

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



Universidade Federal
de Campina Grande

DANILO PEQUENO

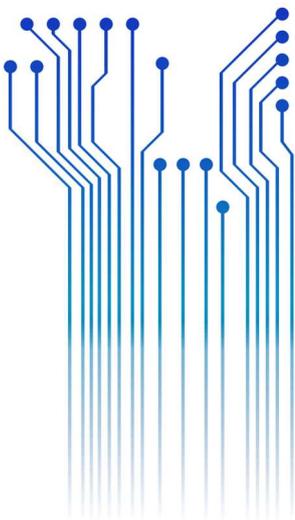


Centro de Engenharia
Elétrica e Informática

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



Departamento de
Engenharia Elétrica



Campina Grande
2018

DANILO PEQUENO

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 Célio Anésio da Silva, D.Sc.
Orientador

Campina Grande
2018

DANILO PEQUENO

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 10/09/2018

Professor André Dantas Germano
Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

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

Dedico este trabalho aos meus pais e aos meus irmãos, fontes de toda determinação para conclusão dessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me proporcionou a vida e tem me dado saúde e inteligência para alcançar meus objetivos, estando Ele sempre presente nos momentos de maiores dificuldades.

Aos meus pais, Rose e Cleonaldo, que desde cedo batalharam para, dentro de suas possibilidades, oferecerem sempre o melhor para os seus filhos. Obrigado por toda a paciência, dedicação e amor.

A Bruno, meu irmão, por todo apoio, sem o qual as dificuldades seriam ainda maiores, sobretudo nos últimos meses. A Arthur, o caçula dos três, pela energia transmitida e pela alegria proporcionada ao brincarmos ao fim do dia.

Agradeço também a toda minha família, que com todo apoio e carinho contribuíram para que eu chegasse até aqui, em especial aos meus avôs José e Severino e às minhas avós Gessy e Sônia, pessoas simples, porém de uma grandeza imensurável.

Agradeço ao professor Célio Anésio por aceitar orientar este trabalho, pelos conhecimentos transmitidos, pelas orientações e contribuições.

Aos engenheiros Bruno Claudio e Yorkismar de Andrade, coordenadores do Departamento de Operação, pela oportunidade e confiança depositada, além de sempre dialogarem na busca de melhores resultados.

A todos os eletricitas e técnicos do departamento pela receptividade e aos demais colaboradores, em especial: Anderson Velez e Jean Christian, por todos os conhecimentos compartilhados nestes últimos seis meses.

Finalmente, agradeço a todos que passaram pela minha vida e que contribuíram direta ou indiretamente para a construção de quem sou hoje. Todos vocês fazem parte desta obra e por isso lhes sou eternamente grato.

“Reze e trabalhe, fazendo de conta que esta vida é um dia de capina com sol quente, que às vezes custa muito a passar, mas sempre passa. E você ainda pode ter muito pedaço bom de alegria ... Cada um tem a sua hora e a sua vez: você há de ter a sua. ”

João Guimarães Rosa.

RESUMO

Neste relatório são descritas as atividades realizadas por Danilo Pequeno, graduando em engenharia elétrica pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), durante o estágio na Energisa Paraíba Distribuidora de Energia S.A., no período de 01/03/2018 a 31/08/2018. O estágio foi realizado no Departamento de Operação (DEOP) sob supervisão dos engenheiros eletricitas Bruno Claudio Duarte Correa e Yorkismar de Andrade Mendonça. As principais atribuições designadas ao aluno foram a vistoria de projetos de geração distribuída, auditoria de serviços executados em campo, acompanhamento de indicadores e rotinas administrativas de gestão das equipes de campo.

Palavras-chave: Distribuição de Energia Elétrica, Geração Distribuída, Auditorias, Energisa Paraíba.

ABSTRACT

This report describes the activities carried out by Danilo Pequeno, an electrical engineering student at the Federal University of Campina Grande (UFCG), during the internship at the Energisa Paraíba Distribuidora de Energia S.A. from 03/01/2018 to 08/31/2018. The internship was held in the Operation Department (DEOP) and supervised by the electrical engineers Bruno Claudio Duarte Correa and Yorkismar de Andrade Mendonça. The main activities developed were the survey of distributed generation projects, audit of services, monitoring of indicators and administrative routines of field teams management.

Keywords: Electric Power Distribution, Audits, Distributed Generation, Energisa Paraíba.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa de atuação do grupo Energisa.	4
Figura 2 - Regionais do estado da Paraíba.....	5
Figura 3 - Mapa da regional Centro da Energisa Paraíba.	6
Figura 4 - Organograma departamental da Energisa Paraíba.	6
Figura 5 - Estrutura organizacional do DEOP.....	7
Figura 6 - Painéis de geração solar do projeto 194/18 EBO.....	15
Figura 7 - Inversor de frequência do projeto 194/18 EBO.	15
Figura 8 - Auditoria de serviço da OS 508 n° 20189662.....	17
Figura 9 - Auditoria de serviço da OS 1 n° 16355940.....	18
Figura 10 - Padrão de ligação provisória com instalação de medidor.	19
Figura 11 - Aterramento de um padrão de ligação provisória.	20
Figura 12 - Entrelaçamento de cabos do alimentador Y5.....	21
Figura 13 - Pipa entrelaçada na rede elétrica.	22
Figura 14 - <i>Bypass</i> instalado na fase B, entre o alimentador e uma derivação.	22
Figura 15 - Divisão da cidade de Campina Grande: áreas Malvinas e Alto Branco.....	24
Figura 16 - Análise de despacho das OSs de julho de 2018 - EBO.....	25
Figura 17 - Tela inicial do sistema desenvolvido em VBA.	26
Figura 18 - Tela de gestão de treinamentos.	26
Figura 19 - Ocorrência de poste abalroado no centro de Campina Grande.	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ordens de serviço executadas pelo DEOP.	8
Tabela 2 - Requisitos de qualidade e segurança para projetos de geração distribuída.	13
Tabela 3 - Vistorias de projeto de geração distribuída.	14
Tabela 4 - Auditorias de serviço de campo.	16

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRADEE	Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BO	Boletim de Ocorrência
CELB	Companhia Energética da Borborema
CELPE	Companhia Energética de Pernambuco
CFLCL	Companhia de Força e Luz Cataguases – Leopoldina
CGP	Coordenação de Gestão de Processos
COEC	Coordenação de Operação das Equipes de Campo
COI	Centro de Operações Integradas
CPFL	Companhia Paulista de Força e Luz
CPOP	Coordenação de Planejamento Operacional
DCMD	Departamento de Construção e Manutenção da Distribuição
DECP	Departamento de Combate às Perdas
DEOP	Departamento de Operação
DESC	Departamento de Serviços Comerciais
DMT	Departamento de Manutenção da Transmissão
EBO	Energisa Borborema
EMG	Energisa Minas Gerais
EMT	Energisa Mato Grosso
ENF	Energisa Nova Friburgo
EPB	Energisa Paraíba
EPC	Equipamento de Proteção Coletivo
EPI	Equipamento de Proteção Individual
NDU	Norma de Distribuição Unificada
NR	Norma Regulamentadora
OSs	Ordens de Serviço
PRODIST	Procedimento de Distribuição
RH	Recursos Humanos

