



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

WELLINGTON ANTÔNIO BATISTA DA SILVA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

EMPRESA: CONTROL CONSTRUÇÕES LTDA.

Campina Grande - PB

Dezembro de 2015

WELLINGTON ANTÔNIO BATISTA DA SILVA

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.
Área de Concentração: Distribuição de Energia Elétrica.

Orientador: Francisco das Chagas F. Guerra,
D. Sc.

Campina Grande – PB

Dezembro de 2015

WELLINGTON ANTÔNIO BATISTA DA SILVA

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.
Área de Concentração: Distribuição de Energia Elétrica.

Aprovado em / /

Professor Avaliador
Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Professor Francisco das Chagas F. Guerra, D. Sc.
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador, UFCG

Campina Grande - PB
Dezembro de 2015

Dedico este trabalho à minha família, em especial à minha mãe que sempre me encorajou a continuar, mesmo quando nem eu mesmo acreditava que conseguiria terminar este curso, fiel, dedicada, corajosa e exemplar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, por ser essencial em minha vida, autor do meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia, pois sem Ele eu não teria forças para essa longa jornada. Pelo dom da vida me dado e por ter me ajudado sempre em minha vida me ensinando e me guardando sempre.

Agradeço à minha mãe, Maria do Socorro e ao meu pai José Antônio por terem se esforçado tanto para me proporcionar uma boa educação, por ter me alimentado com saúde, força e coragem, as quais que foram essenciais para superação de todas as adversidades ao longo desta caminhada.

Agradeço também a toda minha família, que com todo carinho e apoio, não mediram esforços para eu chegar a esta etapa da minha vida.

À minha noiva, Erika Pessoa, que esteve comigo durante toda esta jornada me dando apoio e palavras de encorajamento em momentos fáceis e difíceis.

Agradeço aos meus amigos que estiveram ao meu lado durante todo o curso me ajudando e compartilhando de horas árduas de estudos.

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

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”

(Arthur Schopenhauer)

Então a nossa boca se encheu de riso e a nossa língua de cântico; então se dizia entre os gentios: Grandes coisas fez o Senhor a estes. Grandes coisas fez o Senhor por nós, pelas quais estamos alegres. Aquele que leva a preciosa semente, andando e chorando, voltará, sem dúvida, com alegria, trazendo consigo os seus molhos.

Salmos 126:2,3,6.

RESUMO

O presente relatório tem como objetivo a descrição das atividades desenvolvidas durante o estágio integrado realizado na Control Construções Ltda. no período de 03/08/2015 a 26/11/2015, supervisionado pelo Engenheiro Eletricista Paulo Marcelo de Oliveira e pela Universidade Federal de Campina Grande pelo Professor Doutor Francisco das Chagas F. Guerra. A empresa é atuante nas áreas de projeto e execução distribuição de alta, média e baixa tensão, assim como construções de subestações.

Entre as principais práticas realizadas, foram abordadas a construção e manutenção das estruturas de distribuição de energia: postes, cruzetas, linhas de transmissão, reguladores de tensão e transformadores.

Palavras-chave: Projetos, Continuidade da tensão de alimentação. Estruturas de distribuição de energia elétrica.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Organograma da Control Construções Ltda.....	13
Figura 2 Casa da subestação abrigada	16
Figura 3 Eletricistas instalando transformador de 150 kVA na subestação de um loteamento	16
Figura 4 Eletricistas instalando a I.P. da BR 101 - Contrato com o DNIT	17
Figura 5 Funcionamento de uma Estação de Bombeamento da Transposição de águas do Rio São Francisco.....	18
Figura 6 Estrutura a dois fios desenvolvida	19
Figura 7 Estrutura a três fios desenvolvida	19

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	6
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. A EMPRESA	11
2.1. MISSÃO	11
2.2. VISÃO	11
2.3. VALORES	12
2.4. PRINCIPAIS CLIENTES	12
2.5. ORGANOGRAMA DA EMPRESA	12
3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	14
3.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	14
3.2. VISITAS TÉCNICAS	14
3.3. OUTRAS ATIVIDADES	15
4. CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	22

1. INTRODUÇÃO

Este relatório tem por objetivo descrever as atividades desenvolvidas na disciplina de Estágio Integrado do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica. O estágio foi realizado na empresa Control Construções Ltda, no Departamento de Serviços de Engenharia Elétrica na Unidade Paraíba, situada na cidade de João Pessoa, no período de 03 de Agosto a 26 de Novembro de 2015, com o total de 660 horas.

