



Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
Departamento de Engenharia Elétrica - DEE

Relatório de Estágio Integrado

Aluno: **Leonardo de Medeiros Ramos**

Campina Grande, fevereiro de 2004.



Biblioteca Setorial do CDSA. Março de 2021.

Sumé - PB

Agradeço a Deus por ter me colocado em seus braços suprimindo todas as minhas necessidades, aos meus pais, Geraldo e Betânia que sempre estiveram ao meu lado me incentivando e apoiando nos momentos de dificuldade, aos meus irmãos Ricardo, Tâmara e Érika, a minha cunhada Lana e sobrinhos Fernanda e Gustavo pelo companheirismo durante esses anos, aos meus amigos de farra pela força, aos professores e funcionários dessa instituição e ao meu orientador de estágio, prof. Luis Reyes(DEE/UFCG).

Índice

1_ Introdução.....	5
2_ A Empresa.....	7
2.1_ Política de Segurança.....	7
2.2_ Estrutura Física	8
2.3_ Estrutura Organizacional	8
Diretoria.....	10
Gerência Comercial / Produção.....	10
Gerência Financeira / Administrativa.....	11
Encarregados.....	12
Funcionários de Produção	12
3_ ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	12
3.1_ Montagem eletromecânica de uma entrada de linha de transmissão (BAY) de 230 KV.	14
3.1.1_ Descrição dos Equipamentos de Pátio	16
PÁRA-RAIOS	16
TRANSFORMADOR DE POTENCIAL CAPACITIVO (TPC'S)	17
TRANSFORMADORES DE CORRENTE	18
BOBINAS DE BLOQUEIO	21
DISJUNTOR	22
CHAVE SECCIONADORA	25
3.1.2- Montagem de Painéis de Comando, Controle e Proteção.....	29
3.1.3_ Montagem da Malha de Terra.....	31
Emenda Exotérmica	31
3.2_ Documentação Utilizada.....	33
Diário de Obra (D.O).....	33
Programa Executivo e Análise Preliminar de Risco.....	34
4_ Conclusão	37
5_ Bibliografia	38

6_ Anexos

Anexo 1 (Desenho da Malha de Terra).....	39
Anexo 2 (Diário de Obra).....	40
Anexo 3 (PEX).....	41
Anexo 4 (APR).....	43

1_ Introdução

O curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande tem por objetivo formar engenheiros eletricitas nas mais diversas áreas de atuação: Controle e Automação, Eletrônica, Eletrotécnica e Telecomunicações. No decorrer desta formação acadêmica, com duração média de 5 anos, o aluno passa por diversas etapas, desde as disciplinas de caráter básico até as disciplinas de caráter profissional, as quais abraçam três aspectos principais; teoria, prática em laboratório e estágio profissionalizante.

O estágio profissionalizante destaca-se como uma das etapas mais importantes no decorrer do curso de graduação. É através deste, que o aluno se coloca diante das atividades, dificuldades e decisões que em breve farão parte de sua vida. Dessa forma, a realização do estágio deve ser encarada como o primeiro passo na vida profissional do futuro engenheiro.

Meu estágio foi realizado na ECOMAN – Engenharia, Construção e Manutenção Ltda na área técnico-administrativa, que abrange os serviços de construção e manutenção em linhas de transmissão, subestações, e análise e elaboração de contratos comerciais.

As atividades desenvolvidas durante o período de estágio foram os de auxílio na supervisão da construção de uma entrada de linha de transmissão 230 KV, localizada na subestação da Chesf_CG, como também na análise e composições de planilhas de preços de contratos comerciais.

Este relatório contém introdução, histórico da ECOMAN e a descrição das principais atividades desenvolvidas durante o estágio.

Por fim é apresentada uma conclusão, enfatizando os conhecimentos adquiridos durante o estágio e comentando a importância do mesmo para a formação acadêmica.

Ainda são colocados em anexo, fotos, fluxogramas, programas executivos, análise preliminar de risco, entre outros documentos que julguei importante serem disponibilizadas neste relatório.

2_ A Empresa

ECOMAN, Engenharia, Construção e Manutenção Ltda é uma empresa fundada em 2000, que apesar de jovem, conta com a experiência adquirida por seus diretores, em inúmeras atividades executadas ao longo do fruto de mais de 25 anos de engenharia.

Especializada na execução de serviços na área de Engenharia Elétrica, temos realizado trabalhos para as Empresas do setor, com atividades ligadas à construção e manutenção de linhas de transmissão, energizada ou não, e subestação de até 500 KV. Estes trabalhos podem ser contratados de forma direta, pelo cliente principal, ou de forma indireta, através de sub-empregada.

Estamos preparados para as exigências atuais, impostas por um mercado cada vez mais competitivo, visando sempre como objetivo; o custo, o prazo e a qualidade de nossos serviços, sem esquecer dos fatores segurança e meio ambiente.

2.1_ Política de Segurança

A política de Segurança no Trabalho da ECOMAN é um dos meios que a empresa utiliza para alcançar suas metas. Essa política abrange as diretrizes específicas de Segurança do Trabalho, Saúde Ocupacional e Meio Ambiente.

2.2_ Estrutura Física

A Estrutura Física da ECOMAN abrange principalmente um escritório central localizado em Campina Grande - PB e de outro(s) escritório(s) de campo localizado na obra que esta sendo executada na ocasião.

No escritório central, são feitas todas as negociações com os clientes, é o local onde se tem todo o controle financeiro, dos recursos materiais e dos colaboradores da empresa.

O escritório de campo é responsável pela seleção da mão-de-obra direta (eletricistas, montadores, auxiliares e serventes) da empresa. Atua mais diretamente com o cliente em relação aos assuntos mais urgentes, tais como, mão de obra, recursos materiais entre outros, ou seja, serve de intermediário entre o escritório central e o cliente para assuntos mais urgentes.

2.3_ Estrutura Organizacional

A estrutura organizacional da ECOMAN está baseada no funcionamento das gerências descritas a seguir, cujo papel fundamental é implementar as políticas formuladas pela diretoria (vide Fig. 01).