SAELPA Sociedade Anônima de Eletrificação da Paraíba
UFCG Universidade Federal de Campina Grande
VBA *Visual Basic Application*

SUMÁRIO

Agradecimentos.....	v
Resumo.....	vii
Abstract.....	viii
Lista de Ilustrações.....	ix
Lista de Tabelas.....	x
Lista de Abreviaturas e Siglas.....	xi
Sumário.....	xiii
1 Introdução.....	1
1.1 Objetivo do Estágio.....	1
1.2 Estrutura do Trabalho.....	2
2 A Empresa.....	3
2.1 Energisa Paraíba e Energisa Borborema.....	5
3 Atividades Executadas pelo DEOP.....	7
4 Atividades Desenvolvidas.....	12
4.1 Vistoria de Projetos de Geração Distribuída.....	12
4.2 Auditoria de Serviços de Campo.....	15
4.3 Inspeção Técnica no Maior São João do Mundo.....	19
4.4 Apoio em Ocorrência.....	20
4.5 Acompanhamento de Indicadores.....	23
4.5.1 Produtividade e Tempo Médio de Saída.....	23
4.5.2 Treinamentos Obrigatórios.....	25
4.5.3 Instrução Técnica Corporativa 005/2017.....	27
5 Conclusão.....	29
Referências.....	30
ANEXO A – FICHA DE VISTORIA DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA.....	31

1 INTRODUÇÃO

Neste relatório são descritas as atividades realizadas pelo aluno Danilo Pequeno, do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). O estágio integrado teve duração de 780 horas e foi realizado no Departamento de Operação (DEOP) da Energisa Borborema (EBO), durante o período de 1º de março de 2018 até 31 de agosto de 2018, sob a supervisão dos engenheiros Bruno Claudio Duarte Correa e Yorkismar de Andrade Mendonça.

O estágio integrado tem como objetivo o cumprimento das exigências da disciplina integrante da grade curricular, Estágio Curricular, do Curso de Engenharia Elétrica da UFCG. Esta 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 OBJETIVO DO ESTÁGIO

O estágio tem como principal objetivo proporcionar ao aluno experiências profissionais no setor de produção ou serviços, através das quais ele possa conhecer e desenvolver atividades associadas à sua formação. Tais atividades devem, preferencialmente, estabelecer uma conexão entre os conhecimentos teóricos, adquiridos nas disciplinas de graduação, e as atividades práticas exercidas durante o estágio, previamente fundamentadas a partir de um plano de atividades, com vistas à formação sistêmica do estagiário.

Durante o estágio, foram realizadas atividades diversas no DEOP da EBO, tais como: vistoria de projetos de geração distribuída, auditoria de serviços executados em campo, acompanhamento de indicadores e rotinas administrativas de gestão das equipes de eletricitistas.

Também foi possível integrar-se à cultura da empresa e à sua estrutura organizacional, além de poder contribuir para uma gestão mais eficiente na busca pela excelência dos resultados.

Na próxima subseção apresenta-se a estrutura do relatório.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

No capítulo 1 apresentou-se o estágio e seus objetivos.

No capítulo 2 apresenta-se a empresa Energisa e o departamento onde foi realizado o estágio.

No capítulo 3 são apresentadas, sucintamente, as atividades executadas pelo DEOP.

No capítulo 4 discorre-se sobre as atividades desenvolvidas no estágio.

Finalmente, no capítulo 5, são apresentadas as conclusões do período do estágio.

2 A EMPRESA

O grupo Energisa foi formado a partir da Companhia de Força e Luz Cataguases-Leopoldina (CFLCL), esta fundada em 1905 por José Monteiro Ribeiro Junqueira, João Duarte Ferreira e Norberto Custódio Ferreira e estabelecida na cidade de Cataguases, Minas Gerais.

Durante as nove décadas seguintes, o grupo Cataguases-Leopoldina percorreu uma trajetória de desenvolvimento e crescimento no estado de Minas Gerais. Nesse período, foi se consolidando no setor de distribuição de energia elétrica por meio da aquisição de concessões e da construção de hidrelétricas e termelétricas.

A partir da década de 1990 deu-se início ao processo de expansão para outras regiões do país. Assim, em 1999 foi adquirida a Companhia Energética da Borborema (CELB), sediada em Campina Grande, por 8,7 milhões de reais. No ano seguinte, o grupo consolidou sua atuação no estado da Paraíba por meio da aquisição da Sociedade Anônima de Eletrificação da Paraíba (SAELPA), por 360 milhões de reais.

Em 2008, o grupo Cataguases – Leopoldina se transformou em Grupo Energisa. A partir de então, todas as empresas receberam o prefixo Energisa além do nome que as identifica com a sua região de atuação ou atividade.

Um grande marco para a expansão do grupo foi a aquisição, concluída em 2014, do grupo Rede, que estava em recuperação judicial desde 2012. Com esta incorporação, o grupo Energisa superou concorrentes como a Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL) e Equatorial, que juntas detinham um faturamento 6,5 vezes maior. A proposta do grupo Energisa, aceita pelos credores, foi de 3,2 bilhões de reais.

Com esta aquisição, o faturamento passou de 2,9 bilhões para 8,4 bilhões de reais e o número de concessionárias cresceu de 5 para 13 distribuidoras, localizadas em 9 estados: Minas Gerais, Paraíba, Sergipe, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Paraná e São Paulo. Atualmente, presente em 788 municípios, o grupo emprega mais 16 mil colaboradores e atende a 6,5 milhões de unidades consumidoras, o que corresponde a aproximadamente 16 milhões de pessoas – 8% da população brasileira. Juntas, as empresas respondem por um sistema elétrico composto por mais de 18 mil quilômetros de linhas de transmissão, mais de 538 mil quilômetros de redes de distribuição e 603 subestações com capacidade total de 12,916 MVA.

Na Figura 1 é apresentado o mapa de atuação do grupo Energisa no Brasil, que também atua em outros setores além da distribuição de energia elétrica.

Figura 1 - Mapa de atuação do grupo Energisa.



Fonte: Energisa, 2018.