Em seu programa de capacitação, a Control tem o objetivo de capacitar o estagiário a desempenhar suas funções em qualquer de suas unidades espalhadas pelo Norte e Nordeste do Brasil. Este projeto objetiva especializar e descobrir novos talentos para aperfeiçoá-los nos setores administrativos, mas especialmente na parte técnica, onde é conhecida a maioria das rotinas que envolvem os diversos departamentos da empresa.

As atividades desenvolvidas pela Control eram requisitadas pelo grupo Energisa/Paraíba, mas atualmente ela trabalha apenas com projetos particulares na Paraíba e em outros oito estados e ainda presta serviços a concessionárias como a Eletrobrás. Na Paraíba atua principalmente na distribuição de energia em loteamentos particulares e obras do governo, como para o DNIT. Outra grande atuação da Control é na transposição do Rio São Francisco, monitorada pelo Ministério da Integração (M.I.), atuando na Proteção, Distribuição de energia elétrica e cabeamento de Fibra Óptica.

Os serviços contratados que a Control projeta e executa abrangem desde os níveis de tensão de distribuição primária (13,8 kV) até os níveis de distribuição secundária (380/220 V). São eles:

- Alimentador;
- Construção;
- Melhoria de nível de tensão;
- Manutenção;
- Manutenção Rede de Distribuição (RD) / Baixa Tensão (BT);
- Manutenção Linha de Distribuição (LD) / Rede de Distribuição (RD);
- Reforma de rede;
- Implantação e substituição de postes BT;
- Implantação e substituição de postes Média Tensão (MT);
- Universalização rural;

- Universalização urbana sem MT;
- Universalização urbana com MT.

Este relatório está dividido em 5 capítulos, incluindo esta introdução que é o primeiro. No segundo capítulo é apresentado um breve histórico sobre a empresa na qual foi realizado o estágio, destacando as áreas de atuação, principais clientes, organograma e etc. No terceiro capítulo são apresentadas as atividades desenvolvidas no estágio. Para finalizar a conclusão seguida das referências.

2. A EMPRESA

A CONTROL CONSTRUÇÕES LTDA é uma conceituada empresa paraibana, com a matriz sede na cidade de João Pessoa – PB especializada na prestação de serviços às concessionárias do setor elétrico e projetos particulares, sendo atuante no setor da engenharia elétrica e civil desde 1998. Entre as principais atividades, estão o fornecimento de soluções em engenharia, elaboração e execução de projetos elétricos, construção e manutenção de redes em baixa e média tensão, medição de níveis de tensão, serviços comerciais, atendimento comercial, leitura de medidores e impressão simultânea de faturas, desenvolvimento de softwares de automação comercial para o setor elétrico e inspeção de unidades consumidoras. A empresa também contempla no seu portfólio, serviços na área de construção civil, terraplanagem, locação de equipamentos, veículos e máquinas.

Com o quadro de aproximadamente 3000 funcionários, trabalha de forma sinérgica, configurando toda a eficiência no fluxo de exercício. Seu modelo de negócios é baseado no conceito de qualidade e pontualidade dos serviços de uma equipe de profissionais qualificados, assegurando dessa forma seu sucesso econômico.

A cada dia a empresa busca continuamente melhorias para satisfação de seus clientes com a redução de custos e tempo de execução dos serviços, priorizando rigorosamente os padrões de gerenciamento de segurança e a saúde do trabalhador, consolidando seu espaço em destaque no mercado nacional.

