontrar as soluções. Também foi possível agregar valores pessoais, obtidos através de contatos com diversos profissionais nas mais variadas funções, que não mediram esforços em compartilhar seus conhecimentos.

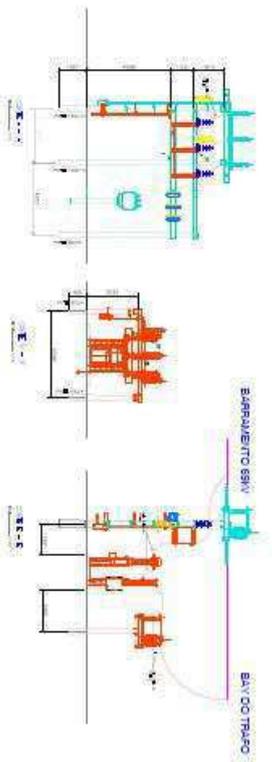
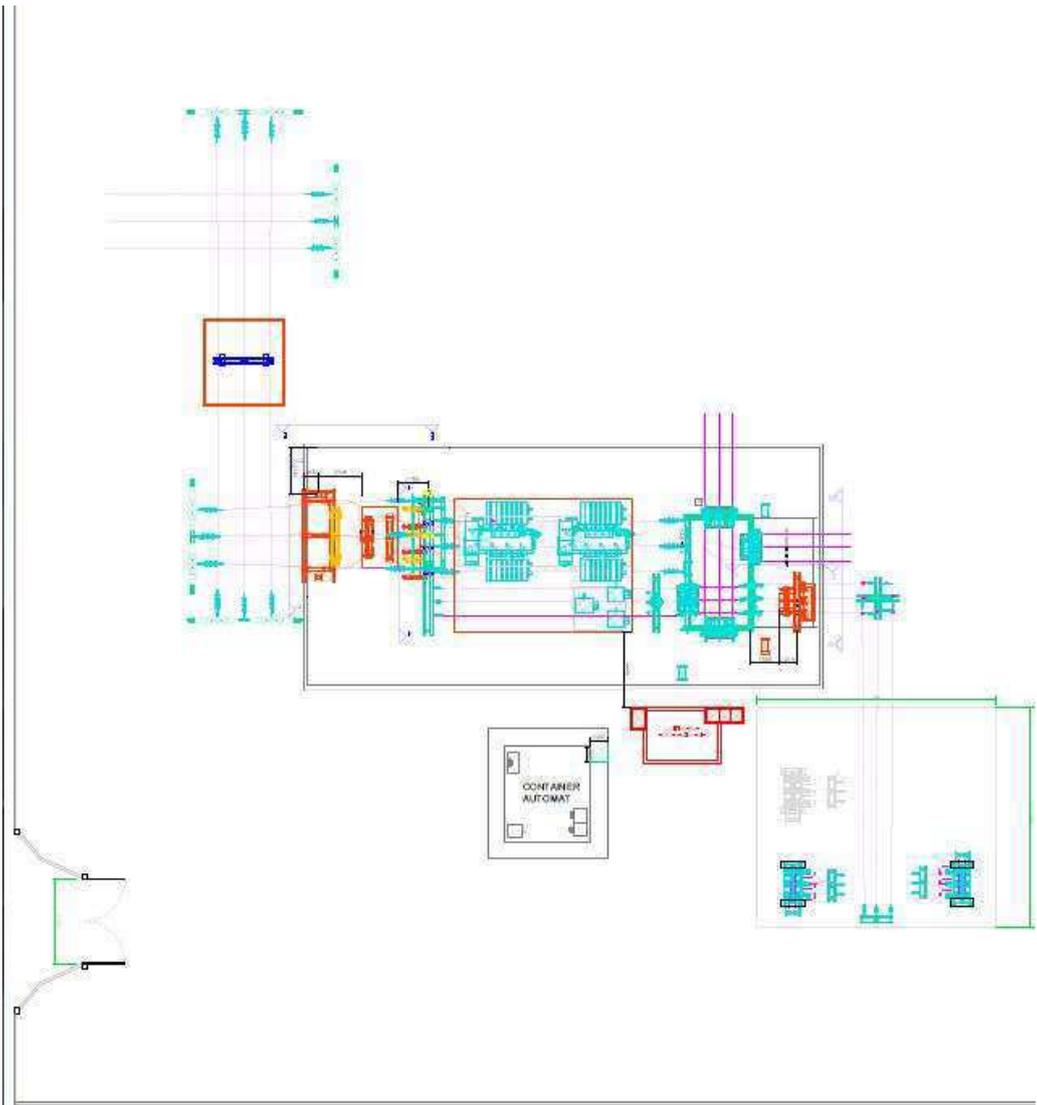
A maior dificuldade encontrada durante o estágio foi a falta de atividades práticas e visitas técnicas no decorrer do curso, tendo em vista que o aluno é preparado com conhecimentos teóricos, mas falta um equilíbrio com as atividades de campo que demonstrem o trabalho que será exercido na vida profissional.