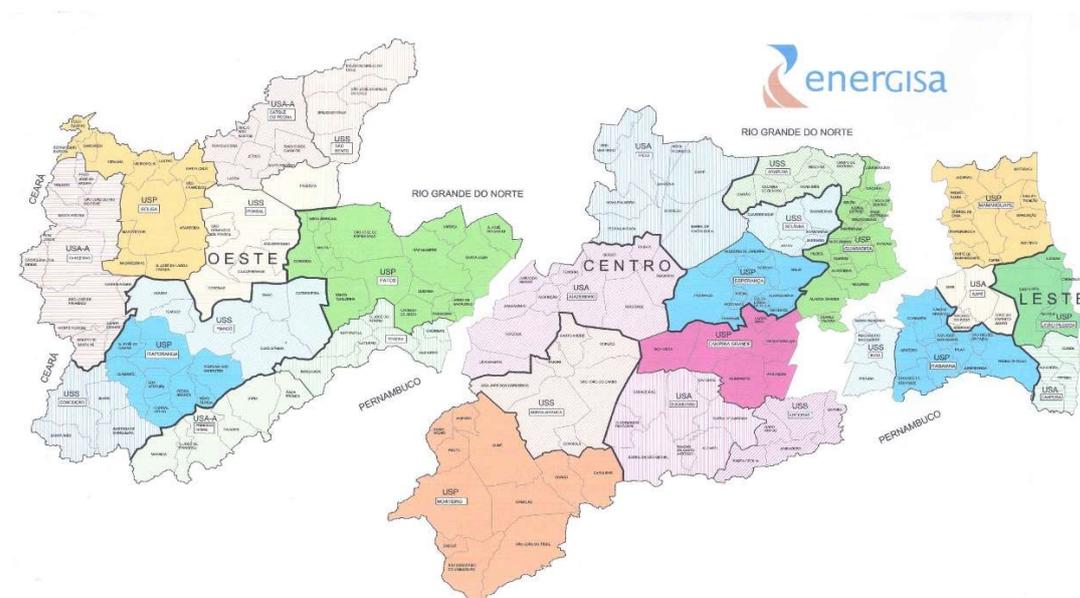
Em 2018, as empresas Energisa Borborema, Energisa Minas Gerais (EMG) e Energisa Nova Friburgo (ENF) foram premiadas como as melhores distribuidoras de energia do país pela Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE) – categoria de até 500 mil consumidores. Nesta mesma categoria, a EBO conquistou ainda o prêmio de melhor gestão operacional. Na categoria de concessionárias com mais de 500 mil consumidores, a Energisa Mato Grosso (EMT) foi premiada como a melhor distribuidora do Norte/Centro-Oeste enquanto que a Energisa Paraíba (EPB) conquistou os prêmios de melhor gestão operacional do país e melhor distribuidora do Nordeste.

2.1 ENERGISA PARAÍBA E ENERGISA BORBOREMA

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

Devido à disposição geográfica do estado, faz-se necessário que o mesmo seja dividido em três regionais: Leste, Centro e Oeste, conforme pode-se observar na Figura 2. A regional Leste abrange toda a região próxima do litoral, a regional Centro compreende o Agreste e o Cariri, enquanto a regional Oeste contempla basicamente o Sertão.

Figura 2 - Regionais do estado da Paraíba.



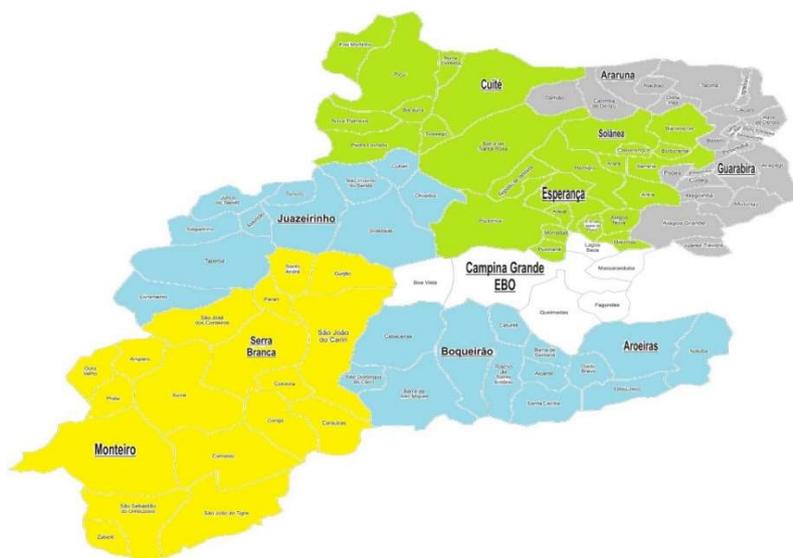
Fonte: Apresentação Regional Energisa, 2017.

A regional Centro é a única que possui cidades atendidas pelas duas empresas. Sob a área de concessão da EBO estão: Campina Grande, Boa Vista, Queimadas, Fagundes, Massaranduba e Lagoa Seca. Deste modo, cobre-se uma área geográfica de 1983,75 km² com quatro unidades de serviço e um total de 634,20 GWh de energia elétrica distribuída em 2017. Já a EPB atende por meio dos polos Campina Grande, Esperança, Guarabira e Monteiro – cidades maiores na região que servem como referência de população, território e consumo energético. A regional Centro desta concessão

compreende uma área de 23490,92 km², com 16 unidades de serviço atendendo a 94 municípios.

Pode-se observar, na Figura 3, a disposição operacional da regional Centro. Destaca-se que, o polo Campina Grande, embora seja assim nomeado, não atende a cidade de mesmo nome, uma vez que a divisão por polos é aplicada somente para a EPB.

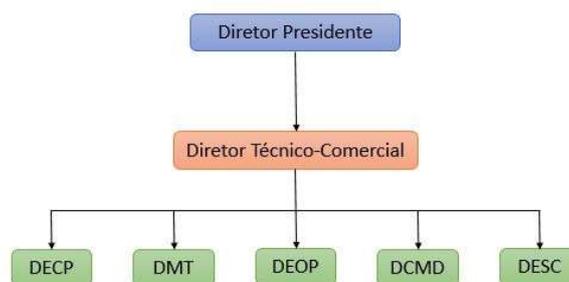
Figura 3 - Mapa da regional Centro da Energisa Paraíba.



Fonte: Apresentação Regional Energisa, 2017.

Ambas as empresas são administradas em conjunto mediante uma mesma estrutura organizacional, apresentada na Figura 4, a partir do seu Diretor-Presidente de Distribuição. Em seguida, tem-se o Diretor Técnico-Comercial, que é responsável pelas gerências departamentais, sendo elas: Departamento de Combate às Perdas (DECP), Departamento de Manutenção da Transmissão (DMT), Departamento de Operação (DEOP), Departamento de Construção e Manutenção da Distribuição (DCMD) e Departamento de Serviços Comerciais (DESC).

Figura 4 - Organograma departamental da Energisa Paraíba.

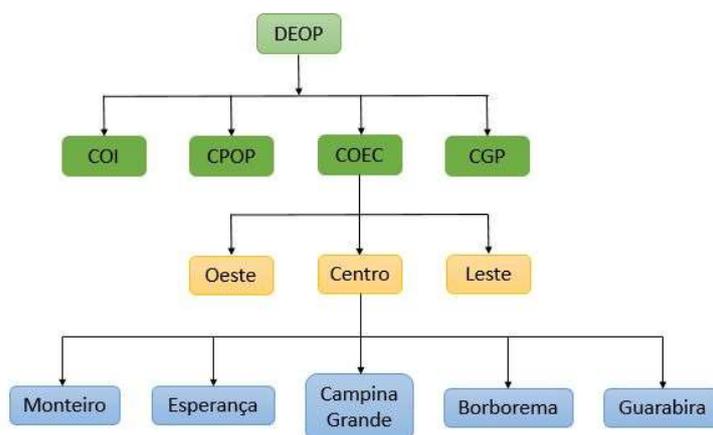


Fonte: Autoria própria, 2018.