2.1. MISSÃO

Ser a melhor empresa de prestação de serviços e construção, trazendo eficiência, inovação e confiabilidade, agregando valor para clientes e oportunidades para os colaboradores.

2.2. VISÃO

Ser percebida até 2018, por seus clientes, colaboradores e fornecedores, como uma das melhores empresas no seu ramo de atuação, utilizando-se de ferramentas de gestão e tecnologias.

2.3. VALORES

Honestidade, Comprometimento, Competência, Simplicidade, Determinação, Cuidado com as pessoas.

2.4. PRINCIPAIS CLIENTES

A CONTROL é responsável por contratos nos estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Piauí, Ceará, Amazonas, Roraima, Rondônia e Acre, trabalhando continuamente com o objetivo de atender em um horizonte próximo a todos os estados do país.

Dentre seus principais clientes estão:

- Eletrobrás Amazonas Energia;
- Eletrobrás Distribuição Acre;
- Eletrobrás Distribuição Alagoas;
- Eletrobrás Distribuição Piauí;
- Eletrobrás Distribuição Rondônia e Roraima.

2.5. ORGANOGRAMA DA EMPRESA

A estruturada empresa e todo o fluxo de negócios seguem uma hierarquia de cargos para atribuição das funções, refletindo os níveis de subordinações, como podem ser vistos na figura 1.

Organograma - Outubro 2015

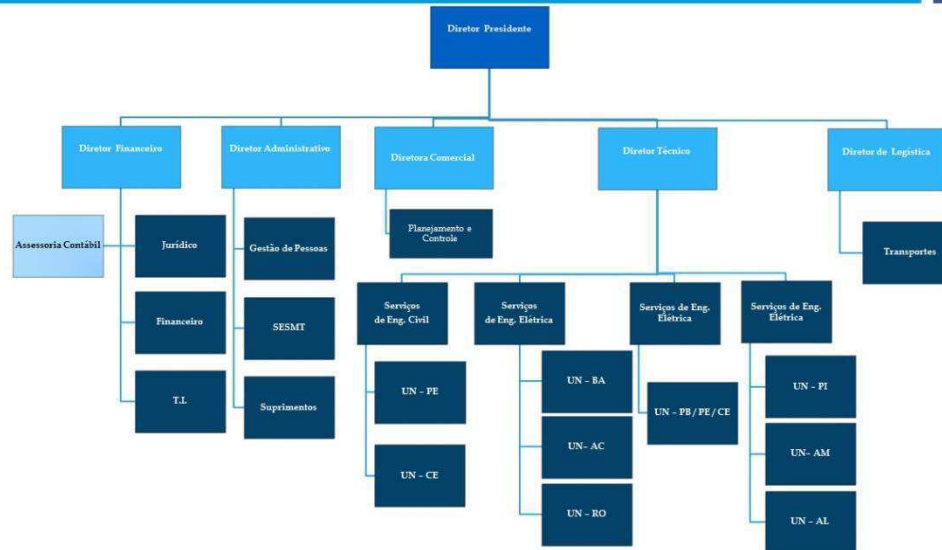


FIGURA 1 ORGANOGAMA DA CONTROL CONSTRUÇÕES LTDA

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

3.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O fornecimento contínuo de energia elétrica é hoje um dos principais objetivos das distribuidoras de energia, tendo como visão transformar energia em conforto, em desenvolvimento e em novas possibilidades com sustentabilidade, oferecendo soluções inovadoras e com isso consolidar o crescimento nacional.

O desempenho das distribuidoras quanto à continuidade do serviço prestado de energia elétrica é avaliado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) com base em indicadores coletivos e individuais. O assunto está regulamentado no Módulo 8 dos Procedimentos de Distribuição (PRODIST) (ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica).

O DEC (Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora) e o FEC (Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora) são indicadores coletivos, e são regulados pela ANEEL. Além dos indicadores coletivos as distribuidoras devem acompanhar as interrupções ocorridas em cada unidade consumidora. Para isso, são apurados os indicadores de continuidade individual, DIC (Duração de Interrupção por Unidade Consumidora), FIC (Frequência de Interrupção por Unidade Consumidora) e DMIC (Duração Máxima de Interrupção por Unidade Consumidora) sendo os consumidores compensados automaticamente, com o pagamento, pela violação dos limites estabelecidos (ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica).