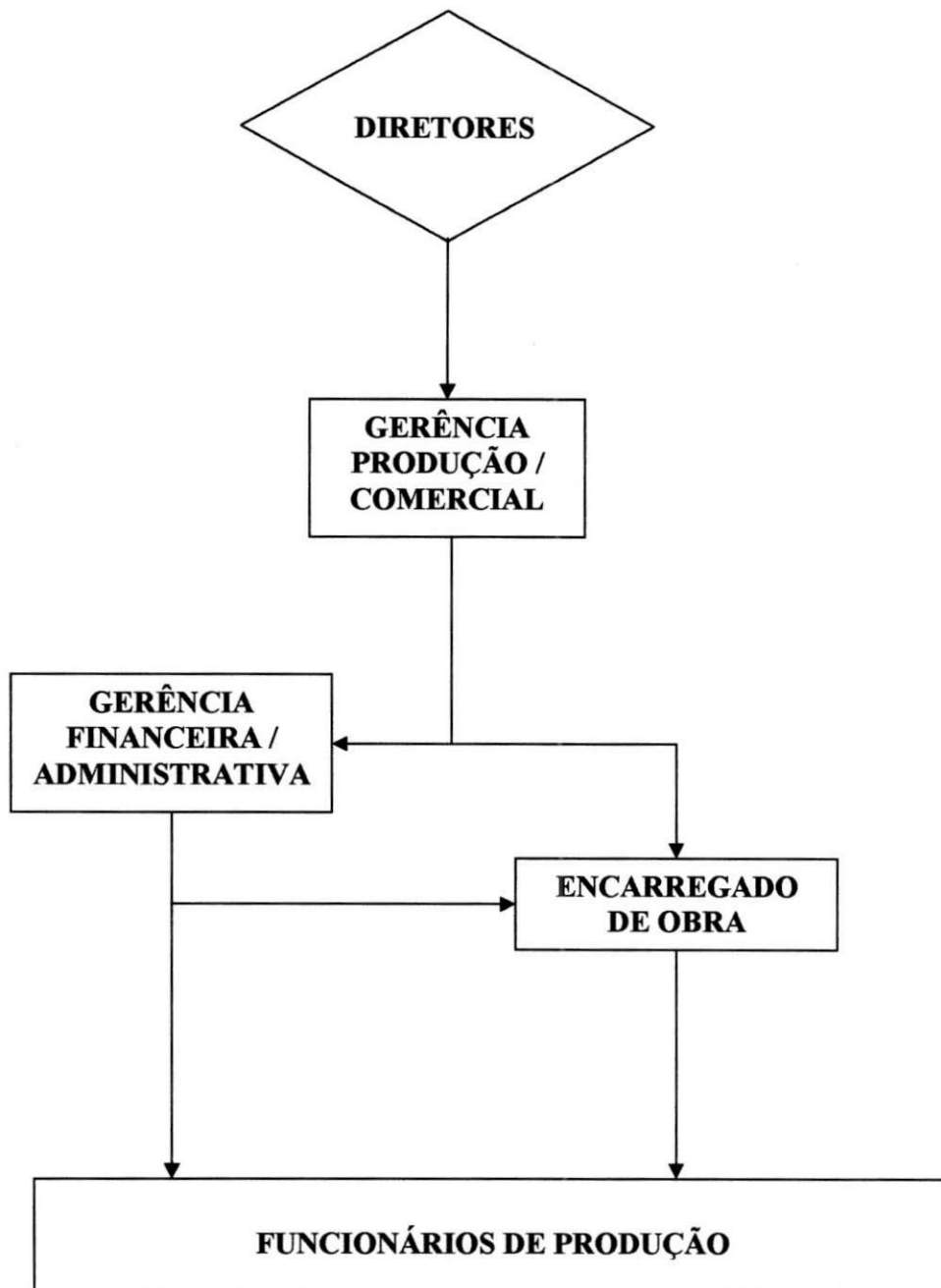


Fig. 01 (Organograma ECOMAN)

Diretoria

A ECOMAN conta hoje com dois diretores, um engenheiro mecânico e um engenheiro eletricitas. Eles têm como responsabilidade a formulação das concepções filosóficas (valores e princípios) da organização e o estabelecimento das metas e estratégias à curto, à médio e à longo prazo da empresa, bem como traçar sua política de qualidade.

Também cabe aos diretores da empresa acompanhar e monitorar os principais indicadores empresariais, e orientar as ações que corrijam os eventuais desvios e garantam o cumprimento das políticas previamente estabelecidas.

Gerência Comercial / Produção

A gerência Comercial/Produção é responsável pela elaboração das proposta técnicas/comerciais, como também da produção e da qualidade dos serviços, visando o cumprimento dos contratos pactuados com os clientes.

Cada Contrato, que na ECOMAN chama-se comumente de obra, é coordenado por um engenheiro, que pode gerenciar mais de uma obra, dependendo de sua complexidade ou tamanho. As obras constituem os chamados centros de custo de produção, os quais geram o faturamento para a empresa.

Essa gerência também responde pelas seguintes atividades, chamadas de apoio à produção:

- Gestão das atividades de planejamento;
- Gestão das atividades de suprimento e transporte;

Gerência Financeira / Administrativa

È de responsabilidade de gerência Financeira/Administrativa o adequado funcionamento do escritório central no cumprimento das seguintes atribuições:

- Gestão de Recursos Humanos - recrutamento e seleção, cargos e salários, treinamento e desenvolvimento de pessoal;
- Gestão de Rotina de Pessoal - admissão e demissão, folhas de pagamento, benefícios, assistência social, relacionamento com sindicatos;
- Gestão de Atividades Administrativas tais como: secretaria, comunicações, manutenção do escritório central;
- Gestão da Área Legal no tocante a processos na justiça (áreas do trabalho, tributária e cível em geral);
- Gestão Financeira (faturamento, contas a pagar, fluxo de caixa, aplicações financeiras, contabilidade geral, impostos e taxas);
- Controle dos custos do escritório central e dos contratos em andamento (centros de custo de produção).

Encarregados

Profissional muito capacitado, com mais de dez anos de experiência e espírito de liderança, que juntamente com o engenheiro discute e planeja as atividades a serem executadas.

Funcionários de Produção

Responsáveis pela execução da obra, são subordinados diretos do encarregado e se dividem nas mais diversas funções abaixo:

- * Montador;
- * Eletricista;
- * Auxiliar;
- * Motorista / Operador de Máquinas;
- * Servente.

3_ Atividades Desenvolvidas

A NTE _ Nordeste Transmissora de Energia, através de um leilão, obteve o direito de construir uma linha de transmissão, para suprir as necessidades da subestação da Chesf, na cidade de Campina Grande _ PB (SE-CGD). Esta linha tem início no parque gerador de energia de Xingó _ SE, com a tensão de 500 KV, segue para a subestação da Chesf em Angelim _ PE, onde a tensão é abaixada para 230 KV e finalmente chega a Campina Grande _ PB na SE-CGD.

A conexão das linhas de transmissão ao barramento principal de energia, de uma subestação, são feitas pelo que chamamos de Entradas de Linha ou "BAY" (vide Fig. 02), que por este motivo, tornaram-se um dos setores de maior importância em uma subestação.

A construção deste "BAY" da NTE, na SE-CGD, foi executada pela ECOMAN, em um período de seis meses, e nesta obra onde permaneci durante a maior parte do meu de estágio integrado, auxiliando na realização das atividades abaixo descritas.

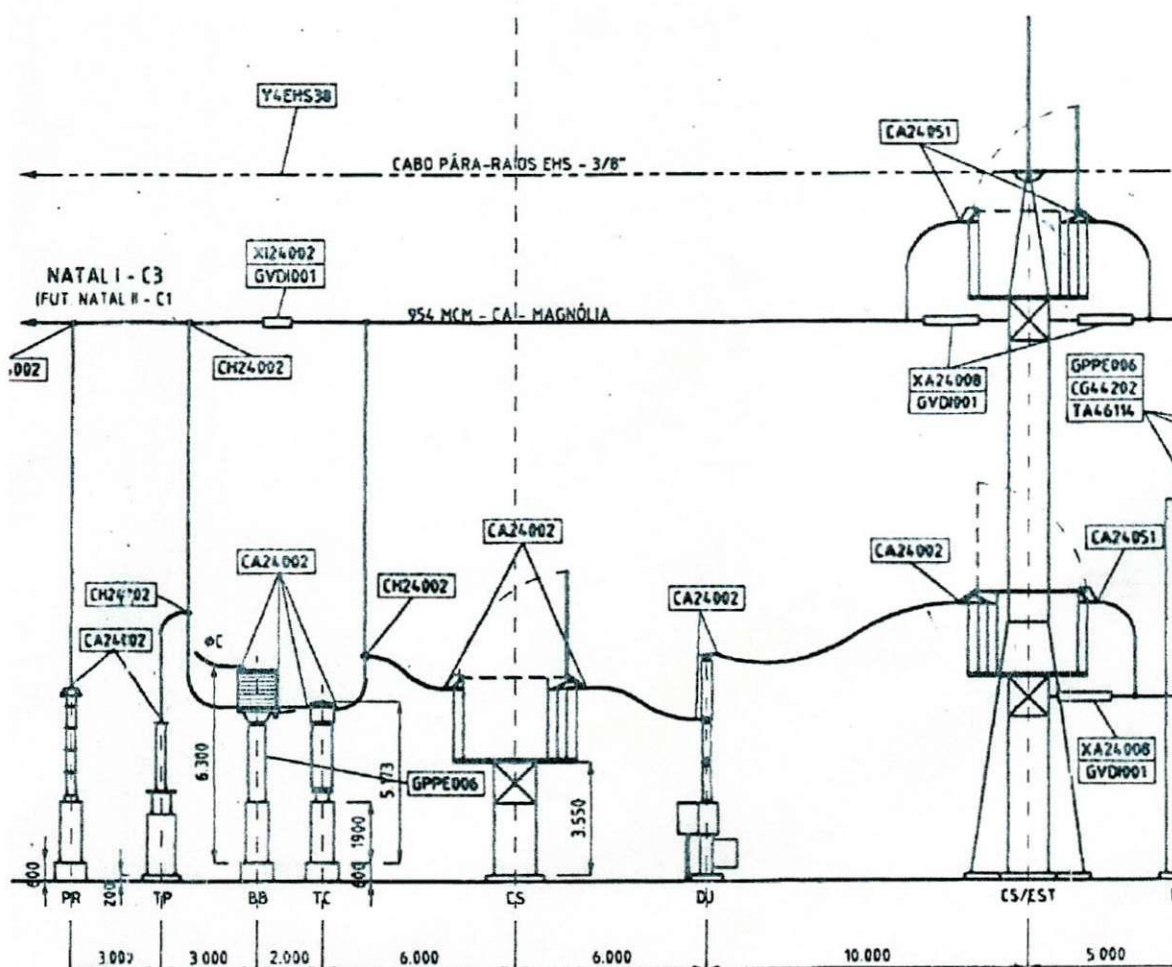


Fig. 02 (Desenho esquemático do BAY)

3.1_ Montagem eletromecânica de uma entrada de linha de transmissão (BAY) de 230 KV.