Dentre as diversas disciplinas vistas durante o curso, a transmitiu grande parte do conhecimento utilizado pelo estagiário foi disciplina de Equipamentos Elétricos, disciplina específica do Curso de Engenharia Elétrica voltada para a área de Alta potência. Sendo assim o estagiário desenvolveu um senso crítico sobre todas as partes que compõem um subestação, entendendo que a mesma é de extrema importância e para a execução da mesma é necessário do trabalho harmonioso de todos os envolvidos.

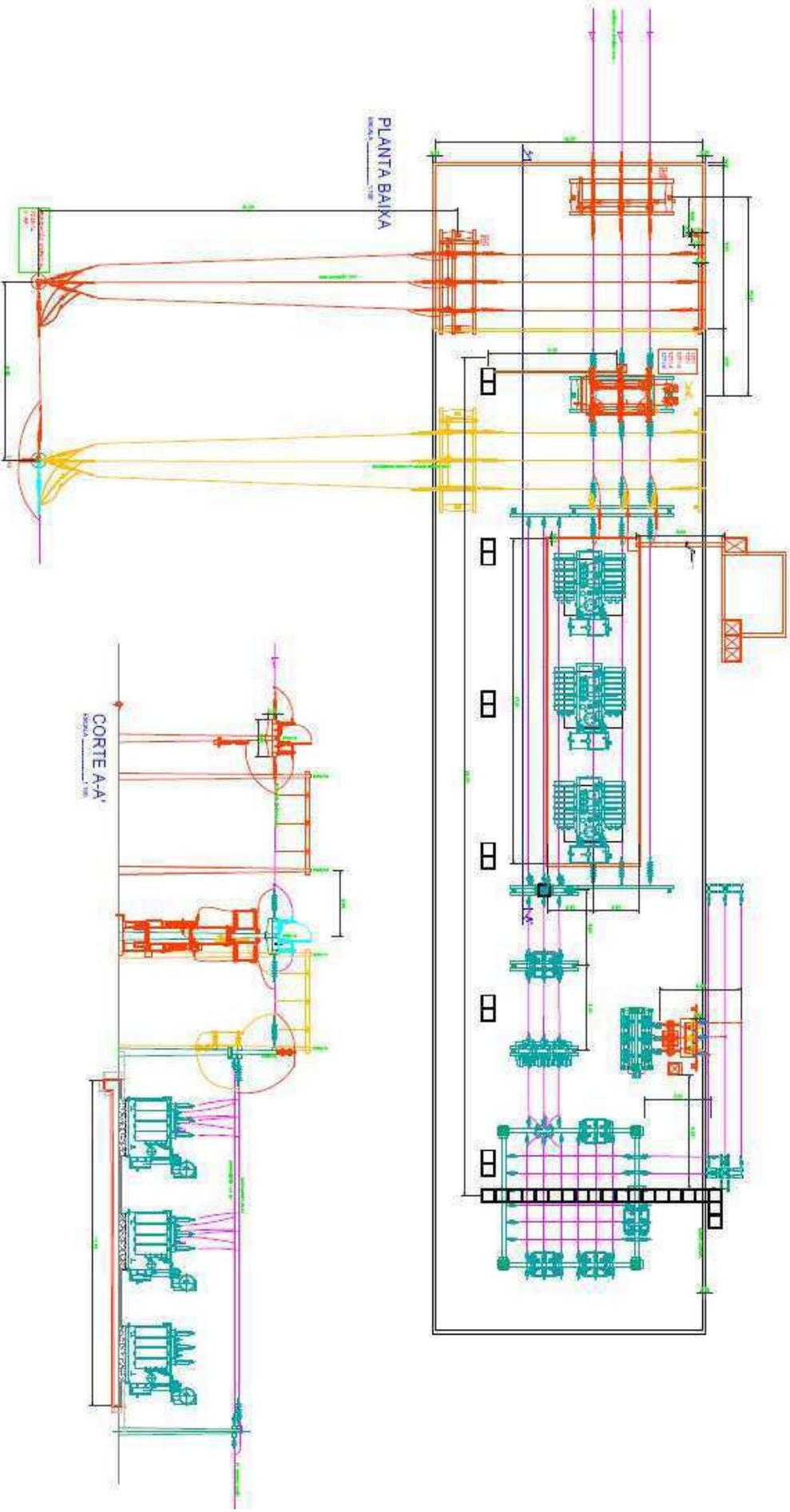
REFERÊNCIAS

- ABNT. (2002). NBR 10520 - Informação e documentação - Citações em documentos - Apresentação. *Associação Brasileira de Normas Técnicas* (p. 7). ABNT.
- ABNT. (2002). NBR 6023 - Informação e documentação - Referências - Elaboração. *Associação Brasileira de Normas Técnicas* (p. 24). ABNT.
- ABNT. (2003). NBR 6028 - Informação e documentação - Resumo - Apresentação. (p. 2). Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ABNT. (2005). NBR 6034 - Informação e documentação - Índice - Apresentação. *Associação Brasileira de Normas Técnicas* (p. 4). ABNT.
- ABNT. (30 de 12 de 2011). NBR 14724 - Informação e documentação — Trabalhos acadêmicos — Apresentação. *Associação Brasileira de Normas Técnicas* (p. 11). ABNT.
- FERREIRA, T. V. (2011). *Estimação inteligente da poluição de isolamentos elétricos baseada nos vecse do ruído ultrassônico*. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica), Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Engenharia Elétrica, Campina Grande.
- Inmetro. (2010). *Unidades Legais de Medida*. Acesso em 12 de 08 de 2010, disponível em Inmetro: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/unidLegaisMed.asp?iacao=imprimir>
- ALTHOFF, Carlos Henrique. *Fatores Críticos de Sucesso no Desenvolvimento de Sistemas de Gestão: o caso das bases distribuidoras de petróleo*. São Paulo, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 09- Programa de prevenção de riscos ambientais. Rio de Janeiro, 2008.
- BENITE, Anderson Glauco. *Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho: conceitos e diretrizes para a implementação da norma OHSAS 18001 e guia ILO OSH da OIT*. 1.ed. São Paulo: O Nome da Rosa, 2004.
- CEPEL-CRESESB. *Energia Solar: Princípios e Aplicações*. 2008. Disponível em <<http://www.cresesb.cepel.br/>>..
- CPE-Consultoria em Projetos Elétricos. Disponível em: <<http://www.cpe-ce.com.br>>.

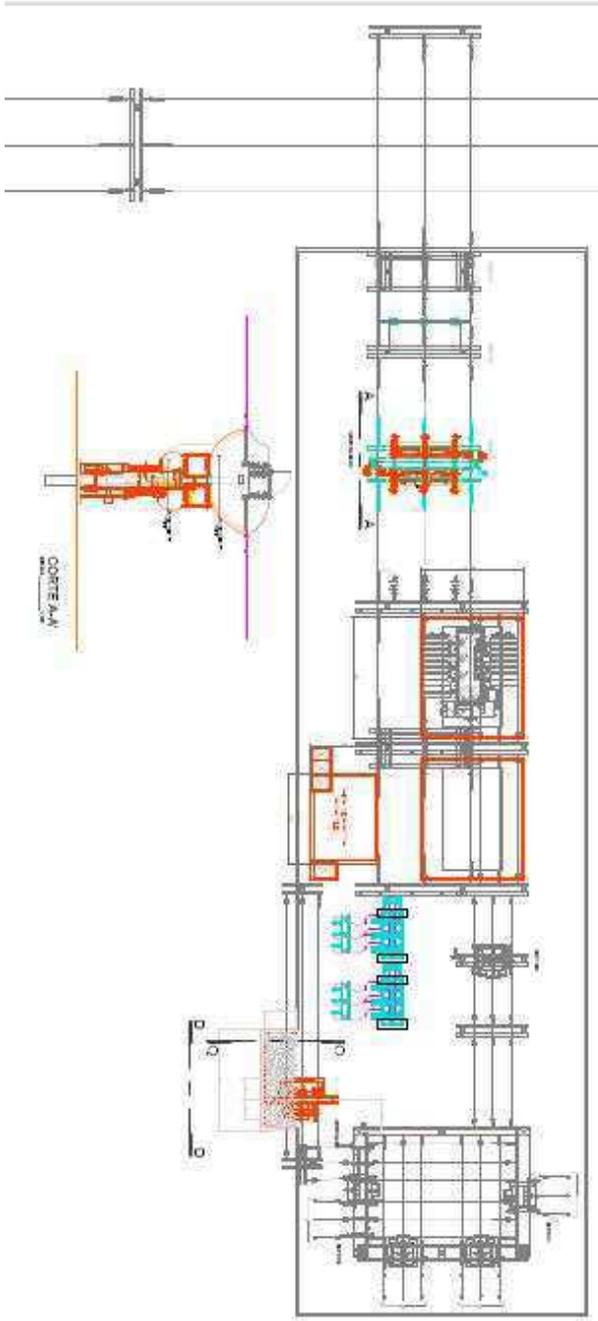
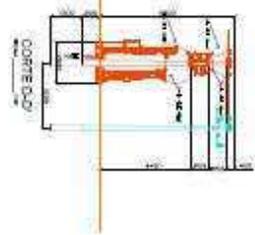
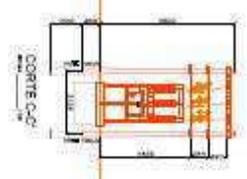
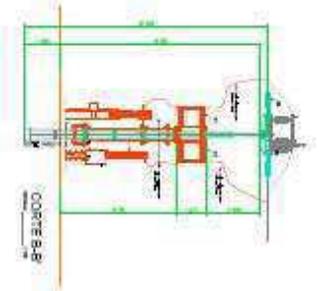
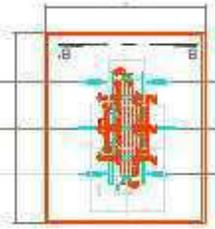
ANEXO A1



Anexo A2



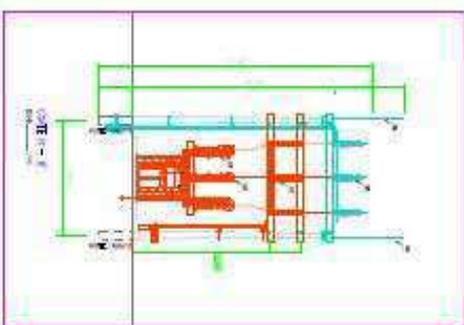
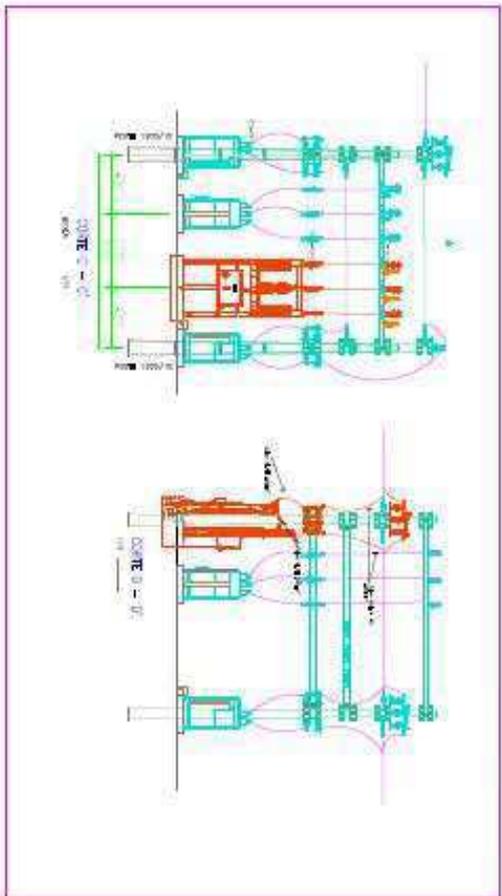
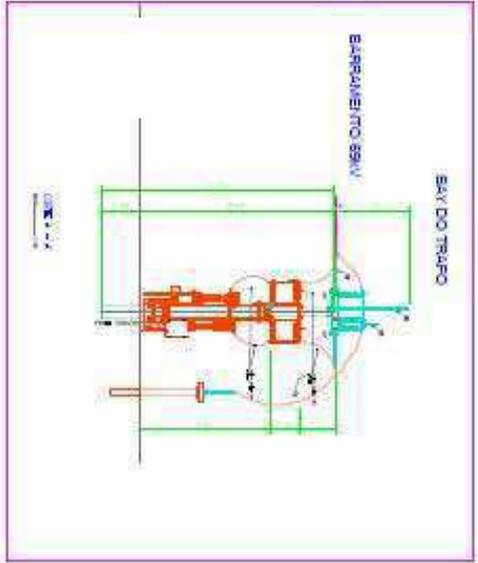
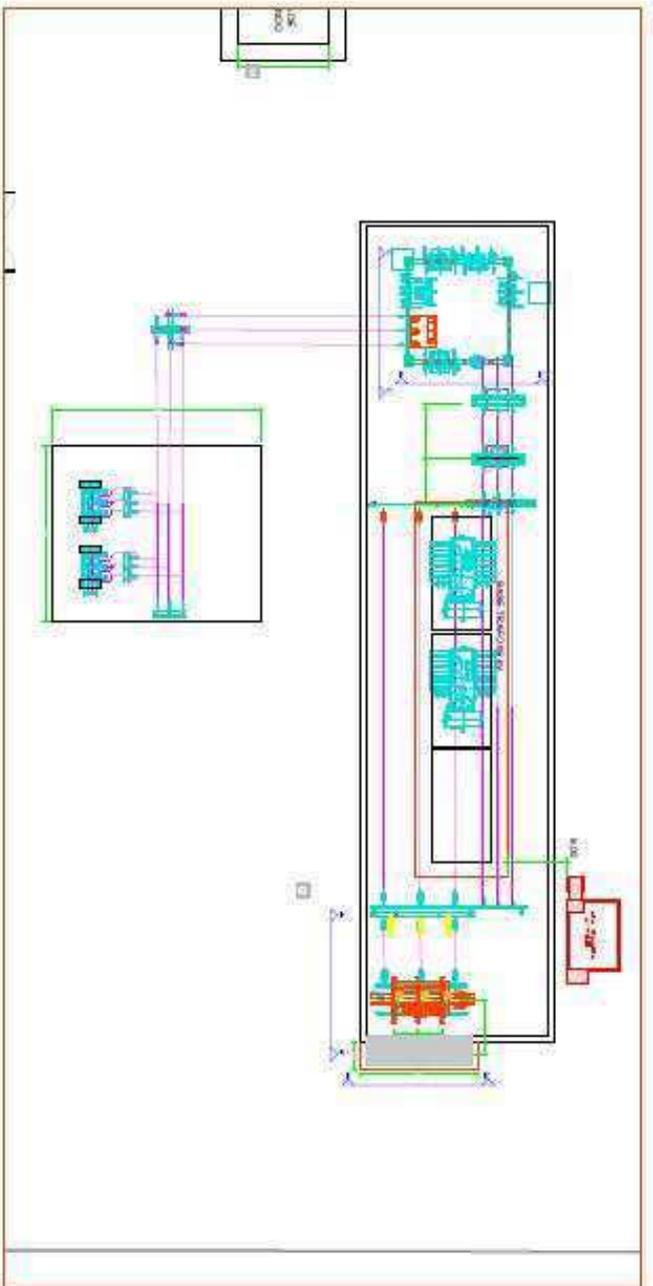
Anexo A3



CORTE A-A



Anexo A4



1	Porta
2	Sistema de drenagem para o lado direito
3	Hidrante
4	Sinalização de segurança
5	Sinal de saída
6	Sistema de drenagem para o lado esquerdo
7	Sinalização de emergência
8	Sinal de segurança
9	Sinal de emergência
10	Sinal de segurança