As atividades desenvolvidas durante o estágio na CONTROL exigiam conhecimentos técnicos da área elétrica e da área de segurança respeitando uma política de segurança, e saúde do trabalho. Neste contexto está inserido este relatório de estágio, que tem por objetivo, abordar os critérios regidos na empresa Control Construções Ltda.

Para execução dos serviços contratados. Identificando os principais problemas e soluções, dando ênfase a metodologia e pontualidade dos serviços, garantindo ao máximo a continuidade do fornecimento de energia com qualidade.

3.2. VISITAS TÉCNICAS

Todas as visitas técnicas realizadas no período do estágio atendiam aos requisitos das Normas Regulamentadoras (NR). A grande maioria das atividades desenvolvidas durante o tempo de estágio na Control foram executadas no escritório de engenharia dando suporte ao

responsável por toda a parte elétrica da empresa, o Engenheiro Eletricista Paulo Marcelo de Oliveira.

3.3. OUTRAS ATIVIDADES

1) As primeiras atividades foram conhecer as normas das concessionárias que regem os estados onde a Control atua, para que a partir de então pudesse automatizar o processo de orçamento e LMT (Lista de Materiais) que até então ainda existiam muitos problemas graves, pois nessa etapa a existência de erros acarretará diretamente em custos extras para a empresa no caso de materiais excedentes, e nos casos onde eram orçados menos materiais que os necessários os problemas se agravavam ainda mais, pois alguns materiais como cabos de aço para transmissão não tem entrega imediata, apenas com 30 dias ou mais, quando existia erros nesses tipos de materiais a empresa atrasava as obras e conseqüentemente era multada. Logo, foi desenvolvida uma planilha que, por mais simples que pareça, facilitava o trabalho do técnico na contabilização de estruturas e materiais e também o trabalho do engenheiro na conferência das LMT's já que a planilha separa os materiais por categoria, Iluminação Pública (IP), Rede Primária (RP), materiais e ferragens para instalação de transformador e etc, tudo isso acrescido do código e preço do banco de dados do setor de suprimentos, facilitando assim no momento de fazer as requisições de compra de materiais.

2) Como a Control também atua com projetos e execução de loteamentos particulares foi possível acompanhar um desses desde o principio, da locação de postes, por *software*, na etapa de projeto, até a execução física deste projeto. Neste loteamento foi feito desde o cálculo de queda de tensão para dimensionamento de condutores e transformadores até o orçamento geral com todos os materiais que seriam usados no projeto, já utilizando a planilha desenvolvida antes, passando por negociação e fechamento de contrato diretamente com o contratante.

3) Atividades de cálculos e dimensionamento eram sempre frequentes. Para um outro loteamento, esse já estava em etapa de alocação de postes, cabos e estruturas, foi feito o dimensionamento de disjuntores, de baixa e média tensão, por circuito. Neste foram feitas visitas técnicas para fiscalização do andamento da obra e de ajustes nas subestações do loteamento, já que esse foi feito todo de forma subterrânea. A seguir é possível ver nas figuras 2 e 3 a instalação no loteamento da subestação abrigada instalada ali, ainda na fase de construção.

