

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



Universidade Federal
de Campina Grande

TAMIRES GIOVANNA DE PAIVA OLIVEIRA



Centro de Engenharia
Elétrica e Informática

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO
ENERGISA BORBOREMA



Departamento de
Engenharia Elétrica



Campina Grande
2017

TAMIRES GIOVANNA DE PAIVA OLIVEIRA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

ENERGISA BORBOREMA

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.

Orientador: Professor Célio Anésio da Silva, D. Sc.

Campina Grande

2017

TAMIRES GIOVANNA DE PAIVA OLIVEIRA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

ENERGISA BORBOREMA

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 06/10/2017

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 aos meus pais: Roberto e Germana, que com muito esforço e renúncia permitiram à concretização desse sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, pela minha vida e pelo dom da perseverança e sabedoria, que me permitiu concluir este trabalho.

Agradeço também aos meus pais, Germana e Roberto, por terem se esforçado para me proporcionar uma boa educação, por ter me alimentado com saúde, força e coragem, as quais foram essenciais para superação de todas as adversidades ao longo desta caminhada.

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

Agradeço, em especial, ao meu namorado Giovanni Ítalo, por está sempre ao meu lado, me apoiando e sendo tão compreensível com as minhas atividades acadêmicas.

Agradeço aos engenheiros Almir Rogério e Erick Lucena por toda a paciência e conhecimentos transmitidos durante esse estágio, bem como aos demais funcionários do Departamento de Construção e Manutenção da Distribuição (DCMD) da Energisa Borborema, dos quais vou sempre lembrar.

Agradeço ao estimado professor Célio pela disponibilidade em orientar a realização desse trabalho e por sanar todas as minhas dúvidas à medida que elas surgiam.

Enfim, agradeço a todos os professores que durante a minha vida acadêmica contribuíram para a construção do conhecimento técnico e amadurecimento pessoal.

“Não fui eu que lhe ordenei? Seja forte e corajoso! Não se apavore, nem se desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar”.

(Josué 1: 9)

RESUMO

Neste relatório são apresentadas as principais atividades desenvolvidas durante o estágio integrado da aluna Tamires Giovanna de Paiva Oliveira. O estágio foi promovido pela empresa Energisa Borborema no período de 20 de Março de 2017 a 19 de Setembro de 2017, contabilizando 788 horas. Dentre as atividades desenvolvidas estão: o acompanhamento em campo de obras de construção e manutenção da rede de distribuição elétrica (redes BT e MT), criação e aperfeiçoamento de planilhas Excel para controle de obras e modificação do processo de poda.

Palavras-chave: Distribuição de Energia Elétrica, Controle de Obras, Microsoft Excel, Visual Basic, Energisa Borborema.

ABSTRACT

This paper presents the main activities developed during the integrated internship of Tamires Giovanna de Paiva Oliveira. The internship was promoted by the company Energisa Borborema in the period from March 20, 2017 to September 19, 2017, accounting for 788 hours. Among the activities carried out are: the field monitoring of construction works and maintenance of the electric distribution network (BT and MT networks), creation and improvement of Excel worksheets for works control and modification of the pruning process.

Keywords: Distribution of Electric Energy, Project Control, Microsoft Excel, Visual Basic, Energisa Borborema.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – SIAGO.	23
Figura 2 - Menu de Acompanhamento das obras.	23
Figura 3 - Planilha Construção passo de início físico.	24
Figura 4 - Planilha Construção passo conclusão física.	25
Figura 5 – Indicadores.	27
Figura 6 - Índice de cancelamento de desligamento programado.	28
Figura 7 - Tramitação Normal de Desligamento.	29
Figura 8 - Cumprimento do prazo do desligamento.	29
Figura 9 - Formulário de Auditorias.	30
Figura 10 - Relatório Técnico de Anomalias.	31
Figura 11 - Produtividade das equipes de podas.	32
Figura 12 - Criação da OS através do SGM.	34
Figura 13 - Geração de relatório de poda.	34
Figura 14 - Relatório de quantitativo de podas executadas.	35
Figura 15 - Poste com estrutura danificada.	36
Figura 16 - Poste em localização inapropriada.	37
Figura 17 - Poste de MT muito próximo a residências.	37
Figura 18 - Vão baixo.	38
Figura 19 - Árvore em contato com a rede MT.	39
Figura 20 - Atividade em linha viva.	40
Figura 21 - Troca de cruzeta realizada pela equipe de linha viva.	41
Figura 22 – EPI utilizados pela equipe de manutenção.	42
Figura 23 - Mantas isolantes e teste de ausência de tensão.	43
Figura 24 - Alocação dos equipamentos no carro de linha viva.	44
Figura 25 - Localização geográfica dos assentamentos Barbaço e Queimadas.	45
Figura 26 - Término da rede MT da Energisa.	46
Figura 27 - Esboço de interligação das redes.	47
Figura 28 - Realização da atividade de poda de árvores.	48
Figura 29 - Árvores em contato com a rede elétrica.	49
Figura 30 - Funcionários analisando a realização da atividade.	50
Figura 31 - Amarração da escada junto ao poste.	51
Figura 32 - Resultado da atividade de manutenção.	52
Figura 33 - Caminhão que transportava o poste quebrou.	53
Figura 34 - Poste sendo transportado sem auxílio do caminhão.	54
Figura 35 - Condutores sendo colocados sobre o poste.	55
Figura 36 - Treinamento de segurança.	56
Figura 37 – Simulação do resgate de um colaborador por seus pares.	57
Figura 38 - Treinamento para a utilização do <i>Loadbuster</i>	58
Figura 39 - Funcionário operando o <i>Loadbuster</i>	59
Figura 40: Estruturas convencionais trifásicas: a) N1, b) B1, c) M1 e d) B1 3m.	62
Figura 41: Estruturas convencionais trifásicas. a) N2, b) B2, c) M2 e d) B2 3m.	63
Figura 42: Estruturas convencionais trifásicas. a) N3, b) B3, c) M3 e d) B3 3m.	63
Figura 43: Estruturas convencionais trifásicas. a) N4, b) B4, c) M4 e d) B4 3m.	64
Figura 44: Estruturas convencionais trifásicas. a) N3-2, b) B3-2, c) M3-2 e d) B3-2 3m.	64
Figura 45: Estrutura convencional monofásica U1.	65
Figura 46: Estrutura convencional monofásica U2.	65
Figura 47: Estrutura convencional monofásica U3.	66
Figura 48: Estrutura convencional monofásica U4.	66
Figura 49: Estrutura convencional monofásica U32.	66
Figura 50: Estrutura compacta trifásica CE-1.	67
Figura 51: Estrutura compacta trifásica CE-1A.	67
Figura 52: Estrutura compacta trifásica CE-2.	68
Figura 53: Estrutura compacta trifásica CE-3.	68
Figura 54: Estrutura compacta trifásica CE-4.	68
Figura 55: Estrutura compacta trifásica CE 2-3.	69
Figura 56: Estrutura compacta trifásica CE-J1.	69

Figura 57: Estrutura compacta trifásica CE-J2.	69
Figura 58: Estrutura para rede secundária BI 1.....	70
Figura 59: Estrutura para rede secundária BI 2.....	70
Figura 60: Estrutura para rede secundária BI 3.....	71
Figura 61: Estrutura para rede secundária BI 4.....	71
Figura 62: Estrutura para rede secundária BI 5.....	71
Figura 63: Estrutura para rede secundária BI 6.....	72
Figura 64: Estrutura para rede secundária BI 7.....	72
Figura 65: Estrutura para rede secundária BI 8.....	72
Figura 66: Estrutura para rede secundária BI 9.....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cálculo das obras fora do prazo por status.....	26
Tabela 2 - Percentual mensal das obras fora do prazo.	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
AWG	American Wire Gauge
BT	Baixa Tensão
CE	Compacta com espaçadores
DCMD	Departamento de Construção e Manutenção da Distribuição
DEC	Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora
FEC	Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora
MT	Média Tensão
MPPT	<i>Maximum Power Point Tracking</i>
NDU	Norma de Distribuição Unificada
OS	Ordem de Serviço
PRODIST	Procedimentos de Distribuição
SS	Solicitação de Serviço
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1	Introdução	14
1.1	Motivações do Estágio	14
1.2	Objetivos do Estágio	15
1.3	O grupo Energisa	15
1.3.1	Estrutura da Empresa.....	16
1.3.2	Departamento de Construção e Manutenção da Distribuição.....	16
1.4	Estrutura do Trabalho.....	17
2	Embasamento Teórico	18
2.1	Norma de Distribuição Unificada 012	18
2.1.1	Manutenção.....	18
2.1.2	Inspeção	19
2.1.3	Índices.....	21
2.2	Norma de Distribuição Unificada 004	21
3	Descrição das Atividades	22
3.1	Atividade 1: Controle semanal de obras abertas.....	22
3.2	Atividade 2: Controle das Auditorias.....	30
3.3	Atividade 3: Controle de Execução de Poda	31
3.4	Atividade 4: Acompanhamento das Inspeções.....	35
3.5	Atividade 5: Acompanhamento de Atividades Realizadas pelas Equipes de Linha Viva	39
3.6	Atividade 6: Auditorias de Segurança.....	41
3.7	Atividade 7: Levantamento da Situação de Fornecimento de Energia Elétrica dos Moradores de Assentamentos na Cidade de Araruna-PB	44
3.8	Atividade 8: Acompanhamento de Execução de Podas	47
3.9	Atividade 9: Acompanhamento de Desligamentos.....	49
3.10	Atividade 10: Treinamentos	55
	Treinamento de segurança.....	55
	Loadbuster	57
4	Conclusão	60
5	Referências Bibliográficas	61
	Anexo A – Estruturas Convencionais da Rede Primária	62
	Estruturas Compactas.....	67
	Anexo B – Estruturas Convencionais da Rede Secundária	70

1 INTRODUÇÃO

O estágio integrado cujas atividades são descritas neste relatório, teve duração de 788 horas e foi realizado no Departamento de Construção e Manutenção da Distribuição (DCMD) da Energisa Borborema, durante o período de 20 de março de 2017 a 19 de setembro de 2017, sob a supervisão dos engenheiros eletricitas Erick Lucena e Almir Rogério.

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.

Nesse estágio foram realizadas atividades de inspeção visual poste a poste, acompanhamento de obras de construção e manutenção em campo e também através de planilhas de controle usando o *software* Microsoft Excel.

1.1 MOTIVAÇÕES DO ESTÁGIO

O engenheiro eletricista que atua nos setores de construção e manutenção tem como atividade diária o acompanhamento de obras, dessa forma, é fundamental que os estudantes do curso de graduação em engenharia elétrica vivenciem essa experiência que só é ofertada pela disciplina de estágio.

A empresa apresenta uma necessidade constante de elaboração de novas planilhas e atualização das planilhas já existentes, mesmo possuindo um sistema integrado para consulta de informações sobre as obras e suas fases. Essa necessidade está associada a um controle por parte da empresa dos serviços executados por empresas terceirizadas.

É de extrema importância que a empresa tenha um acompanhamento diário e/ou semanal das obras executadas pela empreiteira, dessa forma o cliente é atendido de forma efetiva, garantindo a sua satisfação e a empresa cumpre com suas obrigações financeiras de forma clara.

Além do exposto, ao final de cada mês, tem-se a necessidade de mostrar para todos os colaboradores do setor de construção e manutenção, os vários indicadores do desempenho de suas respectivas atividades. Dessa forma, os supervisores podem ajustar as prioridades na busca por indicadores ótimos. Logo, as planilhas de cálculo de indicadores são fundamentais.

Por fim e não menos importante, o setor de poda tem a necessidade de acompanhar as podas executadas pela empreiteira, visto que esse setor atua na prevenção de faltas ocasionadas por árvores em contato com a rede. Diante dessa motivação, se fazia necessário auditar as podas sinalizadas pela empreiteira como realizadas, para isso também é necessário planilhas que registrem os dados e calculem os indicadores, visando notificar a empreiteira a cada poda não realizada ou feita de forma insatisfatória.

1.2 OBJETIVOS DO ESTÁGIO

O estágio integrado na Energisa Borborema teve como objetivo principal o acompanhamento das obras de construção e manutenção tanto em campo como também através da elaboração e/ou melhoria de planilhas de controle utilizando *software* Microsoft Excel.

1.3 O GRUPO ENERGISA

Em 1905, José Monteiro Ribeiro Junqueira, João Duarte Ferreira e Noberto Custódio Ferreira fundam a Companhia Força e Luz Cataguazes-Leopoldina, com sede na cidade de Cataguases, Minas Gerais. Em 1908, a empresa inaugura sua primeira hidrelétrica, a Usina Maurício, com 800 kW de potência. Em 1970 houve a mudança de frequência de distribuição de 50 para 60 Hz. Em novembro de 1999 ocorre a aquisição da CELB, em Campina Grande, PB, por R\$ 87,4 milhões, em leilão privatizado.

O grupo Energisa controla 13 distribuidoras de energia, localizadas nos estados de Minas Gerais, Paraíba, Sergipe, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Paraná, São Paulo. Presente em 788 municípios, atende 6 milhões de unidades consumidoras, o que corresponde a 16 milhões de pessoas. Juntas, essas distribuidoras respondem por um sistema elétrico composto por 1 milhão 630 km² em área de concessão, mais de 17 mil km de redes de transmissão, 494 mil km de redes de distribuição e 602 subestações com capacidade total de 12.891 MVA.

No ano de 2012, a Energisa Borborema atingiu um Índice de Satisfação da Qualidade Percebida (ISQP) de 88,80 pontos percentuais, conquistando o posto de segundo lugar entre as melhores distribuidoras da região Nordeste. Em relação aos indicadores técnicos e de qualidade, a empresa apresentou em 2012 resultados da Duração Equivalente de Interrupção

por Unidade Consumidora (DEC) de 9,14 horas. Já a Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC) é de 6,76 horas, ganhando inúmeros prêmios ao longo dos anos.

1.3.1 ESTRUTURA DA EMPRESA

A empresa Energisa no estado da Paraíba se divide em quatro regionais: Borborema, responsável pelos clientes de Campina Grande e mais cinco cidades vizinhas; Leste, responsável pelos clientes da região litorânea; Oeste supre as necessidades dos clientes do sertão do estado; regional Centro atende os clientes da região central do estado, exceto pelas 6 cidades atendidas pela Borborema.

A Energisa Borborema atende mais de 208 mil consumidores, distribuídos nos municípios de Campina Grande, Lagoa Seca, Queimadas, Fagundes, Massaranduba e Boa Vista. Sua sede está localizada na BR-230 na cidade de Campina Grande, local estratégico e que possibilita rápido deslocamento de seus funcionários no que se refere ao atendimento nas cidades vizinhas. A estrutura física da empresa conta com amplas salas e vários departamentos: Distribuição, Transmissão, Comercial, Informática, entre outros. Cada qual com atribuições específicas.

1.3.2 DEPARTAMENTO DE CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO

O trabalho realizado em Campina Grande engloba duas regionais, Centro e Borborema. O Departamento de Construção e Manutenção da Distribuição, como o próprio nome indica, executa todas as obras de construção e manutenção, esta última podendo ser preventiva ou emergencial, da área de distribuição das duas regionais citadas anteriormente.

As obras a serem executadas são enviadas de João Pessoa para as regionais em pastas com identificação numérica, contendo lista de material e croqui do projeto a ser executado. O técnico responsável pela programação visualiza o diagrama unifilar do circuito no sistema, decide se é possível executar a obra com ou sem desligamento da energia. Por fim, é decidido quando e qual equipe executará a obra. Estas informações, juntamente com as pastas das obras, são enviadas com 15 dias de antecedência para a empreiteira executar um lote de obras. Após a programação, as obras são abertas contabilmente em João Pessoa e em seguida é possível dar passo de início físico. Por determinação da ANEEL, uma obra de baixa tensão

deve ser executada em 60 dias, enquanto uma obra de média tensão deve ser executada em 120 dias.

Diariamente a empreiteira envia relatório das obras executadas, não executadas ou canceladas. Após execução da obra, a empreiteira dá o passo de conclusão física no sistema e a mesma deve ficar nesse status por no máximo 15 dias. Caso a obra não seja executada é necessário que a mesma seja reprogramada. Obras canceladas são aquelas que por algum motivo já foram executadas anteriormente, na maioria das vezes por equipe de manutenção emergencial.

Após recebimento da informação de conclusão, todas as obras de construção e manutenção programada são fiscalizadas por fiscais próprios da empresa. A obra executada de acordo com o projeto é aprovada. Caso contrário, pode ser indeferida e se faz necessárias correções pela empreiteira contratada.

Obras em status de fiscalização aprovada devem permanecer nesse status por até 30 dias. Após o fiscal aprovar a obra, os materiais são devolvidos ao almoxarifado em forma de sucata ou investimento. Para a obra passar para o status de aprovação de obra é necessário atualizá-la no sistema, ou seja, toda e qualquer modificação em campo precisa ser atualizado no banco de dados. Após a obra ser aprovada, o último passo é o encerramento técnico.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O relatório encontra-se estruturado da seguinte forma: nessa seção é feita a apresentação do local onde foi realizado o estágio e os objetivos do mesmo. Na seção 2, realiza-se uma breve fundamentação teórica, com os principais assuntos base para o desenvolvimento das atividades propostas. A seção 3 contempla a descrição detalhada das atividades desenvolvidas e os resultados obtidos. Finalmente, é feita uma conclusão com a explanação de um panorama do estágio e suas contribuições.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

Nesta seção é apresentada a fundamentação teórica, apresentando os principais assuntos que serviram de guia e de conhecimento, indispensáveis para a realização do estágio.

2.1 NORMA DE DISTRIBUIÇÃO UNIFICADA 012

A norma de distribuição unificada 012 da Energisa trata de critérios e procedimentos básicos para inspeção e manutenção de redes de distribuição. Aplicando-se a manutenção em redes de distribuição, através de um conjunto de atividades, que permitem obter dos equipamentos e materiais que compõe um sistema elétrico, a maior vida útil possível, minimizando-se os recursos aplicados para o bom funcionamento do sistema.

Nessa norma constam as definições dos elementos constituintes do sistema, tais como:

- Alimentador de Distribuição: Parte de uma rede primária em uma determinada área da localidade que alimenta, diretamente ou por intermédio de seus ramais, transformadores de distribuição da concessionária e/ou de consumidores (NDU012, 2010).
- Alimentador Exclusivo: Alimentador de distribuição sem derivações ao longo de seu percurso que atende somente a um ponto de entrega (NDU012, 2010).
- Tronco de alimentador: Parte de um alimentador de distribuição que transporta a parcela principal da carga total. Normalmente é constituído por condutor de bitola mais elevada, caracterizado por um dos seguintes fatores:
 - a) Transporte do total ou de parcela ponderável da carga servida pelo alimentador.
 - b) Alimentação ao principal consumidor do alimentador.
 - c) Interligação com outro alimentador, permitindo transferência de carga entre os alimentadores (NDU012, 2010).

2.1.1 MANUTENÇÃO

O serviço de manutenção consiste da combinação de ações técnicas e administrativas, que inclui supervisão e se destina a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa

desempenhar uma função requerida. De acordo com a Norma de Distribuição Unificada 012, há as seguintes modalidades de manutenção:

- Manutenção Corretiva: efetuada após a ocorrência de uma pane e destina-se a recolocar um item em condições de executar uma função determinada.
- Manutenção Corretiva Programada: é executada com a finalidade de se proceder a qualquer tempo o reestabelecimento das condições normais de utilização dos equipamentos.
- Manutenção Corretiva de Emergência: é procedida de imediato para reestabelecer as condições normais de utilização dos equipamentos, obras ou instalações.
- Manutenção Preventiva: efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinados a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação de um item.
- Manutenção Preditiva: permite garantir a qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem.

O tipo de manutenção é escolhido de acordo com as necessidades da empresa e dos equipamentos, analisando custos e demandas dos componentes do sistema elétrico.

2.1.2 INSPEÇÃO

O serviço de inspeção consiste no levantamento de dados e registro das condições anormais de operação dos equipamentos e instalações. A seguir listam-se os tipos de inspeção adotados pela Energisa:

- Inspeção Visual: é uma inspeção feita a olho nu ou com binóculo para avaliar as condições das instalações das Redes de Distribuição;
- Inspeção Visual Regular: é aquela feita em intervalos de tempo regulares obedecendo a certa programação;
- Inspeção Visual de Emergência: é realizada logo após a ocorrência de desligamento transitório e/ou sucessivo no sistema;
- Inspeção Instrumental: é aquela feita com instrumentos adequados, de caráter minucioso e voltada, geralmente, para um problema específico da rede.

As inspeções devem ser feitas por funcionários especializados, que estejam familiarizados com os critérios e padrões de projeto e capaz de identificar as irregularidades nos materiais e equipamentos instalados na rede. A partir de uma inspeção satisfatória é possível obter grande eficácia na manutenção.

O binóculo é o principal equipamento a ser utilizado nas inspeções visuais, pois possibilita uma melhor visualização dos detalhes dos equipamentos, mesmo aqueles com dimensão reduzida. O inspetor deve percorrer toda a instalação, observando, principalmente, o estado de isoladores e condutores.

Através da inspeção é possível identificar anomalias na rede elétrica para assim realizar a manutenção preventiva ou corretiva, além disso, viabiliza a realização de diagnósticos mais confiáveis para o tratamento de reincidentes, melhorando, assim os indicadores da empresa.

Na inspeção visual, o inspetor deverá percorrer um trecho, previamente selecionado, da instalação. Serão observadas e sinalizadas aquelas anomalias que poderão provocar desligamentos intempestivos e/ou sucessivos. Para efeito das inspeções nas redes de distribuição, deverão ser utilizados os seguintes métodos de inspeção:

- Total ou poste a poste, onde é feita a vistoria de todos os postes da rede de distribuição.
- Setorial, os componentes específicos da rede de distribuição são vistoriados, como por exemplo: só a rede primária, ou só a rede secundária, ou só isoladores, ou só conectores.
- Por amostragem, apenas alguns postes são submetidos à inspeção, estes são pertencentes à amostra pré-selecionada, escolhidos dentre o total de postes instalados na rede de distribuição.

A escolha do método de inspeção deverá levar em consideração os seguintes fatores:

- ✓ Importância da rede, em termos de carregamento, número de consumidores e consumidores com prioridade para o atendimento.
- ✓ Existência de um interesse em determinar uma causa específica, como por exemplo, nas conexões, por ser acentuada as falhas em conectores e emendas.
- ✓ Recursos disponíveis para a inspeção.
- ✓ Extensão a ser percorrida.
- ✓ Condições de acesso à rede.
- ✓ Segurança do pessoal da inspeção.

2.1.3 ÍNDICES

Há dois índices primordiais para a avaliação da distribuição de energia elétrica, são eles:

- Duração Equivalente de Interrupção por Consumidor (DEC): é o número médio de horas que cada consumidor do sistema ficou privado do fornecimento de energia elétrica no período considerado (NDU012, 2010).
- Frequência Equivalente de Interrupção por Consumidor (FEC): é o número médio de interrupções que cada consumidor do sistema sofreu no período considerado (NDU012, 2010).

Esses índices medem a continuidade do serviço no sistema. Os valores dos mesmos devem ser comparados com os valores máximos, prefixados para conjunto de consumidores, de acordo com a legislação vigente da ANEEL. Se atendidas pela ANEEL, os valores apurados para os índices de Frequência e Duração Equivalente por consumidor deverão ser comparados com as “metas de Continuidade de Serviço”, fixadas pela concessionária.

Através da comparação, será definida a necessidade de tomar providências, como a intensificação da manutenção preventiva e a utilização de recursos da linha viva.

2.2 NORMA DE DISTRIBUIÇÃO UNIFICADA 004

A norma de distribuição unificada número 004 da Energisa, apresenta uma padronização para a montagem de redes aéreas de distribuição urbana para média tensão (MT) e baixa tensão (BT).

São apresentadas nesta norma as estruturas mais comumente utilizadas para projetos de Redes Aéreas de Distribuição tanto para a rede primária (estruturas convencionais e estruturas compactas) quanto para a rede secundária, conforme os Anexos A e B.

Esta norma também padroniza a instalação de equipamentos, tais como, transformadores, para-raios de média tensão e baixa tensão, chave-fusível, chave-faca unipolar, chaves blindadas, bancos de capacitores e ainda apresenta padrões para aterramento, conexões, estaiamento e afastamentos mínimos de partes energizadas.

O conteúdo desta norma foi utilizado especialmente para identificação dos elementos da rede de distribuição durante as atividades de campo.

3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Nesta seção é apresentada uma descrição detalhada das atividades desenvolvidas durante o período de estágio com destaque para: Controle das Obras Abertas, Controle de Auditorias, Acompanhamento das Inspeções, Acompanhamento das Atividades de Linha Viva, Auditorias de Segurança, Levantamento da Situação de Fornecimentos de Energia Elétrica em Regiões de Assentamento, Acompanhamento da Execução de Podas, Acompanhamento de Desligamentos e Realização de Treinamentos de Segurança.