3 ATIVIDADES EXECUTADAS PELO DEOP

O DEOP é o departamento responsável por garantir a continuidade operacional do sistema de distribuição, com o objetivo de que todos os clientes recebam energia elétrica ininterruptamente e com a qualidade exigida pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Conforme pode-se observar na Figura 5, o DEOP é subdividido em: Centro de Operações Integradas (COI), Coordenação de Planejamento Operacional (CPOP), Coordenação de Gestão de Processos (CGP) e Coordenação de Operação das Equipes de Campo (COEC).

Figura 5 - Estrutura organizacional do DEOP.



Fonte: Autoria própria, 2018.

O COI é o centro de operadores responsável por fazer a gestão do atendimento aos consumidores que necessitam dos serviços da distribuidora. Tal central percebe as falhas no sistema, recebe as ocorrências e as solicitações dos clientes e repassa essas informações às equipes de campo acionando-as por meio de uma ordem de serviço (OS).

A CPOP é encarregada de realizar estudos da qualidade de energia, proteção do sistema e análises pré e pós operação. Já a CGP é responsável pela medição individual do rendimento dos colaboradores do DEOP, pelo estabelecimento das metas bem como pelos recursos e orçamentos para outras coordenações.

A COEC é a coordenação responsável por gerir as equipes de campo, pelo atendimento ao cliente na realização dos serviços técnicos comerciais, manutenção

preventiva leve e inspeção de subestações. O DEOP da regional Centro, local da realização do estágio, é uma COEC, uma vez que todas as outras coordenações são centralizadas na capital do estado, João Pessoa.

A principal atividade executada pelo DEOP Centro é a realização de serviços técnicos comerciais, mediante as ordens de serviço despachadas pelo COI. Na Tabela 1, é possível observar todas as ordens de serviço executadas por este departamento.

Tabela 1 - Ordens de serviço executadas pelo DEOP.

(continua)

Código	Descrição do serviço
1	Ligação nova com instalação de medidor
2	Religação com instalação de medidor
3	Religação sem instalação de medidor
4	Religação por suspensão indevida
5	Suspensão do fornecimento por falta de pagamento sem retirada de medidor
6	Suspensão do fornecimento por falta de pagamento com retirada de medidor
7	Desligamento a pedido do cliente sem retirada de medidor
8	Ligação provisória sem instalação de medidor
9	Ligação provisória com instalação de medidor
10	Desligamento provisório sem retirada de medidor
11	Desligamento provisório com retirada de medidor
12	Instalação de medidor
13	Retirada de medidor
15	Retirar de ramal de serviço
16	Emendar ramal de serviço
17	Trocar ramal de serviço
18	Padronização de entrada de serviço
27	Orientação de padrão
28	Vistoriar padrão
29	Troca de medidor para aferição
30	Selar caixa de medidor
33	Inspeção
34	Verificar nível de tensão

Tabela 1 - Ordens de serviço executadas pelo DEOP.

(continuação)

Código	Descrição do serviço
35	Trocar disjuntor
39	Medição de tensão e corrente em circuito secundário
78	Ligação nova sem instalação de medidor
79	Vistoria para padronização
81	Religação de urgência com instalação de medidor
82	Religação de urgência sem instalação de medidor
83	Troca de medidor
122	Manutenção do ramal de serviço
146	Apropriação de mão de obra
148	Aumento de carga
149	Redução de carga
150	Retirada de medidor para aferição
191	Limpeza de PC rede
208	Religação judicial com instalação de medidor
209	Religação judicial sem instalação de medidor
258	Vistoria de danos elétricos
324	Poda de árvore operação
325	Inspeção e vistoria de danos elétricos
380	Desligamento a pedido do cliente com retirada de medidor
451	Serviço de manutenção preventiva DEOP
501	Poste abalroado
503	Condutor partido de média tensão ou baixa tensão
505	Ramal de serviço partido
506	Objeto estranho na rede
508	Falta de energia
509	Falta de fase
510	Oscilação de tensão
511	Tensão alta
512	Tensão baixa

Tabela 1 - Ordens de Serviço executadas pelo DEOP.

(conclusão)

Código	Descrição do serviço
513	Centelhamento em condutor de média tensão ou baixa tensão
514	Fio dando fogo na rede secundária
515	Centelhamento em ramal de serviço
516	Centelhamento proveniente de árvore na rede
517	Choque em instalação
518	Falha em ramal de serviço
519	Falha em medidor
530	Incêndio
531	Poste inclinado ou tombado
532	Falta de energia cliente VIP
533	Falta de energia geral
534	Oscilação de tensão cliente VIP
536	Transformador vazando óleo com barulho
538	Centelhamento na iluminação pública
539	Condutor desnivelado ou muito baixo
708	Verificação técnica no medidor
709	Vistoria para aumento de carga
710	Vistoria para redução de carga
711	Vistoria de ligação temporária
771	Adesão à tarifa branca

Fonte: Autoria própria, 2018.

Também é competência deste departamento realizar auditorias tanto dos serviços executados, como do uso dos equipamentos de proteção individual (EPIs) e equipamentos de proteção coletiva (EPCs) por parte dos eletricitas. Outra atividade técnica bastante corriqueira no departamento é a vistoria de projetos de geração distribuída.

Com relação às atividades gerenciais e administrativas, destacam-se: gestão das equipes, em especial o fornecimento de EPIs, EPCs e materiais, além do acompanhamento dos treinamentos obrigatórios das Normas Regulamentadoras (NRs) abaixo:

- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR 35 – Trabalho em Altura;
- Treinamento de Eletricista de Distribuição.

O desempenho do departamento é mensurado por meio de indicadores, como produtividade e tempo médio de saída (TMS), ambos medidos individual e diariamente. A produtividade reflete a eficiência das equipes em realizar os serviços, enquanto que o TMS corresponde à média dos tempos de saída da base, isto é, o tempo gasto por cada eletricista desde o momento que chega para trabalhar até o momento da sua saída para execução de serviços. Faz-se necessário, então, que seja realizado um acompanhamento desses indicadores com o objetivo de atendimento às metas mensais estabelecidas.

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

No presente capítulo serão apresentadas as principais atividades desenvolvidas pelo estagiário na empresa Energisa Paraíba, do grupo Energisa. O estágio integrado foi realizado no polo Campina Grande, na COEC do DEOP desta empresa.

É importante destacar que, antes de exercer qualquer atividade de campo, a empresa forneceu os devidos treinamentos de segurança e primeiros socorros, além do curso de NR 10. Também foram fornecidos todos os EPIs necessários à realização das atividades, como bota, protetor solar, luva e capacete.

Na seção 4.1 discorre-se sobre as vistorias realizadas em projetos de geração distribuída. Na seção 4.2 são apresentados os serviços auditados durante o estágio. Na seção 4.3 apresenta-se a inspeção técnica realizada no Maior São João do Mundo. Concluindo as atividades técnicas, na seção 4.4 é apresentado um apoio em ocorrência.