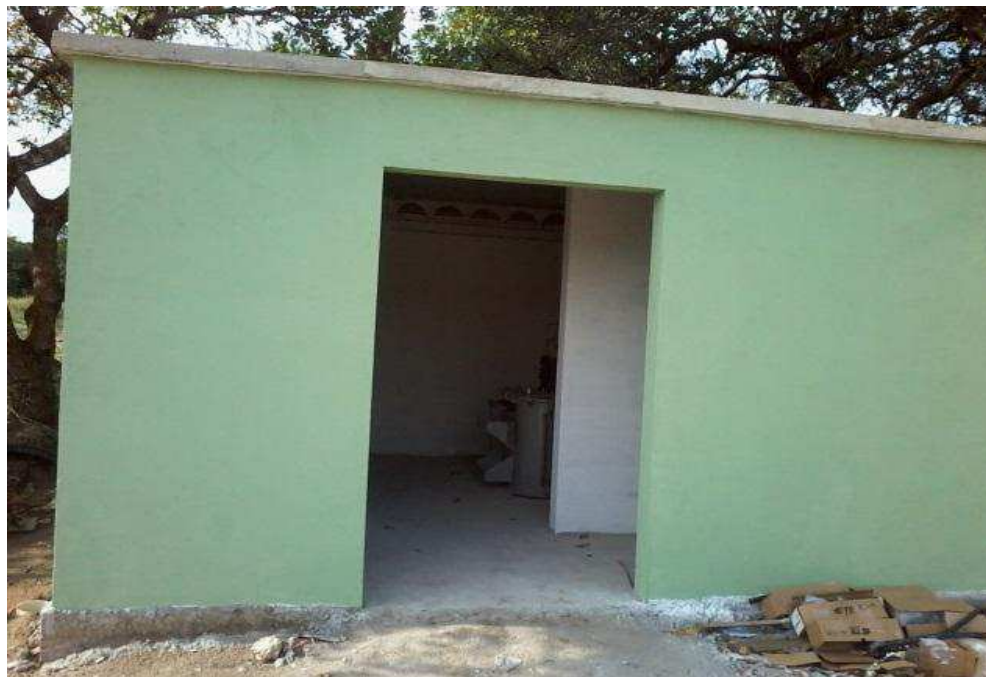


FIGURA 2 CASA DA SUBESTAÇÃO ABRIGADA



FIGURA 3 ELETRICISTAS INSTALANDO TRANSFORMADOR DE 150 kVA NA SUBESTAÇÃO DO LOTEAMENTO

4) A Control também tem projetos com o DNIT, esse projeto foi acompanhado desde a finalização do projeto em *software* até a execução final da obra. Este projeto consiste na instalação de IP na BR 101 até a entrada da cidade de Lucena. Foram feitas visitas técnicas para o acompanhamento da obra e fiscalização, como mostra a figura 4.

Nesse projeto foi possível entender o balanceamento das cargas por transformador, vãos até as estruturas de amarração e na prática como é feita cada etapa da instalação das IP's.



FIGURA 4 ELETRICISTAS INSTALANDO A I.P. DA BR 101 - CONTRATO COM O DNIT

5) Para a unidade de Manaus da Control foi feito ainda o projeto e dimensionamento de um SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas), seguindo todos os cálculos regidos pela norma NBR 5419.

A Control tem contratos também com o Governo Federal, um dos maiores contratos que foi presenciado durante o estágio foi com o Ministério da Integração (M.I.), nesse contrato a Control é responsável pela interligação de uma Subestação a outra ao longo dos eixos, Norte e Leste, e pelas interligações entre as Subestações e as Estações de Bombeamento (EB) que são máquinas de grande porte, por exemplo, a bomba instalada na EBI-1 possui capacidade de impulsionar água do nível do rio até 36 metros acima, a altura é equivalente a um edifício de 12 andares. De início, a vazão será de 12,4 metros cúbicos por segundo. Estas são responsáveis pelo sistema de bombeamento das águas que irão passar pelo canal da transposição.

Há duas possibilidades para a água do Rio São Francisco chegar aos reservatórios dos Eixos Norte e Leste. Uma delas é por gravidade, ou seja, a água do rio vai descendo

suavemente pelos canais. A outra, caso o terreno seja muito baixo, há duas possibilidades: construir aquedutos ou se utilizar de estações de bombeamento. O infográfico da Figura 5 ilustra como funciona a estação de bombeamento:



FIGURA 5 FUNCIONAMENTO DE UMA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DA TRANSPOSIÇÃO DE ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO

6) Nesta obra do M.I. toda a logística foi desenvolvida, como todo o monitoramento de envio de postes e materiais, acompanhando desde a entrega do fornecedor até a obra. Foi feito também para o M.I. a adequação de uma linha, nesta foi verificado que a transmissão a 2 fios por fase se mostrava mais econômica do que a estrutura 1 fio por fase, então foi elaborada uma estrutura para essa transmissão, como é mostrada na Figura 6:

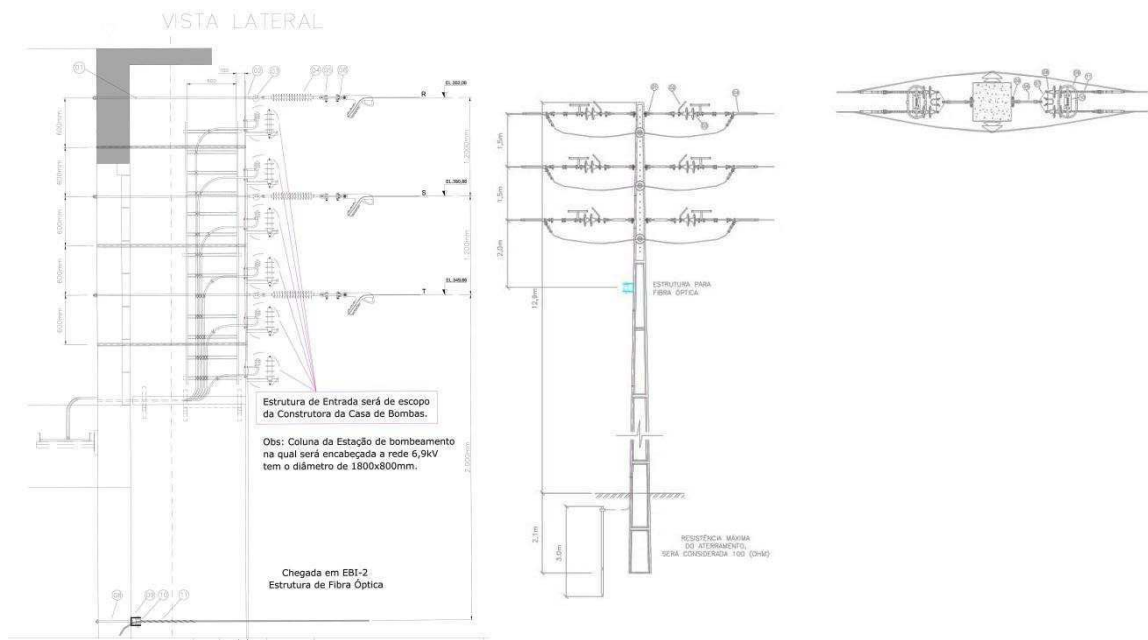


FIGURA 6 ESTRUTURA A DOIS FIOS DESENVOLVIDA

Seguindo o mesmo raciocínio foi pedido e desenvolvida uma estrutura para 3 fios, como mostra a figura 7.

