



CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



Universidade Federal  
de Campina Grande

RODOLFO LACERDA SOUSA



Centro de Engenharia  
Elétrica e Informática

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO  
FAAB ENGENHARIA



Departamento de  
Engenharia Elétrica



Campina Grande  
2017

RODOLFO LACERDA SOUSA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

*Relatório de Estágio Integrado submetido à Coordenação do curso de graduação em 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: Eletrotécnica

Professor Ronimack Trajano, D. Sc.  
Orientador

RODOLFO LACERDA SOUSA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

*Relatório de Estágio Integrado submetido à  
Coordenação do curso de graduação em  
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: Eletrotécnica

Aprovado em        /        /

**Professor Jalberth Fernandes de Araújo, D. Sc.**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Avaliador, UFCG

**Professor Ronimack Trajano, D. Sc.**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Orientador, UFCG

Dedico este trabalho à minha família, por todo apoio que me foi dado. Agradeço em especial a minha namorada por estar sempre me motivando a seguir em frente e também aos amigos por caminharem ao meu lado neste árduo caminho da Engenharia Elétrica.

# AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe, Francisca, por ter se esforçado tanto para me proporcionar uma boa educação, por ter me alimentado com saúde, força e coragem, as quais que foram essenciais para superar todas as adversidades ao longo desta caminhada.

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

Agradeço a Rosane por seguir ao meu lado, dando todo o amor e carinho, mesmo com a dificuldade da distância.

Agradeço ao professor Ronimack pela orientação e total disponibilidade em ajudar a concluir este relatório da melhor forma possível.

Agradeço a FAAB por ter dado esta oportunidade ímpar de desenvolver meu conhecimento adquirido na graduação de engenharia elétrica e por aprender diversos detalhes sobre obras de subestações,

Agradeço a todos os funcionários da FAAB pelo tratamento receptivo e caloroso que tive e aos amigos que lá fiz, em especial agradeço a Danilo, Diógenes, Ronaldo e ao engenheiro Acácio por toda orientação dada.

# RESUMO

O presente relatório tem por objetivo descrever as atividades realizadas pelo aluno Rodolfo Lacerda Sousa durante o estágio integrado no período de 15 de maio de 2017 até 16 de novembro de 2017 na empresa FAAB Engenharia. As atividades realizadas tiveram como objetivo o aprendizado do estagiário e o suporte ao engenheiro responsável em suas funções. O estagiário atuou tanto em campo como em escritório, contribuindo para facilitar e agilizar o trabalho de toda a equipe. Tinha como funções: analisar projetos, acompanhar o engenheiro em visitas técnicas e operações de linhas viva, fazer o levantamento dos materiais necessários para execução das atividades, ter o controle de entrada e saída de equipamentos e gerenciar o transporte de materiais.

**Palavras-chave:** FAAB, atividades, visitas técnicas, operações de linha viva, transporte de materiais.

# ABSTRACT

The purpose of this report is to describe the activities carried out by the student Rodolfo Lacerda Sousa during the internship period from May 15, 2017 to November 16, 2017 at FAAB Engenharia. The activities carried out had the objective of learning of the trainee and supporting the engineer responsible in his duties. The trainee worked both in the field and in the office, helping to facilitate and streamline the work of all team. Had as functions: analyzing projects, accompanying the engineer in technical visits and live line operations, execution of activities, control of entry and exit of equipment and management of material transportation.

**Key words:** FAAB, activities, technical visits, live line operations, material transportation.

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Fluxograma da análise dos projetos. ....	17
Figura 2- Construção de base de equipamento. ....	21
Figura 3- Instalação da base do Capacitor. ....	21
Figura 4- Modelo de Relatório de Medição. ....	24
Figura 5- Montador eletricista no cesto isolado. ....	28
Figura 6- Cobertura das partes energizadas. ....	29
Figura 7- Barramento montado. ....	30
Figura 8- APR antes da operação. ....	30
Figura 9- Montador trabalhando em Linha Viva. ....	31
Figura 10- Transporte para diferentes destinos. ....	34

# LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Lista de materiais de montagem.....	18
Tabela 2- Lista de placas SE-Apodi .....	19
Tabela 3- Planilha de estoque do dia 15 de outubro.....	33
Tabela 4- Planilha de Transporte Apodi.....	35
Tabela 5- Devolução de materiais novos.....	36
Tabela 6- Devolução de sucatas. ....	36
Tabela 7- Devolução de materiais de MPCC. ....	37

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SE	Subestação Elétrica
APR	Análise Preliminar de Riscos
TC	Transformador de Corrente
TP	Transformador de Potencial
COI	Centro de Operações Internas
NIFAN	Nota de Acompanhamento de Material
UND	Unidade
RN	Rio Grande do Norte
PÇ	Peça

# SUMÁRIO

Agradecimentos .....	6
Resumo .....	7
Abstract .....	8
Lista de Ilustrações .....	9
Lista de Tabelas .....	10
Lista de Abreviaturas e Siglas .....	11
Sumário .....	12
1 Introdução .....	13
2 Objetivos .....	14
3 Estrutura do Trabalho .....	14
4 Atividades Realizadas .....	15
4.1 Análise de Projetos .....	16
4.2 Acompanhamento de Obras .....	19
4.2.1 Acompanhamento diário da Obra da SE-Apodi .....	20
4.2.2 Medições e Visitas Técnicas .....	22
4.2.3 Operações em Linha Viva .....	25
4.3 Controle e Transporte de Materiais .....	32
4.3.1 Controle de Materiais .....	32
4.3.2 Transporte de Materiais .....	34
5 Considerações Finais .....	38
6 Bibliografias .....	39

# 1 INTRODUÇÃO

Na estrutura curricular do curso de graduação em Engenharia Elétrica da UFCG o estágio é parte integrante de grade curricular, sendo considerado, portanto, como uma disciplina obrigatória.

O principal objetivo do estágio é proporcionar ao aluno uma experiência profissional no setor de produção e/ou de serviços, na qual ele possa conhecer e desenvolver atividades associadas a engenharia elétrica. Essas atividades preferencialmente devem estabelecer um elo entre a teoria e a prática, fundamentadas previamente a partir de um plano de atividades, com vistas à formação sistêmica do estagiário.

Neste documento são apresentadas as atividades realizadas durante o estágio supervisionado e algumas considerações acerca das atividades desenvolvidas.

O estágio foi realizado na empresa FAAB Engenharia, no período de 16/05/2017 até 15/11/2017 compreendendo um período de 788 horas. O estágio foi realizado sob a supervisão do engenheiro Acácio Dantas - FAAB Engenharia e orientação do professor Ronimack Trajano de Souza - DEE/UFCG.

A FAAB Engenharia é uma empresa de construção civil e montagem eletromecânica fundada em 1979, em Recife-PE. A referida empresa tem como atividade principal a execução de projetos, construções e montagens de subestações de até 500 kV e linhas de transmissão de até 230kV. A FAAB também desenvolve atividades de execução em obras de construção civil como estátuas, edificações, saneamento e urbanização, instalações prediais e demolições.

Apesar de ser originalmente do estado de Pernambuco, a FAAB atua em diversos estados do Brasil. No caso do estágio, foi o estado do Rio Grande do Norte, onde o sistema elétrico é gerenciado pela COSERN, que é um braço da NEONERGIA. Neste estado a

FAAB ganhou por licitação dois pacotes de obras de subestações elétricas, as da Mesorregião do Oeste Potiguar e do Central Potiguar:

- Mesorregião do Oeste Potiguar: SE Apodi, SE Pau dos Ferros, SE Grossos, SE Açu, SE Jucurutu, SE Marcelino Vieira, SE Serra Vermelha;
- Mesorregião Central Potiguar: SE Parelhas, SE Macau, SE Acari, SE Caicó, SE São Bento do Norte.

As atividades desenvolvidas durante esse estágio se referem aos serviços de planejamento, orçamento, supervisão e acompanhamento de obras de subestações elétricas. Essas atividades foram realizadas especialmente nestes dois pacotes de obras listados.

## 2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é relatar as atividades desenvolvidas durante a realização do estágio integrado, realizado na empresa FAAB Engenharia, compreendendo um total de 788 horas.

## 3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Para facilitar a compreensão do que foi desenvolvido no estágio, este relatório foi dividido de modo a descrever cada uma das atividades desenvolvidas. O trabalho está assim dividido:

- Introdução;
- Objetivo;
- Estrutura do Trabalho;

- Atividades realizadas:
  - Análise de Projetos;
  - Acompanhamento de Obras;
  - Controle e Transporte de Materiais.
- Conclusão.

## 4 ATIVIDADES REALIZADAS

As atividades realizadas durante o estágio demandaram um leque de conhecimentos que envolvem não somente a engenharia elétrica, mas também as áreas de segurança do trabalho, engenharia civil e gerenciamento.

Dentre as principais atividades desenvolvidas, destacam-se:

- Analisar os projetos das obras para fazer o levantamento do material que seria necessário para a execução;
- Acompanhar o desenvolvimento das obras e as necessidades de material dos encarregados de civil, eletromecânica e MPCC (Medição, Proteção Comando e Controle);
- Controlar todo o material utilizado nas montagens eletromecânicas;
- Desenvolver planilhas com os transportes de materiais e medições de cada obra;
- Acompanhar o engenheiro nas visitas técnicas, para levantamento das atividades feitas nas obras e eventuais cobranças a COSERN;
- Acompanhar o engenheiro nas reuniões na sede da COSERN;
- Acompanhar operações em linha viva;
- Planejar e executar a devolução das sobras de materiais no final das obras.

As atividades desenvolvidas durante o estágio, serão analisadas com maiores detalhes nos tópicos seguintes.

## 4.1 ANÁLISE DE PROJETOS

Os projetos das obras são feitos pela concessionária e devem conter todas as informações como cotas, legendas e escalas, necessárias para a sua interpretação e uma execução da atividade com o mínimo de erros.

Esses projetos devem ser entregues antes da execução das atividades de modo que seja possível identificar todos os itens de montagem e materiais que sejam necessários para sua execução, reduzindo os riscos de interpretações equivocadas da equipe de execução e assim reduzindo as perdas durante o processo.

A execução de uma obra em geral demanda um grande número de projetos. Uma obra de execução de subestação, por exemplo, necessita dos projetos das obras civis, elétricas, detalhes de montagem de painéis da casa de comando, detalhes do arranjo geral da obra tanto do ponto de vista de civil quanto do posicionamento dos equipamentos dentro da subestação, entre outros projetos.

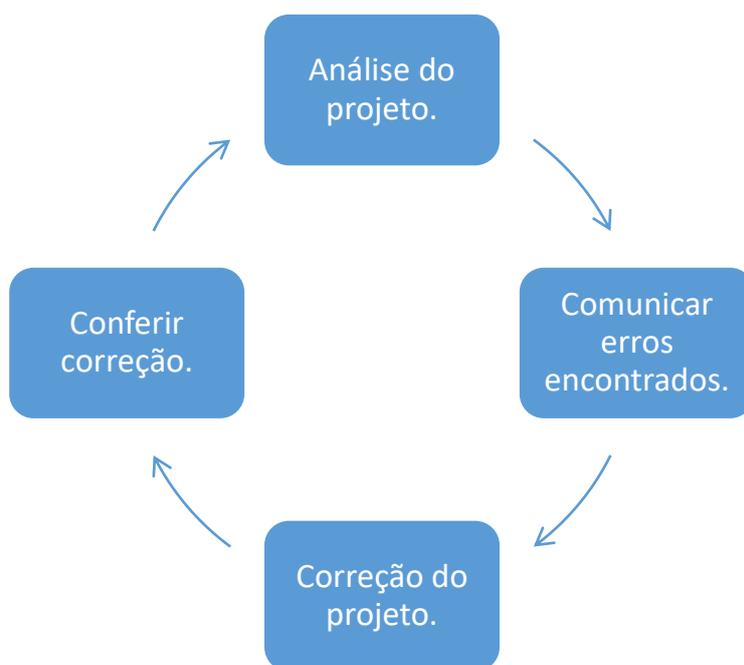
No tocante aos projetos de obras civis podemos destacar alguns destes como: civil geral, locação de bases, sistema de aterramento e fundações. Já para os projetos elétricos podemos destacar: diagramas unifilares, diagramas eletromecânicos e detalhes de montagem. Além dos projetos de civil e elétricos, temos também os de MPCC (Medição, Proteção, Comando e Controle) que englobam: projetos de montagem dos armários, diagramas de interligação e esquemáticos.

O estagiário, nesta atividade, tinha como primeira função analisar os projetos e observar se existia algum erro visível ou alguma informação em falta, como cotas ou legendas. Os erros mais comuns encontrados foram:

- Sobreposição de itens em projetos;
- Falta de cotas e nomenclaturas;
- Incoerência dos projetos de bases de equipamentos com os seus projetos de montagem.

Quando estes erros eram encontrados, repassava-os para o engenheiro que comunicava a COSERN e pedia uma correção do projeto. O fluxograma da Figura 1 apresenta a rotina do processo de comunicação e correção destes erros.

Figura 1- Fluxograma da análise dos projetos.



Fonte: Próprio Autor

Como os erros eram comuns, muitos projetos foram corrigidos. Nos casos em que algum erro passava despercebido, o que acarretava perdas em todos os tipos de atividades, tanto nas obras civis quanto nas montagens eletromecânicas e de MPCC, o custo era repassado para a COSERN e era cobrado como uma medição extra.

Uma segunda função do estagiário dentro desta atividade era fazer o levantamento de todos os itens necessários para a execução do serviço e montagem de equipamentos ou painéis. Para auxiliar nesta atividade foram desenvolvidas planilhas como apresentado na Tabela 1, que apresenta uma lista de materiais de montagem dos equipamentos utilizados na obra de Apodi.

Tabela 1- Lista de materiais de montagem

Material - SE - APODI	Unidade	Total Apodi
ARRUELA EM LIGA DE ALUMINIO Ø 3"	PÇ	7
ARRUELA EM LIGA DE ALUMINIO PARA ELETRODUTO DE 1.1/2"	PÇ	36
ARRUELA EM LIGA DE ALUMINIO PARA ELETRODUTO DE 2"	PÇ	26
ARRUELA ROSQUEADA EM LIGA DE ALUMINIO DE 1"	PÇ	4
BUCHA DE REDUÇÃO DE ALUMÍNIO FUNDIDO DE 1.1/2" PARA 1"	PÇ	4
BUCHA EM LIGA DE ALUMINIO Ø 3"	PÇ	7
BUCHA ROSQUEADA EM LIGA DE ALUMINIO PARA ELETRODUTO DE 1"	PÇ	4
BUCHA ROSQUEADA EM LIGA DE ALUMINIO PARA ELETRODUTO DE 1.1/2"	PÇ	12
BUCHA ROSQUEADA EM LIGA DE ALUMINIO PARA ELETRODUTO DE 2"	PÇ	26
CANTONEIRA L GALVANIZADA DE 300x50x50x6,35mm	PÇ	16
CANTONEIRA L GALVANIZADA DE 50x50x50x6,35mm	PÇ	64
CANTONEIRA L GALVANIZADA DE 600x50x50x6,35mm	PÇ	16
ELETRODUTO METÁLICO FLEXÍVEL REVESTIDO EM PVC, SEAL TUBO DE Ø 3"	m	9
ELETRODUTO METÁLICO FLEXÍVEL REVESTIDO EM PVC, SEAL TUBO DE 1"	m	16
ELETRODUTO METÁLICO FLEXÍVEL REVESTIDO EM PVC, SEAL TUBO, 1.1/2"	m	80
ELETRODUTO METÁLICO FLEXÍVEL REVESTIDO EM PVC, SEAL TUBO, 2"	m	25
FITA DE AÇO INOX COM SELO	m	75
PARAF CAB SEXT AÇO GV 12x40mm, COM PORCA E ARRUELA LISA E DE PRES.	PÇ	64
PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA GALV 12x50mm 1 PORCA E DUAS ARRUELAS	PÇ	656
PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA AÇO GALV 12x300x220mm   PORCA	PÇ	32
TERMINAL FÊMEA FIXO 1.1/2"	PÇ	20
TERMINAL FÊMEA FIXO 2"	PÇ	24
TERMINAL FEMEA FIXO Ø 3"	PÇ	7
TERMINAL MACHO GIRATÓRIO 1"	PÇ	8
TERMINAL MACHO GIRATÓRIO 1.1/2"	PÇ	36
TERMINAL MACHO GIRATÓRIO 2"	PÇ	27
TERMINAL MACHO GIRATÓRIO DE Ø 3"	PÇ	7

Fonte – Próprio Autor

Outra função do estagiário nesta atividade foi fazer o levantamento e pedido de confecção das placas de identificação dos equipamentos, e para tal analisava-se os projetos de Diagrama Unifilar das obras. A Tabela 2 apresenta a lista de algumas das placas de identificação implantadas na SE Apodi, que seguem o padrão da COSERN.

Tabela 2- Lista de placas SE-Apodi

SE - APODI				
EQUIPAMENTO		CÓDIGO	EL 02F6	
<b>CT 13KV 02T2</b>			PARA-RAIO	<b>92F6</b>
CHAVE ANTERIOR	31T2-4		TP 69Kv	82F6
CHAVE BAY PASS	31T2-6		CHAVE ANTERIOR	32F6-5
CHAVE POSTERIOR	31T2-5		TC 69Kv	72F6
DISJUNTOR	11T2		DISJUNTOR 69Kv	12F6
TC 13Kv	71T2		CHAVE POSTERIOR	32F6-4
			CHAVE TERRA	32F6-7
			CHAVE BAY PASS	32F6-6
<b>SERVIÇOS AUXILIARES</b>				
TRAFO AUXILIAR	01T2			
CHAVE FUSIVEL	41T2		<b>BANCO CAPACITOR 01H1</b>	
CHAVE ANTERIOR	31B1-4		BANCO	01H1
CHAVE BAY PASS	31B1-6		CHAVE TERRA	31H1-7
DISJUNTOR	11B1		DISJUNTOR	11H1
CHAVE POSTERIOR	31B1-5		CHAVE	31H1

Fonte – Próprio Autor

## 4.2 ACOMPANHAMENTO DE OBRAS

O acompanhamento das obras deve ser minucioso e sistemático, levando em consideração todas as etapas envolvidas, passando pelo planejamento, compra de materiais, estocagem e o desdobramento do processo de construção. Depois que o espaço para trabalho já estiver bem preparado e os profissionais envolvidos já estiverem desenvolvendo suas atividades, é importante que o responsável pela obra veja de perto o que está sendo feito.

A frequência no local onde acontecem as obras é um expediente bastante válido para se verificar o desempenho dos profissionais contratados para a realização da empreitada. Será possível constatar se os materiais estão sendo racionalmente usados e conservados, se as etapas estão sendo cumpridas conforme o planejamento inicial e se o prazo será corretamente cumprido ou alongado.

Nesta etapa do relatório é descrita a participação que o estagiário teve no dia a dia da obra, sendo atribuído como responsabilidade ao mesmo, acompanhar diariamente a

principal obra do conjunto de obras da região, que era a expansão da SE-Apodi. Além disso, era função do estagiário dar suporte ao engenheiro nas diversas visitas técnicas que ocorriam regularmente nas outras obras, e fazer o levantamento das medições das atividades desenvolvidas pelas equipes em cada obra.

#### 4.2.1 ACOMPANHAMENTO DIÁRIO DA OBRA DA SE-APODI

O gerenciamento de obras se traduz em todas as ações e decisões necessárias para a implantação do projeto desde a fase inicial de instalações de canteiros até a fase de comissionamento e entrega da obra para a COSERN, atendendo às exigências de prazo e de orçamento.

A fiscalização e a supervisão técnica em consonância com o gerenciamento da obra visam garantir produto final de qualidade respeitando-se as normas internas no tocante ao meio ambiente e a segurança do trabalho, através de acompanhamento minucioso, das etapas de execução da obra.

O objetivo da fiscalização é garantir que a obra seja executada em conformidade com os projetos, especificações técnicas, buscando garantir a qualidade, dentro dos padrões da COSERN.

O acompanhamento das atividades diárias na obra da SE-Apodi, permitiu ao estagiário entender como é a rotina de uma obra de subestação elétrica, desde as suas normas de segurança até o desenvolvimento de suas atividades. Atividades estas que variavam tanto no escopo da engenharia elétrica, como da civil.

A obra de expansão da SE-Apodi resume-se basicamente à instalação de 2 entradas de linhas de 69 kV, 2 bancos de capacitores, 1 transformador de 20 MVA e sua CT (Conexão com o Transformador) e 2 saídas de 15 kV para uma empresa local e outra para uma cidade vizinha.

Inicialmente a participação do estagiário na obra, dava-se apenas na observação das atividades tanto de cunho civil: construções de bases de equipamentos, terraplanagem, muros divisórios, canaletas e pavimentação, como exemplificado na

Figura 2, quanto eletromecânico: montagem de barramentos de alta e media tensão, montagem de equipamentos, malha de terra e instalação dos cabos dos equipamentos, como exemplificado na Figura 3, que apresenta a instalação da base de um dos capacitores na SE-Apodi.

*Figura 2- Construção de base de equipamento.*



*Fonte – Próprio Autor*

*Figura 3- Instalação da base do Capacitor.*



*Fonte – Próprio Autor.*

Com pouco tempo nesta atividade, o estagiário obteve uma maior confiabilidade dos encarregados e por ter absorvido rapidamente os conhecimentos técnicos necessários para contribuir nas operações, passou a assumir funções mais atuantes dentro da obra, atendendo as necessidades dos encarregados quanto aos materiais necessários para desenvolver suas funções, ficando responsável por fornecer estes materiais e tirar qualquer dúvida existente com relação a interpretação dos projetos, entrando em contato diretamente com os fiscais da COSERN, caso fosse necessário.

#### 4.2.2 MEDIÇÕES E VISITAS TÉCNICAS

O engenheiro tem a responsabilidade de gerenciar todas as pessoas envolvidas na obra, cobrando uma correta execução do projeto e evitando o desperdício de material e mão de obra, além de solucionar qualquer problema de execução. Por isso eram importantes as visitas técnicas nas obras, que tinham como objetivo constatar a situação das construções que vinham sendo implantadas naquela região.

Durante todo o período de estágio foram feitas várias visitas técnicas nas obras da região, visitas estas que eram fundamentais para um acompanhamento mais preciso das atividades em desenvolvimento, garantindo assim que houvesse uma continuidade nos serviços, de modo que fosse possível cumprir os prazos determinados pela COSERN para a finalização das obras.

Como eram doze obras em andamento não havia a possibilidade de acompanhar todas diariamente, por isso a importância destas visitas técnicas, principalmente nas menores obras, para verificar se os serviços estavam sendo feitos de forma correta e cumprindo os prazos determinados.

A função do estagiário nesta atividade, dava-se pelo acompanhamento do engenheiro responsável pelas obras na grande maioria das visitas técnicas. Sendo orientado a fazer qualquer observação que achasse pertinente, e anotando as observações apontadas pelo engenheiro.

Durante as visitas técnicas eram feitas também as medições das obras, que era o levantamento de todas as atividades executadas tanto de civil quanto de eletromecânica.

Essas medições seguiam o padrão que a COSERN indicava, e era gerado um relatório de medição, afim de passar para a COSERN os valores que seriam cobrados.

Esse relatório era atualizado assim que alguma etapa de civil ou eletromecânica era cumprida. Cada obra tinha o seu relatório e no final, cada um destes, eram entregues a COSERN com as devidas cobranças dos serviços realizados pela FAAB.

Estes relatórios de medição tinham valores de referência para cada um dos seus itens, e estes valores eram padronizados pela COSERN e seguiam o modelo que é apresentado na Figura 4. Cada item da lista era cobrado de forma particular, seguindo um padrão que dependia das suas características físicas, ou seja, eram feitas por área, volume ou unidade, a depender do tipo de atividade.

Figura 4- Modelo de Relatório de Medição.

DADOS DA OBRA		DADOS DO CONTRATO	
INSTALAÇÃO DE 02 EL's 69 KV, 02 CT's 69 KV, 01 DE TRAFÓ 20 MVA, 01 CT 13,8 KV, 02 EL's 13,8 KV E 02 BC's 13,8 KV NA SE APODI - OBRAS CIVIS / MONT. ELETROMECÂNICA		PRESTADOR DO SERVIÇO	
ELEM. PEP		FAAB ENGENHARIA LTDA	
NUMERO	ORDEN DE SERVIÇO	CONTRATO	DATA
R - 338723	10942917	460941074	30/09/2016
VALOR CONT.	ADITIVO	TOTAL	RS 2.121.751,00
			RS 2.121.751,00
INÍCIO PREVISTO: 11.04.17	INÍCIO REAL: 02.05.17	MEDICÃO	PERÍODO DE
TÉRMINO PREVISTO: 08.08.17	TÉRMINO REAL: 30.08.17	2ª	22.06.17 A 13.07.17
			SALDO (R\$)
			1.794.686,31
			TOTAL DA MEDIÇÃO
			138.250,44
3.00	OBRAS ELETROMECÂNICAS		
3.01	Malha de Terra		
NSEBU0298II	Aplicação de aterramento nas estruturas e equipamentos	cds	0,00 0,00 500,00 0,00 0,00 NÃO
3.02	Montagem das Estruturas de AT/MT (69 KV/1 3,8KV )		
NSEBU0220II	Instalação Coluna/Poste Concreto DT - de 11M a 18M	cds	0,00 2,00 1.200,00 0,00 2.400,00 NÃO
NSEBU0228II	Instalação Coluna/Poste Concreto DT - de 5M a 10M	cds	0,00 13,00 1.000,00 0,00 13.000,00 NÃO
NSEBU0227II	Instalação Coluna/Poste Concreto DT - até 4M (refletor)	cds	0,00 0,00 500,00 0,00 0,00 NÃO
NSEBU0231II	Instalação Viga Concreto - até 6M	cds	0,00 4,00 600,00 0,00 2.400,00 NÃO
NSEBU0237II	Instalação Suporte Jabaquara	cds	0,00 4,00 600,00 0,00 2.400,00 NÃO
NSEBU0234II	Instalação Anel de Concreto / Capitel	cds	0,00 3,00 200,00 0,00 600,00 NÃO
NSEBU0236II	Instalação de Cruzeta de concreto	cds	0,00 0,00 300,00 0,00 0,00 NÃO
3.03	Desativação de Equipamentos de AT / MT		
NSEBU0228RD	Retirar Coluna/Poste Concreto DT de 5M a 10M	cds	0,00 8,00 800,00 0,00 6.400,00 NÃO
NSEBU0230RD	Retirar Coluna/Poste Concreto DT - Acima de 18M	cds	0,00 0,00 3.000,00 0,00 0,00 NÃO
NSEBU0234RD	Retirar Anel de Concreto /Capitel	cds	0,00 0,00 500,00 0,00 0,00 NÃO
NSEBU0236RD	Retirar Cruzeta de concreto	cds	0,00 0,00 500,00 0,00 0,00 NÃO
NSEBU0237RD	Retirar Suporte Jabaquara	cds	0,00 0,00 500,00 0,00 0,00 NÃO
3.04	Relocação de equipamentos		
NSEBU0212LI	Relocação de Banco de Capacitor 15kV	cds	0,00 0,00 3.000,00 0,00 0,00 NÃO
NSEBU0182LI	Relocação de Religiador 13,8kV	cds	0,00 0,00 3.000,00 0,00 0,00 NÃO
3.04	Montagem de Barramento de AT (linha Viva 69 kV)		
NSEBU0241II		cds	0,00 0,00 15.000,00 0,00 0,00 NÃO
3.05	Montagem de Equipamentos externo - setor 69KV		
NSEBU0187II	Montagem de Para-raios 69KV	cds	0,00 0,00 300,00 0,00 0,00 NÃO
NSEBU0175II	Montagem de Transformador de Potencial 69KV	cds	0,00 0,00 1.000,00 0,00 0,00 NÃO
NSEBU0179II	Montagem de Transformador de Corrente 69KV	cds	0,00 3,00 1.000,00 0,00 3.000,00 NÃO
NSEBU0184II	Montagem do disjuntor de 69KV	cds	0,00 1,00 3.000,00 0,00 3.000,00 NÃO
NSEBU0192II	Montagem chave seccionadora 69KV s/âmina de terra	cds	0,00 2,00 1.300,00 0,00 2.600,00 NÃO
NSEBU0193II	Montagem chave seccionadora 69KV c/âmina de terra	cds	0,00 0,00 2.000,00 0,00 0,00 NÃO
NSEBU0250II	Montagem de Armário de Proteção e Controle	cds	0,00 0,00 5.000,00 0,00 0,00 NÃO
NSEBU0235II	Instalação de Cantoneiras	cds	0,00 0,00 200,00 0,00 0,00 NÃO
3.06	Montagem de Barramento de MT (linha Viva 13,8 kV)		
NSEBU0239II		cds	0,00 0,00 15.000,00 0,00 0,00 NÃO
3.06	Montagem de Equipamentos externo - setor 13,8KV		
NSEBU0186II	Montagem de Para-raios 13,8KV	cds	0,00 0,00 150,00 0,00 0,00 NÃO
NSEBU0174II	Montagem de Transformador de Potencial 13,8KV	cds	0,00 0,00 720,00 0,00 0,00 NÃO
NSEBU0178II	Montagem de Transformador de Corrente 13,8KV	cds	0,00 0,00 720,00 0,00 0,00 NÃO
NSEBU0183II	Montagem de disjuntor de 13,8KV	cds	0,00 0,00 2.000,00 0,00 0,00 NÃO
NSEBU0182II	Montagem de Religiador 13,8KV	cds	2,00 2,00 2.000,00 4.000,00 4.000,00 NÃO
NSEBU0196II	Montagem seccionador unipolar	cds	9,00 9,00 200,00 1.800,00 1.800,00 NÃO
NSEBU0199II	Montagem conjunto Tandem 15kV	cds	6,00 6,00 200,00 1.200,00 1.200,00 NÃO
NSEBU0197II	Montagem chave fusível 15kV	cds	0,00 0,00 200,00 0,00 0,00 NÃO
NSEBU0235II	Instalação de Cantoneiras	cds	28,00 44,00 200,00 5.600,00 8.800,00 NÃO
NSEBU0212II	Montagem de Banco Capacitor 13,8KV/ 3600KVar	cds	0,00 0,00 2.000,00 0,00 0,00 NÃO
3.06	Cabeação de Equipamentos		
NSEBU0248II		m	0,00 0,00 3,00 0,00 0,00 NÃO
3.07	ILUMINAÇÃO DO PÁTIO		
NSEBU0264II	Instalação de Iluminação - Poste	cds	0,00 0,00 200,00 0,00 0,00 NÃO
3.08	TRANSPORTE DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS		
NSEBU0285II	Transporte e descarga de materiais e equipamentos	Km	0,00 24.960,00 0,55 0,00 13.728,00 NÃO
NSEBU0303II	Transporte e descarga de materiais de concreto	T.Km	0,00 23.085,00 0,55 0,00 12.696,75 NÃO
3.09	IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS (ver observação 35)		
NSEBU0282II		cds	0,00 0,00 100,00 0,00 0,00 NÃO
SUB-TOTAL 2			
			12.600,00 78.024,78
TOTAL			138.250,44 387.964,69

Fonte – Próprio Autor.

#### 4.2.3 OPERAÇÕES EM LINHA VIVA

Operação em Linha Viva é qualquer serviço onde exista interação com o condutor, com a linha energizada. A interação pode ser feita pelo método ao potencial, método à distância e método ao contato. Para a realizar destas operações é preciso utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) diferenciados e capazes de proteger o usuário contra descargas e choques elétricos.

Esse tipo de operação é indispensável, pois sua viabilidade financeira e as vantagens que traz ao sistema são enormes: garante a disponibilidade energética, aumenta a confiabilidade do sistema elétrico, permite que ocorram manutenções periódicas sem o desligamento do sistema.

Em operações de linha viva tem-se o procedimento padrão de fazer o levantamento de riscos das atividades que serão executadas, de modo a garantir que todos os envolvidos compreendam os riscos da atividade, e que estejam de acordo com as condições para a execução da operação. Como esse procedimento é repetido em todas as atividades, é expresso aqui de forma detalhada o levantamento dos riscos e suas devidas precauções apenas na primeira atividade, de modo a não tornar o texto repetitivo.

##### **Atividade 1: Acompanhamento da Ampliação do Barramento 13,8KV na SE-Parelhas.**

A COSERN observou a necessidade da ampliação do barramento de 13,8KV da SE-PARELHAS, devido a solicitação de uma indústria local, uma empresa que produz cerâmica iria aumentar sua planta e por isso solicitou o procedimento.

Em resumo foi uma operação em linha viva para a ampliação do barramento de 13.8KV da subestação de Parelhas-RN. Participaram da atividade 12 homens, sendo 1 engenheiro, 1 técnico de segurança, 1 estagiário e 9 operários dos quais 2 eram os encarregados (um de linha e outro de subestação). Acompanhando a operação estavam presentes dois fiscais da COSERN, empresa responsável pelo sistema elétrico no Rio Grande do Norte e cliente da FAAB.

O plano de execução para a operação se dá inicialmente com um levantamento dos riscos da execução da operação a ser feita, chamada de Análise Preliminar de Riscos (APR), onde foram reunidos todos os envolvidos no processo, de modo a ficar claro todos os possíveis riscos envolvidos e que nada ficasse sem ser questionado e que todos estivessem de acordo com o que fora discutido ali. Os pontos levantados foram:

- Riscos elétricos: erro de manobra, arco elétrico;
- Riscos de queda: queda com diferença de nível, queda de cesto, queda de material/ferramenta, queda no mesmo nível;
- Riscos relacionados às ferramentas e equipamentos de trabalho: ausência de ferramentas/equipamentos, ferramentas em má condição de uso e com fuga de corrente, ferramenta inadequada;
- Risco de deslocamento de veículos, movimentação de cargas e pedestres: deslocamento acidental do veículo, tombamento do veículo;
- Risco de trabalho com Linha viva:
- Espaço destinado a demais riscos encontrados e medidas adotadas: ataque de animais peçonhentos ou insetos, uso de adornos pessoais.

A partir dos pontos levantados, foi feita a análise das precauções necessárias em cada item:

- Riscos elétricos: analisar a manobra a ser realizada, manter distância de segurança, efetuar bloqueio elétrico e mecânico, desligar TP's e Transformadores auxiliares de dentro da área de trabalho;
- Riscos de queda: Utilização de linha de vida, inspecionar estrutura enquanto a sua integridade, sinalizar e delimitar área de trabalho;
- Riscos relacionados às ferramentas e equipamentos de trabalho: manuseio correto e adequado das ferramentas e equipamentos, realizar *check list* antes de sair;
- Risco de deslocamento de veículos, movimentação de cargas e pedestres: acionar freios de mão do veículo, calçar o veículo, sinalizar área de trabalho, não transitar sob cargas içadas, utilizar apoio de sapatas adequado;

- Risco de trabalho com Linha viva: sempre manter atenção total na atividade, devido ao grande risco que este tipo de operação possui;
- Espaço destinado a demais riscos encontrados e medidas adotadas: manter o local de trabalho limpo, não usar adornos pessoais.

Após esses levantamentos de riscos, exige-se a assinatura de todos envolvidos declarando ter tomado conhecimento dos riscos identificados e que todas as medidas de controle foram aplicadas.

Foi questionado também se o serviço em questão oferece segurança para ser executado. Além dos riscos, observa-se o *Check List* dos materiais e equipamentos que seriam necessários para execução da operação, de modo a não haver necessidade de parar por falta de equipamento ou material.

Depois de feita APR e o *Check List*, é solicitado ao COI o bloqueio do barramento de 13,8KV da subestação em questão e informado que a operação de ampliação do barramento ocorrerá conforme planejado, evitando assim um erro de manobra ou uma religação automática, o que causaria choque elétrico.

Então são posicionadas as sinalizações da área de trabalho, para que o veículo possa ser manobrado até o local da intervenção, tomando-se cuidado para evitar possíveis atropelamentos ou tombamento do veículo.

As atividades de cada membro da equipe são de responsabilidade do encarregado, havendo neste caso dois encarregados, um de linha e outro da subestação, e os mesmos devem orientar os profissionais treinados para determinada operação, de modo a evitar dúvidas na realização do procedimento, ou que o operário faça uma atividade que não compreenda o que fora definido pelo seu encarregado.

Com relação a operação em si, é possível citar o passo a passo do procedimento:

- a. Inicialmente um montador eletricista fica no cesto, isolado, operando via rádio, como é apresentado na Figura 5. É importante a utilização do trava-quedas e tomar as precauções necessárias ao se movimentar, sempre observando os quesitos de segurança inerente a atividade.

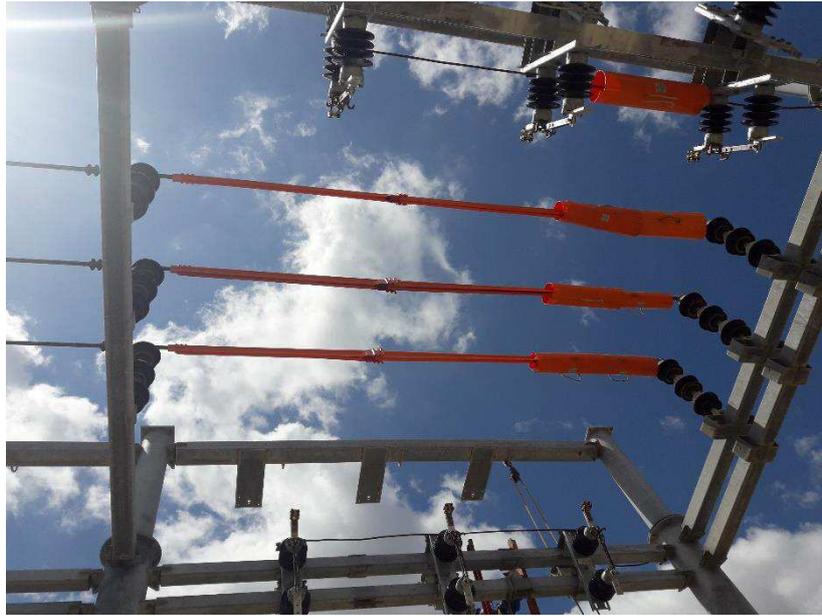
Figura 5- Montador eletricista no cesto isolado.



Fonte – Próprio Autor.

- b. Outra equipe realiza a virada dos tubos do barramento, através da máquina prensa hidráulica de virada de tubo.
- c. Com as viaturas posicionadas de acordo com a melhor configuração para executar a atividade, é feito o aterramento das mesmas, é realizada a cobertura de fase/fase e fase/terra das partes energizadas, como é apresentado na Figura 6. Lembrando-se da importância de utilizar luvas isoladas para este procedimento.

Figura 6- Cobertura das partes energizadas.

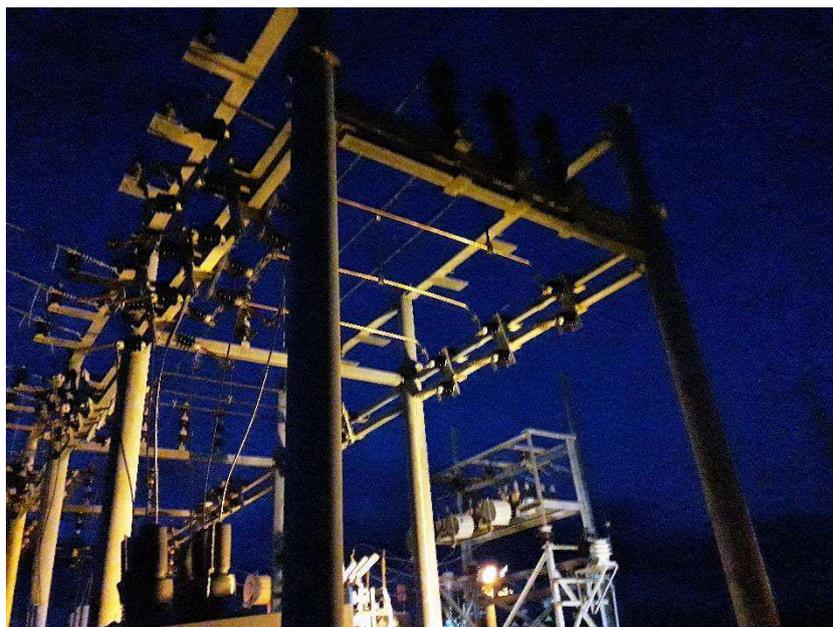


Fonte – Próprio Autor.

- d. Mantendo-se uma distância de segurança, o eletricitista eleva os conectores nas chaves no lado morto do barramento, daí são colocados os tubos do barramento.
- e. É nesse ponto que é feito o fechamento do *by pass* do barramento morto para o vivo, assim energizando o mesmo.
- f. Afasta-se e aguarda a normalização do sistema, recolhendo todos os materiais e mantendo a área limpa.

A operação durou praticamente o dia inteiro, sendo finalizada já ao anoitecer, como é apresentado na Figura 7, um pouco após o prazo limite estipulado pela COSERN, mas devido a presença dos fiscais no local, não houve interrupção da operação.

*Figura 7- Barramento montado.*



*Fonte – Próprio Autor.*

**Atividade: Fechamento de Três pulsos 11T1, Interligação das Chaves 31N3-6 do Barramento 13.8 KV na SE-Jucurutu**

Como em todas as operações em Linha Viva, foi inicialmente feito uma APR com todos os envolvidos na atividade, como é apresentado na Figura 8, com o objetivo de realizar esse serviço com total segurança.

*Figura 8- APR antes da operação.*

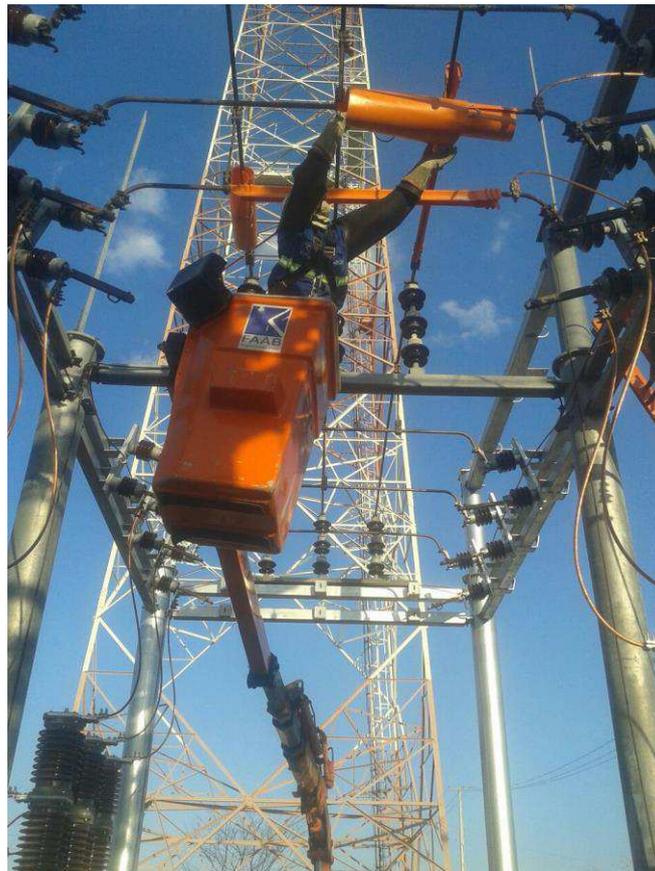


*Fonte – Próprio Autor.*

Observado todos os pontos de risco e colocando em prática as medidas preventivas, deu-se início a discussão de como seria o melhor procedimento a seguir para uma execução com o menor risco possível. Inicialmente seria feito todo o serviço com um homem ao potencial, mas enxergou-se a possibilidade de trabalhar, em parte, com a linha morta.

A solução encontrada foi abrir os três pulsos do barramento para o tubo que interliga as chaves a serem substituídas, com isso, seria feito a substituição das mesmas em linha morta e o fechamento dos pulsos das chaves tander também em linha morta. Sendo apenas necessário trabalhar em linha viva no final, quando fossem fechados os três pulsos que foram abertos, como é possível ver na Figura 9. Com a aprovação desta solução por todos os envolvidos, inclusive o fiscal da COSERN presente, foi iniciada a atividade seguindo o cronograma estabelecido e as diretrizes de segurança para operações em Linha Viva.

*Figura 9- Montador trabalhando em Linha Viva.*



*Fonte – Próprio Autor.*

## 4.3 CONTROLE E TRANSPORTE DE MATERIAIS

Numa obra de subestação são diversos os tipos de materiais necessários para sua execução, desde pequenas peças de montagem até grandes equipamentos e estruturas de suporte. Por isso a importância de ter-se o controle de entrada e saída destes materiais e seus respectivos estados físicos.

O almoxarifado deve assegurar que o material adequado esteja, na quantidade devida, no local certo, quando necessário. Não pode haver divergências de inventário e perdas de qualquer natureza, e para isso é preciso possuir instalações adequadas e recursos de movimentação e distribuição suficientes a um atendimento rápido e eficiente.

O transporte desses materiais também deve ter suas devidas precauções, o transporte inadequado pode danificar produtos ou, ainda, dar perda total de mercadorias, causando prejuízos à empresa e descontentamento com o serviço prestado.

Tão importante quanto a empresa ser responsável com os prazos e entregas de materiais, é que ela se atente para a qualidade do transporte. Este deve ser feito com o devido cuidado, protegendo principalmente as mercadorias frágeis, para que cheguem nas melhores condições possíveis.

### 4.3.1 CONTROLE DE MATERIAIS

A gestão de materiais é uma área fundamental para o bom funcionamento de qualquer empresa, já que consiste na supervisão contínua dos itens adquiridos pela organização, para o suprimento das ações internas. A ausência de uma política de controle de estoque ocasiona perda de recursos produtivos diários por parte da empresa, com destaque para o prejuízo financeiro.

O estagiário tinha como principal função, nesta etapa, ter o controle de estoque dos materiais que chegavam no almoxarifado da FAAB, que se encontrava na cidade escolhida como base para as operações da empresa na região, a cidade de Apodi, que foi escolhida pois a mesma encontrava-se numa região central em relação a todas as outras obras, além de ser o local da maior obra da licitação.

Foi feito o levantamento de todos os itens recebidos nos transportes durante todo o período de estágio, observando se havia alguma deformação ou se haveria necessidade da compra de mais algum material.

Além do controle de entrada e saída dos equipamentos e materiais existentes no almoxarifado, era função do estagiário entregar os materiais requisitados pelos encarregados das obras. Para cumprir esta atividade, era essencial saber identificar todos os equipamentos e possíveis componentes necessários à sua montagem.

Como forma de ter um controle mais preciso destes materiais, foram criadas planilhas de controle de entrada e saída dos mesmos, como é apresentado na Tabela 3, onde tem-se uma parte da planilha de estoque até o dia 15 de outubro.

*Tabela 3- Planilha de estoque do dia 15 de outubro.*

Estoque - DATA 15/10		TOTAL
CONECTOR CHAPA CABO BIMETALICO 4N	UND	96
CONETOR DE COBRE CHAPA CABO 2N	UND	50
CONECTOR T DE COBRE 1/0 A 300	UND	20
CONECTOR BOTINHA COBREADO	UND	4
CONECTOR PASSANTE COBREADO	UND	6
CHAVE SECCIONADORA TIPO FACA	UND	9
BOBINA AÇO COBREADO	M	1000
BOBINA DE COBRE 70	M	900
BOBINA DE COBRE 240	M	700
ELETRODUTO METALICO FLEXIVEL REVESTIDO EM PVC, SEAL TUBO 4/4	M	100
ELETRODUTO METALICO FLEXIVEL REVESTIDO EM PVC, SEAL TUBO 8/25	M	60
ELETRODUTO METALICO FLEXIVEL REVESTIDO EM PVC, SEAL TUBO 2/2	M	20
TP 69KV	UND	3
ISOLADOS PEDESTAL 13,8KV	UND	16
RETIFICADOR	UND	1
PARA RAIOS 69KV	UND	3
PARA RAIOS 13,8KV	UND	12
CONJUNTO CHAVE SEC TANDER 1250A	UND	6

*Fonte – Próprio Autor.*

#### 4.3.2 TRANSPORTE DE MATERIAIS

O transporte de materiais deve seguir os procedimentos de segurança adequados para sua realização, observando como cada equipamento será colocado no caminhão, de modo a evitar qualquer tipo avaria e acidentes no carregamento e descarregamento das peças. Os funcionários que participam da operação devem estar equipados com todos os equipamentos de proteção individual necessários, afim de garantir sua segurança.

Nesta etapa, as atividades do estagiário resumiam-se ao levantamento e o controle de todos os transportes de materiais para as diversas obras. Foram feitas planilhas descrevendo quantidades, peso, código SAP, número das NIFANs (Nota de Acompanhamento de Material), data do transporte, distância percorrida, o tipo e tamanho do veículo, o local de onde a carga saia e o seu destino final.

Para cada transporte efetuado, era cobrado um valor proporcional ao produto da distância, em Km, e o peso do veículo, em toneladas. Somava-se então todos os valores de cada transporte, e multiplicava-se por um coeficiente definido pela COSERN, para obter um valor em reais e então ser feita a cobrança dos transportes.

Cada obra tinha a sua planilha separada, apesar de muitos transportes serem feitos com equipamentos de obras diferentes, como é apresentado na Figura 10. Para fazer a cobrança destes transportes mistos, levava-se em consideração a distância entre a cidade onde encontrava-se o centro de operações da FAAB para o conjunto de obras da região, no caso Apodi, e a cidade de destino do equipamento, o que é apresentado na Tabela 4.

*Figura 10- Transporte para diferentes destinos.*

DATA
26/jul
PERCURSO
NATAL - JUCURUTU
OBRAS
APODI, PAU DOS FERROS, JUCURUTU
LOCAL DESCARREGADO
JUCURUTU

*Fonte – Próprio Autor.*

Tabela 4- Planilha de Transporte Apodi.

NIFAN	CÓDIGO	MATERIAL APODI	QUANT	PESO	DIST	DATA	VEIC	KM*T	FAB
4901639528	2226111	CABO CONT COBRE 1KV 2X 2,50MM2C2	48M	11,76	351	12/jul	25ton	8775	AMARA
4901677218	0610079	BANCO CAPAC FI 13,8KV 25KA 2,4MVAR	2	1320					
4901688299	0701040	BANCO BATERIA 125VCC 125AH/10H	1	648,8					
4901688320	0701040	BANCO BATERIA 125VCC 125AH/10H	1	648,8					
4901688321	0701040	BANCO BATERIA 125VCC 125AH/10H	1	648,8					
4901688322	0701007	BATERIA ESTAC 125,0VCC 100AH SEL	1	500					
4901688323	0701007	BATERIA ESTAC 125,0VCC 100AH SEL	1	500					

Fonte – Próprio Autor.

Outra importante função do estagiário era a de organizar as devoluções de todos os materiais que restavam nas obras. Ocorreram várias entregas de materiais, tanto novos quanto sucatas, sendo atribuído ao estagiário não só listar estes materiais como acompanhar a entrega dos mesmos em seus respectivos destinos, garantindo a devolução dos equipamentos e observando seu estado físico, assim como orientando a equipe sobre cada peça de montagem dos equipamentos e como transportá-las, o que era cuidadosamente analisado pela empresa que recebia a carga, a AMARA Brasil.

Os materiais novos que eram devolvidos a COSERN, sejam por mudança de projeto ou por algum dimensionamento exagerado de suas quantidades, eram destinados ao depósito da AMARA Brasil, que é a empresa responsável por estocar os materiais da COSERN. A sucata, assim como os materiais novos, que eram os equipamentos antigos substituídos nas obras de ampliação das subestações, também eram depositados na AMARA Brasil, mas com um menor rigor com relação ao seu estado e transporte.

Antes de ser feita qualquer entrega, era preciso repassar a lista dos materiais que seriam devolvidos a COSERN, que por sua vez fazia uma reserva e gerava as Notas de Acompanhamento de cada material, afim de ter a autorização da AMARA para a devolução dos materiais no dia marcado pela mesma.

Ao chegar na AMARA para a devolução dos materiais, era feita a conferência dos mesmos, observando seu estado físico e se ali haviam todos os itens da lista, então o fiscal da AMARA indicava o local ao qual deveria ser descarregado cada item.

Como citado, diversos transportes de devoluções foram efetuados, tanto em carretas de 25 toneladas quanto em carros de passeio. Ocorreram devoluções de diversos tipos de materiais e equipamentos, tanto de equipamentos grandes e complexos como Bancos de Capacitores, quanto pequenas peças de montagem de armários de MPCC. Dentre essas várias devoluções, estão citadas aqui as planilhas que contém os materiais das duas maiores, como é apresentado nas Tabelas 5 e 6, e umas das devoluções de materiais de MPCC, como é apresentado na Tabela 7.

*Tabela 5- Devolução de materiais novos.*

MATERIAL - DEVOLUÇÃO (NOVO)	QUANTIDADE	DISTANCIA	DATA	VEICULO	KM*T	FABRICA
TRAFO POT EXT M/P 72,5KV 200VA OL OU SC	1	351KM	17/out	25 TON	8775	AMARA (NOVO)
TRAFO COR EXT 15,0KV M/P 400X800-5-5A SC	4					
TRAFO COR EXT 72,5KV M/P 400X800-5-5A OL	3					
SECCIONADOR 3P 72KV 1250A 20KA DMH MAN	2					
SECCIONADOR SUB UNIP 15KV 630A 110	12					
BANCO CAPAC FI 13,8KV 25KA 3,6Mvar	2					
ISOLADOR PEDESTAL PD-1800-150-B	34					
PARA-RAIOS 13.8KV	9					
PARA-RAIOS 69KV	6					
CANTOEIRA 4X70	4					
BOBINA CABO CONT 8X2,5 1000M	2					
BOBINA ACO COB. CS 7X7 AWG 40% LCA 456KG	1					
BOBINA ACO COB. CS 7X7 AWG 40% LCA 256KG	1					

*Fonte – Próprio Autor.*

*Tabela 6- Devolução de sucatas.*

MATERIAL - DEVOLUÇÃO (SUCATA)	QUANTIDADE	DISTANCIA	DATA	VEICULO	KM*T	FABRICA
BANCO CAPAC 13,8KV 2,4MVAR (SUCATA)	1	351KM	24/out	25 TON	8775	AMARA (SUCATA)
SECCIONADOR 1P 15KV 630A 25KA TANDEM	3					
SECCIONADOR SUB UNIP 15KV 630A 110	6					
CHAVE FUSIVEL 69KV	3					
TRAFO POT EXT 13.8KV	2					
PAINEL	3					NEOPOLIS (SUCATA)
ARMARIO	3					
BOBINA DE ALUMINIO (RESTO)	1					
CANTONEIRA 4X70	3					
ISOLADOR	6					

*Fonte – Próprio Autor.*

Tabela 7- Devolução de materiais de MPCC.

Cod. Phoenix			Quantidade
01	0321226	ATS-URTK/SS	88
02	2436063	FBRNI 10-6 N	120
03	0310020	D-URTK	51
04	3047293	D-UTTB 2,5/4	5
05	0790459	D-OTTA 6-T	5
06	0321022	D-URTK/SS	162
07	0311171	FB10-RTK/S	19
08	0790420	EB10-OTTA6	7
09	3030366	FBS 1/2/4-5	12
10	310224	ATS-RTK	4
11	1013850	PATG 2/23	200
12	822453	PATG 2/30	1600
13	3057348	URTK/S-IB BK	172
14	0321019	URTK/SS	60
15	0790446	OTTA 6-T	12
16	3057348	URTK/S	11
17	0800886	E/NS 35 N	12

Fonte – Próprio Autor.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o período de estágio, foi possível acompanhar todas as etapas de construção de uma subestação, desde a preparação do terreno até a conexão final de todos os equipamentos, o que permite ao estagiário ter uma visão prática do que foi estudado durante a graduação. Assim, pode-se observar os motivos para a utilização dos equipamentos em cada situação.

Quanto às dificuldades encontradas no exercício do estágio, podemos considerar a necessidade de estar viajando constantemente para acompanhar as várias obras da região, gerando um certo prejuízo quanto ao tempo de aprendizado, que era gasto durante o trajeto de uma obra para outra. Sendo assim, a atividade passou a ser, de certa forma, bastante desgastante e tornou o horário para realizar as atividades do estágio inconstante.

A maior contribuição do estágio para a formação do estagiário foi enxergar como o engenheiro que atua em obras licitadas de subestações deve se comportar. Considera-se que ele é o centro de toda uma relação complexa e dinâmica e, neste sentido, é preciso que saiba se relacionar com as pessoas em todos os níveis hierárquicos, pois a posição que ocupa possui várias faces. Em determinadas situações, encontra-se na posição de líder; as vezes é funcionário, subordinado a empresa a qual serve e buscando realizar suas atividades de forma a gerar lucro; em outras situações é um fornecedor de serviço, que deve cumprir as exigências e necessidades do cliente que a sua empresa presta serviço.

## 6 BIBLIOGRAFIAS

**COSERN - Ampliação e/ou Reformas de Subestações 69/13.8 kV Obras Civas / Montagem Eletromecânica. Especificação Técnica para Contratação de Serviços.** 2017.

**SILVA M., Acompanhamento da Construção da Subestação Rio Tinto II 69kV,** Universidade Federal da Paraíba. 2014.

**COSTA J. V, Projeto da Subestação 69kV da UFC-CAMPUS do PICI,** Universidade Federal do Ceará. 2011.

**MUZY G. L. C, Subestações Elétricas,** Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2012.

**SELT ENGENHARIA LTDA – Roteiro de Apresentação Técnica: Serviços em Linha Viva e Segurança.**

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS-** NBR 6122: Projeto e execução de fundações; NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto; NBR 5060: Guia para instalação e operação de capacitores; NBR 15751: Sistema de aterramento de subestações.