Com relação às atividades de gestão, na seção 4.5 discorre-se sobre o acompanhamento e análise de alguns indicadores, bem como algumas contribuições do estagiário para a empresa.

4.1 VISTORIA DE PROJETOS DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

A Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012, publicada em 17 de abril de 2012, autorizou a micro e a mini geração de energia elétrica para o consumo próprio a partir de fontes renováveis e alternativas com sistema de geração conectado à rede elétrica. Neste cenário, as fontes de energia solar fotovoltaica e eólica se destacam como alternativas com maior potencial para utilização na geração distribuída (VILLALVA, 2015).

É de responsabilidade da distribuidora realizar a vistoria da instalação desse tipo de geração, verificando se está em conformidade com o disposto no módulo 8 dos Procedimentos de Distribuição (PRODIST), da ANEEL, e na Norma de Distribuição Unificada (NDU) 13, da distribuidora.

Na Tabela 2 são apresentados os requisitos observados no ato da vistoria, referentes tanto à qualidade da energia elétrica que será injetada na rede de distribuição como à garantia de segurança dos eletricitistas que atuam na mesma.

No anexo A pode-se observar a Ficha de Vistoria de Geração Distribuída (FVGD) que é preenchida durante a execução dos testes, realizados na presença de um técnico ou engenheiro da distribuidora em conjunto com um responsável técnico pela execução do projeto.

Os testes de 1 a 4 são verificados a partir da configuração do inversor. Isto é, solicita-se que o responsável técnico mostre, no visor do inversor, a configuração do mesmo. No caso de inversores sem visor digital, deve-se apresentar o relatório de configuração do mesmo.

Os testes 5 e 6 são feitos com o sistema de micro geração ligado, verificando-se a tensão e a frequência na saída do inversor. A tensão é medida com o auxílio de um multímetro, enquanto que a frequência pode ser observada no próprio inversor ou remotamente por meio de um computador.

Os testes de ilhamento são realizados por meio de uma simulação de falta de energia da rede, desligando-se o disjuntor principal da unidade consumidora. Verifica-se se o inversor interrompe o fornecimento de energia à rede dentro do tempo limite. Após religação, o inversor deve esperar pelo menos 180 segundos para poder se reconectar.

Finalizando a vistoria, faz-se uma análise geral das instalações e conexões, com objetivo de verificar se todo o padrão de entrada está em conformidade com as normas da distribuidora.

Tabela 2 - Requisitos de qualidade e segurança para projetos de geração distribuída.

Descrição	Parâmetros	Tempo de Atuação
Tensão no ponto de conexão	$V < 80\% V_n$	Desligar em 0,4 s
	$V > 110\% V_n$	Desligar em 0,2 s
Regime normal de operação	$80\% \leq V \leq 110\%$	Condições normais
Subfrequência	$f < 57,5 \text{ Hz}$	Desligar em até 0,2 s
Sobrefrequência	$f > 62 \text{ Hz}$	Desligar em até 0,2 s
Frequência nominal da rede	$f = 60 \text{ Hz}$	Condição normal
Após a perda da rede, deverá interromper o fornecimento de energia à rede	Ilhamento	Interromper em até 2 s
Após a retomada das condições normais de tensão e frequência da rede, religar	Reconexão	Após 180 s

Fonte: Energisa, Norma de Distribuição Unificada 13, 2017.

Durante a realização do estágio foram realizadas um total de 26 vistorias em projetos de geração distribuída, todos a partir de energia solar fotovoltaica. A relação de todas as vistorias realizadas é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 - Vistorias de projeto de geração distribuída.

Data	Projeto	Data	Projeto	Data	Projeto
03/04/2018	024/18 EBO	24/05/2018	079/18 EBO	09/08/2018	241/18 EBO
03/04/2018	063/18 EBO	29/05/2018	109/18 EBO	14/08/2018	191/18 EBO
09/04/2018	054/18 EBO	29/05/2018	119/18 EBO	16/08/2018	238/18 EBO
23/04/2018	062/18 EBO	04/06/2018	054/18 EBO	17/08/2018	163/18 EBO
07/05/2018	046/18 EBO	03/07/2018	149/18 EBO	29/08/2018	250/18 EBO
07/05/2018	099/18 EBO	19/07/2018	206/18 EBO	29/08/2018	238/18 EBO
16/05/2018	237/17 EBO	09/08/2018	194/18 EBO	29/08/2018	242/18 EBO
16/05/2018	124/18 EBO	09/08/2018	197/18 EBO	29/08/2018	255/18 EBO
22/05/2018	134/18 EBO	09/08/2018	216/18 EBO		

Fonte: Autoria própria, 2018.

Foi dada completa autonomia para o estagiário desde o recebimento do projeto, sua análise e agendamento da vistoria, esta sempre acompanhada de um técnico da distribuidora. Caso o projeto fosse aprovado, cabia ao próprio estagiário alocar uma equipe de campo para a troca do medidor convencional pelo bidirecional, por meio de uma OS 83. Do contrário, era necessário orientar o responsável técnico pelo projeto a realizar as devidas correções e solicitar uma nova vistoria.

A Figura 6 ilustra parte dos painéis de geração solar, de um total de 144 painéis, do projeto 194/18 EBO. Na Figura 7 é possível observar o inversor de frequência desse mesmo projeto, com potência total de 53,28 kWp, o qual foi vistoriado e aprovado no dia 9 de agosto de 2018 com medidor bidirecional instalado e cadastro do cliente devidamente alterado.

Figura 6 - Painéis de geração solar do projeto 194/18 EBO.



Fonte: Autoria própria, 2018.

Figura 7 - Inversor de frequência do projeto 194/18 EBO.



Fonte: Autoria própria, 2018.

4.2 AUDITORIA DE SERVIÇOS DE CAMPO

Com o objetivo de averiguar a qualidade da execução dos serviços de campo, os técnicos do DEOP devem realizar uma quantidade mensal de auditorias, definida pela CGP. Além da qualidade, deve-se verificar se as equipes de eletricitas exercem suas funções de acordo os devidos procedimentos de execução e operação elaborados pela empresa, em conformidade com todas as normas de segurança. É também objetivo das auditorias averiguar se todos estão respeitando o código de ética e conduta junto aos clientes da concessionária.

Todos os serviços executados pelo DEOP, anteriormente já apresentados, são passíveis de audição. Durante o período de estágio foram realizadas 57 auditorias com a presença do estagiário sempre acompanhado de um técnico. Na Tabela 4 estão relacionadas todas as OSs auditadas.

Tabela 4 - Auditorias de serviço de campo.