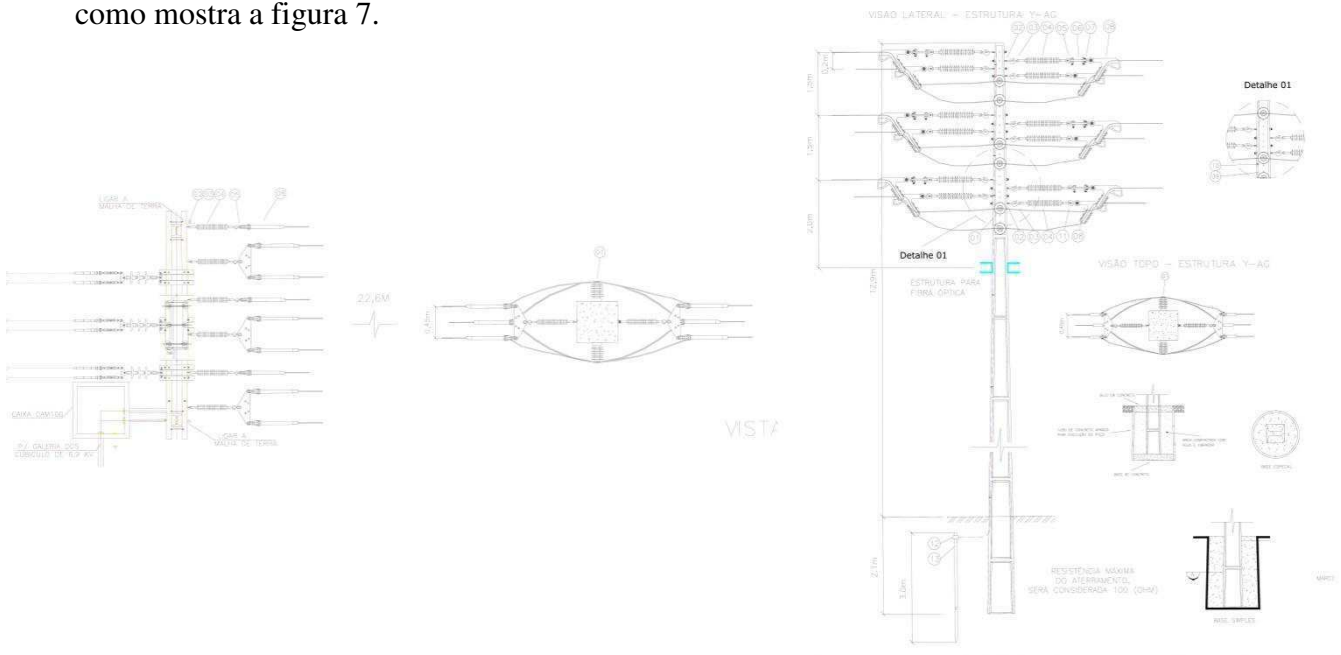


FIGURA 7 ESTRUTURA A TRÊS FIOS DESENVOLVIDA

Ainda para o M.I. na segunda etapa do projeto houveram algumas alterações no projeto, pelos fiscais e assim exigido um memorial de cálculo de esforços mecânicos dos

postes e cálculo de flechas. Essa etapa foi bastante interessante porque esses conteúdos não são ministrados na graduação e mais uma vez houve a oportunidade de se aprender e ganhar uma nova experiência extra-acadêmica.

7) Com o aumento de demanda no Departamento de Licitações e Contratos foi pedido para que elaborasse um acompanhamento de todas as multas que a empresa havia recebido indevidamente para medição em caráter judicial. Nesta atividade foi possível verificar e acompanhar como são feitos os contratos da empresa e todas as burocracias e trâmites da empresa, como também acompanhar critérios de medições.

4. CONCLUSÃO

Durante o estágio foi possível perceber a importância da teoria vista na universidade e como é aplicada no dia a dia por um engenheiro. Também foram impostos desafios em atividades de conteúdo ainda não vistos, mas que com o empenho necessário foram cumpridas.

Foi possível perceber a importância do conhecimento mais aprofundado sobre os métodos práticos abordados pela empresa, e a preocupação ininterrupta relacionada ao fornecimento contínuo da energia elétrica.

Em termos práticos, foram realizadas atividades tanto técnicas quanto gerenciais, cálculos de queda de tensão e dimensionamento de estruturas, planilhas de orçamentos e logística e desenvolvimento de melhorias do processo de cálculos e burocráticos do setor, assim como visitas técnicas e fiscalizações de obras, tanto particulares quanto do governo.

Este estágio na íntegra foi extremamente importante para obtenção do vínculo inicial entre a teoria obtida na graduação e da prática vista no setor empresarial, formalizando assim um marco para aplicações das necessidades do mercado profissional.

REFERÊNCIAS

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Distribuição de Energia Elétrica, Qualidade do Serviço. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>

NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>

NBR_5410 - Instalações elétricas de baixa tensão

NBR 11809/1992: reguladores de tensão. CEEE-D. Especificação de Distribuição. Título: Regulador de Tensão. 2008.

ABNT NBR 5419 (2005) - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas