

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



Universidade Federal  
de Campina Grande

MARBYO LOPES DO NASCIMENTO

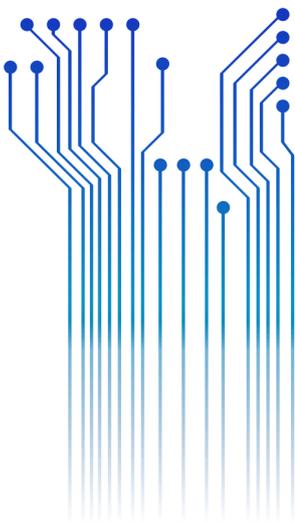


Centro de Engenharia  
Elétrica e Informática

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO  
ENERGISA BORBOREMA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A



Departamento de  
Engenharia Elétrica



Campina Grande - PB  
2017

MARBYO LOPES DO NASCIMENTO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

*Relatório de Estágio Integrado submetido à  
Coordenação 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

Professor Célio Anésio da Silva, D.Sc.  
Orientador

Campina Grande - PB  
2017

MARBYO LOPES DO NASCIMENTO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

*Relatório de Estágio Integrado submetido à  
Coordenação 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 15 /12 /2017

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

**Professor Célio Anésio da Silva, D.Sc.**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Orientador, UFCG

Dedico este trabalho à minha família, amigos, professores e a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para essa conquista.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me proporcionou oportunidades e que esteve ao meu lado em todos os momentos, me fazendo sentir seu amor e apoio em tudo o que precisei.

Ao professor Célio Anésio pelas orientações e apoio para a realização desse estágio.

Aos meus pais Ivone e Epaminondas pela incansável dedicação e amor a nossa família.

A meus irmãos Priscylla Clara, Epaminondas Junior e Clarice Allayne pela união, paciência e amor dedicado.

A minha sobrinha Isis que tanto me motiva a ser uma pessoa melhor.

A todos os meus amigos pela amizade sincera, pelas alegrias impagáveis e pelo amor incomensurável.

Aos professores do curso de Engenharia Elétrica por terem deixado um pouco deles em mim, não só na formação acadêmica, como também na minha formação como ser humano.

Aos funcionários da UFCG, em especial a Adail, que demonstrou seu apreço e preocupação nos momentos difíceis.

Agradecimento especial a toda equipe do DEOP da Energisa Borborema, a começar pelo engenheiro eletricitista Bruno Cláudio, por todos os ensinamentos ensinados durante a realização do estágio. Assim como agradecer a todos os técnicos, encarregados e eletricitista que tiver o prazer de conviver e poder trocar experiências.

Finalmente, a todos que direta ou indiretamente participam da minha vida, vocês estão nas páginas, letras, cores, sombras, luzes, do meu lado, estão em mim.

*“Uma ocasião,  
Meu pai pintou a casa toda  
De alaranjado brilhante.  
Por muito tempo moramos numa casa,  
Como ele mesmo dizia,  
Constantemente amanhecendo.”*

Adélia Prado - Impressionista

## RESUMO

Neste relatório são descritas as atividades realizadas por Marbyo Lopes do Nascimento, estudante de engenharia elétrica pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), durante o estágio na Energisa Borborema Distribuidora de Energia S.A. no período de 10/04/17 a 01/12/17. O estágio foi realizado no Departamento de Operação (DEOP) e supervisionado pelo engenheiro eletricitista Bruno Cláudio Duarte Correa. As principais atribuições designadas ao aluno foram a padronização das viaturas do departamento de operação, acompanhamento de indicadores que qualidade, acompanhamento de auditorias, testes de EPI, ressarcimento de danos elétricos e ligação de unidade de microgeração.

**Palavras-chave:** Estágio Integrado, Gerenciamento, Distribuição de Energia Elétrica, Danos Elétricos.

# ABSTRACT

This report describes the activities carried out by Marbyo Lopes do Nascimento, an electrical engineering student at the Federal University of Campina Grande (UFCG), during the internship at Energisa Borborema Distribuidora de Energia SA in the period from 04/10/17 to 01 / 17. The internship was carried out at the Operations Department (DEOP) and supervised by the electrical engineer Bruno Cláudio Duarte Correa. The main assignments assigned to the student were the standardization of the vehicles of the operation department, monitoring of quality indicators, audit follow-up, PPE tests, reimbursement of electric damages and connection of micro-generation unit.

**Keywords:** Integrated Training, Management, Distribution of Electric Power, Electrical Damage.

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Distribuição do DEOP Regional Centro. ....	14
Figura 2 - Distribuição das regionais do DEOP na EPB. ....	15
Figura 3 - Espaçador.....	17
Figura 4 - Alça perfomada de distribuição.....	17
Figura 5 - Poda de árvore na baixa tensão.....	18
Figura 6 - Interface SIATE. ....	20
Figura 7 - Viatura Modelo Amarok .....	22
Figura 8 - Lado MOTORISTA.....	25
Figura 9 - Lado Passageiro.....	25
Figura 10 - Carroceria.....	25
Figura 11 - Check-list Geral (frente). ....	26
Figura 12 - Check-list geral (verso).....	27
Figura 13 - Check-list compartimento 7 (CABINE).....	28
Figura 14 - Modelo de etiqueta adesiva. ....	28
Figura 15 - Vistoria dos equipamentos. ....	29
Figura 16 - Compartimento da viatura sem etiquetas. ....	30
Figura 17 - Compartimento com etiquetas.....	30
Figura 18 - Ilustração dos ensaios dos EPI.....	35
Figura 19 - Laboratório <i>Qualy test</i> . ....	35
Figura 20 - Teste de luvas de borracha. ....	36
Figura 21 - Teste das mantas.....	36
Figura 22 - Inversor de frequência.....	38
Figura 23 - Medidor bidirecional.....	39
Figura 24 - Interface SIGOD.....	40

# SUMÁRIO

Agradecimentos.....	v
Resumo.....	vii
Abstract.....	viii
Lista de Ilustrações.....	ix
Sumário.....	x
1 Introdução.....	11
1.1 Objetivos do Estágio.....	11
1.2 Estrutura do Trabalho.....	12
2 A Empresa.....	13
2.1 Energisa Paraíba e Borborema.....	14
3 Atividades Executadas pelo DEOP.....	16
3.1 Atividades Técnicas.....	16
3.1.1 Manutenção Leve.....	16
3.1.2 Cabo partido.....	18
3.1.3 Ramal Partido.....	19
3.2 Atividades Administrativas.....	19
3.2.1 Crítica de Ordem de Serviço.....	20
3.2.2 Diálogo Diário de Segurança.....	21
4 Atividades Desenvolvidas.....	22
4.1 Instrução de Organização de Viaturas - IOV.....	22
4.2 Manutenção Leve.....	32
4.3 Aferição de medidores.....	32
4.4 Ressarcimento de danos elétricos.....	33
4.5 Teste de isolamento em EPI e ferramentas.....	34
4.6 Ligação de unidades de microgeração.....	37
4.7 Acompanhamento de indicadores de desempenho.....	39
5 Conclusão.....	41
Referências.....	42

# 1 INTRODUÇÃO

O estágio integrado cujas atividades são descritas neste relatório, teve duração de 760 horas e foi realizado no departamento de operação (DEOP) da Energisa Borborema, durante o período de 10 de abril de 2017 até 01 de dezembro de 2017, sob a supervisão do engenheiro Bruno Cláudio Duarte Correa.

O estágio integrado tem como objetivo o cumprimento das exigências da disciplina integrante da grade curricular, Estágio Curricular, do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande. Essa disciplina é indispensável para a formação profissional, já que consolida os conhecimentos adquiridos durante o curso além de ser obrigatória para obtenção do diploma de Engenheiro Eletricista.

## 1.1 OBJETIVOS DO ESTÁGIO

O principal objetivo dos estágios são proporcionar aos alunos os instrumentos de preparação e inserção ao mercado de trabalho, mediante ambiente de aprendizado adequado e acompanhamento supervisionado por professor ou responsáveis técnicos.

O estágio integrado é componente curricular fundamental para a formação do egresso da graduação. É também, um espaço de aproximação real entre universidade, ambiente organizacional e comunidade, que possibilita uma integração ao mercado de trabalho e à realidade social contribuindo no processo de desenvolvimento pessoal e profissional.