Esta entrada de linha é composta por vários equipamentos de pátio, onde cada um deles tem sua específica função, e também de uma Casa de Relés, onde ficam os painéis de comando, proteção e controle.

Todos os seus equipamentos são montados com auxílio de um caminhão Munk ou Guindaste, pois além de serem equipamentos de grande porte, estão localizados à alturas consideráveis do solo. Dessa forma, depois de erguidos, com os devidos cuidados são fixados sobre estruturas metálicas de médio porte (vide Fig. 04) (PR's, TPC's, BB's, TC's e Disjuntores) ou grande porte (pórticos) (Chaves Seccionadoras), previamente montados, que por sua vez ficam sobre bases de concreto (vide Fig. 03), pré projetadas, de acordo com as características de carga de cada um, e fixadas por chumbadores também pré-projetados.



Fig. 03 (Base de Concreto)

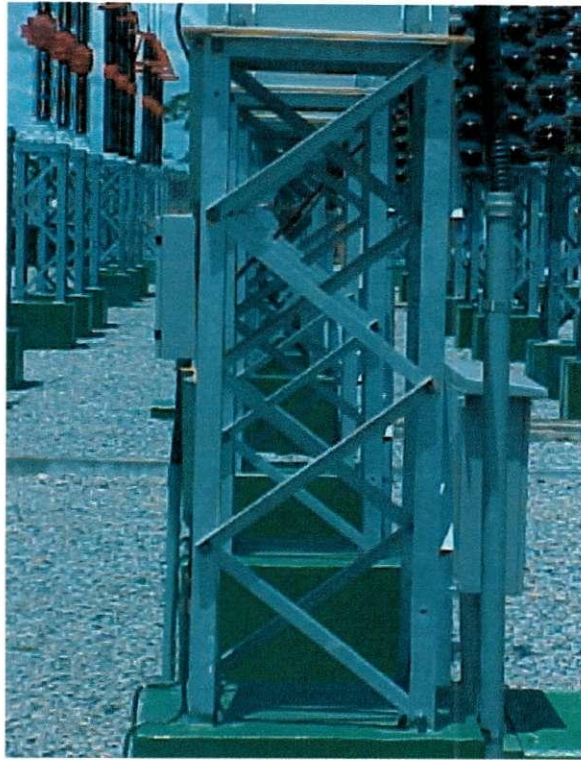


Fig. 04 (Estrutura Metálica Médio Porte)

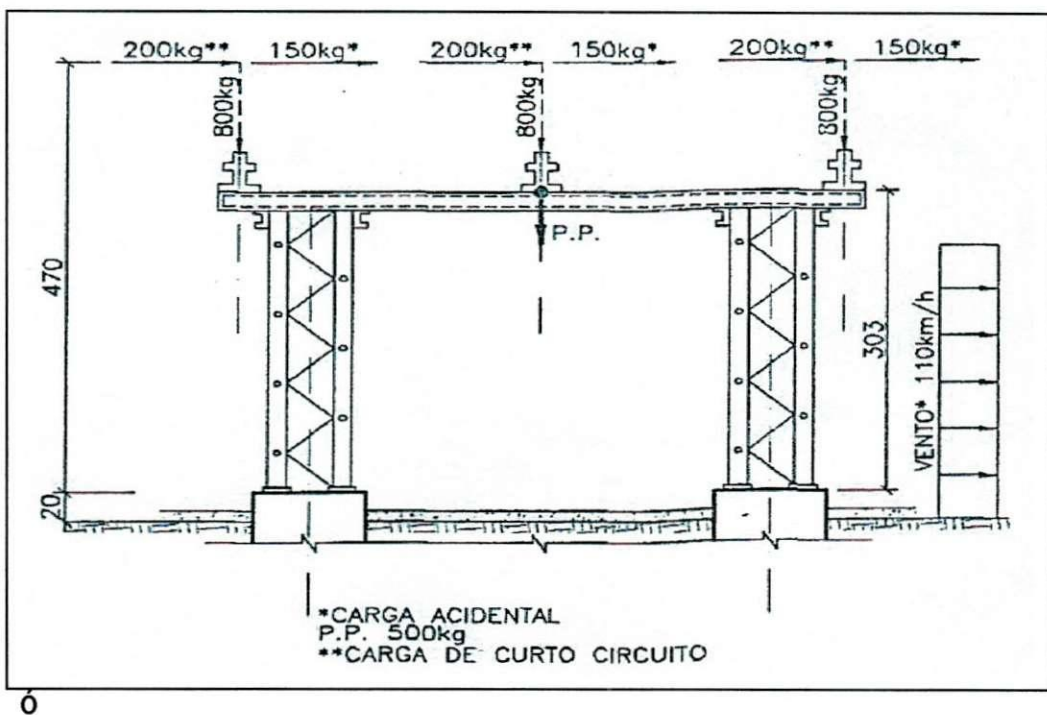


Fig. 05 Pórtico (Diagrama de Carga)

3.1.1_ Descrição dos Equipamentos de Pátio

PÁRA-RAIOS

Os pára-raios têm por função suprimir descargas na linha que possam vir a danificar os equipamentos subseqüentes, sejam descargas atmosféricas ou sobretensões internas, causadas por manobras ou defeitos na linha.

De maneira geral esses pára-raios são formados por uma coluna de pastilhas de óxido de zinco, que são semicondutoras. Quando uma tensão de valor superior a sua tensão nominal que é prejudicial ao sistema atinge este ponto da linha, o pára-raios conduz eletricidade para a terra, evitando que uma corrente excessiva circule pelos demais equipamentos. Pára-raios também são usados para fazer a proteção de equipamentos de grande porte sensíveis à variação de tensão, como transformadores.



Fig. 06 (Para-Raio 230KV)

TRANSFORMADOR DE POTENCIAL CAPACITIVO (TPC'S)

O dispositivo de potencial capacitivo tipo TPC é um equipamento de transformação de tensão. É conectado à linha de alta tensão através de um capacitor de acoplamento para fornecer um sinal de baixa tensão, em torno de 110 V, para operação de equipamentos de medição e proteção (relés), que geralmente estão localizados na sala de comando, sem os inconvenientes e riscos de se trabalhar diretamente com alta tensão.

O TPC é fornecido pelo fabricante já calibrado e ajustado na fábrica para classe de precisão indicadas na placa de características, portanto não é necessário ajustá-lo quando de sua colocação em operação, porém antes é preciso realizar alguns testes de campo :

- * Com um MEGGER proporcionar uma tensão menor ou igual a 3 KV, para verificar a continuidade dos enrolamentos primários e secundários, de acordo com o diagrama de conexão;

- * Conferir se a resistência entre o primário e secundário está entre 150 e 200 Mohm;

- * Verificar se a resistência de isolamento entre os enrolamentos de baixa tensão estão entre 50 e 100 Mohm (desconectado do terminal terra);

- * Verificar se a resistência de isolamento entre os enrolamentos de baixa tensão e terra estão entre 50 e 100 Mohm;

- * Conferir a continuidade dos fusíveis.

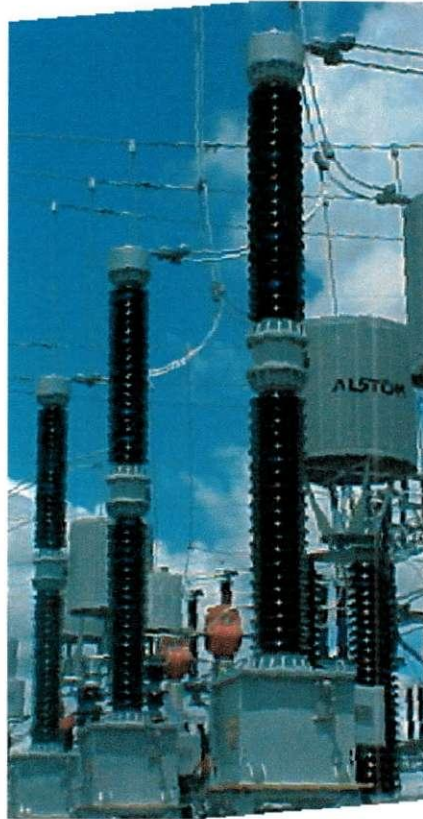


Fig. 06 (TPC 230 KV)

TRANSFOMADORES DE CORRENTE

O dispositivo do TC é um equipamento de transformação de corrente. É conectado à linha de alta tensão para fornecer um sinal de baixa corrente, em torno de 5 A, para operação de equipamentos de medição e proteção (relés), que geralmente estão localizados na sala de comando, sem os inconvenientes e riscos de se trabalhar diretamente com alta corrente.