3.1 ATIVIDADE 1: CONTROLE SEMANAL DE OBRAS ABERTAS

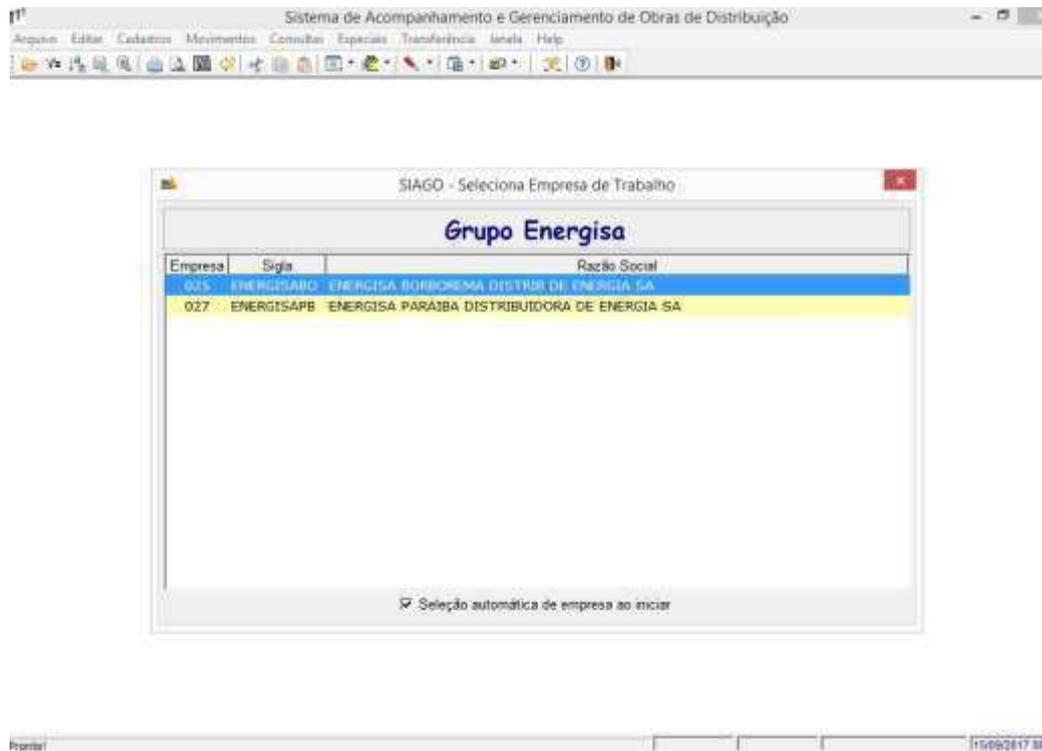
A primeira atividade proposta foi o controle semanal das obras abertas, essa atividade se tornou rotina e era realizada impreterivelmente às segundas-feiras.

É necessário um acompanhamento minucioso das obras que estão abertas e há quanto tempo estão em cada um dos passos que fazem parte do trâmite. Esse acompanhamento é feito através de planilhas de controle de geração automática, criadas utilizando a linguagem de programação Visual Basic. A partir de dados extraídos do Sistema de Acompanhamento e Gerenciamento de Obras de Distribuição (SIAGO) para uma planilha Excel (Base de Dados EPB ou Base de Dados EBO) é possível obter informações sobre todas as obras cadastradas desde o ano de 2013.

Esse sistema é fundamental para o cadastro e a atualização das obras. Cada funcionário responsável por um passo em específico acessa a obra desejada, realiza a mudança de status e o sistema armazena a informação, registrando data, hora e funcionário que realizou a modificação.

Na Figura 1 apresenta-se o *layout* do Sistema SIAGO, no mesmo é possível selecionar a empresa na qual a obra está cadastrada: Paraíba ou Borborema.

Figura 1 – SIAGO.



Fonte: Próprio Autor.

Após a extração dos dados referentes às obras, os mesmos são tratados e classificados automaticamente, isso foi possível através da criação de Macros no *software* Excel. Assim, para o usuário a tela da Figura 2 é mostrada.

Figura 2 - Menu de Acompanhamento das obras.



Fonte: Próprio Autor.

Ao clicar em cada um dos botões mostrados na Figura 2 é possível visualizar todas as obras que estão em cada um dos status. As planilhas resultantes são mostradas nas Figuras 3 e 4.

Figura 3 - Planilha Construção passo de início físico.

MENU	num_obra	dth_abertura6	Data do Passo	Contagem de dias	Dias de abertura	Meta	Status da programação	Data da programação	Número do P/ES	Status da IM	Data do Status	Valor_ouvido
	0011600545	01/02/2017	06/02/2017	3	8	Dentro da meta	AGUARDANDO PROGRAMAÇÃO	09/01/1900	0	Não encontrado	Não encontrado	139.746,29
	0011600540	13/12/2016	20/12/2016	52	59	Dentro da meta	PROGRAMADA	05/02/2017	149	Não encontrado	Não encontrado	29.905,33
	0011600496	06/10/2016	07/11/2016	95	126	Dentro da meta	FISCALIZAR	27/01/2017	121	Não encontrado	Não encontrado	25.616,24
	0011600607	06/01/2017	09/01/2017	31	35	Dentro da meta	REPROGRAMADA	24/02/2017	201	Não encontrado	Não encontrado	23.025,55
	0011600688	26/01/2017	03/02/2017	6	15	Dentro da meta	PROGRAMADA	09/02/2017	186	Não encontrado	Não encontrado	21.602,35
	0011600669	30/09/2016	06/10/2016	127	133	Fora da Meta	FISCALIZAR	22/02/2017	189	Não encontrado	Não encontrado	21.568,88
	0011600505	01/02/2017	06/02/2017	3	8	Dentro da meta	AGUARDANDO PROGRAMAÇÃO	00/01/1900	0	Não encontrado	Não encontrado	19.474,23
	0011600470	01/02/2017	06/02/2017	3	8	Dentro da meta	AGUARDANDO PROGRAMAÇÃO	00/01/1900	0	Não encontrado	Não encontrado	19.167,51
	0011600303	28/11/2016	20/12/2016	52	73	Dentro da meta	REPROGRAMADA	01/02/2017	122	Não encontrado	Não encontrado	17.973,96
	0011600574	06/01/2017	11/01/2017	30	35	Dentro da meta	REPROGRAMADA	07/03/2017	0	Não encontrado	Não encontrado	17.964,45
	0011500140	25/10/2016	01/11/2016	100	107	Fora da Meta	PROGRAMADA	25/02/2017	202	Não encontrado	Não encontrado	17.794,24
	0011600586	26/12/2016	27/12/2016	44	45	Dentro da meta	PROGRAMADA	23/02/2017	222	Não encontrado	Não encontrado	16.921,31
	0011500244	30/09/2016	06/10/2016	127	133	Fora da Meta	INDEFERIR	19/10/2016	829	Não encontrado	Não encontrado	16.728,24
	0011500333	20/01/2017	03/02/2017	6	20	Dentro da meta	PROGRAMADA	14/02/2017	143	Não encontrado	Não encontrado	16.142,30
	0011600519	01/02/2017	06/02/2017	3	8	Dentro da meta	AGUARDANDO PROGRAMAÇÃO	00/01/1900	0	Não encontrado	Não encontrado	15.896,09
	0011500401	02/09/2016	09/09/2016	153	160	Fora da Meta	INDEFERIR	24/09/2016	796	Não encontrado	Não encontrado	12.645,82
	0011600475	03/02/2017	08/02/2017	1	7	Dentro da meta	PROGRAMADA	02/03/2017	199	Não encontrado	Não encontrado	12.131,73
	0011600467	01/02/2017	06/02/2017	3	8	Dentro da meta	AGUARDANDO PROGRAMAÇÃO	00/01/1900	0	Não encontrado	Não encontrado	11.541,00
	0011600462	03/02/2017	08/02/2017	1	7	Dentro da meta	PROGRAMADA	03/03/2017	198	Não encontrado	Não encontrado	11.356,36
	0011600627	13/01/2017	17/01/2017	23	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	10/02/2017 S/DESL	0	Não encontrado	Não encontrado	11.089,47
	0011600085	20/01/2017	24/01/2017	16	20	Dentro da meta	PROGRAMADA	17/02/2017	144	Não encontrado	Não encontrado	10.751,65
	0011600377	13/01/2017	17/01/2017	23	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	09/02/2017 s/de sl	0	Não encontrado	Não encontrado	10.701,45
	0011600647	13/01/2017	20/01/2017	20	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	07/02/2017 s/de sl	0	Não encontrado	Não encontrado	10.096,54
	0011600242	03/10/2016	06/10/2016	127	129	Fora da Meta	REPROGRAMADA	28/02/2017 S/DESL	0	Não encontrado	Não encontrado	9.176,97
	0011600637	20/01/2017	03/02/2017	6	20	Dentro da meta	PROGRAMADA	15/02/2017	152	Não encontrado	Não encontrado	9.045,91
	0011600625	20/01/2017	24/01/2017	16	20	Dentro da meta	PROGRAMADA	16/02/2017	151	Não encontrado	Não encontrado	8.897,69
	0011600449	25/10/2016	01/11/2016	100	107	Fora da Meta	INDEFERIR	26/12/2016 S/DESL	0	Não encontrado	Não encontrado	8.287,08
	0011600446	27/01/2017	03/02/2017	6	17	Dentro da meta	PROGRAMADA	20/02/2017 S/DESL	0	Não encontrado	Não encontrado	8.260,74
	0011500604	30/09/2016	06/10/2016	127	133	Fora da Meta	REPROGRAMADA	09/02/2017	0	Não encontrado	Não encontrado	8.202,09
	0011600488	03/02/2017	08/02/2017	1	6	Dentro da meta	PROGRAMADA	28/02/2017 S/DESL	196	Não encontrado	Não encontrado	7.707,43
	0011600656	31/01/2017	03/02/2017	6	9	Dentro da meta	PROGRAMADA	04/03/2017	188	Não encontrado	Não encontrado	7.605,64
	0011600675	03/02/2017	08/02/2017	1	6	Dentro da meta	PROGRAMADA	19/02/2017	181	Não encontrado	Não encontrado	7.433,80
	0011600476	27/01/2017	03/02/2017	6	14	Dentro da meta	PROGRAMADA	22/02/2017 S/DESL	0	Não encontrado	Não encontrado	7.310,96
	0011501391	06/01/2017	11/01/2017	30	35	Dentro da meta	INDEFERIDA	00/01/1900	0	Não encontrado	Não encontrado	7.296,50
	0011600588	03/01/2017	11/01/2017	30	38	Dentro da meta	COM FISCAL	00/01/1900	222	Não encontrado	Não encontrado	6.599,78
	0011600439	15/12/2016	23/12/2016	49	56	Dentro da meta	PROGRAMADA	01/03/2017 S/DESL	0	Não encontrado	Não encontrado	5.830,85
	0011600700	03/02/2017	08/02/2017	1	6	Dentro da meta	PROGRAMADA	20/02/2017 S/DESL	0	Não encontrado	Não encontrado	5.042,93
	0011600524	07/02/2017	08/02/2017	1	3	Dentro da meta	PROGRAMADA	20/02/2017 S/DESL	0	Não encontrado	Não encontrado	5.042,93
	0011600403	03/10/2016	06/10/2016	127	129	Fora da Meta	REPROGRAMADA	28/02/2017 S/DESL	0	Não encontrado	Não encontrado	4.663,63
	0011600681	13/01/2017	20/01/2017	20	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	08/02/2017 s/de sl	0	Não encontrado	Não encontrado	4.650,26
	0011600696	13/01/2017	20/01/2017	20	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	11/02/2017 s/de sl	0	Não encontrado	Não encontrado	4.290,85
	0011600677	13/01/2017	20/01/2017	20	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	08/02/2017 s/de sl	0	Não encontrado	Não encontrado	4.211,33
	0011600674	20/01/2016	11/01/2017	20	42	Dentro da meta	AGUARDANDO PROGRAMAÇÃO	17/02/2017 S/DESL	0	Não encontrado	Não encontrado	4.179,38
	0011600523	06/01/2017	11/01/2017	30	35	Dentro da meta	AGUARDANDO PROGRAMAÇÃO	03/02/2017 S/DESL	0	Não encontrado	Não encontrado	3.925,96
	0011600500	30/12/2016	11/01/2017	30	42	Dentro da meta	AGUARDANDO PROGRAMAÇÃO	28/02/2017 s/de sl	0	Não encontrado	Não encontrado	3.695,29
	0011600572	06/01/2017	11/01/2017	30	35	Dentro da meta	PROGRAMADA	01/02/2017 S/DESL	0	Não encontrado	Não encontrado	3.685,29
	0011600542	09/01/2017	11/01/2017	30	31	Dentro da meta	FISCALIZAR	25/01/2017	106	Não encontrado	Não encontrado	3.376,05
	0011600698	13/01/2017	20/01/2017	20	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	11/02/2017 S/DESL	0	Não encontrado	Não encontrado	3.152,10
	0011600118	13/01/2017	20/01/2017	20	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	08/02/2017 S/DESL	0	Não encontrado	Não encontrado	3.093,81
	0011600695	13/01/2017	20/01/2017	20	10/02/2017 s/de sl	Não encontrado	PROGRAMADA	28/02/2017 S/DESL	0	Não encontrado	Não encontrado	3.054,02
	0011600409	13/12/2016	20/12/2016	52	59	Atenção	PROGRAMADA	28/02/2017 S/DESL	0	Não encontrado	Não encontrado	3.024,49
	0011600688	13/01/2017	20/01/2017	20	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	11/02/2017 s/de sl	0	Não encontrado	Não encontrado	2.945,02
	0011600682	13/01/2017	20/01/2017	20	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	10/02/2017 s/de sl	0	Não encontrado	Não encontrado	2.903,46

Fonte: Próprio Autor.

Figura 4 - Planilha Construção passo conclusão física.