Durante o período citado foram desenvolvidas diversas atividades junto ao Departamento de Operações da Energisa Borborema S.A. como: acompanhamento dos serviços de manutenção preventiva, ligação de unidade de microgeração, acompanhamento do curso de reciclagem de eletricista, teste de isolamento de EPI e auditoria de serviços de equipes de campo.

Além disso, foi possível inteirar-se da rotina organizacional da empresa e participar do gerenciamento de equipes e serviços, bem como contribuir para desenvolvimento das atividades pertinentes ao departamento e ainda poder ajudar a criar novas formas de gestão.

## 1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

No Capítulo 1, faz-se a apresentação dos objetivos do estágio.

No Capítulo 2, faz-se a apresentação do local onde foi realizado o estágio trazendo alguns aspectos históricos e apresentando o departamento de operações.

No Capítulo 3, apresenta-se as atividades desenvolvidas pelo departamento de operações.

No Capítulo 4 é feita uma descrição das atividades desenvolvidas no estágio.

Por fim, apresentam-se as conclusões no Capítulo 5, com uma breve análise do que foi apresentado nos capítulos anteriores.

## 2 A EMPRESA

O grupo foi fundado em 1905 com a criação da Companhia Força e Luz Cataguases – Leopoldina (CFLCL), hoje conhecida como Energisa Minas Gerais. Seus fundadores foram José Monteiro Ribeiro Junqueira, João Duarte Ferreira e Noberto Custódio Ferreira.

O grupo Cataguase Leopoldina percorreu ao longo de vários anos uma trajetória de desenvolvimento e crescimento no estado de Minas Gerais. Atuando na construção de hidroelétricas, termelétricas, aquisição de concessão e a partir disso, distribuição de energia elétrica.

A entrada do grupo no estado da Paraíba aconteceu em novembro de 1999 com aquisição em leilão da CELB (Companhia Energética da Borborema) em Campina Grande por 87,4 milhões de reais. Aproximadamente um ano depois, em novembro de 2000, adquiriu de maneira semelhante à SAELPA (Sociedade Anônima de Eletrificação da Paraíba) por 360 milhões de reais.

Em 2008, o grupo Cataguases Leopoldina se transformou no Grupo Energisa, todas as empresas passaram a ter o prefixo Energisa além do nome que identifica a região de atuação ou atividade. Os valores que representam a empresa são: Compromisso, Clientes, Pessoas, Resultados, Segurança e Inovação.

Passo importante para a atual dimensão foi à aquisição, em 2014, do grupo Rede, que estava em recuperação judicial desde 2012. A empresa da família Botelho superou concorrentes como a CPFL e Equatorial, que juntas faturavam 6,5 vezes mais do que ela. As duas concorrentes tiveram suas propostas recusadas pelos credores do grupo que aceitaram a proposta da Energisa no valor de 3,2 bilhões de reais.

Com isso, o faturamento do grupo triplicou, de 2,9 bilhões para 8,4 bilhões. O número de concessionários sob controle passou de 5 para 13 distribuidoras, localizadas nos estados: Minas Gerais, Paraíba, Sergipe, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Paraná e São Paulo. Presente em 788 municípios, que representam uma área de 142,385 km<sup>2</sup>, emprega mais de 10 mil colaboradores e atende 6 milhões de unidades consumidoras, o que corresponde a 16 milhões de pessoas – 7% da população brasileira. Juntas, as empresas respondem por um sistema elétrico composto por mais de

4 mil quilômetros de linhas de transmissão, mais de 132 mil quilômetros de redes de distribuição e 144 subestações com a capacidade total de 2,830 MVA.

## 2.1 ENERGISA PARAÍBA E BORBOREMA

A atuação do grupo no estado se faz por intermédio de duas razões sociais: Energisa Paraíba e Energisa Borborema. As duas empresas atendem juntas a 222 municípios ficando somente a cidade de Pedras de Fogo sendo alimentada pela distribuidora de Pernambuco (CELPE).

A disposição geográfica do estado faz com que o território seja dividido em três regionais ou polos: leste, centro e oeste. O leste abrange toda a região próxima ao litoral, a região centro compreende o agreste e cariri, enquanto o oeste representa basicamente o sertão.

A Regional centro, mostrada na Figura 1, é a única que possui cidades supridas pelas duas empresas, sob os cuidados da Energisa Borborema (EBO) estão: Campina Grande, Boa Vista, Queimadas, Fagundes, Massaranduba e Lagoa Seca. Desse modo, cobre assim uma área Geográfica de 1983,75 km<sup>2</sup> com quatro unidades de serviço atendendo seis municípios.

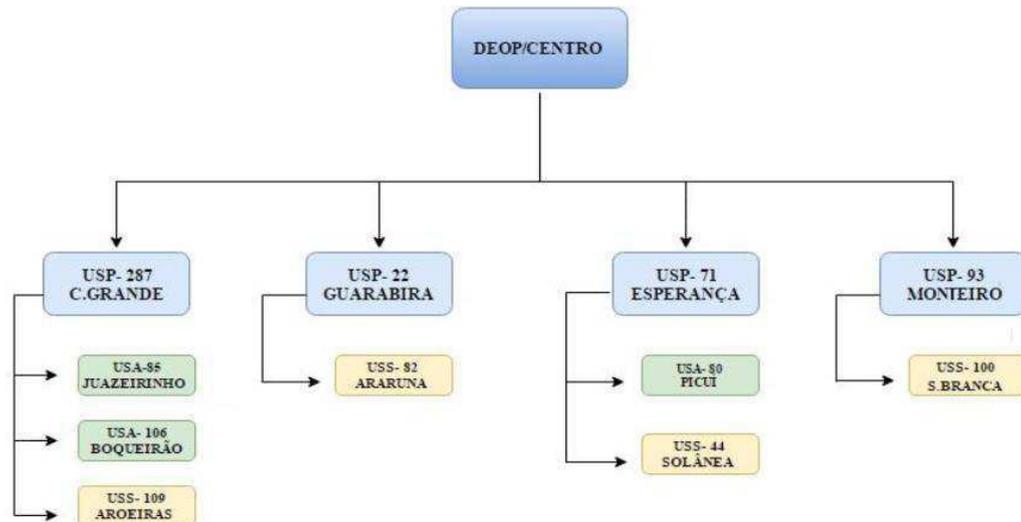
Figura 1 - Distribuição do DEOP Regional Centro.



Fonte: Apresentação Regional Energisa 2017.

Já a Energisa Paraíba, atende através das regionais – cidades maiores na região que servem como referência tanto do ponto de vista de população, como território e carga no sistema – são elas: Campina Grande, Esperança, Guarabira e Monteiro. Possui uma área de 23490,92 km<sup>2</sup> com 16 unidades de serviços atendendo 94 municípios. Na Figura 2 é mostrada a disposição organizacional na regional centro.

Figura 2 - Distribuição das regionais do DEOP na EPB.



Fonte: Apresentação regionais Energisa 2017.

## 3 ATIVIDADES EXECUTADAS PELO DEOP

O Departamento de Operações (DEOP) caracteriza-se pela versatilidade e dinâmica das atividades desempenhadas. Isso se justifica por realizar atividades técnicas, comerciais e administrativas, bem como, por ter a competência de prestar o primeiro atendimento as demandas de serviço com rapidez, eficiência e principalmente segurança.

As atividades técnicas podem ser exemplificadas por: manutenção leve, ocorrência de condutor partido, ramal de serviço partido, transformador reincidente, oscilação de tensão, poste abalroado, objetos estranhos à rede, faiscamento entre outras.

As atividades comerciais podem ser entendidas por: ligação nova, desligamento por falta de pagamento, religação, aumento e redução de carga, teste de medidores, selar caixa de medição e ressarcimento de danos elétricos.

As atividades administrativas ficam por conta de: suporte logístico, acompanhamento de indicadores de desempenho, gerenciamento de atividades e equipes e toda a documentação necessária para que haja respaldo comercial e técnico na relação com os clientes.

### 3.1 ATIVIDADES TÉCNICAS

#### 3.1.1 MANUTENÇÃO LEVE

As atividades de manutenção leve são basicamente ações preventivas como: instalação de espaçadores, troca de conexões e poda de árvores que estejam ameaçando a rede de distribuição.