No TC as informações sobre as principais características e os desenhos esquemáticos é fornecido pelo fabricante na placa de características.

De maneira semelhante aos TPC's, antes de colocá-los em operação é preciso realizar alguns testes de campo, para que os valores registrados sirvam de "valores de referência" para os próximos ensaios:

- * Relação;
- * Polaridade (Polarímetro);
- * Tensão de Saturação (Fonte de tensão, voltímetro e amperímetro);
- * Resistência Ôhmica (Ponte Wheatstone);
- * Resistência do Isolamento com C.C. (Megger);
- * Fator de Potência do Isolamento (Ponte Doble M.E.U. 2500).

Obs.: quando o TC está em serviço, os enrolamentos secundários que não estão sendo utilizados, não devem jamais permanecer em circuito aberto, pois sobre tais condições aparecerá nestes terminais uma tensão induzida muito elevada e perigosa.



Fig. 07 (TC 230 KV)

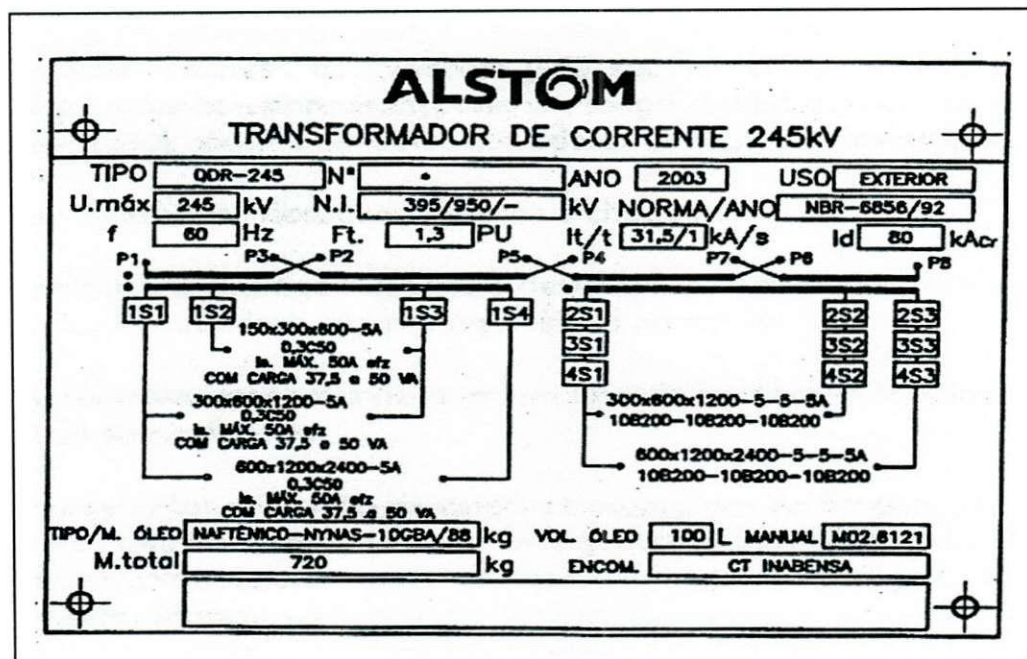


Fig. 08 (Placa de Características)

BOBINAS DE BLOQUEIO

As bobinas de bloqueio são responsáveis pela transmissão de dados e de voz no sistema de comunicação da Chesf. Estas bobinas inserem ou captam sinais de alta frequência na linha, bem superior ao valor de 60Hz utilizado na transmissão de energia, de modo que a comunicação entre as subestações e órgãos da empresa é feita sem que haja interferência com a transmissão de energia. Esta comunicação engloba tanto telefonia quanto comandos de proteção enviados por relés conectados a linha.

No entanto com o advento da fibra óptica que é utilizada pela Chesf em cabos tipo OPGW, a utilidade das bobinas de bloqueio deve se limitar à telefonia, pois toda parte de comando de proteção deve ser feita através de fibra óptica e centrais de telecomando que possibilitarão a centralização dos comandos de proteção na sede em Recife.

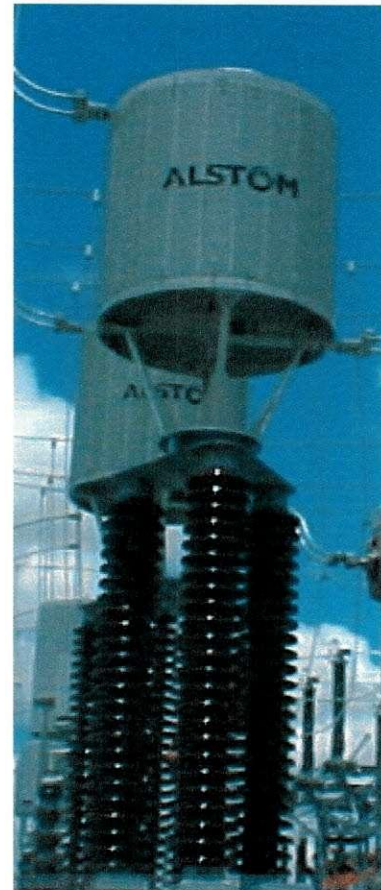
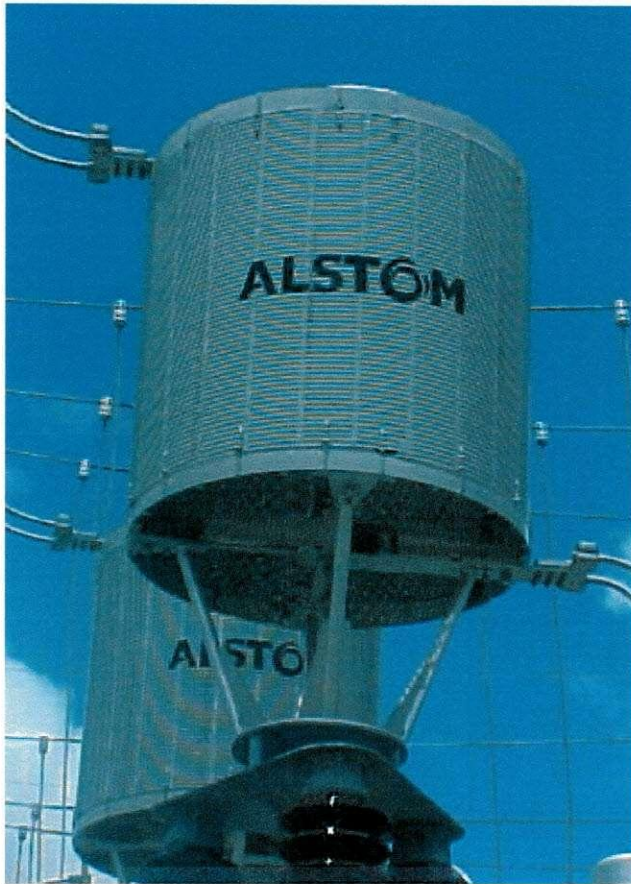


Fig. 09 (Bobina de Bloqueio)

DISJUNTOR

O disjuntor é um dos principais equipamentos de uma SE, sendo o seu mais importante equipamento de proteção. Estão ligados a relés de proteção, localizados na sala de comando e alimentados pelos TC's e TP's. Quando estes relés verificam anormalidades na linha, tais como sobrecorrente de curto-circuito, enviam sinais para o disjuntor (TRIP), que podem acionar a sua abertura e bloqueio, de modo que o defeito em questão fique isolado e possa ser rapidamente reparado. Em uma subestação podem ser vistos vários disjuntores de

diferentes fabricantes principalmente nas entradas e saídas de linha, e antes dos transformadores de potência.

A montagem deste é um processo bastante delicado, pois além da montagem mecânica de cada pólo, sobre estruturas metálicas especiais, temos a complexa montagem elétrica entre estes e seu painel de comando, e ainda os ajustes hidráulicos, requerendo assim uma mão de obra especializada.