Construção: conclusão física									
num_obra	dth_abertura6	Data do Passo	Contagem de dias	Dias de abertura	Meta	Status da programação	Data da programação	Valor_orçado	
0011400143	17/11/2016	04/01/2017	37	85	Fora da Meta	programada	03/01/2017	38.346,42	
0011600463	25/10/2016	04/02/2017	6	107	Dentro da meta	FISCALIZAR	04/02/2017	35.598,33	
0011500599	04/07/2016	09/09/2016	154	221	Fora da Meta	COM FISCAL	09/09/2016	28.057,65	
0011600227	29/07/2016	20/12/2016	52	196	Fora da Meta	FISCALIZAR	20/12/2016	27.699,91	
0011600489	03/10/2016	29/12/2016	43	129	Fora da Meta	REPROGRAMADA	27/01/2017	26.588,97	
0011500533	09/11/2015	20/12/2015	418	459	Fora da Meta	INDEFERIR	20/12/2015	26.237,51	
0011600532	31/10/2016	29/01/2017	12	101	Dentro da meta	REPROGRAMADA	29/01/2017	16.549,18	
0011500245	30/09/2016	25/10/2016	108	133	Fora da Meta	FISCALIZAR	25/10/2016	12.620,37	
0011500246	25/10/2016	03/02/2017	7	107	Dentro da meta	FISCALIZAR	03/02/2017	8.712,20	
0011500218	30/09/2016	28/01/2017	13	133	Atenção	FISCALIZAR	25/01/2017	7.534,38	
0011600528	06/01/2017	03/02/2017	7	35	Dentro da meta	FISCALIZAR	03/02/2017	7.464,90	
0011600485	13/01/2017	04/02/2017	6	27	Dentro da meta	FISCALIZAR	06/02/2017	7.129,69	
0011600444	13/01/2017	03/02/2017	7	27	Dentro da meta	FISCALIZAR	07/02/2017	6.582,31	
0011600578	13/12/2016	31/12/2016	41	59	Fora da Meta	PROGRAMADA	05/01/2017	6.549,09	
0011600567	13/12/2016	30/01/2017	11	59	Dentro da meta	FISCALIZAR	30/01/2017	6.056,61	
0011401149	28/11/2016	20/12/2016	52	73	Fora da Meta	Programada	20/12/2016	6.005,12	
0011600543	06/01/2017	04/02/2017	6	35	Dentro da meta	FISCALIZAR	04/02/2017	5.739,24	
0011600379	11/08/2016	03/09/2016	160	182	Fora da Meta	REPROGRAMAR	18/11/2016	5.496,50	
0011600230	06/09/2016	11/10/2016	122	156	Fora da Meta	REPROGRAMADA	12/02/2017	5.319,13	
0011600423	25/10/2016	22/12/2016	50	107	Fora da Meta	fiscalizar	22/12/2016	5.313,08	
0011600624	03/01/2017	02/02/2017	8	38	Dentro da meta	FISCALIZAR	18/01/2017	4.514,50	
0011600615	06/01/2017	28/01/2017	13	35	Atenção	FISCALIZAR	01/02/2017	4.197,44	
0011600438	25/10/2016	29/01/2017	12	107	Dentro da meta	FISCALIZAR	29/01/2017	4.089,52	
0011600502	03/01/2017	12/01/2017	29	38	Fora da Meta	FISCALIZAR	12/01/2017	3.872,88	
0011600573	06/01/2017	02/02/2017	8	35	Dentro da meta	FISCALIZAR	02/02/2017	3.772,06	
0011600556	06/01/2017	07/02/2017	3	35	Dentro da meta	FISCALIZAR	05/02/2017	3.745,96	
0011600595	26/12/2016	03/02/2017	7	45	Dentro da meta	FISCALIZAR	28/02/2017	3.037,27	
0011600510	30/12/2016	01/02/2017	9	42	Dentro da meta	FISCALIZAR	00/01/1900	2.467,84	
0011600272	03/10/2016	25/11/2016	77	129	Fora da Meta	FISCALIZAR	19/10/2016	1.600,86	
0011500547	20/05/2016	01/08/2016	192	265	Fora da Meta	FISCALIZAÇÃO REPROVADA	04/08/2016	430,77	

Fonte: Próprio Autor.

Nas figuras 3 e 4, a cor vermelha indica que a obra já está atrasada, a amarela indica que o prazo está no limite, faltam poucos dias para que determinada obra complete o prazo máximo em determinado status, e a cor verde indica que a obra está em dia.

As colunas: número da obra data de abertura, data da programação, número do PES, Status da IM, Data do status e Valor orçado são dados retirados de outras planilhas automaticamente. Através da utilização de programação em VBA, é possível preencher a coluna de contagem de dias, determinando há quantos dias determinada obra está em certo status. Dessa forma, determina-se se a obra está dentro do prazo, em atenção ou fora do prazo.

É de extrema importância que as obras sejam realizadas dentro do prazo, evitando prejuízos para a empresa e para a empreiteira, diante disso, calcula-se, semanalmente, o percentual de obras fora do prazo a fim de saber em qual passo há mais obras com atraso. A partir dessa informação, o funcionário responsável por esse status é chamado para que juntos possamos planejar como diminuir esse índice no levantamento da próxima semana.

Tabela 1 - Cálculo das obras fora do prazo por status.

	A	B	C	D	E	F	G
223	26/06/2017				0		
224	Início físico	390	40	220	650	33,85%	
225	Conclusão física	61	15	138	214	64,49%	
226	Fiscalização aprovada	211	65	553	829	66,71%	
227	Aprovação de obra	93	0	1	94	1,06%	
228	03/07/2017				0		
229	Início físico	272	141	223	636	35,06%	
230	Conclusão física	36	21	141	198	71,21%	
231	Fiscalização aprovada	231	39	519	789	65,78%	
232	Aprovação de obra	75	0	1	76	1,32%	
233	07/07/2017						
234	Início físico	204	186	210	600	35,00%	
235	Conclusão física	66	14	118	198	59,60%	
236	Fiscalização aprovada	223	81	478	782	61,13%	
237	Aprovação de obra	47	0	1	48	2,08%	
238	17/07/2017				0		
239	Início físico	284	38	339	661	51,29%	
240	Conclusão física	38	22	127	187	67,91%	
241	Fiscalização aprovada	185	71	432	688	62,79%	
242	Aprovação de obra	49	0	1	50	2,00%	
243	24/07/2017				0		
244	Início físico	324	21	327	672	48,66%	
245	Conclusão física	59	16	134	209	64,11%	
246	Fiscalização aprovada	165	61	427	653	65,39%	
247	Aprovação de obra	55	4	1	60	1,67%	
248	02/08/2017				0		
249	Início físico	252	21	303	576	52,60%	
250	Conclusão física	69	20	161	250	64,40%	
251	Fiscalização aprovada	206	64	409	679	60,24%	
252	Aprovação de obra	52	1	2	55	3,64%	

A Tabela 1 mostra a quantidade de obras em todos os status, no dia em que foi realizado o levantamento, no mês de julho em específico, ocorreu diminuição significativa das obras fora do prazo no passo de Aprovação, como pode ser melhor visualizado pela Tabela 2. As obras em Fiscalização Aprovada sofreu drástica redução durante o período de duração do estágio graças a um acompanhamento mais focado neste passo, isso só foi possível porque os gestores indicaram essa problemática e a diminuição desse percentual foi prioridade.

Tabela 2 - Percentual mensal das obras fora do prazo.

Percentuais mensais de todas as obras fora do prazo											
Indicadores mensais	out/16	nov/16	dez/16	jan/17	fev/17	mar-17	abr-17	mai-17	jun-17	jul-17	ago-17
Início físico	18,71%	25,80%	32,80%	36,35%	35,84%	21,95%	28,29%	40,23%	36,70%	42,50%	50,15%
Conclusão física	56,57%	61,10%	65,96%	69,06%	74,76%	72%	76,99%	68,81%	68,61%	65,71%	62,67%
Fiscalização aprovada	72,37%	80,86%	78,41%	68,95%	66,47%	57,37%	60,73%	59,61%	63,32%	63,77%	51,40%
Aprovação de obra	1,69%	0,00%	9,06%	0,00%	0,00%	2%	6,23%	14,18%	11,98%	1,77%	2,78%

Fonte: Próprio Autor.

A partir desse acompanhamento é possível calcular os indicadores, mostrados na Figura 5, e traçar planos de ação, esses indicadores são mostrados nas reuniões mensais da Construção e Manutenção.

O percentual de obras indeferidas no prazo de 30 dias foi de 0%, conforme mostra o detalhe em vermelho da Figura 5, o que significa que nenhuma obra foi indeferida no prazo, esse fato é reflexo do percentual de obras atrasadas no passo de Fiscalização Aprovada.

Figura 5 – Indicadores.

Indicadores	Empresa	Sentido	Unidade	Peso	Meta Mês	Verificado	Status
Tramitação normal de desligamento	EPB	↓	Índice	15,0%	97%	99,00%	😊
CUMPRIMENTO DO PRAZO DO DESLIGAMENTO	EPB	↓	Índice	15,0%	98%	96,00%	😞
Cancelamento de desligamento programado	EPB	↑	Índice	15,0%	15%	44,00%	😞
Passo De início físico no sistema	EPB	↑	Quantidade	10,0%	4,5%	25,80%	😞
Passo de conclusão física no sistema	EPB	↑	Quantidade	10,0%	28%	61%	😞
Passo de Fiscalização Aprovada no Sistema	EPB	↓	Quantidade	15,0%	18%	81%	😞
Passo de Aprovação de Obra no Sistema	EPB	↑	Quantidade	5,0%	1,5%	0,00%	😊
Indeferir Obras no Prazo de no máximo 30 dias	EPB	↑	Quantidade	5,0%	95%	0%	😞
Envio de croquis de ligação nova no prazo	EBO	↓	Índice	5,0%	100%	100%	😊
						TOTAL	25%

Fonte: Próprio Autor.

Os passos no sistema são indicadores acompanhados semanalmente, eles foram um dos principais focos do controle implementado durante o estágio. Quando uma obra já foi executada por outra obra, ela é informada pela empreiteira como cancelada e precisa ser indeferida no sistema em no máximo 30 dias. Para alcançar a meta desse indicador é preciso que um fiscal se dirija ao local da obra, verifique que realmente já foi executada e em seguida todo o material orçado seja devolvido ao almoxarifado da empresa. O indicador “Envio de croquis de ligação nova no prazo” refere-se a obras que ligam novos clientes à rede de distribuição, este é controlado pelo DCMD da cidade de João Pessoa.

O índice Cancelamento de Desligamento Programado referente à Borborema é calculado pelo a partir do número de cancelamentos ocorridos em relação ao total programado, esse cancelamento de desligamento pode ocorrer devido a diversos fatores que impedem a execução da obra, por exemplo: fatores climáticos, ausência da equipe, entre outros, como mostra a Figura 6. Quanto menor o índice, melhor, visto que esse indicador afeta diretamente o DEC e o FEC da empresa.

Figura 6 - Índice de cancelamento de desligamento programado.

Cancelamento de Desligamento Programado														
		ago-16	set-16	out-16	nov-16	dez-16	jan-17	fev-17	mar-17	abr-17	mai-17	jun-17	jul-17	Total
META		15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
REALIZADO		22%	25%	29%	28%	37%	20%	23%	27%	23%	20%	20%	21%	21%
SOLICITAÇÃO DEPARTAMENTOS REGIONAIS	EBO	16%	31%	23%	21%	32%	12%	22%	16%	6%	7%	13%	20%	17%
	LESTE	19%	26%	22%	22%	41%	20%	19%	25%	22%	27%	19%	25%	22%
	CENTRO	31%	20%	21%	43%	47%	20%	25%	24%	15%	17%	23%	20%	21%
	OESTE	18%	27%	46%	19%	23%	20%	28%	33%	28%	9%	21%	18%	20%
	ASPO													
	DCMD	22%	25%	29%	28%	37%	20%	23%	27%	23%	22%	20%	19%	21%
	DEMT/DEAT													
	DEOP							0%		50%	100%	33%	0%	38%
	DMCP		33%	33%			0%			0%	12%	23%	58%	20%
	CONSTRUÇÃO	22%	22%	18%	20%	23%	22%	22%	26%	19%	20%	21%	18%	21%
	MANUTENÇÃO	11%	13%	14%	18%	32%	15%	25%	28%	29%	27%	19%	25%	22%
	MEDIÇÃO		33%	33%			0%			0%	12%	23%	58%	20%
	PLANEJAMENTO													

Fonte: Próprio Autor.

Além desse indicador, outros também são calculados, como Tramitação Normal de Desligamento, mostrado na Figura 7, e Cumprimento dos Prazos de Desligamentos, mostrado na Figura 8. Cada regional é responsável pelo acompanhamento dos seus índices. No início de

cada mês, todas as informações são sintetizadas na mesma tabela para serem discutidas em reuniões mensais.

Figura 7 - Tramitação Normal de Desligamento.

Tramitação Normal de Desligamento														
		ago-16	set-16	out-16	nov-16	dez-16	jan-17	fev-17	mar-17	abr-17	mai-17	jun-17	jul-17	Total
SOLICITAÇÃO	DEPARTAMENTOS REGIONAIS													
	META	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
	REALIZADO	97%	95%	98%	99%	98%	98%	97%	98%	96%	97%	96%	99%	3%
	EBO	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	1%
	LESTE	98%	94%	99%	99%	98%	98%	93%	97%	96%	99%	98%	100%	3%
	CENTRO	93%	96%	93%	99%	96%	100%	99%	98%	95%	94%	95%	100%	3%
	OESTE	100%	96%	100%	100%	100%	98%	99%	100%	95%	97%	95%	98%	2%
	ASPO													
	DCMD	97%	95%	98%	99%	98%	99%	96%	98%	97%	97%	96%	100%	2%
	DEMT/DEAT													
	DEOP							100%		50%	100%	100%	0%	25%
	DMCP		67%	100%			0%			0%	100%	100%	100%	4%
	CONSTRUÇÃO	98%	97%	99%	100%	99%	98%	97%	98%	98%	98%	96%	100%	2%
	MANUTENÇÃO	95%	91%	96%	98%	96%	100%	96%	99%	94%	93%	97%	97%	4%
MEDIÇÃO		67%	100%				0%		0%	100%	100%	100%	4%	
PLANEJAMENTO														

Fonte: Próprio Autor.