(continua)

Data	OS	Serviço	Data	OS	Serviço
19/04/2018	16035720	2	23/07/2018	16133498	709
19/04/2018	20189662	508	23/07/2018	16207986	28
20/04/2018	16043450	28	25/07/2018	16498061	28
20/04/2018	15403605	1	27/07/2018	16498097	28
23/04/2018	16096838	83	27/07/2018	16514921	28
24/04/2018	15996485	28	27/07/2018	16492003	28
24/04/2018	16068727	1	27/07/2018	16482716	28
24/04/2018	16080116	28	27/07/2018	16466552	28
24/04/2018	16082303	79	27/07/2018	16482718	28
26/04/2018	16036170	18	30/07/2018	16412772	7
26/04/2018	16106156	2	30/07/2018	16483655	28
26/04/2018	16105679	3	30/07/2018	16496961	28
29/05/2018	16276111	83	30/07/2018	16505852	28
29/05/2018	16276347	3	30/07/2018	201817299	508
29/05/2018	13627588	28	30/07/2018	16538989	5
15/06/2018	201813974	508	16/08/2018	16475062	5
18/06/2018	16355940	709	16/08/2018	16459408	33
18/06/2018	201814142	508	16/08/2018	201817752	508
20/06/2018	201814280	508	21/08/2018	201818529	508
26/06/2018	16183811	1	21/08/2018	16577851	28
26/06/2018	16352856	709	23/08/2018	16564735	34
26/06/2018	16345287	28	23/08/2018	16588151	78
26/06/2018	16352690	28	23/08/2018	201818392	508
26/06/2018	16352139	28	23/08/2018	16447359	3

Tabela 4 - Auditorias de serviço de campo.

(conclusão)

Data	OS	Serviço	Data	OS	Serviço
26/06/2018	15878927	709	23/08/2018	16434654	148
27/06/2018	16378866	28	24/08/2018	201818557	510
27/06/2018	16355549	28	24/08/2018	16628968	28
23/07/2018	15940199	5	24/08/2018	201819023	508
23/07/2018	16258511	18			

Fonte: Autoria própria, 2018.

A Figura 8 corresponde à auditoria realizada na OS 508 de número 20189662, cujo serviço refere-se a uma falta de energia em uma unidade consumidora na cidade de Campina Grande. Ao chegar ao local, verificou-se que a área de trabalho já estava isolada e sinalizada. Além disso, o eletricitista sobre a escada estava fazendo a colocação de mantas isolantes na iluminação pública e demais partes energizadas para evitar contatos acidentais.

Figura 8 - Auditoria de serviço da OS 508 n° 20189662.

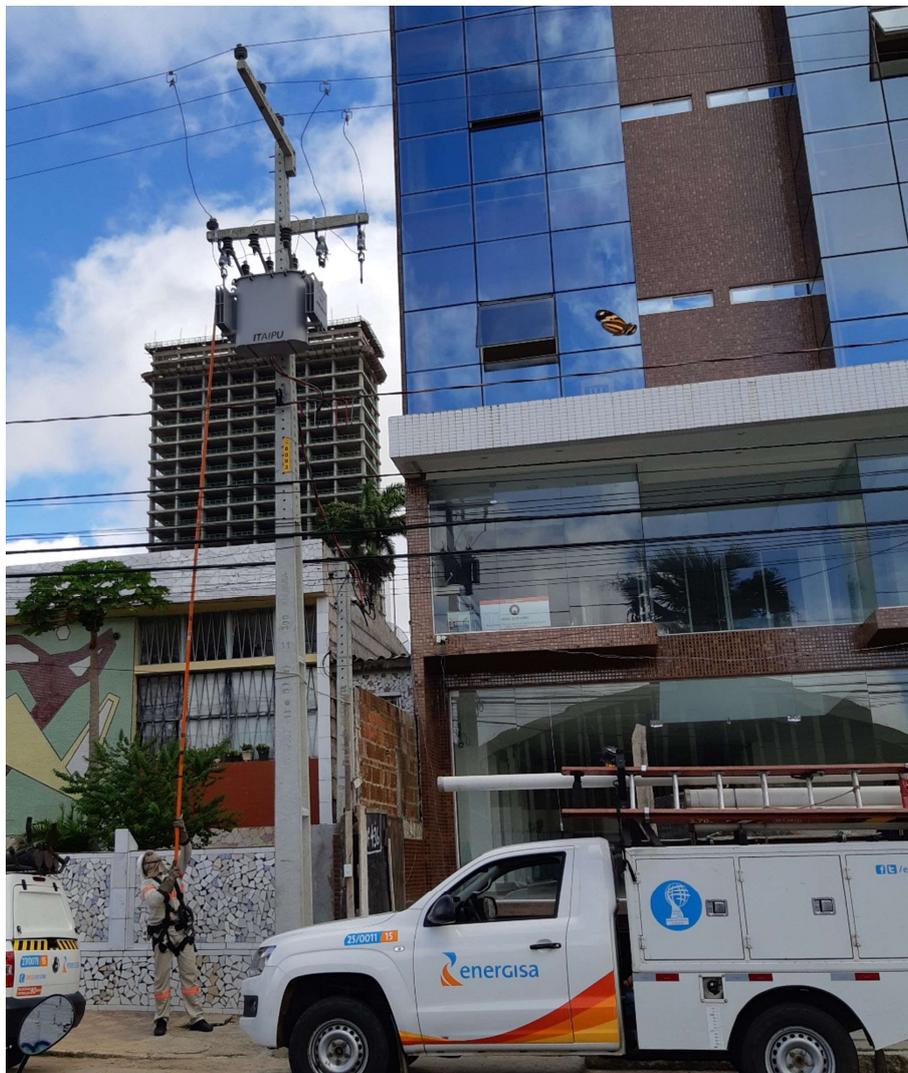


Fonte: Autoria própria, 2018.

A Figura 9 ilustra uma auditoria de ligação nova, OS 1, realizada em 18 de junho de 2018, de número 16355940, na qual foi necessário realizar a conexão dos terminais do enrolamento primário do transformador, instalado para atendimento da unidade

consumidora, com a rede de média tensão. Na figura, pode-se perceber que o eletricitista realiza o fechamento das chaves fusíveis de acordo com o procedimento determinado pela distribuidora: primeiro fecha-se a chave mais próxima do poste, em seguida a mais afastada em relação a primeira e finalmente a restante (ENERGISA, 2016).

Figura 9 - Auditoria de serviço da OS 1 n° 16355940.



Fonte: Autoria própria, 2018.

A auditoria sempre é feita com o uso de um *smartphone* corporativo, no qual são registradas todas as informações observadas, inclusive com registro de fotos. Após realização da auditoria, as equipes recebem um *feedback* do serviço executado e das precauções tomadas.

4.3 INSPEÇÃO TÉCNICA NO MAIOR SÃO JOÃO DO MUNDO

A cidade de Campina Grande promove anualmente a festa de São João, conhecida como O Maior São João do Mundo. A festa, que acontece durante 30 dias ininterruptos, movimenta toda a cidade durante o mês de junho e envolve a montagem de aproximadamente 240 barracas provisórias.

A empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica ao evento é a atual concessionária de energia atuante na cidade, Energisa Borborema. Assim, cabe à empresa a conexão à rede de todas as barracas, bem como palco e espaços particulares para os camarotes.

Com o intuito de zelar pela segurança das instalações, as ligações das barracas só podem ser executadas mediante aprovação da prefeitura municipal e vistoria do Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Paraíba. Contudo, durante o período de montagem da festa, o DEOP promove inspeções técnicas no local com o objetivo de identificar possíveis erros e melhor orientar os comerciantes com relação aos padrões de ligação.

Na Figura 10 é apresentado um padrão de ligação provisória com instalação de medidor, observado no Parque do Povo, local de realização da festa.

Figura 10 - Padrão de ligação provisória com instalação de medidor.



Fonte: Autoria própria, 2018.

Na Figura 11 destaca-se o aterramento utilizado no padrão apresentado anteriormente. Verifica-se que a própria estrutura da barraca foi usada como eletrodo de aterramento. Solicitou-se que o proprietário providenciasse o correto aterramento da instalação, uma vez que a estrutura utilizada não corresponde à fundação da barraca. (ABNT, 2008).

Figura 11 - Aterramento de um padrão de ligação provisória.



Fonte: Autoria própria, 2018.

Durante o estágio integrado o estagiário participou das inspeções técnicas realizadas no local e do acompanhamento das ligações provisórias. O estagiário compartilhou a responsabilidade, juntamente com o técnico encarregado, de realizar o planejamento das ligações, junto às equipes, para tornar o processo mais eficiente.

4.4 APOIO EM OCORRÊNCIA

No dia 27 de abril de 2018, o COI acionou o DEOP para atendimento de uma ocorrência técnica. Tratava-se do alimentador Y5 da subestação Campina Grande II que saiu de operação às 11h23min, interrompendo o fornecimento de energia elétrica a 9838 unidades consumidoras.

Imediatamente, percorreu-se o alimentador para identificação das causas e efeitos. Em um dos trechos, foi verificado o entrelaçamento de cabos, que logo em seguida foram desentrelaçados, conforme pode-se observar na Figura 12.

Figura 12 - Entrelaçamento de cabos do alimentador Y5.



Fonte: Aatoria própria, 2018.

Após os condutores estarem desentrelaçados, colocou-se o alimentador em atuação novamente, regularizando o fornecimento de 5989 clientes.

Todavia, a inspeção prosseguiu para verificar se haviam outros pontos afetados nas derivações. Em seguida, identificou-se um ponto de ocorrência de falta fase-fase, causa do entrelaçamento dos cabos, devido a uma pipa entrelaçada em uma derivação, conforme pode-se observar na Figura 13.

Próximo ao ponto da falta houve rompimento de uma conexão, no qual foi necessária a instalação de um *bypass* para regularização dos clientes restantes, conforme Figura 14. Tratou-se de um reparo paliativo até a chegada da equipe de linha viva, capaz de realizar as devidas conexões sem a necessidade de desligamento da rede.

Figura 13 - Pipa entrelaçada na rede elétrica.



Fonte: Aatoria própria, 2018.

Figura 14 - *Bypass* instalado na fase B, entre o alimentador e uma derivação.



Fonte: Aatoria própria, 2018.

A atuação das equipes teve duração total de 79 minutos, desde a saída do alimentador até a regularização de todas as unidades consumidoras, registrada às 12h42min.

4.5 ACOMPANHAMENTO DE INDICADORES

Os indicadores do DEOP são metas mensais estabelecidas pela CGP e que devem ser atingidas na busca por uma gestão cada vez mais eficiente. Deste modo, foi solicitado ao estagiário que realizasse um acompanhamento rotineiro desses indicadores, sempre com um olhar crítico para, se possível, identificar pontos de melhorias.

4.5.1 PRODUTIVIDADE E TEMPO MÉDIO DE SAÍDA

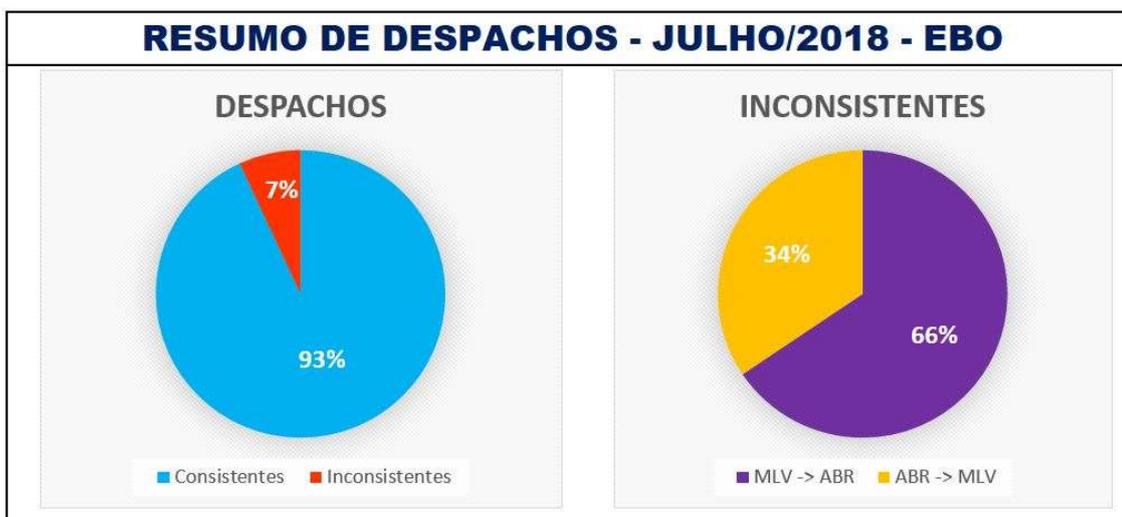
A produtividade das equipes é medida como o produto da disponibilidade durante a jornada de trabalho pela eficiência. Por sua vez, a disponibilidade corresponde à quantidade de horas durante o turno em que a equipe está disponível para a realização dos serviços. Isto é, a disponibilidade é a soma do tempo de deslocamento das equipes subtraída da jornada diária de trabalho. A eficiência é medida como a relação entre o tempo que a equipe gasta realizando determinado serviço e o tempo padrão estabelecido para realização daquele serviço.

Como explicado anteriormente, o TMS corresponde à média dos tempos de saída da base. Ou seja, o tempo que decorre desde o momento da chegada do eletricitista para trabalhar até o momento da sua alocação em um serviço.

Atualmente, a meta de produtividade das equipes do DEOP é de 80% e o TMS é de 14 minutos.

Visando diminuir o tempo de deslocamento entre serviços das equipes, conseqüentemente aumentar a disponibilidade e a produtividade, a cidade de Campina Grande foi dividida em duas grandes áreas: Malvinas e Alto Branco. Conforme pode-se observar na Figura 15, a região em verde claro representa os bairros que compõem a região Malvinas, enquanto que a região em laranja representa os bairros que formam a região Alto Branco. As equipes seguiram a mesma divisão, de modo que realizem apenas serviços dentro da sua área, agilizando o atendimento.

Figura 16 - Análise de despacho das OSs de julho de 2018 - EBO.



Fonte: Autoria própria, 2018.

A análise dos despachos permite ao DEOP orientar o COI a ser mais eficiente nos despachos e, por consequência, agilizar o atendimento aos clientes diminuindo o tempo de deslocamento das equipes. Contudo, em ocorrências que envolvam risco de vida deve-se acionar a equipe mais próxima, independentemente de área de atuação.

4.5.2 TREINAMENTOS OBRIGATÓRIOS

Promover os treinamentos obrigatórios em NR10, NR35 e Eletricista de Distribuição, também é uma atividade do DEOP, compartilhada com o departamento de Recursos Humanos (RH).

Conforme disposto nas próprias NRs, a validade dos treinamentos é de 24 meses, isto é, 2 anos. Consequentemente, dentro desse período o eletricista deve ser retirado da sua função para realização dos cursos de reciclagem. O cumprimento dos prazos também é um indicador do departamento. Entretanto, verificou-se que haviam discrepâncias entre a base de dados do RH e do DEOP, assim, muitas vezes alguns eletricistas foram afastados de suas funções para treinamento, quando na verdade poderiam ter sido melhor aproveitados dentro do prazo.

O estagiário propôs o desenvolvimento de um sistema em *Virtual Basic Application* (VBA), desenvolvido em *Microsoft Excel*, compartilhado entre os departamentos para uma melhor gestão dos treinamentos obrigatórios.

Na Figura 17 é possível observar a tela inicial do sistema proposto, no qual é possível cadastrar novos eletricitas, realizar consultas de históricos de cursos, criar novas turmas e matricular os eletricitas.

Figura 17 - Tela inicial do sistema desenvolvido em VBA.



Fonte: Autoria própria, 2018.

Na Figura 18 é apresentada a tela de gestão de todos os treinamentos, obrigatórios ou não. Nesta tela, o usuário pode buscar informações de acordo com os filtros, facilitando a gestão dos eletricitas que estão com cursos próximos do vencimento.

Figura 18 - Tela de gestão de treinamentos.

Matricula	Nome	Polo	NR 10	NR 35	Eletricista	Motosserra	Cesto aéreo	Subestação	Direção

Fonte: Autoria própria, 2018.

O sistema desenvolvido foi testado e, atualmente, é utilizado pelo DEOP da regional Centro, devendo ser expandido em breve para as regionais Leste e Oeste. Essa proposta concorre ao ENOVA, prêmio de melhores práticas de inovação organizado por todo o grupo Energisa.

4.5.3 INSTRUÇÃO TÉCNICA CORPORATIVA 005/2017

Todos os componentes do sistema de distribuição são investimentos realizados pela empresa para garantir o atendimento aos seus clientes. Logo, todas as estruturas, isoladores, cabos e medidores são de propriedade da distribuidora. Portanto, quaisquer danos causados a estes ativos representam prejuízos à empresa.

Neste sentido, a Instrução Técnica Corporativa (ITC) 005/2017 trata do processo de recuperação de receita por abaloamento de poste. Ou seja, o ressarcimento por todos os danos causados por colisão de veículo, incluindo custos de um novo poste, mão de obra, taxas e demais equipamentos da rede elétrica danificados.

Todo o processo envolve o registro do evento, atendimento da ocorrência, registro de boletim de ocorrência (BO) e a realização da cobrança judicial do causador da colisão. Assim, o indicador ITC 005/2017 mede as pendências no envio da documentação com as informações da ocorrência e BO, por parte do DEOP.

Durante a realização do estágio coube ao estagiário preparar e enviar toda a documentação das ocorrências de poste abalroado, OS 501, para que o setor jurídico continuasse o processo de ressarcimento. Foram atendidas um total de 46 ocorrências na EBO.

Na Figura 19 é ilustrada uma ocorrência de poste abalroado no centro da cidade de Campina Grande. O dano foi causado por um caminhão que tencionou os cabos de telefonia e internet, danificando o poste. Após solicitação de imagens de câmeras de segurança, o condutor do veículo foi identificado.

Nem sempre é possível identificar o causador dos danos, todavia todo o registro da ocorrência é fundamental, pois reflete a preocupação da empresa em preservar seus ativos.

Figura 19 – Ocorrência de poste abalrado no centro de Campina Grande.



Fonte: Autoria própria, 2018.

5 CONCLUSÃO

No decorrer desta experiência profissional pode-se constatar que o Estágio Integrado se apresenta como instrumento de significativa importância para a formação do estudante de engenharia. Tal relevância é justificada pela oportunidade de exercer o conhecimento teórico assimilado durante a graduação, atribuindo autoconfiança para a tomada de decisões inerentes à sua futura profissão.

Durante este período e dentro do ambiente de trabalho descrito, evidenciou-se a importância de disciplinas como Instalações Elétricas, Materiais Elétricos e Sistemas Elétricos, para o desenvolvimento das atividades técnicas. No que se refere às atividades de gestão, as disciplinas de Informática Industrial e Gerência, Planejamento e Controle de Produção se mostraram fundamentais

Por outro lado, verificou-se que a proposta curricular atual apresenta algumas deficiências com relação ao mercado de trabalho. Justificam-se essas lacunas por meio da carência da prática de campo, da falta de experiências que contemplem a gestão de pessoas e processos, além da ausência da abordagem da ferramenta *Microsoft Excel*, indispensável para as atividades desenvolvidas.

A liberdade e a confiança concedidas ao estagiário são características que devem ser destacadas, pois atuaram como mecanismos de integração ao departamento e à cultura da empresa. A autonomia facultada possibilitou a discussão e sugestão de melhorias nos processos do departamento, enquanto que a confiança atribuiu um sentimento de firmeza na tomada de decisões estratégicas.

Pode-se concluir que a vivência corporativa, mesclando técnica e gestão em um departamento com atividades tão diversificadas, foi bastante propícia para uma formação ampla. Os ganhos, profissionais e pessoais, contribuíram para o desenvolvimento de competências como organização, empatia, criatividade, trabalho em equipe e comunicação.

Encerra-se este ciclo com os sentimentos de gratidão pela oportunidade, e de dever cumprido, na certeza de ter construído uma relação sadia com a empresa e os seus colaboradores.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Norma Brasileira (NBR) 5410: Instalações Elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro. 2008.

ENERGISA. Norma de Distribuição Unificada 013: *Critérios para a Conexão de Acessantes de Geração Distribuída ao Sistema de Distribuição: Para Conexão em Baixa Tensão*. João Pessoa. 2017.

ENERGISA. *Procedimento de Execução 014/2016 R3: Manobras de chaves em Linhas de Distribuição de Média Tensão*. João Pessoa. 2016.

ENERGISA. *Regiões de Atuação*. Disponível em <<http://holding.grupoenergisa.com.br/Paginas/grupo-energisa/mapa-atuacao.aspx>>. Acessado em 26 de agosto de 2018.

VILLALVA, Marcelo Gradella. Energia Solar: conceitos e aplicações. 2 ed. São Paulo: Érica, 2015.

ANEXO A – FICHA DE VISTORIA DE GERAÇÃO

DISTRIBUÍDA