O uso de espaçadores em redes de distribuição tem se mostrado um artifício bastante eficiente quando se deseja evitar toque de cabos em circuitos desnivelados. Isso porque, uma vez instalados, o equipamento prende os condutores que passam a se movimentar apenas em grupo e isso evita contato entre os condutores e conseqüentemente saída de transformador do sistema. Na Figura 3 temos a imagem de um espaçador de rede para linhas de distribuição de baixa tensão.

Figura 3 - Espaçador.



Fonte: Própria.

Os reforços de rede são realizados com alças performada de distribuição que se destinam a melhorar a fixação e a resistência mecânica do condutor. São feitas a partir de fios de aço galvanizado revestido de alumínio e na parte interna um material abrasivo para melhorar a aderência ao cabo. Na Figura 4 observa-se um modelo de alça performada para melhorar a aderência ao cabo. Na Figura 4 observa-se um modelo de alça performada utilizada para melhor fixação dos condutores.

Figura 4 - Alça performada de distribuição.



Fonte: Própria.

As podas de árvore são serviços executados pelas equipes de campo do departamento de operação com a finalidade de livrar a rede elétrica de defeitos causados pelos galhos de alguma planta, a fim de diminuir as interrupções no fornecimento de energia elétrica. Este serviço torna-se importante porque evita: curto circuito em redes

aéreas, falta de fornecimento de energia, queima de eletrodomésticos, riscos para os pedestres, perda de eficiência da iluminação pública e rompimento de condutores. Na Figura 5 observa-se a execução de poda de árvore feita pela equipe de linha viva do de operação.

Figura 5 - Poda de árvore na baixa tensão.



Fonte: Arquivo online Energisa 2017.

### 3.1.2 CABO PARTIDO

Uma das ocorrências atendidas pelo departamento de operação é cabo partido. Além de representar descontinuidade no serviço – que por si só já implica em prejuízo – pode também oferecer risco à sociedade, pois o condutor pode estar energizado. Além disso, pode gerar compensação por parte da distribuidora para os clientes conforme regulamentação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

As causas mais usuais de cabo partido são: árvores na rede, objeto estranho na rede causando curto circuito, isolador danificado e ponto quente.

O procedimento diante desse tipo de ocorrência se inicia quando a equipe chega ao local, isola a área de trabalho e verifica se os condutores estão energizados. Caso estejam é necessário providenciar a abertura do religador, da derivação ou mesmo do transformador a depender de onde ocorreu o defeito. Com o circuito desenergizado, aplica-se os procedimentos de segurança em instalações desenergizadas conforme a NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade e a NR 35 – Trabalho em altura.

A NR 10 tem como objetivo estabelecer os requisitos e as condições mínimas de implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, visando garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviço com eletricidade.

A NR 35 do ministério que estabelece os requisitos mínimos e medidas de proteção para o trabalho em altura. Pode se considerar trabalho em altura toda atividade executada acima de 2,00 m do nível inferior, onde haja risco de queda.

Ao fim do reparo, é necessário desfazer os procedimentos das normas citadas, substituir as proteções danificadas (elo fusível), energizar os clientes e por fim conferir se o nível de tensão está adequado.

### 3.1.3 RAMAL PARTIDO

A ocorrência de ramal partido acontece devido às condições naturais ou a ação de terceiros. A primeira acontece pelo desgaste natural dos condutores ou isolamento dos mesmos, trazendo assim uma série de problemas associados como: faiscamento, curto circuito, oscilação de tensão e por fim rompimento. Já a segunda é resultado de acidente, como por exemplo, abalroamento de poste, ou ainda imprudência como veículos com carga irregularmente alocada ultrapassando o limite de altura, entre outros.

O procedimento para execução da atividade é, em regra, cumprir os procedimentos da NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade e a NR 35 – Trabalho em altura, substituir o ramal corretamente, verificar por medição o reestabelecimento da tensão adequada e registrar o material utilizado.

## 3.2 ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS

As atividades administrativas dão suporte na área de gestão do departamento, sejam nos processos operacionais, financeiros ou logísticos. São responsáveis pelo controle de despesas e pelo gerenciamento de equipes, serviços e tarefas de rotina essenciais ao funcionamento da organização como emissão de documentos, atualização de cadastros e atendimento de fornecedores e clientes.

Além disso, as atividades administrativas devem adquirir e tratar todas as informações relevantes à execução, antes e após a realização das tarefas, para que sejam gerados relatórios de avaliação de desempenho e resultados do departamento em suas ações e dos colaboradores face às metas de desempenho proposta pela empresa.

A seguir serão apresentadas algumas atividades administrativas realizadas pelo departamento de operação.

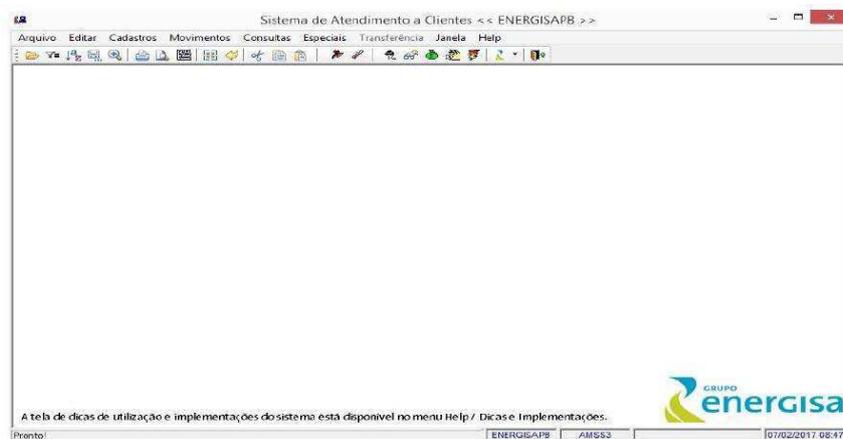
### 3.2.1 CRÍTICA DE ORDEM DE SERVIÇO

Toda solicitação de serviço por parte dos consumidores ou intervenção realizada pela Energisa implica na geração de uma O.S. (Ordem de Serviço). Esse documento é comprovante de demanda, além de possuir as informações necessárias e prazos para organização do atendimento.

O grupo Energisa faz o acompanhamento de serviços, bem como reúne o histórico de todas as informações técnicas e comerciais de cada unidade ligada a sua rede por meio de um *software* chamado SIATE (Sistema de Atendimento a Cliente). Por meio dele, é possível executar pesquisas para localizar clientes ou serviços e saber detalhadamente suas situações, bem como atualizar dados referentes ao atendimento das solicitações.

A interface do SIATE é mostrada na Figura 6, com barra de ferramenta na parte superior bastante visível e ícones com imagens intuitivas de suas funções que servem como atalho para facilitar o acesso e agilizar as consultas e, conseqüentemente, a resolução de problemas.

Figura 6 - Interface SIATE.



Fonte: Própria.

A crítica de ordem de serviço consiste no preenchimento das informações de execução mínimas exigidas pelo SIATE para encerramento da O.S. no sistema. Acontece que as equipes de campo ao realizarem suas atividades acabam perdendo dados necessários para fechamento do serviço.

Por isso, faz-se necessário a revisão das ordens de serviço rejeitadas por falta de informações de modo que sejam corretamente preenchidas e posteriormente salvas para contabilização de serviços executados.

### 3.2.2 DIÁLOGO DIÁRIO DE SEGURANÇA.

O Diálogo Diário de Segurança (DDS) é destinado a despertar no colaborador a conscientização envolvendo suas atividades diárias, essa em respeito a sua segurança, meio ambiente, saúde e qualidade. Possui também o objetivo de compartilhar experiências e repassar orientações de procedimentos de execução de atividades e ainda caráter motivacional.

Além disso, deve ser aplicado geralmente em um tempo de 5 a 15 minutos, sempre antes do início da jornada de trabalho. Esse tempo é reservado para discursões e instruções básicas de assuntos ligados a prevenção de acidente de trajeto ou relacionados a saúde e segurança no trabalho. Os benefícios que o DDS traz a empresa são: redução com custos médicos, redução de acidentes, melhora da produtividade e ambiente de trabalho, aumento do comprometimento dos colaboradores e do nível de segurança dos trabalhadores.

O DDS é aplicado no grupo Energisa em escala rotativa de ministração entre colaboradores de todos os níveis hierárquicos, três vezes por semana com as equipes de campo e duas vezes com equipe administrativa. A participação é obrigatória salvo quando dispensada pela coordenação.

## 4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Nesta seção serão descritas algumas das principais atividades realizadas durante o período de estágio no DEOP.

### 4.1 INSTRUÇÃO DE ORGANIZAÇÃO DE VIATURAS - IOV

A instrução de organização de viaturas tem por objetivo elaborar um procedimento padrão de organização de materiais, equipamentos e ferramentas no interior das viaturas do departamento de operação, visando melhorar a qualidade do ambiente de trabalho, reduzir custos com aquisição de insumos e aumentar a eficiência do processo produtivo das equipes.

Foi de responsabilidade do estagiário a aplicação da instrução nas viaturas do departamento de operação da Energisa EBO/EPB que são do modelo Volkswagen Amarok (carroceria 2015), e das adaptações necessárias para as viaturas que não eram do modelo padrão da instrução. Na Figura 7 podemos observar uma viatura do departamento de operações modelo Amarok ano 2015.

Figura 7 - Viatura Modelo Amarok.



Fonte: Própria.

A aplicação desta instrução tinha por objetivos o aumento da produtividade, qualidade e agilidade das equipes de campo na execução de atividades técnicas e comerciais. Melhorar a gestão de recursos disponibilizados, redução dos custos com aquisição de materiais elétricos, ferramentas e equipamentos.

Esta instrução foi desenvolvida pelo engenheiro coordenador Bruno Cláudio Duarte Correa junto com o auxiliar administrativo Geovani Lopes Marques e o estagiário Antônio Maurício dos Santos, onde foi elaborado um estudo de rotina de trabalho das equipes de campo com o objetivo de identificar as oportunidades de melhoria do processo, que uma vez identificadas, podem ser tratadas e então contribuir dentro do contexto organizacional para a geração de ganhos significativos e para obtenção de melhores resultados.

Ao observar a rotina diária percebe-se alguns ofensores que motivaram a necessidade da aplicação dessa instrução, dentre alguns ofensores são:

- Falta de indicação do local exato de acomodação de cada material elétrico, ferramenta e equipamento em cada viatura;
- Falta de padronização do local exato de acomodação de cada material elétrico, ferramenta e equipamento nas viaturas.

A Viatura é a ferramenta de maior custo disponibilizada pelo departamento de operação da Energisa EBO/EPB para atuação de seus colaboradores, bem como, também constitui-se em parte do ambiente de trabalho utilizados pelos mesmos. Partindo desse pressuposto, foi utilizado para o desenvolvimento desta instrução as premissas do programa 5S, sugeridas pelo coordenador Bruno Cláudio.

O programa 5S é uma ferramenta de gestão que busca ajudar a criar a cultura da disciplina, identificar problemas e gerar oportunidade de melhoria. A proposta fundamental é reduzir o desperdício de recurso de forma a aumentar a eficiência operacional.

O programa 5S representa cinco palavras japonesas que começam com a letra S. não é fácil encontrar em outro idioma palavras que têm o mesmo significado de cada termo da cultura nipônica, por isso, foi adotado um sentido de cinco sentidos: sendo de utilização, senso de organização, senso de limpeza, senso de saúde e senso de autodisciplina.

A aplicação dessa ferramenta organizacional para realidade das viaturas pode ser feita através de atitudes simples como:

- Definir o local exato para acomodar cada tipo de material, equipamento e ferramenta na viatura descartando os itens desnecessários;
- Manter a organização do veículo;
- Conscientizar os colaboradores de que uma viatura limpa e organizada se constitui em ambiente de trabalho mais saudável.

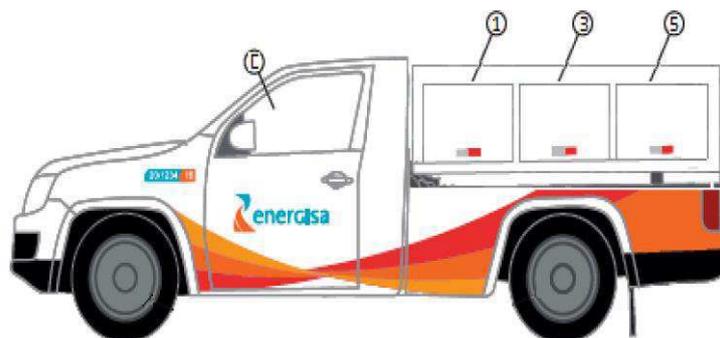
Os critérios básicos para armazenamento e acomodação de materiais elétricos, ferramentas e equipamentos foi elaborado levando em consideração as seguintes informações:

- Na observação e estudo da rotina de trabalho das equipes de campo;
- Na realização de diálogo informal com os eletricitistas a fim de colher opiniões e sugestões para implementação da instrução;
- No registro fotográfico das viaturas e de seus compartimentos visando definição dos espaços destinados a cada item;
- Na análise de custos para implementação da instrução;
- Na análise do tempo para implementação da instrução;
- Na análise da relação custo  $\times$  benefícios  $\times$  tempo de retorno do investimento;
- Realização de teste piloto de implementação da instrução afim de mensurar quais os ganhos bem como os pontos de atenção.

A partir dos resultados dos levantamentos de informações, observou-se que seria necessário numerar e identificar os compartimentos das viaturas, para que, logo em seguida, fossem definidos os locais de acomodação de cada material, ferramenta e equipamento.

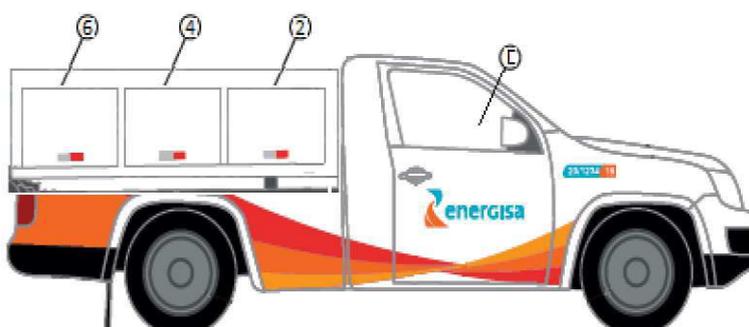
Um dos primeiros passos foi à enumeração dos compartimentos e em seguida a definição do local de cada material, ferramenta e equipamento. A enumeração dos compartimentos foi feita da esquerda para a direita e da dianteira para traseira da viatura, conforme podemos observa nas Figuras 8, 9 e 10, apresentadas a seguir.

Figura 8 - Lado MOTORISTA.



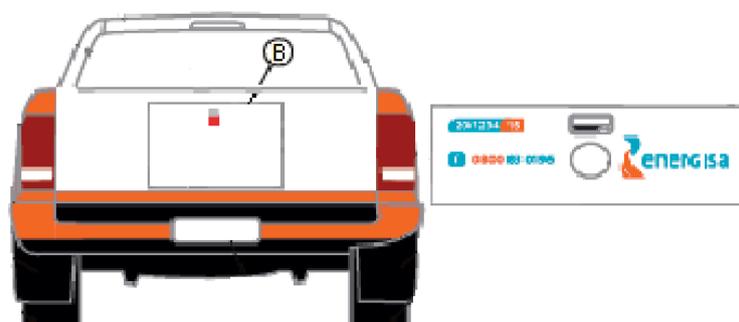
Fonte: Instrução de organização da viatura – IOV Energisa 2016.

Figura 9 - Lado Passageiro



Fonte: Instrução de organização da viatura – IOV Energisa 2016.

Figura 10 - Carroceria.



Fonte: Instrução de organização da viatura – IOV Energisa 2016.

A etapa seguinte à enumeração foi de definir o local onde cada equipamento, ferramenta e material seria acomodado. Para isso foi definido um *check-list* geral, que serve de mapa da viatura, que tem por objetivo principal, servir de guia de consulta rápida para qualquer colaborador, que deverá ser guardado na porta luvas da viatura. Nas Figuras 11 e 12 apresenta-se o *check-list* geral da viatura.

Figura 11 - Check-list Geral (frente).