Por fim, são realizados testes onde são analisados: tempo de atuação, pressão do óleo nos cilindros de cada pólo, interligações elétricas, etc.



Fig. 10 (Disjuntor VATECH 230 KV)



Fig. 11 (Base do Disjuntor)

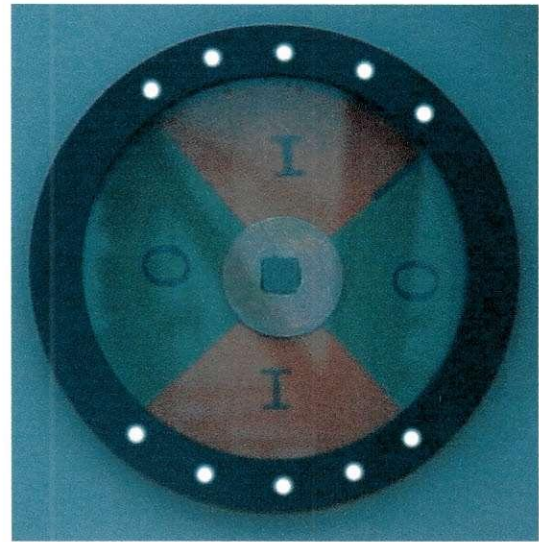


Fig. 12 (Indicador Visual de Estado)



Fig. 13 (Caixa de Comando do Disjuntor)

CHAVE SECCIONADORA

A chave seccionadora têm a função de fazer a abertura do circuito quando há a necessidade de isolar algum tipo de equipamento, porém é importante observar que elas não funcionam como elementos de proteção de equipamentos. Estas chaves são geralmente posicionadas nos terminais dos disjuntores.

Há ainda as chaves seccionadoras de transferência ou chaves de "by-pass", cuja função é transferir a proteção da linha ou do transformador de seu disjuntor principal para um disjuntor de transferência, com a finalidade de desviar o fluxo e a potência sem que haja a necessidade de desligamento da linha. Tal procedimento é conhecido pelos operadores como manobra, e é muito utilizado, pois serve para liberar um transformador ou algum dos equipamentos que fazem parte do BAY da linha (pára-raios, bobina de bloqueio, TP's, TC's, disjuntores e chaves de aterramento), para execução de manutenção.



Fig. 14 (Chave Seccionadora)

A seccionadora utilizada neste "BAY" (vide figura 15), são de abertura vertical, onde cada pólo está formado por uma base fixa (1a) de apoio, na qual estão montados três isoladores; dois "fixos" (1b) lateral e (1j) central, diretamente parafusados à base, e um lateral (1c), "giratório", fixado ao suporte giratório (1d).

Na "cabeceira" do isolador lateral fixo (1b) se encontra o contato fixo (1f), enquanto que no central fixo (1j) está montado o braço móvel (1e), acionado pela biela (1c).

Quando na posição "aberta", o braço móvel forma um ângulo de 16° com o eixo vertical, durante o fechamento, o braço móvel (1c) gira no plano vertical até tocar o contato fixo (1f), sucessivamente, uma outra rotação na biela (1c) provoca o avanço longitudinal ("expansão") do braço e a conexão do contato móvel (1g) nos "dedos" (1q) do contato fixo.

A chave seccionadora pode ser acionada à distância, da sala de comando, através de um motor acionado eletricamente ou manualmente, pelo operador, através de uma manivela localizada na caixa de comando da chave. No caso de seccionadoras com comando "tripolar", isto é, "único" para os três pólos, estes últimos estão conectados entre se por um sistema de excêntricos e hastes que permitem seu movimento simultâneo.

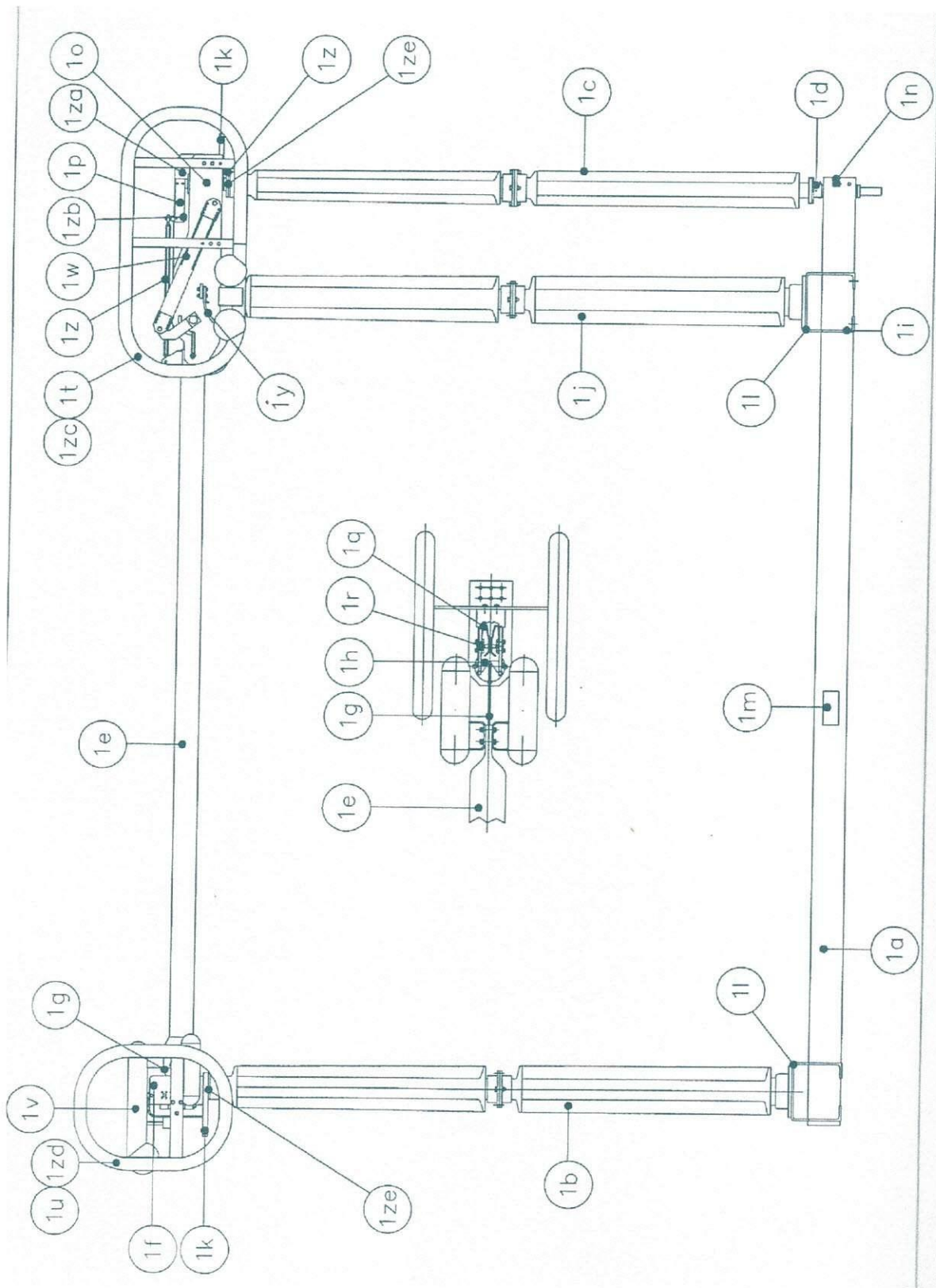


Fig. 15 (diagrama esquemático da Chave Seccionadora)