 <b>DEPARTAMENTO DE OPERAÇÃO - DEOP</b> <b>LOGÍSTICA DE ALTA PERFORMANCE - PROJETO 5ª VEICULAR</b>	
INSTRUÇÕES GERAIS DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA	
<b>1 INSTRUÇÕES GERAIS</b>	
1.1	O ÊXITO NA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ACONTECERÁ SE: MANTER A VIATURA ORGANIZADA
1.2	O ÊXITO NA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ACONTECERÁ SE: MANTER A VIATURA LIMPA
1.3	O ÊXITO NA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ACONTECERÁ SE: COMUNICAR DE IMEDIATO PERDA DE EQUIPAMENTO
1.4	O ÊXITO NA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ACONTECERÁ SE: COMUNICAR DE IMEDIATO QUEBRA DE EQUIPAMENTO
1.5	O ÊXITO NA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ACONTECERÁ SE: REALIZAR PERIODICAMENTE O CHECK-LIST
<b>2 MAPEAMENTO DA VIATURA</b>	
	
CHECK-LIST/ MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS & FERRAMENTAS NAS VTRS	
<b>1º COMPARTIMENTO</b>	<b>2º COMPARTIMENTO</b>
1.1 CONECTOR CUNHA A VIOLETA	2.1 ELO FUSÍVEL 0,5H
1.2 CONECTOR CUNHA B LARANJA	2.2 ELO FUSÍVEL 1H
1.3 CONECTOR CUNHA C MARROM	2.3 ELO FUSÍVEL 2H
1.4 CONEC CUNHA G VIOLETA/AZUL	2.4 ELO FUSÍVEL 3H
1.5 CONEC CUNHA H LARANJA/AZUL	2.5 ELO FUSÍVEL 6H
1.6 CONEC CUNHA J MARROM/AZUL	2.6 ELO FUSÍVEL 8H
1.7 CONECTOR CUNHA AMARELO	2.7 ELO FUSÍVEL 10K
1.8 CONECTOR CUNHA VERMELHO	2.8 ELO FUSÍVEL 12K
1.9 CONECTOR CUNHA I CINZA	2.9 ELO FUSÍVEL 15K
1.10 CONECTOR CUNHA II VERDE	2.10 ELO FUSÍVEL 20K
1.11 CONEC PERF 16-95/4 35 mm	2.11 ELO FUSÍVEL 25K
1.12 CONEC PERF 25-95/2 95 mm	2.12 ELO FUSÍVEL 30K
1.13 CONEC PERF 10-35/1,5 mm	2.13 ELO FUSÍVEL 40K
1.14 CONEC PERF 35-150/35 mm	2.14 DISJUNTOR MONO(30 e 50A)
1.15 CONEC DE COMP H16A35X16A35	2.15 ABRAÇADEIRA P/ IDENTIA, B e C)
1.16 CONEC DE COMP H25A70X16A35	2.16 ESTICADOR P/ 4 AWG 1/0
1.17 CONEC DE COMP H50A70X50A70	2.17 ESTICADOR P/ 1/0 336
1.18 CONEC DE COMP H95A120X50A70	2.18 GUINCHO PORTÁTIL
1.19 CONEC CUNHA COBRE P/ATERRAMENTO	2.19 ARCO DE SERRA
1.20 CONEC COMP P/TRAFO 120mm <sup>2</sup>	2.20 FACÃO 18" C/ BAINHA
1.21 CONEC TERM 70 mm <sup>2</sup> - COBRE	2.21 TERMINAL DE PINO TUBULAR (TRÊS CORES)
<b>3º COMPARTIMENTO (ELETRICISTA 1)</b>	<b>4º COMPARTIMENTO (ELETRICISTA 2)</b>
3.1 BALACLAVA	4.1 BALACLAVA
3.2 TALABARTE	4.2 TALABARTE
3.3 TRAVA QUEDA	4.3 TRAVA QUEDA
3.4 CONJUNTO MOSQUETÃO	4.4 CONJUNTO MOSQUETÃO
3.5 CINTO PARAQUEDISTA	4.5 CINTO PARAQUEDISTA
3.6 LUVA DE BORRACHA BT	4.6 LUVA DE BORRACHA BT
3.7 LUVA DE PROTEÇÃO BT	4.7 LUVA DE PROTEÇÃO BT
3.8 LUVA DE BORRACHA AT	4.8 LUVA DE BORRACHA AT
3.9 LUVA DE PROTEÇÃO AT	4.9 LUVA DE PROTEÇÃO AT
3.10 LUVA DE VAQUETA	4.10 LUVA DE VAQUETA

Fonte: Instrução de organização da viatura – IOV Energisa 2016.

Figura 12 - Check-list geral (verso).

3.11 KIT RESGATE	4.11 KIT ANCORAGEM
3.12 CAPACETE	4.12 CAPACETE
3.13 CAPA PARA CAPACETE	4.13 CAPA PARA CAPACETE
3.14 BALDE PARA FERRAMENTAS	4.14 BALDE PARA FERRAMENTAS
3.15 FERNEIRA	4.15 FERNEIRA
3.16 DINAMÔMETRO	4.16 TRENA DE 50M
<b>5º COMPARTIMENTO</b>	<b>6º COMPARTIMENTO</b>
5.1 PARAFUSOS	6.1 ALICATE MEC DE COMP DE MAT.
5.2 ARRUELAS	6.2 DETECTOR DE TENSÃO AT
5.3 GANCHO OLHAL GALV.	6.3 DETECTOR DE TENSÃO BT
5.4 OLHAL FORJADO	6.4 ALÇA DE ALUMÍNIO (DIVERSAS)
5.5 MANILHA SAPATILHA	6.5 MOITÃO 2 GORNES
5.6 PORÇA OLHAL AÇO CARBONO	6.6 MOITÃO 3 GORNES
5.7 GLV	6.7 BY PASS
5.8 ESTRIBO	6.8 MARRETA
5.9 CARTUCHO FUSÍVEL BASE C	6.9 PODADOR SERRA GALHOS
5.10 PINO DE TOPO	6.10 ALICATE ALKATRON
5.11 PINO PARA ISOLADOR	6.11 CAIXA P/ FIXAR DISJUNTOR
5.12 ISOLADOR HITOP PORCELANA	6.12 FITA DE SINALIZAÇÃO
5.13 ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	6.13
5.14 ISOLADOR POLIME. SUSPENSÃO	6.14
5.15 ISOLADOR PINO POLIMÉRICO	6.15
5.16 ARMAÇÃO DE 1 ESTRIBO	6.16
5.17 ARMAÇÃO DE 2 ESTRIBO	6.17
5.18 PARA RAIOS DE MT	6.18
<b>7º COMPARTIMENTO (CABINE)</b>	<b>8º COMPARTIMENTO (BAU)</b>
7.1 FERRAMENTA KRON/IMPACT	8.1 MANTAS ISOLADAS BT 600V
7.2 LANTERNA MANUAL	8.2 ATERRAMENTO TEMP DE AT
7.3 FAROL DIRECIONAL	8.3 ATERRAMENTO TEMP DE BT
7.4 GARRAFA D'ÁGUA 5 LITROS	8.4 CONJ DEGRAUS DE FIBRA
7.5 LOADBUSTER	8.5 CHAVE FUSÍVEL
7.6 PASTA P/ FORMULÁRIO	8.6 TESOURÃO P/ CABO 397,5
7.7 ALICATE AMPERÍMETRO	8.7
7.8 PLACA DE SINALIZAÇÃO	8.8
<b>9º COMPARTIMENTO (CAIXA DE FERRAMENTA)</b>	<b>10º COMPARTIMENTO (CARROCERIA)</b>
9.1 CHAVES LOBULAR P/ ABERTURA DE QUADRO COLETIVO	10.1 CONES DE SINALIZAÇÃO**
9.2 CHAVES LOBULAR P/ FECHAMENTO DE QUADRO COLETIVO	10.2 CABO DE ALUMÍNIO CA 2 AWG
9.3 CHAVE LOBULAR SIMPLES P/ CAIXA DE MEDIÇÃO	10.3 CABO DE ALUMÍNIO CAA 2 AWG
9.4 CHAVE P/ CAIXA ANTIFURTO	10.4 CABO DE ALUMÍNIO CA 4 AWG
9.5 CONJ DE CHAVE ALEM ISOLADA	10.5 CABO DE ALUMÍNIO CAA 4 AWG
9.6 ALICATE UNIVERSAL ISOLADO 8" (BELZER)	10.6 CABO DE ALUMÍNIO CA 1/0 AWG
9.7 CHAVE DE FENDA ISOLADA 1/4 x 6" (MORETZOHN)	10.7 CABO DE ALUMÍNIO CAA 1/0 AWG
9.8 ALICATE DE CORTE ISOLADO 6" (BELZER)	10.8 CABO CONCENTRICO P/ RS 1X1X10+10
9.9 CHAVE ESTRELA ISOLADA 1/4 x 6" (MORETZOHN)	10.9 CABO MULTIPLEX P/ RS 1X1X10+10
9.10 CHAVE TESTE NEON 1/8 x 2. 1/2" (VONDER)	10.10 CABO MULTIPLEX P/RS 2X1X10+10
9.11 CANIVETE (TRAMONTINA)	10.11 CABO MULTIPLEX P/RS 3X1X10+10
9.12 ALICATE BOMBA D'ÁGUA ISOLADO 12" (TRAMONTINA)	10.12 CABO MULTIPLEX P/RS 3X1X16+16
9.13 CHAVE INGLESA	10.13 CABO MULTIPLEX P/RS 3X1X25+25
9.14 CABEÇOTE P/IDENT DE ALMA	10.14 ESCADA EXTENSIVA 7,5M**
9.15 CABEÇOTE P/ APLIC ESPACADORES	10.15 ESCADA EXTENSIVA 3,66M
9.16 CABEÇOTE P/ VARA DE MANOBRA	10.16 BASTÃO GANCHO RETRÁTIL (PEGA TUDO)**
9.17 DAQC	10.17 VARA DE MANOBRA SEGMENTADA**
9.18 FITA (AUTO FUSÃO E ISOLANTE)	10.18 VARA DE MANOBRA TELESCÓPICA**

Fonte: Instrução de organização da viatura – IOV Energisa 2016.

Após ser definido o local onde cada material, equipamento e ferramenta serão acomodados, foi desenvolvido o *check-list* de cada compartimento que deve ser afixado na porta, que discrimina a relação de itens que deverão estar naquele local. Conforme mostrado na Figura 13.

Figura 13 - Check-list compartimento 7 (CABINE).

 <b>DEPARTAMENTO DE OPERAÇÃO - DEOP</b> LOGÍSTICA DE ALTA PERFORMANCE - PROJETO 5s VEICULAR	
COMPARTIMENTO 7 (CABINE)	
<b>1 INSTRUÇÕES GERAIS</b>	
1.1 PREZADO COLABORADOR, DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ACOMODADO NESTE COMPARTIMENTO OS ITENS ABAIXO	
<b>2 MAPEAMENTO DA VIATURA</b>	
	
<b>7º COMPARTIMENTO (CABINE)</b>	<b>7º COMPARTIMENTO (CABINE)</b>
7.1 FERRAMENTA KRON/IMPACT	7.5 LOADBUSTER
7.2 LANTERNA MANUAL	7.6 PASTA P/ FORMULÁRIO
7.3 FAROL DIRECIONAL	7.7 ALICATE AMPERIMETRO
7.4 GARRAFA D'ÁGUA 5 LITROS	7.8 PLACA DE SINALIZAÇÃO

Fonte: Instrução de organização da viatura – IOV Energisa 2016.

Para identificar dentro do compartimento o local exato de cada equipamento, ferramenta e material foi necessário sinalizar utilizando etiquetas adesivas, a Figura 14 mostra o modelo das etiquetas adesivas utilizadas nas viaturas.

Figura 14 - Modelo de etiqueta adesiva.

BALACLAVA	GANCHO OLHAL GALV.	DETECTOR DE TENSÃO BT
TALABARTE	OLHAL FORJADO	ALÇA DE ALUMÍNIO (DIVERSAS)
TRAVA QUEDA	MANILHA SAPATILHA	MOITÃO 2 GORNES

Fonte: Instrução de organização da viatura – IOV Energisa 2016.

O tempo requerido para aplicação das etiquetas de identificação nas viaturas, somados ao 5S inicial que deverá ser feito, depende aproximadamente quatro horas, podendo variar para mais ou menos a depender do estado em que se encontre a disposição dos materiais, equipamentos e ferramentas nas dependências do veículo.

Para execução da padronização será feito o agendamento junto com a equipe de eletricitista e seguir o seguinte roteiro:

- Na data marcada, o auditor irá procurar a equipe, e os eletricitas deverão desequipar a viatura e agrupar os materiais do mesmo tipo. Na Figura 15 observamos o auditor catalogando todos os equipamentos presentes na viatura;

Figura 15 - Vistoria dos equipamentos.



Fonte: Própria.

- Logo em seguida, os eletricitas deverão organizar equipamentos e ferramentas;
- E depois, os eletricitas deverão retirar do interior do veículo e de suas dependências todos os tipos de materiais que deverão ser descartados, a exemplo de resto de embalagens, cabos e afins. Deixando os compartimentos da viatura vazios para que possa ser executada a etiquetagem, na Figura 16 observamos um compartimento após a limpeza e retirada dos materiais;

Figura 16 - Compartimento da viatura sem etiquetas.



Fonte: Própria.

- O auditor irá aplicar as etiquetas de indicação nos locais onde cada material, equipamento e ferramenta deverão ser alocados, na Figura 17 podemos observar como ficará o compartimento após a aplicação das etiquetas;

Figura 17 - Compartimento com etiquetas.



Fonte: Própria.

- Os eletricitistas logo em seguida irão reequipar a viatura colocando nos locais sinalizados pelas etiquetas cada material, equipamento e ferramenta.

Caso o processo de adequação seja concluído em até 4 horas, a equipe deverá ser recolocada numa escala alternativa;

A partir da atividade desenvolvida foram encontradas as seguintes dificuldades a padronização:

- Necessidade de retirada da escala para execução (4 horas – Média);
- Necessidade de limpeza da viatura (Orientar os eletricitistas – Fazer 5s);
- Necessidade de proatividade da Equipe para organizar a Viatura;
- Despadronização das carrocerias das viaturas (um modelo por ano).

Observaram-se também alguns cuidados necessários durante a execução da padronização:

- Antes de iniciar a etiquetagem, apresentar os objetivos da instrução às equipes, e logo em seguida, realizar instrução básica quanto leitura dos *check-list's* e como deve ser aplicado o procedimento;
- Antes de iniciar o processo de etiquetar, higienizar o local escolhido aplicando desengordurante para melhorar a fixação das etiquetas;
- Iniciar a etiquetagem fixando 1º *check-list* de compartimentos e somente depois, as etiquetas individuais.

Em suma, o projeto mostrou melhorias importantes no que diz respeito à organização e padronização. Além disso, irá trazer diminuição de custos relativos a perdas e danos de materiais, equipamentos e ferramentas por má acomodação, aumento da qualidade de vida do ambiente de trabalho e agilidade no processo de auditoria.

## 4.2 MANUTENÇÃO LEVE

As atividades de manutenção leve visam ações preventivas na rede elétrica, tais como: instalação de espaçadores e poda de árvores que estejam ameaçando a rede de distribuição. O uso de espaçadores na rede de distribuição tem por objetivo evitar o toque de cabos onde os circuitos estejam desnivelados. Pois, uma vez instalado na rede, o espaçador passa a movimentar todos os cabos em grupo e com isso evita o contato entre os condutores evitando assim, variações nos valores de tensão e corrente bem como uma possível saída de transformador do sistema.

As podas de árvores são serviços executados pelas equipes de campo do departamento de operação com a finalidade de livrar a rede elétrica de defeitos causados pelos galhos de algumas árvores, a fim de diminuir as interrupções no fornecimento de energia elétrica. Este serviço torna-se importante porque evita: curto circuito em redes aéreas, falta de fornecimento de energia, queima de eletrodoméstico, risco para pedestres, perda de eficiência de iluminação pública e rompimento de condutores.

## 4.3 AFERIÇÃO DE MEDIDORES

A aferição de medidores é um procedimento que visa apurar a existência de eventuais erros no medidor. A legislação permite que o consumidor solicite aferição do medido (REN 414/2010 Art. 137), que pode ser feita na unidade consumidora ou pode ser encaminhada para que seja feita em laboratório.

É responsabilidade da distribuidora o fornecimento e instalação de equipamento de medição, por esse motivo, os medidores são tombados como patrimônio da empresa e recebem um número de identificação para que cada unidade consumidora possua além de um conjunto de dígitos de identificação chamado UC (unidade consumidora) tenha também um medidor e todas as suas características como marca, modelo, número de fase e data de instalação associada a ela.

Mesmo com todos os cuidados no procedimento de testes, instalação e lacração de medidores e caixa de medição, esses equipamentos podem descalibrar ao longo do tempo. O medidor de energia não poderá apresentar variações de erro que excedam o limite de mais ou menos 4%.

Quando a aferição é feita em laboratório o procedimento consiste na retirada do medidor que será aferido e a substituição por um medidor novo, acondicionar em invólucro específica lacrado e transporte adequado. Em um prazo de até trinta dias a distribuidora deve apresentar ao consumidor o relatório de aferição, informando os padrões de medição, as variações verificadas, os limites admissíveis, a conclusão e os esclarecimentos.

#### 4.4 RESSARCIMENTO DE DANOS ELÉTRICOS

O processo de ressarcimento de danos elétricos é previsto no procedimento de distribuição - PRODIST – módulo 9 - Ressarcimento de Danos Elétricos que tem por objetivo estabelecer o procedimento a serem observados pelas distribuidoras na análise de processos de ressarcimento de danos elétricos.

Sendo assim, existe uma metodologia que inclui seguir algumas condições e procedimentos para ser atendido. O consumidor pode fazer a reclamação no prazo de até 90 dias, relatar o problema apresentado pelo equipamento e descrever as características como: marca e modelo. O consumidor deve permitir a vistoria em data e horário marcado previamente e seguir as orientações da distribuidora.

Já a distribuidora deve investigar a existência denexo de causalidade, considerando registros de ocorrências, fazer verificação *in loco* do equipamento danificado, solicitar do consumidor laudos de confirmação que a origem do dano tem razão elétrica, informar o resultado do processo em documentação oficial em até quinze dias após a verificação (REN 414/2010 Art. 204 a 209).

Em caso de indeferimento do processo um dos motivos listados no módulo 9 do procedimento de distribuição e a transcrição do dispositivo normativo que embasou a decisão deve constar no documento oficial. Em caso de deferimento do processo, a forma de ressarcimento (conserto, substituição ou pagamento em moeda corrente) escolhida pela distribuidora.

## 4.5 TESTE DE ISOLAÇÃO EM EPI E FERRAMENTAS

Segurança no trabalho pode ser entendida como o conjunto de medidas adotadas visando minimizar e/ou evitarem acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade do trabalhador (AREASEG, 2002).

A NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual trata de todos os dispositivos de uso individual utilizado pelo trabalhador destinado a proteção de riscos susceptíveis de ameaçar a segurança e saúde no trabalho, considera-se EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual pelo trabalhador, designado à proteção de riscos passíveis de ameaçar a saúde e segurança no trabalho.

Cabe ao empregador adquirir o EPI adequado ao risco de cada atividade e exigir seu uso, disponibilizar somente o aprovado pelo órgão competente em matéria de segurança, orientar e treinar o trabalhador sobre uso e conservação, substituir quando danificado ou extraviado e responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica.

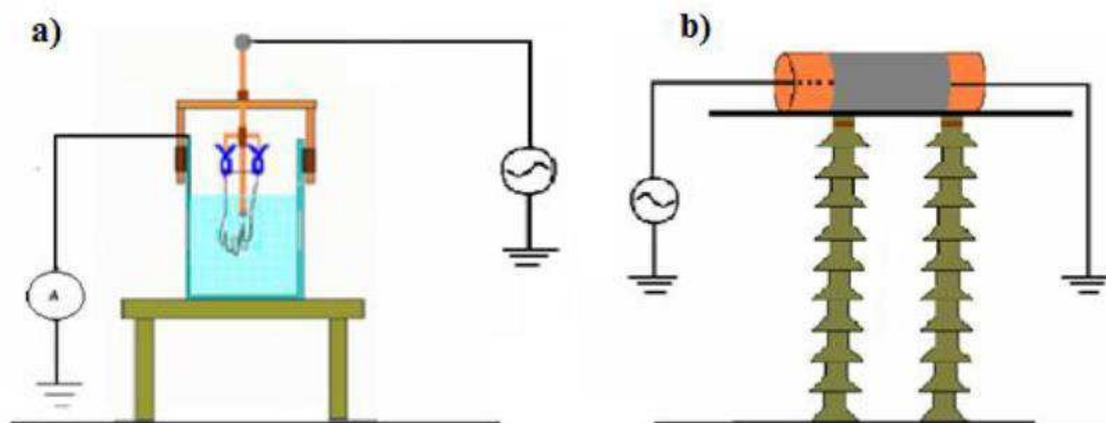
Do outro lado, cabe ao trabalhador usar o EPI apenas para a finalidade a que se destina, responsabilizar-se pela guarda e conservação, comunicar ao empregador qualquer alteração que torne impróprio para o uso, cumprir as determinações de uso adequado.

Com o intuito de cumprir a legislação vigente e a garantia do perfeito estado de conservação e funcionamento do EPI utilizada pelo colaborador, a Energisa contrata uma empresa especializada em ensaios elétricos chamada *Qualy Test* ensaios elétricos, para testar periodicamente seus equipamentos.

Os ensaios podem ocorrer em diversos equipamentos e sendo aprovados recebem um selo que indica a data de teste e tem validade de um ano para que seja necessário refazer o procedimento. Caso seja reprovado, é identificado e sinalizado para que seja descartado.

A ilustração dos ensaios de luvas e mantas isolantes é apresentada nas Figuras 18a e 18b.

Figura 18 - Ilustração dos ensaios dos EPI.



Fonte: Apostila de ensaio *Qualy test 2015*.

Para a realização dos testes em EPI a *Qualy test* monta um pequeno laboratório que pode ser observado na Figura 19.

Figura 19 - Laboratório *Qualy test*.

Fonte: Própria.

O ensaio das luvas se inicia pela medição de temperatura, umidade e pressão do ambiente para garantir que estejam em de acordo com a norma. Por meio de inspeção visual para serem verificadas as superfícies interna e externa a fim de observar irregularidades que representem riscos em potencial ao usuário como furos, trincas, bolhas etc.

Posteriormente é montado o esquemático da Figura 17a com o equipamento HYPOT TESTE 120 kV – CA 100 mA é realizado o teste de tensão aplicada a 60 Hz sendo 5 kV para luva classe 0 (com tensão máxima de uso de 1000 Volts) e 40 kV para luva classe 2 (com tensão máxima de uso de 17000 Volts) durante um minuto para a tensão mínima perfurante. É monitorada a corrente de fuga de modo que haja perfuração

o relé da fonte identifica como curto e desliga a alimentação e caso fique acima do padrão limite aceitável também é reprovada (NBR10622). Na Figura 20 observa-se a montagem do teste de luvas de borracha.

Figura 20 - Teste de luvas de borracha.



Fonte: Própria.

No caso das mantas, conforme a Figura 21, o ensaio é realizado aplicando a diferença de potencial chamada mínima tensão perfurante ao material isolante durante um minuto. Caso a isolação seja rompida o material será reprovado e posteriormente descartado. Do contrário, será aprovado e receberá um selo com a validade de um ano.

Figura 21 - Teste das mantas.



Fonte: Própria.

## 4.6 LIGAÇÃO DE UNIDADES DE MICROGERAÇÃO

A implantação de sistemas fotovoltaicos tem apresentado crescimento significativo após a regulamentação de microgeração e minigeração pela resolução normativa 482 de 2012, que determina as condições para o acesso à rede de distribuição por unidades consumidoras.

Além disso, a popularização das informações sobre o desenvolvimento dessa tecnologia, as facilidades e incentivos que buscam aumentar o acesso barateando os custos, e assim diminuir o tempo de retorno do investimento explicam esse crescimento.

Os motivos do crescimento do uso de energia solar no Brasil são: aproveitamento do potencial solar, criação de linhas de crédito para financiamento, isenção de imposto (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS) nas faturas de energia elétrica para unidades nesta condição.