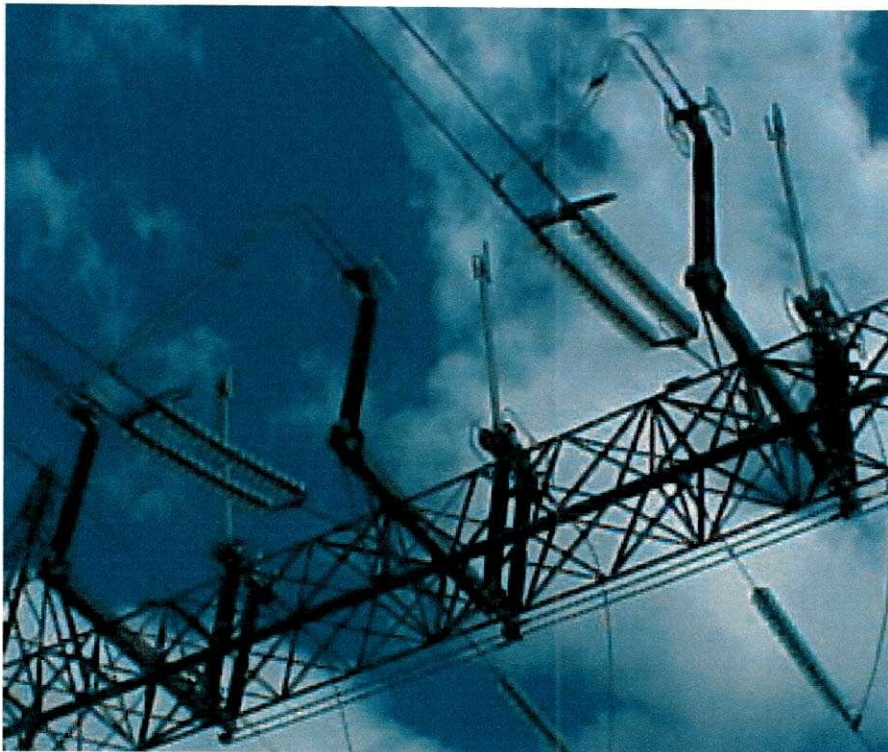


Fig. 16 (Chave Seccionadora "by-pass")



Fig. 17 (Caixa de Comando da Chave)

3.1.2- Montagem de Painéis de Comando, Controle e Proteção

Como já foi citado anteriormente, também construímos uma Casa de Relés, com finalidade de abrigar os painéis de comando, proteção e controle.

O processo de montagem destes painéis, iniciou-se com a confecção e instalação de bases metálicas, projetadas para a disposição e fixação de cada um deles, a uma distância de 0,30 m do solo (vide Fig. 18).

Por se tratar de painéis de grande-porte, foi necessário a utilização de um caminhão Munk para transportá-lo até a porta da Casa de Relés, a partir daí eles foram colocados sobre roletes e com o auxílio de cinco homens, foram levados até sua posição dentro da casa. A medida que iam sendo posicionados, uma equipe de montadores faziam os últimos ajustes de localização, furavam as bases metálicas (suporte) e os fixavam.

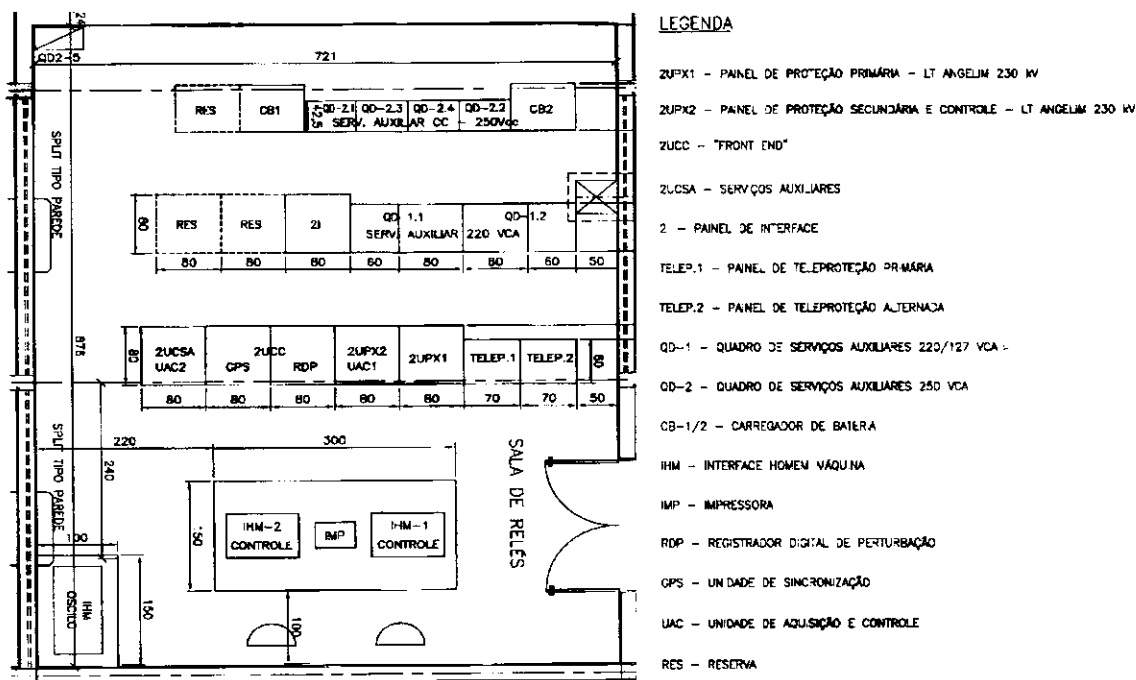


Fig. 18 (Disposição dos Painéis na Casa de Relés)

A última etapa de montagem dos painéis é a "cablagem", que consiste no lançamento de cabos e a conexão das suas veias de composição, para interligação entre eles os equipamento de pátio. Todas as especificações e informações necessárias para execução desta etapa nos foram fornecido através de um projeto, de onde extraímos as seguintes informações básicas: destino do cabo (De/Para), bitola do cabo, quantidade de veias utilizadas de cada cabo e local de conexões (ponto de régua do painel).

Por se tratar de um trabalho que requer muita atenção e um certo nível de conhecimento, é necessário uma mão de obra especializada, pois cada cabo lançado passa pelos seguintes processos:

corte: com o auxílio de um arco de serra, o cabo é cortado com um tamanho maior do que o indicado no projeto, para se ter uma margem de segurança, caso haja alguma alteração no mesmo.

decapagem: ambas as extremidades do cabo são desencapados (retirada a camada externa de proteção) e em seguida sua veias de composição, agora espostas, são "penteadas" afim de ficarem melhor dispostas para a próxima etapa.

conexão : as veias de composição dos cabos são inseridas nos painéis, em seguida os eletricitas, com auxílio de abraçadeiras plásticas, fazem um trabalho artesanal de confecção de "chicotes", conduzindo-as até os pontos de conexão.

identificação: todos os cabos e veias são devidamente identificados de acordo com o projeto, de modo à facilitar trabalhos posteriores.

Ao final de toda montagem, uma equipe de comissionamento fornecida pela Chesf, fez uma série de testes, que foi desde a conferência dos cabos, até a simulação de manobras nos equipamentos.

3.1.3_ Montagem da Malha de Terra

Antes do início da montagem eletromecânica do BAY, foi construída uma Malha de Terra auxiliar, que interligada à malha da Chesf, já existente, garante o devido aterramento de todos os equipamento e estruturas.

A disposição da malha de terra foi feita de acordo com o projeto, onde cabos de cobre nu, de 95 mm² de diâmetro, foram lançados de modo a formar um grande "tabuleiro de damas" (vide Anexo 1), em estreitas valas com 0,60 m de profundidade, em toda extensão do BAY. Em seguida cravamos hastes de cobre eletrolítico, com 3 m de comprimento, nos pontos pré-determinados e por fim, fizemos as emendas exotérmicas entre as malhas e as hastes.

Emenda Exotérmica

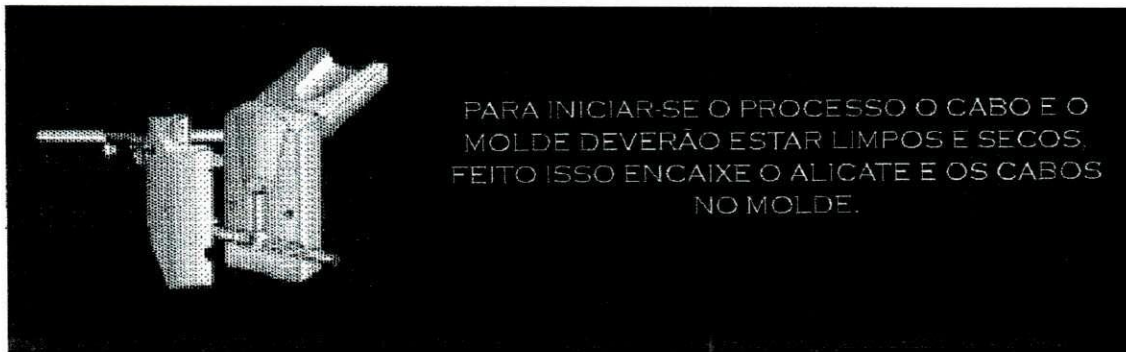
Este tipo de emenda é feito por uma solda especial, chamado Solda Exotérmica ou Exosolda, o material utilizado e sua forma de execução estão descrito a seguir:

*** Material:**

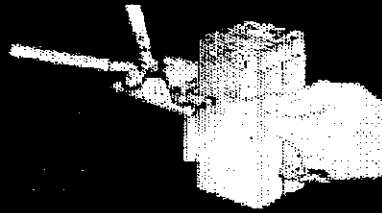
- Molde de Grafite (varia de acordo com o tipo de emenda);
- Alicates (especial para molde);

- Disco Metálico;
- Pó de Solda (varia de acordo com o tipo de emenda);
- Palito Ignitor ("espoleta").

• **Forma de Execução:**



FECHE A TAMPA DO MOLDE. ACENDA O PALITO IGNITOR (IGNEX), E RAPIDAMENTE ATIRE-O PELA ABERTURA DA TAMPA SOBRE O PÓ, DANDO ÍNICIO A REAÇÃO EXOTERMICA, QUE REALIZARÁ A SOLDAGEM.



APOS ALGUNS SEGUNDOS, ABRA O MOLDE E REMOVA A ESCÓRIA. EM ALGUNS MINUTOS VOCÊ OBTIVE UMA SOLDA HOMOGÊNEA E RESISTENTE. E SEU MOLDE E ALICATE ESTÃO PRONTOS PARA SEREM USADOS NOVAMENTE !!!

3.2_ Documentação Utilizada

Serão apresentados e descritos a seguir todos os documentos utilizados durante o meu estágio integrado.

Diário de Obra (D.O)

Trata-se do principal documento da obra; pois nele são descritas todas as atividades, recursos utilizados durante o dia, as modificações

feitas em relação ao projeto, como também todo o adicional de material e efetivo.

Este documento, como o próprio nome sugere, é feito diariamente pelo supervisor da obra, e direcionado à fiscalização da mesma (indicado pelo cliente) para que este assine e acompanhe o andamento da obra.

Para emissão dos relatórios é utilizado um banco de dados desenvolvido na ferramenta Microsoft Excel para que todos os relatórios de obra fiquem arquivados.

Um controle rígido foi exercido sobre esses relatórios, devido ele ser o histórico de execução da obra e depois de assinado pela fiscalização se tornar inquestionável.

O modelo de **diário de obra** utilizado nesta obra pode ser visualizado no *Anexo 2*.

Programa Executivo e Análise Preliminar de Risco.

Toda intervenção realizada em equipamento ou linha de transmissão, requer elaboração de um Programa Executivo (PEX) e uma Análise Preliminar de Risco (APR), por parte do engenheiro responsável pela intervenção.

Um Programa Executivo é, de forma resumida, um planejamento das atividades a serem realizadas. Alguns itens são obrigatoriamente exigidos no PEX, são eles:

- Descrição detalhada do trabalho;

- Recursos humanos necessários para a realização da intervenção;
- Recursos materiais, incluindo todas as ferramentas e instrumentos que serão utilizados;
- Transporte e meios de comunicação, definindo veículos que serão utilizados, exigindo que um veículo esteja sempre pronto a prestar socorro no caso de acidentes e os canais de comunicação que serão utilizados durante a manutenção.

Para a elaboração de um PEX, algumas providências preliminares devem ser tomadas. A primeira delas é realizar um estudo minucioso do local onde será executado o trabalho. Tal estudo deve ser feito no próprio local de trabalho e com auxílio de diagramas e esboços.

Outras atividades preliminares importantes são a revisão das normas e instruções técnicas que dizem respeito à natureza do trabalho que será realizado. Inspeção de ferramentas, equipamentos de proteção, análise dos componentes elétricos e mecânicos envolvidos, elaboração de diagramas coloridos para facilitar a compreensão (vermelho pra partes energizadas, verde para partes desenergizadas e preto para partes desenergizadas e liberadas para intervenção). Além disso, é de fundamental importância que haja uma discussão com a equipe de trabalho, colhendo-se sugestões e eliminando-se todas as possíveis dúvidas em relação ao tipo de trabalho que será feito.

A Análise Preliminar de Risco é o estudo e reflexão, durante a fase de preparação do PEX, dos riscos que estarão ou poderão estar

presentes na execução dos trabalhos. Estes riscos são da seguinte natureza:

- Riscos pessoais: poderão acidentar pessoas;
- Riscos operacionais: poderão desligar as instalações;
- Riscos estruturais: poderão danificar a parte física das instalações;
- Riscos do objeto de ação: poderão diminuir a qualidade intrínseca do trabalho.

Um modelo de **PEX e APR** utilizado nesta obra pode ser visualizado respectivamente nos *Anexo 3 e Anexo 4*.

4_ Conclusão

Durante o período de estágio, acompanhando o trabalho desenvolvido pela engenharia da ECOMAN, foi possível conviver com as atividades que acontecem no dia a dia da empresa.

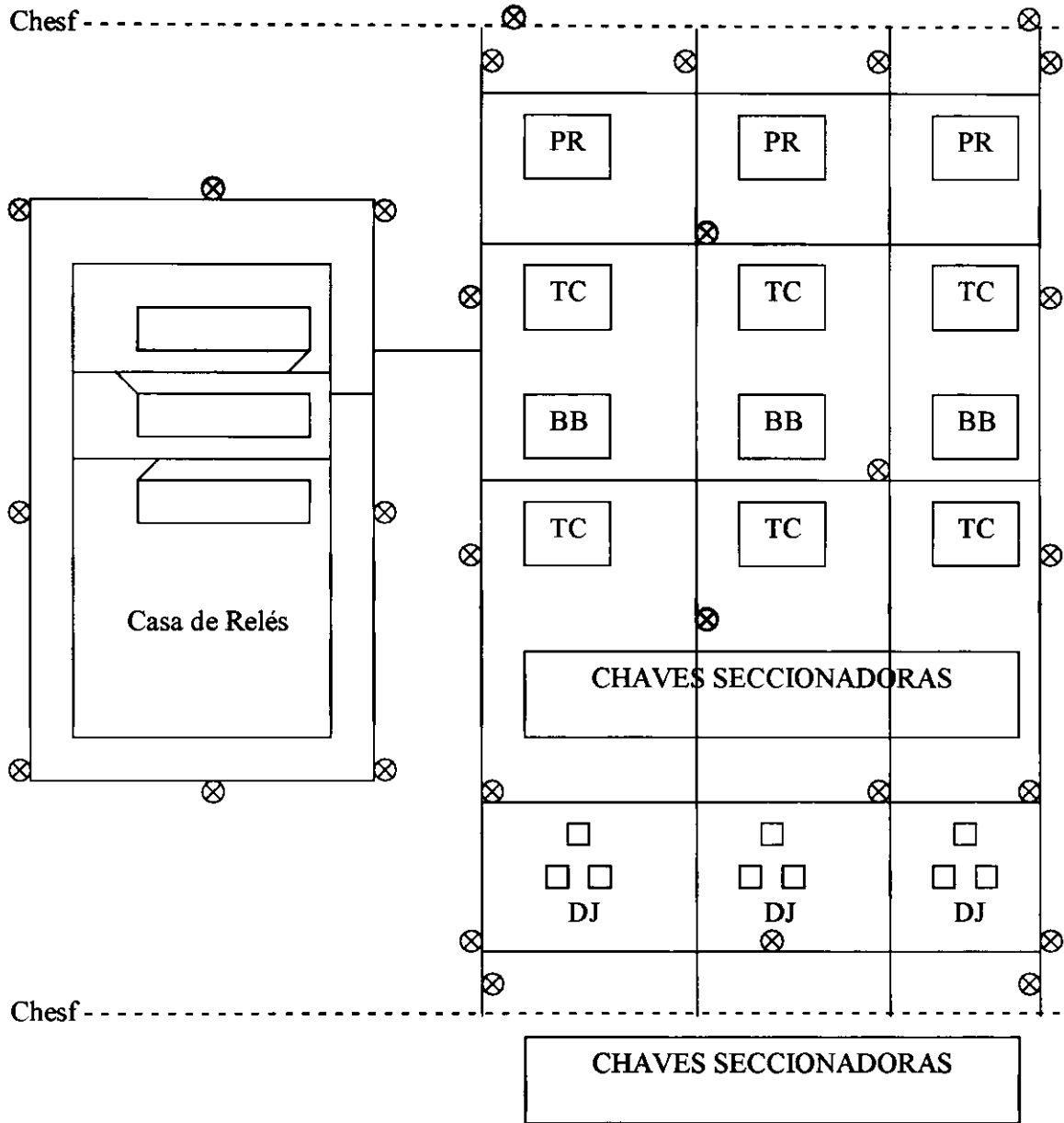
Tive a oportunidade de aplicar alguns conhecimentos teóricos, adquiridos na vida acadêmica, no que se refere à análise e interpretação de resultados. Participei de reuniões de rotina, onde foram discutidas as formas de execução das atividades, proporcionando assim a obtenção de conhecimento prático e profissional.