A conexão de unidades de microgeração é permitida mediante apresentação de projeto elétrico. A análise do projeto e sua aprovação é realizada pelo departamento de construção e manutenção da distribuição, mais especificamente pela supervisão de projetos de distribuição, em um prazo de até 30 dias conforme legislação vigente. Após a aprovação, uma cópia do projeto é enviada ao departamento de operação que é responsável pela vistoria e ligação da unidade ao sistema.

A vistoria busca verificar se a execução condiz com o projeto apresentado a Energisa, bem como se há itens para adequação ou reparo e ainda planejar a logística para execução da atividade. São objetos desta atividade caixa de medição, aterramento, ramal de ligação, placa de unidade de microgeração, disposição das placas, tensão de saída do inversor e proteção alternada e contínua.

Assim que aprovado o projeto, a vistoria é marcada e a data de ligação da unidade ao sistema, a qual exigirá a instalação de medidor específico chamado bidirecional. Esse instrumento é capaz de medir potência ativa e reativa tanto consumida quanto gerada, corrente de carga, fator de potência entre outros.

Uma vez instalado o medidor, é realizado o teste de ilhamento, que consiste basicamente em verificar se quando desligada a alimentação da rede elétrica da Energisa (abertura do disjuntor) o inversor identifica a falta de sinal de referência da fonte e isola a unidade do sistema em até 0,2 segundo.

Na Figura 22 observamos o inversor de frequência e o sistema de proteção para uma unidade de microgeração a partir de painéis fotovoltaicos.

Figura 22 - Inversor de frequência



Fonte: Própria.

Na Figura 23, observamos um medidor bidirecional e a placa de segurança que informa que existe uma geração própria.

Figura 23 - Medidor bidirecional



Fonte: Própria.

Por fim, o medidor e a caixa de medição são selados e a unidade passa então a ser, de fato, microgeradora. A energia gerada pode ser compensada do consumo e caso haja excedentes podem gerar créditos, com duração de 60 meses, ou serem descontados do consumo de outra unidade indicada pelo cliente.

#### 4.7 ACOMPANHAMENTO DE INDICADORES DE DESEMPENHO

Muitas empresas adotam a metodologia de utilização de indicadores de desempenho nos variados processos que a envolvem. Este fato tem grande importância e lógica simples: só se pode conhecer o que se mede.

Grande parte dos indicadores utilizados estão relacionados à qualidade dos processos. Porém há também os que pontuam prazo, quantidade e outros. Independente de sua dimensão, o que é importante mesmo é o que os indicadores sejam bem

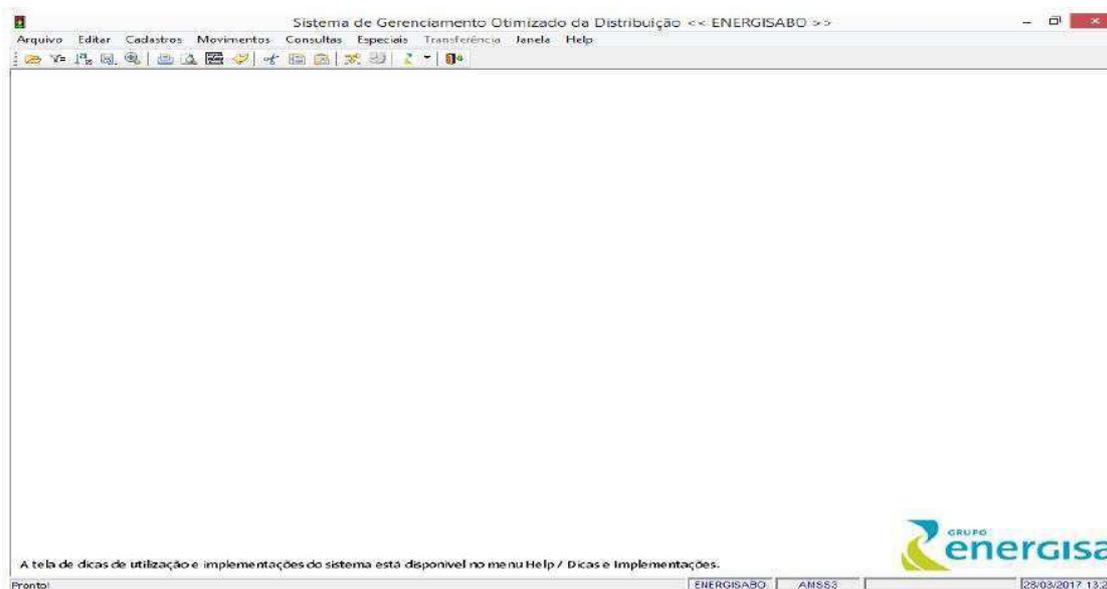
elaborados, de maneira compreensível, mensurável e atingível pelos envolvidos. E esteja completamente adequado à atividade a ser mensurada.

Com grupo Energisa não é diferente, existem metas a serem atingidas em seus diversos processos, as quais servem como instrumento de controle de desempenho e buscam indicar não só o nível de performance esperada, mas também a melhoria constante da qualidade dos serviços e diminuição dos desperdícios.

Para isso, a Energisa utiliza-se de um *software* próprio chamado SIGOD (Sistema de Gerenciamento Otimizado da Distribuição), e sua interface pode ser vista na Figura 24, onde através desse sistema podemos planejar, distribuir, controlar e acompanhar a execução de tarefas diárias despachadas as equipes de campo, geralmente formada por eletricitista de sinergia, de combate a perdas, de manutenção, de automação, técnicos encarregados por equipes e negociadores de débito.

Além disso, permite o acompanhamento e gestão de indicadores como tempo de atendimento, produtividade e, de modo geral, a performance das atividades desenvolvidas pelas equipes de campo.

Figura 24 - Interface SIGOD.



Fonte: Própria.

As informações são extraídas e compõem base de dados para confecção de relatórios que auxiliam na análise de performance, além de ajudar na avaliação e planejamento das ações a serem tomadas para melhoria dos resultado que não atingiram as metas ou ainda passíveis de evolução.

## 5 CONCLUSÃO

O Estágio Integrado é de extrema importância na formação do profissional de engenharia, atribuindo-lhe confiança para exercer todo conhecimento teórico aprendido durante a graduação e ainda agregar experiência prática de campo que tem o eminente papel, pois de transmitir segurança para futuras decisões.

No período de realização do estágio, é importante destacar a contribuição do conhecimento teórico das disciplinas Instalações Elétricas, Equipamentos Elétricos, Distribuição de Energia, Materiais Elétricos, Proteção de Sistemas elétricos e Sistemas Elétricos. Além disso, Administração e Engenharia Econômica possuem conteúdo pertinente que fornece ferramentas no processo de tomada de decisão e análise e avaliação de investimento.

Destaca-se também a resistência com relação a algumas normas e procedimentos de segurança por parte de alguns colaboradores, no entanto vale destacar o esforço da equipe administrativa para o total cumprimento dessas, a fim de proporcionar um ambiente de trabalho seguro e o mais distante possível de acidentes.

Um destaque positivo foi a liberdade dada pela coordenação de transitar entre os setores para troca de informações e como consequência adquirir conhecimento, desfazer dúvidas e ficar a par de tudo um pouco no que tange os procedimentos da Energisa em sua atividade fim.

Portanto, de modo geral, a oportunidade de estágio integrado durante sete meses em uma das maiores distribuidoras do país constituiu-se em uma oportunidade de crescimento profissional imensurável, proporcionando experiências únicas e desfazendo a insegurança desse momento de entrada no mercado de trabalho. Ao término desse período, a sensação é de conquista de espaço e de respeito profissional adquirido por meio de conhecimento, trabalho e resultado.

## REFERÊNCIAS

ABNT. Norma Regulamentadora 10, NR10. *Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade*. Brasil. 2015.

ABNT. Norma Regulamentadora 6, NR6. *Equipamento de proteção individual*. Brasil. 2010

ABNT. Norma Regulamentadora 35, NR35. *Trabalho em Altura*. Brasil. 2015.

AGENCIA NACIONAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA. *Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica*. Resolução Normativa nº 414/2010. INSTITUTO ABRADÉE DA ENERGIA. 2010.

ENERGISA, G. Disponível em : <<http://grupoenergisa.com.br/pagina/grupo-energisa/nossa-historia.aspx>>. Acesso em: 06 de novembro de 2017.

GRUPO ENERGISA. *Norma de Distribuição Unificada*. NDU001. 2014.