No aspecto relacionado a trabalho em equipe, aprendi bastante sobre como é importante uma boa interação entre todos, o contato direto e a comunicação com as pessoas, tornando o ambiente de trabalho confortável e satisfatório para a realização das tarefas.

Enfim, o estágio foi de grande importância para a formação acadêmica, pois propiciou a vivência com as atividades desenvolvidas na obra, a maneira de administrá-las, como também a troca de conhecimento com pessoas mais experientes, apresentando como resultados experiência profissional e crescimento pessoal.

5_ Bibliografia

1. ECOMAN " Texto Informativo sobre sua história "
2. Sites da Internet dos fabricantes dos Equipamentos;
www.alstom.com.br
www.vatech.com.br
www.exosolda.com.br
3. VATECH – Manual do Equipamento SV-245
4. ALSTOM – Manual do Equipamento CCV-245
5. ALSTOM – Manual do Equipamento QDR-245



- Malha já existente
- _____ Malha construída
- ⊗ Hastes de aterramento

Anexo 1 (Desenho esquemático da Malha de Terra)

Anexo 2

ECOMAN		OBRA: SE CAMPINA GRANDE - 230 KV		DATA:	PRAZO DECOR.:
DIÁRIO DE OBRA		Nº CONTRATO: 035/03		DIA DA SEMANA:	PRAZO REST.:
EFETIVO:		EQUIPAMENTO		SERVIÇOS EXECUTADOS:	
CATEGORIA	QUANT.	DESCRIÇÃO	QUANT.		
Engº		Caminhão			
Estagiário		Guindaste			
Chefe de Obra		Basculante			
Aux. Adm.		Munck			
Mestre		Morça			
Encarregado		Trator			
Almoxarife		Retro Esc.			
Armador		Compactador			
Soldador		Compressor			
Encanador		Betoneira			
Técnico		Vibrador			
Carpinteiro		Bomba			
Pintor		Furadeira			
Eletricista		Esmeril			
Montador		Tarracha			
Op. Maquina		Talha		Obs. da ECOMAN:	
Motorista		Tifor			
Ajudante		Multiteste			
Servente		Megger			
Vigia		Prensa Hid.			
EFETIVO TOTAL: 0		Equip. TOTAL: 0			
Programação do dia:					
OBSERVAÇÕES E RECOMENDAÇÕES DA FISCALIZAÇÃO:					
TEMPO:					
Bom: <input type="checkbox"/>	Instável: <input type="checkbox"/>	C/Chuva: <input type="checkbox"/>			
Horas Chuva Diária:					
Horas Chuva Acuml.:					
			ECOMAN		NTE- Fiscalização

Anexo 3



PROGRAMA EXECUTIVO

ANEXO I DA IM-MN-LT-M-018 – 3ª Edição

NUMERAÇÃO

ECOMAN-03/03

1 – OBJETIVO:

Conexão dos pulos de interligação do Barramento auxiliar da SE CGD com a Chave 34C5-6 da LT's 230kV Angelim/Campina Grande .

LOCAL: SE CGD

DATA: Dia 21 de outubro de 2003

HORA: Dás 13:00 às 17:00

2 – RECURSOS HUMANOS:

Fernando Barbosa/NTE

Engº ECOMAN - Leonardo Medeiros

José Carlos Barros : Encarregado Turma

03 – Montadores

3 – RECURSOS MATERIAIS:

02 Conjuntos de aterramento

02 Chaves catraca

02 Conjuntos de chaves de diversas bitolas

01 Torquimetro

01 Mão de linhas para 230kV

4 – TRANSPORTE / COMUNICAÇÃO:

01 Carro tipo passeio para apoio

01 telefone celular 083 9312 3322

5 – PROVIDÊNCIAS PRELIMINARES:

DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
Solicitar ao órgão competente da CHESF, Barramento Auxiliar desenergizadas para o dia 21 de outubro de 2003 das 13:00 às 17:00 hs	NTE
Realizar aterramento do barramento no lado da conexão da chave 34C5-6 para possibilitar a instalação dos pulos de conexão da chave ao barramento	ECOMAN

6 – DESCRIÇÃO DA TÉCNICA:

Será utilizadas a técnica de trabalhos com linhas desenergizadas, com uso de aterramentos no local dos trabalhos.

DESCRIÇÃO DAS ETAPAS	RESPONSÁVEL
----------------------	-------------

INICIO DAS ATIVIDADES

O Responsável deverá receber o Barramento Auxiliar desenergizado com as chaves 34V4-6, 34V3-6, 34C1-6 34C2-6 34T5-6 abertas e bloqueadas, e 34D1-1 aberta.

Confirmar que todas as chaves de 230kV de Bay-pass estão abertas.

.Informar aos envolvidos na intervenção as áreas energizadas próximas aos trabalhos

Autorizar dois montadores, a subirem no pórtilco para instalação do aterramento do Barramento Auxiliar, com auxílio do bastão.

Instalar linha de mão, por dentro pórtilco observando que o Barramento Principal encontra-se energizado, o encarregado juntamente com os auxiliares de solo, iniciam o envio do aterramento.

Realizar a instalação dos pulos de conexão da chave 34C5-6:

1-o conector da chave é colocado no seu respectivo local (lado fixo);

2-o cabo previamente cortado, já no tamanho certo, com seu respectivo conector ao barramento é subido pela linha de mão;

3-um montador sai sobre a cadeia de isoladores até sua extremidade, preso com o cinto, enquanto o outro fica no pórtilco.

4-conecta-se o cabo ao barramento auxiliar, com o cuidado de colocar uma retaguarda mecânica na outra extremidade, afim de se evitar algum acidente indesejado;

5-o montador sai da cadeia de isoladores;

6-conecta-se o cabo a chave.

Obs.:

O serviço seguirá a seguinte seqüência de fase: A, C e B;

Os conectores e cabos (no local da conexão) são previamente limpos e depois aplicado o penetrox.

É conferindo o aperto de todos os parafusos das conexões com torquimetro.

Nas demais fases o serviço será realizado da mesma forma descrita acima.

Encerrada a conexões dos pulos o responsável pela ECOMAN inicia a retirada do aterramento , autorizando ao encarregado coordenar a retirada dos mesmos.

Após realização do item anterior o responsável convida a fiscalização da CHESF para ultima checagem, quanto as condições dos trabalhos realizados.

O responsável da ECOMAN devolve o Barramento Auxiliar para operação agora com a chave 34C5-6 conectada ao Barramento Auxiliar.

O responsável espera a energização definitiva do Barramento Auxiliar, considerando assim os trabalhos encerrados.

ECOMAN Eng.
Leonardo
Encarregado

EngºECOMAN
Encarregado

Encarregado

Montadores

Eng ° ECOMAN

Eng ° ECOMAN

Eng ° ECOMAN

Eng ° ECOMAN

CGD
LOCAL

21/10/2003
DATA

ELABORADO POR
ECOMAN

ECOMAN

Anexo 4

Análise Preliminar de Perigos

Atividade: Conexão dos pulos de interligação do Barramento auxiliar da SE CGD com a Chave 34C5-6 da LT's 230kV Angelim/Campina Grande			Data: 21/10/2003	
Instalação: SE/CGD		Órgãos Envolvidos: ECOMAN		
Ação	Perigos	Efeitos	Medidas Preventivas	Categorias
Efetivação de ferramentas e equipamentos para o pórtico	Descarga elétrica através do material Queda do material	<ul style="list-style-type: none"> • Queimaduras no Eletricista • Desligamento da SE/CGD • Quebra de material 	<ul style="list-style-type: none"> • Correta fixação do material na linha de mão; • Ação da supervisão; • Fixar ferramentas e/ou material que possam cair do pórtico. 	III

OBS.: PARTICIPARAM DA ELABORAÇÃO DESTE APP: MARCELO SENA ; LEONARDO MEDEIROS