Figura 8 - Cumprimento do prazo do desligamento.

Cumprimento do Prazo do Desligamento														
		ago-16	set-16	out-16	nov-16	dez-16	jan-17	fev-17	mar-17	abr-17	mai-17	jun-17	jul-17	Total
SOLICITAÇÃO	DEPARTAMENTOS REGIONAIS													
	META	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
	REALIZADO	96%	95%	94%	96%	96%	94%	91%	95%	92%	93%	92%	93%	6%
	EBO	79%	100%	90%	92%	100%	94%	89%	95%	83%	86%	93%	99%	9%
	LESTE	95%	97%	93%	93%	94%	93%	86%	93%	89%	94%	91%	94%	7%
	CENTRO	96%	93%	95%	96%	95%	92%	93%	93%	88%	95%	94%	85%	7%
	OESTE	97%	96%	96%	99%	99%	96%	96%	99%	99%	90%	91%	97%	4%
	ASPO													
	DCMD	96%	95%	94%	96%	96%	94%	91%	95%	92%	92%	91%	94%	6%
	DEMT/DEAT													
	DEOP							0%		100%	100%	100%	100%	13%
	DMCP		100%	100%			100%			100%	98%	100%	83%	3%
	CONSTRUÇÃO	96%	96%	93%	96%	99%	94%	91%	95%	91%	92%	93%	94%	6%
	MANUTENÇÃO	96%	94%	97%	95%	91%	92%	91%	94%	94%	93%	87%	91%	7%
MEDIÇÃO		100%	100%				100%			100%	98%	100%	83%	3%
PLANEJAMENTO														

Fonte: Próprio Autor.

3.2 ATIVIDADE 2: CONTROLE DAS AUDITORIAS

A segunda atividade consistiu em elaborar relatórios de anomalias detectadas em auditorias realizadas pelos fiscais. Toda semana, cada fiscal deveria auditar pelo menos uma obra e verificar os seguintes aspectos: cordialidade da equipe da empreiteira, procedimentos de segurança e a qualidade do serviço realizado.

Para tal atividade, semanalmente, cada fiscal envia por e-mail um formulário preenchido, conforme ilustra a Figura 9, anexando fotos comprobatórias. A empreiteira, como empresa terceirizada contratada pela Energisa, tem como obrigação contratual cumprir as atividade de forma que atenda as expectativas da empresa contratante.

Devido a grande demanda, não é possível auditar todas as obras de manutenção, assim, algumas são escolhidas ao acaso e auditadas por fiscais da Energisa. O retorno das auditorias é controlado a fim de notificar a empreiteira, caso o serviço realizado não atenda ao acordado.

Figura 9 - Formulário de Auditorias.

Formulário de Auditorias

Data: 04/07/2017		Serviço: Conexão RD MT	
OS/OC Auditada: 0017/100043		Descrição serviço: RECONDIÇÃO DE FERRA E ENSAI E CONSTRUÇÃO DE CA DE MT	
Auditor: JOAQUIM			
Tipo Auditoria: Execução		Pós Execução	

Auditados (matrícula/nome):			
Eq. LM Encar.:	JOAQUIM PAULO - 012	Eletricista	JOSE ADRIANO -
Motorista:	JOAQUIM PAULO - 012	Aux. Eletricista	JOSE ADRIANO -
Eletricista:	JOAQUIM PAULO -		JOSE ADRIANO -
Eletricista:	JOSE DENILSON -		JOSE ADRIANO -
Eletricista:	JOSE ADRIANO -		JOSE ADRIANO -

Cordialidade	Atende	At Parcialmente	Não Atende	Não se Aplica
APRESENTAÇÃO DA EQUIPE (CRACHÁ/UNIFORME)		SIM		
ABORDAGEM INICIAL AO CLIENTE (INFORMAÇÕES DO SERVIÇO)	SIM			
POSTURA ÉTICA JUNTO AO CLIENTE (ÉTICO/ATENCIOSO/TRANSPARENTE)	SIM			
PROATIVIDADE DA EQUIPE (SOLUCIONOU/ENCAMINHOU O PROBLEMA)	SIM			
INTEGRAÇÃO DA EQUIPE (TRABALHANDO DE FORMA UNIDA)	SIM			
CLIENTE FICOU SATISFEITO COM O SERVIÇO PRESTADO PELA EQUIPE?	SIM			
QUALIDADE	Atende	At Parcialmente	Não Atende	Não se Aplica
INÍCIO DAS ATIVIDADES DENTRO DO PRAZO ESTABELECIDO	SIM			
SERVIÇO EXECUTADO COM ÊXITO	SIM			
NORMAS E PADRÕES DA DISTRIBUIDORA (NOM, PRE E PROS)	SIM			
MATERIAIS ADEQUADOS AO SERVIÇO	SIM			
FERRAMENTAS ADEQUADAS AO SERVIÇO	SIM			
CONEXÕES REALIZADAS CORRETAMENTE	SIM			
ACABAMENTO TÉCNICO DO SERVIÇO	SIM			
LIMPEZA E ORGANIZAÇÃO DA ÁREA DE TRABALHO	SIM			
FORAM SELADOS BORNE E CABO DO MEDIDOR?	SIM			
EQUIPE FEZ ABERTURA DA NOTA DE SERVIÇO?	SIM			
SEGURANÇA	Atende	At Parcialmente	Não Atende	Não se Aplica
SINALIZAÇÃO DO VEÍCULO E ÁREA DE TRABALHO		SIM		
APR (ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO)	SIM			
APTIDÃO FÍSICA, PSICOLÓGICA E/OU TÉCNICA	SIM			
EPI'S E EPC'S ADEQUADOS PARA REALIZAÇÃO DO SERVIÇO	SIM			
REALIZAÇÃO DOS DITAIS	SIM			

Observações:

1) FAZTA OS CRACHÁ

2) MELHORAR A SINALIZAÇÃO.

ASS.

Fonte: Próprio Autor.

De posse de tais documentos, é possível elaborar um relatório técnico de anomalias juntamente com a notificação que será encaminhada à empreiteira, conforme o modelo mostrado na Figura 10.

Figura 10 - Relatório Técnico de Anomalias.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
		ENERGISA PARAÍBA							
		RELATÓRIO DE ANOMALIAS TÉCNICAS - PRESTADORES DE SERVIÇOS							
NOME DA EMPRESA: IM MARTINS					ENDEREÇO:				
Nº DO CONTRATO:			DEPARTAMENTO:		RESPONSÁVEL PELA INSPEÇÃO:				
DATA DA INSPEÇÃO:			LOCAL DA INSPEÇÃO:		TIPO DA ANOMALIA IDENTIFICADA:				
Nº DA OBRA			REGIONAL:		Nº DA ORDEM DE SERVIÇO:				
DESCRIÇÃO SUCINTA DA ANOMALIA VERIFICADA:									
IMPACTOS GERADOS:									
Relatório de Anomalias_EPB									

Fonte: Próprio Autor.

3.3 ATIVIDADE 3: CONTROLE DE EXECUÇÃO DE PODA

As faltas ocasionadas por árvores na rede impactaram fortemente os índices de DEC e FEC da empresa em anos anteriores. Por esse motivo, foi reservado um orçamento de mais de

1 milhão de reais no ano de 2017 para a execução de podas, tanto emergenciais quanto programadas.

Alguns processos precisavam de ajustes quanto ao controle, principalmente no que diz respeito à consolidação de dados, algo imprescindível para o acompanhamento dos gestores.

Utilizando a ferramenta de tabela dinâmica do Excel foi possível ter um resumo da produtividade das equipes encarregadas da poda, mostrando se o serviço executado foi na área rural ou urbana. A tabela abaixo mostra a produtividade por equipe no mês de julho de 2017.

Figura 11 - Produtividade das equipes de podas.

Equipe		5 - IM-PODA05 Total		6 - IM-PODA06 Total		Total Geral
R	U	U		U		
24		24		8		32
74		74		28		102
28		28		9		37
				26		26
61		61		9		70
40		40		18		58
47		47		6		53
54		54		28		82
45		45		29		74
37		37		15		52
78		78		35		113
				43		43
				20		20
	162	162		35		197
				29		29
	47	47		18		65
	79	79		28		107
	35	35				35
	39	39				39
	42	42				42
	41	41		20	20	61
	18 21	39		34	34	73
	26	26				26
	829 169	998		438	438	1436

Fonte: Próprio Autor.

Para o serviço de poda ser programado, inicialmente é necessário fazer inspeção visual ao longo de um alimentador para avaliação da quantidade de podas a serem executadas. Após a inspeção o encarregado pode programar as atividades, para cada chave seccionadora ao longo do alimentador é gerada uma OS contendo todas as podas necessárias de execução. Essas informações eram então digitadas na planilha de base e repassadas verbalmente e através de mapas às equipes terceirizadas de poda.

A empresa possui um *software* denominado SGM, este é integrado a uma plataforma instalada no *tablet* das equipes de manutenção, porém mesmo sendo integrado ao *tablet* que

vai à campo, as informações eram inseridas manualmente em planilhas a partir de relatórios entregues pela equipe.

Ao acompanhar o processo de inspeção visual, programação das podas e realização das mesmas, foi possível detectar que a troca de informações entre a equipe da empreiteira executora do serviço e o encarregado do setor era feita através de relatórios manuscritos e algumas vezes digitados. Por diversas vezes, as informações divergiam ou estavam incompletas, havia erros de digitação ou ausências de informações essenciais. Além disso, a informação só chegava ao encarregado depois de muitos dias, o que dificultava muito o controle do mesmo sobre a realização dos serviços.

Após um treinamento realizado com o usuário chave do sistema, Fransueldo, foi possível identificar que o SGM poderia ser utilizado de forma mais ampla, além de gerar as OS (Ordens de Serviços), através do sistema é possível programar o serviço e ao sincronizar o *tablet*, a informação estaria disponível para a equipe, além disso, ao executar o serviço e finalizar a OS no *tablet*, é possível acessar a informação através do SGM.

Dessa forma, as atividades envolvidas no processo de poda sofreram algumas modificações. A partir de agora, a programação e o controle são feitos de forma remota no sistema, garantindo, assim, agilidade e eficiência.

Realizada a inspeção visual, cria-se a OS através do *tablet* no ato da inspeção, caso o inspetor tenha o equipamento, ou esta pode ser criada após o retorno do inspetor ao setor, conforme ilustrado na Figura 12. Baseado no plano anual de poda e na urgência da realização, programa-se o serviço e este fica disponível para a equipe no dia da realização.

Figura 12 - Criação da OS através do SGM.

Fonte: Próprio Autor.

Após a execução, o encarregado da equipe finaliza a OS informando quantas podas foram realizadas, automaticamente, a informação fica disponível para acesso no sistema. É possível filtrar as informações desejadas, como período de execução, atividade realizada, equipe executora, entre outras, tal como mostra a Figura 13.

Figura 13 - Geração de relatório de poda.

Fonte: Próprio Autor.

Após selecionar os filtros desejados, o SGM gera um relatório conforme o mostrado na Figura 14, esse relatório pode ser extraído para o Excel ou pode ser impresso em formato pdf.

Figura 14 - Relatório de quantitativo de podas executadas.

Logo Energisa		Relatório de Quantitativo de Podas Executada por Equipe										TAMIRES GIOVANNA DE PAIVA OLIV 18/09/2017 09:13:30 Página 6 de 6	
Nome Empresa ENERGISA BORBOREMA-DISTRIB DE ENERGIA SA													
EBD-LDINS3	002979/2017	IM-PODA05	000924/2017	12/09/2017 10:29:07	12/09/2017 13:29:56	BVA-L3	004899	Poda de Arvore em RDU - por unidade	1	URBANO	3		
EBD-LDINS3	002980/2017	IM-PODA05	000925/2017	12/09/2017 10:29:07	12/09/2017 13:29:56	BVA-L3	004899	Poda de Arvore em RDU - por unidade	1	URBANO	3		
EBD-LDINS3	003103/2017	IM-PODA05	000926/2017	14/09/2017 16:03:05	14/09/2017 16:05:45	C G D-Y2	003392	Poda de Arvore em RDU - por unidade	14	URBANO	1		
EBD-LDINS3	003104/2017	IM-PODA05	000927/2017	14/09/2017 16:07:05	14/09/2017 16:11:39	C G D-Y2	005499	Poda de Arvore em RDU - por unidade	1	URBANO	3		
EBD-LDINS3	003105/2017	IM-PODA05	000928/2017	14/09/2017 15:56:28	14/09/2017 16:01:22	C G D-Y2	005557	Poda de Arvore em RDU - por unidade	2	URBANO	3		
EBD-LDINS3	003106/2017	IM-PODA05	000929/2017	14/09/2017 15:51:03	14/09/2017 15:54:26	C G D-Y2	004413	Poda de Arvore em RDU - por unidade	6	URBANO	1		
EBD-LDINS3	003100/2017	IM-PODA05	000930/2017	14/09/2017 16:15:08	14/09/2017 16:23:18	C G D-Y2	006476	Poda de Arvore em RDU - por unidade	4	URBANO	3		
EBD-LDINS3	003101/2017	IM-PODA05	000931/2017	14/09/2017 16:31:10	14/09/2017 17:03:08	C G D-Y2	004301	Poda de Arvore em RDU - por unidade	2	URBANO	3		
EBD-LDINS3	003102/2017	IM-PODA05	000932/2017	14/09/2017 17:05:41	14/09/2017 17:28:25	C G D-Y2	001402	Poda de Arvore em RDU - por unidade	1	URBANO	3		
EBD-LDINS3	003107/2017	IM-PODA05	000933/2017	15/09/2017 08:06:45	15/09/2017 09:13:46	C G D-Y2	003328	Poda de Arvore em RDU - por unidade	4	URBANO	1		
EBD-LDINS3	003108/2017	IM-PODA05	000934/2017	15/09/2017 09:16:35	15/09/2017 09:43:35	C G D-Y2	004081	Poda de Arvore em RDU - por unidade	1	RURAL	3		
EBD-LDINS3	003109/2017	IM-PODA05	000935/2017	15/09/2017 14:21:24	15/09/2017 14:55:01	C G D-Y2	001578	Poda de Arvore em RDU - por unidade	2	RURAL	3		
EBD-LDINS3	003110/2017	IM-PODA05	000936/2017	15/09/2017 09:45:29	15/09/2017 14:19:54	C G D-Y2	001568	Poda de Arvore em RDU - por unidade	2	RURAL	3		
EBD-LDINS3	003111/2017	IM-PODA05	000937/2017	15/09/2017 14:56:13	15/09/2017 15:52:52	C G D-Y2	001672	Poda de Arvore em RDU - por unidade	8	RURAL	3		
EBD-LDINS3	003112/2017	IM-PODA05	000938/2017	15/09/2017 13:54:21	15/09/2017 16:22:14	C G D-Y2	001672	Poda de Arvore em RDU - por unidade	5	RURAL	3		
EBD-LDINS3	003113/2017	IM-PODA05	000939/2017	15/09/2017 16:25:45	15/09/2017 16:28:44	C G D-Y2	001624	Poda de Arvore em RDU - por unidade	4	RURAL	3		
EBD-LDINS3	003114/2017	IM-PODA05	000940/2017	15/09/2017 16:30:25	15/09/2017 16:32:51	C G D-Y2	008000	Poda de Arvore em RDU - por unidade	1	RURAL	3		
EBD-LDINS3	003115/2017	IM-PODA05	000941/2017	15/09/2017 16:33:53	15/09/2017 16:37:30	C G D-Y2	001619	Poda de Arvore em RDU - por unidade	6	RURAL	2		
EBD-LDINS3	003116/2017	IM-PODA05	000942/2017	15/09/2017 16:38:50	15/09/2017 16:40:54	C G D-Y2	001640	Poda de Arvore em RDU - por unidade	1	RURAL	3		
Total de Podas da Equipe									260				
Total de Podas da Empresa.....									1138				

Fonte: Próprio Autor.

3.4 ATIVIDADE 4: ACOMPANHAMENTO DAS INSPEÇÕES

Os inspetores possuem uma rotina de inspeções visuais com o objetivo de identificar problemas na rede de distribuição, tais como: árvore na rede, poste abalroado, estrutura danificada, ausência de isolador, cabo partido, entre outras.

Essa inspeção pode ser minuciosa ou na forma de patrulhamento. A inspeção minuciosa percorre todo o alimentador, verificando cada uma das estruturas, já no patrulhamento, verifica-se apenas determinado trecho que já apresentou problemas antes.

O alimentador L3-BVA está localizado na cidade de Boa Vista no estado da Paraíba, ao percorrê-lo encontrou-se o seguinte defeito: poste com estrutura comprometida, conforme a Figura 15.

Figura 15 - Poste com estrutura danificada.



Fonte: Próprio Autor.

Já na Figura 16, é possível perceber que o poste e/ou o estai precisa ser deslocado, visto que este último está fixado em local que inviabiliza a passagem de carros e até de pessoas.

Figura 16 - Poste em localização inapropriada.



Fonte: Próprio Autor.

O poste mostrado na Figura 17 está localizado na cidade de Esperança e pertence ao alimentado L2-ARA, nela é possível identificar uma série de problemas: proximidade da casa e da rede de média tensão, poste torto e vão baixo.

Figura 17 - Poste de MT muito próximo a residências.



Fonte: Próprio Autor.

A Figura 18 mostra um trecho do alimentador localizado na zona rural da cidade de Remígio (PB), nela é possível identificar que os cabos não estão presos ao poste e encontram-se muito próximos ao chão, oferecendo risco de morte as pessoas que residem na região.

Figura 18 - Vão baixo.



Fonte: Próprio Autor.

Os problemas encontrados nas inspeções são encaminhados ao setor responsável: Poda, Linha Viva, Linha Morta para que sejam criadas as solicitações de serviço (SS) e a emergência rapidamente deverá ser atendida.

Outro problema frequentemente encontrado nas inspeções são árvores em contato ou muito próximas à rede elétrica, conforme a Figura 19. Nesse caso, é necessário podar a copa das árvores, visto que a mesma em contato com a rede pode provocar faltas, desenergizando todos os clientes atendidos por esse alimentador.

Figura 19 - Árvore em contato com a rede MT.



Fonte: Próprio Autor.

3.5 ATIVIDADE 5: ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

REALIZADAS PELAS EQUIPES DE LINHA VIVA

Uma equipe de linha viva é composta por eletricitistas que trabalham em contato direto com eletricidade, ou seja, para um serviço ser realizado por tal equipe não é necessária a interrupção do fornecimento de energia na área a ser trabalhada.

O serviço acompanhado consistia em trocar chaves fusíveis em uma cruzeta no bairro Major Veneziano, na cidade de Campina Grande. Antes de iniciar o serviço, os funcionários conversam e dividem as atividades envolvidas, realizando a Análise Preliminar de Risco (APR), a mesma faz parte do conjunto de medidas de segurança estabelecidas pela empresa e que garantem a realização de um trabalho seguro.

As medidas de segurança são enumeradas pelos DITAIS: Desligar, Impedir, Testar, Aterrizar, Isolar e Sinalizar, estas devem ser tomadas para evitar acidentes. Dessa forma, a atividade seguinte à APR é ligar para o COI (Centro de Operações Integrado) e confirmar o componente, feito isso, os condutores são cobertos por mantas isoladoras para evitar que o operador entre em contato com o cabo energizado. Em todas as atividades, a área é isolada por fitas e cones para garantir que nenhuma pessoa não autorizada se aproxime do local, conforme Figura 20.

Figura 20 - Atividade em linha viva.



Fonte: Próprio Autor.

Na Figura 20 também é possível identificar o aterramento tanto do carro quanto da rede, procedimento padrão que garante a realização de uma atividade segura.

Em outra oportunidade, dessa vez na cidade de Areia, foi necessário realizar a troca de uma cruzeta que estava avariada, conforme mostrado na Figura 21.

Figura 21 - Troca de cruzeta realizada pela equipe de linha viva.



Fonte: Próprio Autor.

Os mesmos procedimentos (APR e DITAIS) foram rigorosamente seguidos.

3.6 ATIVIDADE 6: AUDITORIAS DE SEGURANÇA

Semanalmente, uma equipe própria (linha viva ou linha morta) da distribuidora Energisa Borborema era escolhida para verificação do estado dos equipamentos, presença de EPI (Equipamentos de Proteção Individual) e EPC (Equipamentos de Proteção Coletiva), bem como do estado de conservação dos automóveis (faróis, sensor de ré, para-brisas, presença de extintor, entre outros).

Sob a supervisão do engenheiro responsável, era preenchido um formulário para registrar as anomalias encontradas, caso determinado equipamento estivesse danificado, a equipe deve entrar em contato com o almoxarifado para repor aquele equipamento.

Na figura 47 é possível identificar os seguintes EPI: capacete, luvas de média e alta tensão, talabarte e trava-quedas. Esses equipamentos são fundamentais para a realização de um trabalho seguro pelo operador e sua equipe.

Figura 22 – EPI utilizados pela equipe de manutenção.



Fonte: Próprio Autor.

Na Figura 23 estão dispostas as mantas isolantes e coberturas para condutores. A cobertura isolante é necessária sempre que o trabalhador ficar exposto a tensões elétricas, baixas, médias ou altas. É dever do empregador fornecer esse tipo de equipamento ao funcionário e é dever deste utiliza-lo a fim de garantir que não haja contato de partes do seu corpo que estejam desprotegidas com os condutores e cruzetas.

O teste de ausência de tensão é realizado pelo equipamento destinado a essa finalidade. O mesmo deve está conservado e com pilhas carregadas. O funcionário o utiliza para confirmar que determinado componente está desligado conforme o centro de operações indicou.

Figura 23 - Mantas isolantes e teste de ausência de tensão.



Fonte: Próprio Autor.

Todos os automóveis da empresa são adaptados para a realização do serviço ao qual é destinado. Os carros de linha viva, por exemplo, precisam ter compartimentos para alocar os equipamentos e ferramentas necessárias àquela atividade, como mostra a Figura 24.

Figura 24 - Alocação dos equipamentos no carro de linha viva.



Fonte: Próprio Autor.

3.7 ATIVIDADE 7: LEVANTAMENTO DA SITUAÇÃO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DOS MORADORES DE ASSENTAMENTOS NA CIDADE DE ARARUNA-PB

Na região limite entre os estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, conforme a Figura 25, existe alguns assentamentos. Durante muitos anos, os moradores da região acreditaram que eram potiguares, mas vez ou outra ocorriam questionamentos visto que a prefeitura de Araruna (PB) era responsável por alguns serviços básicos, como saúde e educação.

Figura 25 - Localização geográfica dos assentamentos Barbaço e Queimadas.



Fonte: Google Maps.

Trata-se de localidades que após levantamento realizado pelo IBGE no ano de 2014 e a portaria Nº 05 de 01 de Setembro de 2016 do INCRA, publicada no Diário Oficial, passaram a pertencer ao estado da Paraíba (Araruna/PB), porém já são atendidos pela rede de distribuição da COSERN.

Os assentamentos Barbaço, Queimadas e Milagres passaram a pertencer ao Estado da Paraíba, porém não estão sendo atendidos pela Energisa Paraíba, empresa que possui concessão para distribuir energia elétrica no Estado. Essa situação está prejudicando aos moradores que não podem comprovar residência no Estado da Paraíba, visto que a conta de energia elétrica é faturada pela COSERN (distribuidora do Estado do Rio Grande do Norte) e os mesmo não possuem água encanada, logo não há conta de água com o endereço.

Diante disso, o diretor Técnico e Comercial da empresa, a partir da requisição do prefeito da cidade, solicitou ao Departamento de Construção e Manutenção da Distribuição (DCMD) que fizesse um levantamento da situação a fim de verificar a viabilidade dos assentamentos serem atendidos pela Energisa.

Dessa forma, no dia 27 de Julho do ano corrente, esse levantamento foi realizado juntamente com um dos técnicos em eletroeletrônica do setor. Na visita ao local, fomos atendidos pela presidente da associação de moradores que explicou a situação e mostrou os documentos comprobatórios em sua posse.

Verificou-se que há 9 km do povoado, a rede Energisa que atende ao município de Araruna tem seu término, conforme é mostrado na Figura 26.

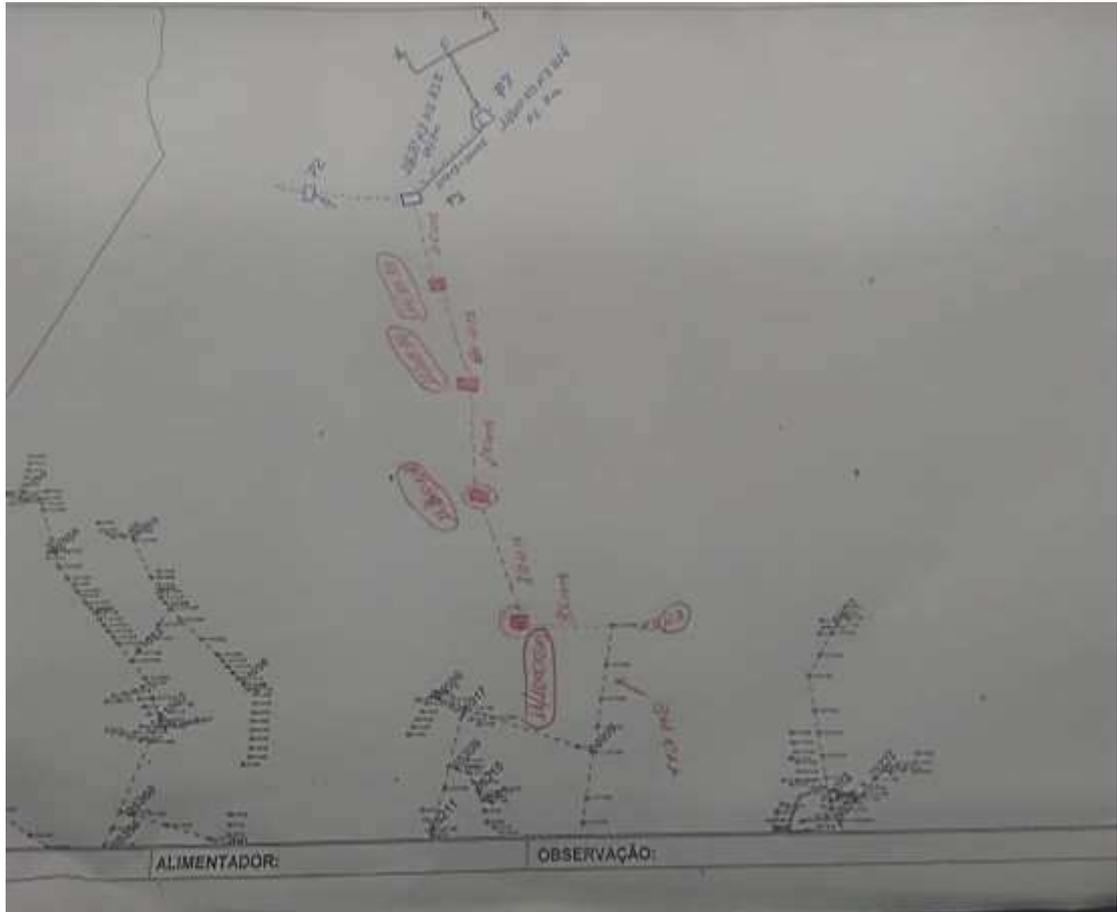
Figura 26 - Término da rede MT da Energisa.



Fonte: Próprio Autor.

Desenhou-se um esboço de interligação da rede Energisa à rede COSERN, supondo a aquisição dos ativos da distribuidora norte rio-grandense, como mostra a Figura 27. Posteriormente, no setor, o esboço foi desenhado utilizando ferramentas de CAD, além disso, foi feito um levantamento de custo para as duas situações possíveis: aquisição de ativos ou construção de uma nova rede.

Figura 27 - Esboço de interligação das redes.



Fonte: Próprio Autor.

A conclusão dessa atividade se deu pela elaboração de um relatório técnico, o qual foi enviado e corrigido pelo engenheiro coordenador do DCMD.

3.8 ATIVIDADE 8: ACOMPANHAMENTO DE EXECUÇÃO DE PODAS

A atividade de poda é uma das mais importantes do setor de manutenção, a mesma tem como objetivo evitar que a distribuição de energia elétrica seja interrompida por árvore em contato com a rede elétrica de média e/ou baixa tensão.

Essa atividade é executada por equipes da empreiteira, as mesmas recebem a programação através do mapa impresso ou pelo *tablet* e executam as podas previamente indicadas pelo inspetor. Devido à melhoria implementada no processo, essa foi uma das

atividades acompanhadas com maior frequência, a fim de que fosse alcançado um resultado ótimo para a empresa e para a terceirizada, que é remunerada por produção.

Na Figura 28 está retratada a execução da poda de uma árvore que está em contato com a rede de média tensão, se a mesma não fosse realizada, poderia ocorrer uma falta, desligando várias unidades consumidoras.

Figura 28 - Realização da atividade de poda de árvores.



Fonte: Próprio Autor.

A equipe é composta de quatro ou cinco integrantes, que a depender do porte da árvore podem se concentrar na mesma poda ou dividirem-se em árvores próximas. Em cada equipe há um encarregado que atua como líder, dividindo as atividades e analisando a melhor forma de realiza-las.

Os instrumentos utilizados são: motosserra, serrote podador, facão e motopodador. É imprescindível a utilização de equipamentos de segurança: cordas para amarrar a escada, talabarte, linha de vida e cinto. Além dos EPI e EPC.

3.9 ATIVIDADE 9: ACOMPANHAMENTO DE DESLIGAMENTOS

Na rede elétrica não é possível executar determinados serviços de manutenção com a mesma energizada, diante desse fato se faz necessário a realização de desligamentos. Ao identificar a necessidade de uma manutenção preventiva ou corretiva que não é possível ser feita pela equipe de linha viva devido à falta de acesso ou risco de acidentes, o encarregado do setor e/ou engenheiro cogita a possibilidade de um desligamento. Em alguns casos é possível realizar manobras e os clientes atendidos por determinado alimentador passam a ser atendidos temporariamente por outro, assim não há desligamento da rede.

Outra possibilidade é a utilização de geradores durante a interrupção do fornecimento, tal como aconteceu em uma atividade de manutenção que envolvia o desligamento do alimentador M4-BVT que atende as antenas da TV Arapuan, TV Aparecida e TV Paraíba.

Em um trecho do alimentador havia muitas árvores em contato com a rede de média tensão como mostrado na Figura 29.

Figura 29 - Árvores em contato com a rede elétrica.



Fonte: Próprio Autor.

A Figura 30 comprova a real necessidade de um desligamento, visto que a árvore é de grande porte e está sobre a rede, ao cortar um galho corre-se o risco dele cair sobre os condutores e parti-los. Nessa atividade foi necessária a presença de um técnico de segurança já que mesmo utilizando a maior escada disponível, o funcionário teria que sair da escada para cortar o galho, o que é uma atividade de risco para a vida do mesmo.

Figura 30 - Funcionários analisando a realização da atividade.



Fonte: Próprio Autor.

O desligamento teve a duração de 4 horas e foi previamente programado para que as equipes se organizassem para a realização da atividade e também para que os clientes fossem comunicados com antecedência.

Após o COD (Centro de Operação da Distribuição) desligar a chave seccionadora, teve início as atividades previstas. Na Figura 31 é retratado o momento em que os funcionários se preparam para desligar as chaves fusíveis e em seguida irão arriar os cabos.

Figura 31 - Amarração da escada junto ao poste.



Fonte: Próprio Autor.

Assim como em todas as atividades de construção e manutenção da distribuição, os funcionários precisam cumprir rigorosamente os DITAIS: Desligar, Impedir, Testar, Aterrar,

Isolar e Sinalizar. O engenheiro que acompanha a realização precisa ficar atento a todos os passos.

A Figura 32 mostra o depois da atividade de poda das árvores que estavam sobre a rede MT.

Figura 32 - Resultado da atividade de manutenção.



Fonte: Próprio Autor.

Com a finalidade de aproveitar o mesmo desligamento, em outro trecho do alimentador, outra equipe de manutenção realizava outra atividade: a colocação de um poste para levantar um vão que estava muito baixo, oferecendo risco a população local.

Nesse caso também foi necessário arriar os cabos para a implantação do poste, o terreno é bastante íngreme, o que dificultou a chegada do caminhão que transportava o poste e as cruzetas, o mesmo quebrou devido ao esforço. A Figura 33 ilustra a problemática.

Figura 33 - Caminhão que transportava o poste quebrou.



Fonte: Próprio Autor.

Foi necessário que os colaboradores transportassem o poste até o local exato da implantação, conforme mostra a Figura 34.

Figura 34 - Poste sendo transportado sem auxílio do caminhão.



Fonte: Próprio Autor.

Finalmente o poste foi implantado juntamente com as cruzetas. A Figura 35 retrata o momento em que os condutores estão sendo colocados sobre o poste.

Figura 35 - Condutores sendo colocados sobre o poste.



Fonte: Próprio Autor.

3.10 ATIVIDADE 10: TREINAMENTOS

TREINAMENTO DE SEGURANÇA

As atividades de manutenção e construção estão em contínuo processo de aperfeiçoamento no que se refere à técnicas utilizadas e novos equipamentos. Durante o estágio no DCMD pude participar desses treinamentos e conhecer novos equipamentos.

A Figura 36 registra um dos momentos do treinamento de utilização de um novo cinto para a segurança dos colaboradores.

Figura 36 - Treinamento de segurança.



Fonte: Próprio Autor.

A imagem retrata o momento em que o funcionário está dentro do cesto. No treinamento é feita a simulação de uma atividade que exige que o colaborador seja alavancado até a altura do poste. Se por ventura o mesmo passe mal enquanto estiver realizando o serviço, esse novo cinto de segurança garante que o mesmo não caia e seja rapidamente resgatado por seus colegas. Conforme a figura a seguir:

Figura 37 – Simulação do resgate de um colaborador por seus pares.



Fonte: Próprio Autor.

LOADBUSTER

Outro treinamento também realizado durante o estágio na Energisa Borborema foi sobre o *Loadbuster*. Trata-se de um dispositivo portátil que serve para proteção contra sobrecargas, esse equipamento de proteção é utilizado para interromper a corrente elétrica formadora de arco durante o momento de abertura de uma chave. O treinamento foi dado por um funcionário da Energisa capacitado para tal, conforme a Figura 38.

Figura 38 - Treinamento para a utilização do *Loadbuster*.



Fonte: Próprio Autor.

O treinamento durou uma tarde, teve aula teórica e depois demonstrações práticas do uso do equipamento, conforme a imagem a seguir.

Figura 39 - Funcionário operando o *Loadbuster*.



Fonte: Próprio Autor.

4 CONCLUSÃO

Neste documento constam o conjunto de atividades desenvolvidas durante o período de estágio realizado na Energisa Borborema.

Diante de tudo que foi relatado até então fica comprovada a importância da formação do engenheiro eletricista e a obtenção dos conhecimentos das disciplinas da grade curricular, que se mostraram de fundamental importância para o desenvolvimento das atividades do estágio. Tais conhecimentos são de grande importância para enfrentar desafios que venham a surgir após a conclusão da graduação.

O conhecimento obtido, em especial, nas disciplinas de Distribuição de Energia Elétrica, Equipamentos Elétricos e Instalações Elétricas foi fundamental para o sucesso do estágio. Porém o estágio também mostrou algumas deficiências do currículo do curso de Engenharia Elétrica ofertado pela UFCG, a falta de prática em campo, ausência de disciplinas que abordem a utilização da ferramenta Excel, além da ausência de visão de como é dia a dia do engenheiro no mercado de trabalho, onde o mesmo se depara com decisões que envolve muito mais Gestão do que conhecimento técnico.

Constatou-se a importância do estágio como primeiro contato com a vida profissional do futuro engenheiro, onde foi possível acompanhar profissionais atuando na área e observando de perto todos os aspectos de sua atuação no desempenho de suas atividades.

Conclui-se que as atividades propostas previamente para o estágio foram executadas com êxito e as contribuições obtidas a partir do desenvolvimento das atividades são de grande importância para as partes envolvidas, desde a melhoria no controle de obras de manutenção e construção, como também, no processo de realização de atividades de manutenção preventiva e/ou corretiva.

Em suma pode-se dizer que o estágio foi muito proveitoso, tanto para a aluna na questão de conhecimento técnico e de atuação profissional, quanto para a empresa no desenvolvimento de atividades relevantes para a Energisa Borborema.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ENERGISA. Norma de Distribuição Unificada 012 – NDU 012. Critério e Procedimentos Básicos para Inspeção e Manutenção de Redes de Distribuição. 2010.

ENERGISA. Norma de Distribuição Unificada 004 – NDU 004. Instalações Básicas para Construção de Redes de Distribuição Primária. 2012.

ENERGISA. Norma de Distribuição Unificada 014 – NDU 014. Especificação para Reforma de Transformadores de Distribuição do Grupo Energisa. 2014.

Sobre a Energisa. Disponível em: <http://www.energisa.com.br/institucional/Paginas/sobre-energisa.aspx>. Acesso em Setembro 2017.

ANEEL. Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST. 2017.

ANEXO A – ESTRUTURAS CONVENCIONAIS DA REDE

PRIMÁRIA

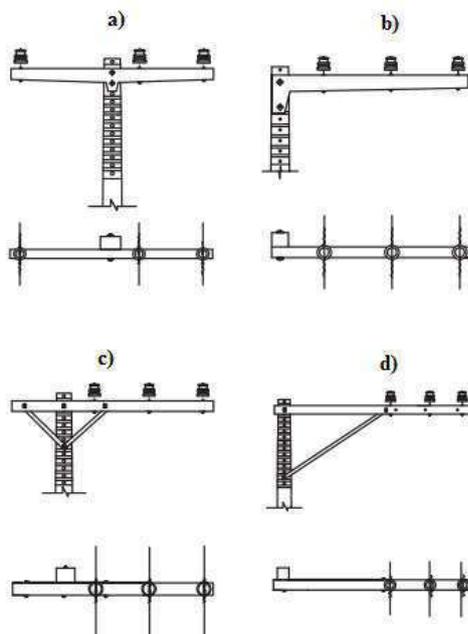
As estruturas convencionais da rede de distribuição primária, em cabo de alumínio nu (CA) ou em cabo de alumínio com alma de aço (CAA), são classificadas em N (normal), M (meio beco), B (beco), B 3m (beco com cruzeta de 3 metros) e U (monofásicas).

a) Estruturas Trifásicas:

- Estruturas N1, M1, B1 e B1 3m:

Usadas em tangências, podendo também ser empregadas em ângulos, conforme Figura 40.

Figura 40: Estruturas convencionais trifásicas: a) N1, b) B1, c) M1 e d) B1 3m.

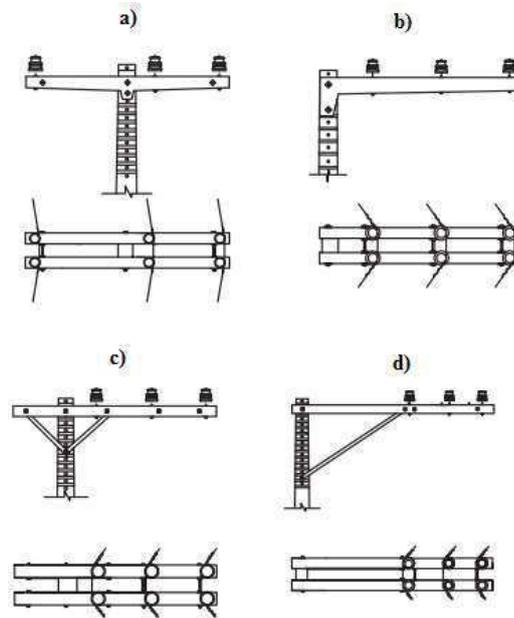


Fonte: NDU 004.

- Estruturas N2, M2, B2 e B2 3m:

Usadas em ângulos, podendo também ser empregadas em tangências, e ainda podem ser usadas como fim de linha para condutores de alumínio 2 AWG, do inglês *American Wire Gauge* ou escala americana normalizada, conforme Figura 41.

Figura 41: Estruturas convencionais trifásicas. a) N2, b) B2, c) M2 e d) B2 3m.

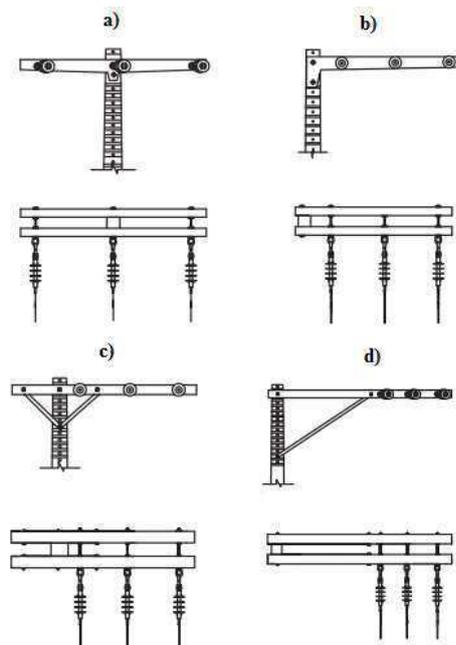


Fonte: NDU 004.

- Estruturas N3, M3, B3 e B3 3m:

Usadas em derivações e fins de linha, conforme Figura 42.

Figura 42: Estruturas convencionais trifásicas. a) N3, b) B3, c) M3 e d) B3 3m

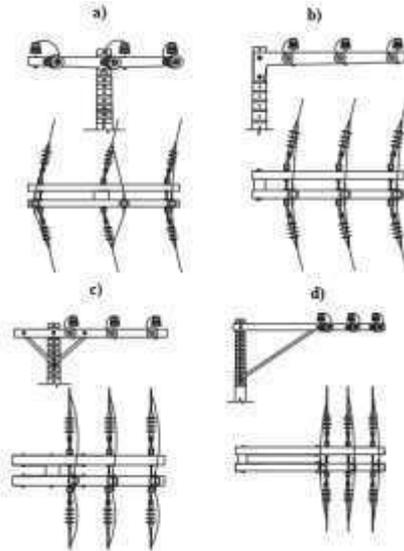


Fonte: NDU 004.

- Estruturas N4, M4, B4 e B4 3m:

Usadas em ângulos de até 60 graus e em mudança de bitola de condutores, conforme Figura 43.

Figura 43: Estruturas convencionais trifásicas. a) N4, b) B4, c) M4 e d) B4 3m

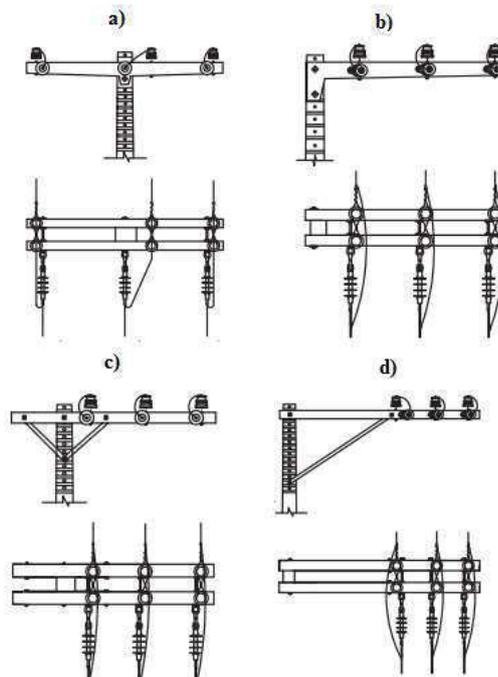


Fonte: NDU 004.

- Estruturas N3-2, M3-2, B3-2 e B3-2 3m:

Usadas em mudanças de bitola, quando, pelo menos um dos condutores é de 2 AWG e na mudança de cabos de CA para CAA, conforme Figura 44.

Figura 44: Estruturas convencionais trifásicas. a) N3-2, b) B3-2, c) M3-2 e d) B3-2 3m.



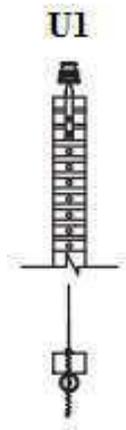
Fonte: NDU 004.

b) Estruturas Monofásicas:

- Estruturas U1:

Usadas em tangências, podendo também ser empregadas em ângulos, conforme Figura 45.

Figura 45: Estrutura convencional monofásica U1.

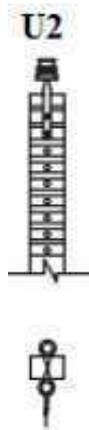


Fonte: NDU 004.

- Estruturas U2:

Usadas em ângulos, podendo também ser empregadas em tangências, e ainda podem ser usadas como fim de linha para condutores de alumínio 2 AWG, conforme Figura 46.

Figura 46: Estrutura convencional monofásica U2.

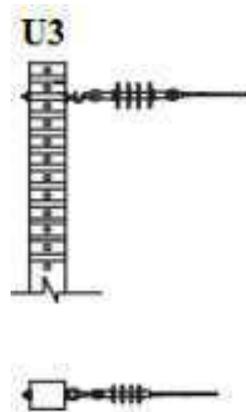


Fonte: NDU 004.

- Estruturas U3:

Usadas em derivações e fins de linha, conforme Figura 47.

Figura 47: Estrutura convencional monofásica U3.

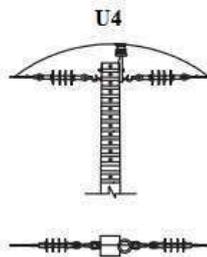


Fonte: NDU 004.

- Estruturas U4:

Usadas em ângulos de até 60 graus e em mudança de bitola de condutores, conforme Figura 48.

Figura 48: Estrutura convencional monofásica U4.

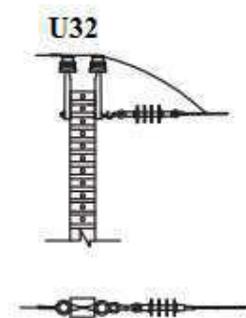


Fonte: NDU 004.

- Estruturas U3-2:

Usadas em mudanças de bitola, quando, pelo menos um dos condutores é de 2 AWG e na mudança de cabos de CA para CAA, conforme Figura 49.

Figura 49: Estrutura convencional monofásica U32.



Fonte: NDU 004.

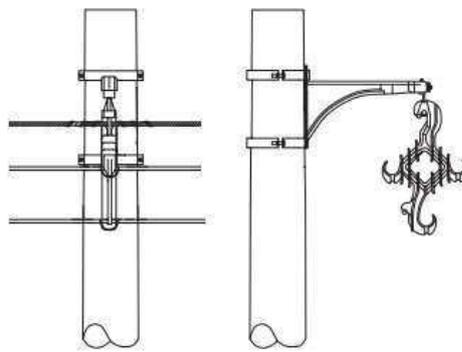
ESTRUTURAS COMPACTAS

As estruturas compactas, para uso de cabos de alumínio cobertos não isolados, são denominadas compacta com espaçadores (CE).

- Estrutura CE-1:

Usada em tangências ou em ângulos de até 6° do lado oposto do poste, conforme Figura 50.

Figura 50: Estrutura compacta trifásica CE-1.

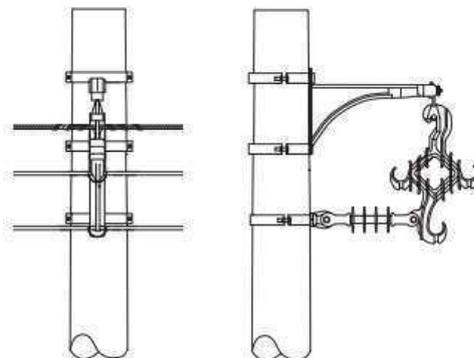


Fonte: NDU 004.

- Estrutura CE-1A:

Usada a cada 200 m de vãos em tangência com braço anti-balanço ou com ângulo de deflexão de até 6° , conforme Figura 51.

Figura 51: Estrutura compacta trifásica CE-1A.

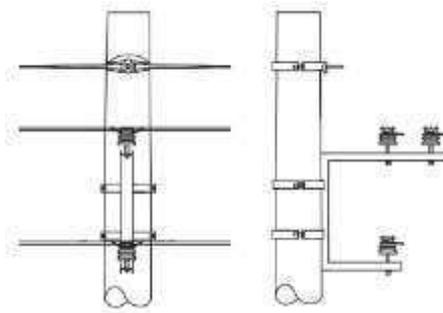


Fonte: NDU 004.

- Estrutura CE 2:

Usada em deflexão com ângulos compreendidos entre 6° e 60° , conforme Figura 52.

Figura 52: Estrutura compacta trifásica CE-2.

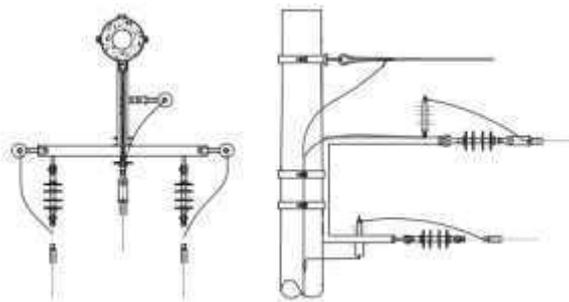


Fonte: NDU 004.

- Estrutura CE 3:

Usada em fim de linha, conforme Figura 53.

Figura 53: Estrutura compacta trifásica CE-3.

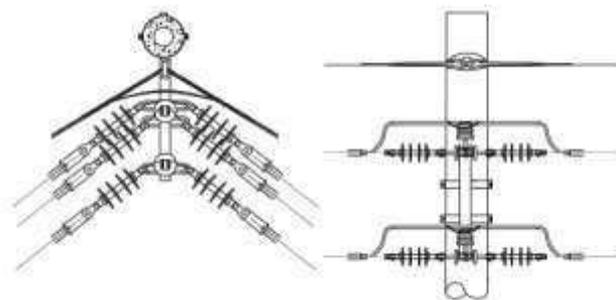


Fonte: NDU 004.

- Estrutura CE 4:

Usada em deflexão com ângulos de até 90° ou quando houver necessidade de ancoragem de rede, conforme Figura 54.

Figura 54: Estrutura compacta trifásica CE-4.

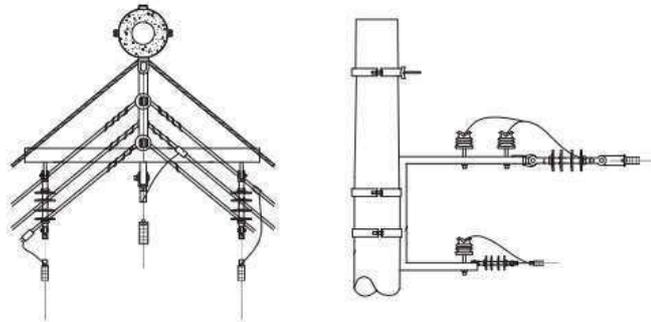


Fonte: NDU 004.

- Estrutura CE 2-3:

Usada em derivação de circuito em situação de tangência ou deflexão, conforme Figura 55.

Figura 55: Estrutura compacta trifásica CE 2-3.

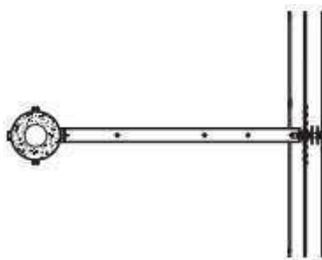


Fonte: NDU 004.

- Estrutura CE-J1:

Usada para afastamento da rede compacta em tangência ou em ângulos de até 6° do lado oposto do poste, conforme Figura 56.

Figura 56: Estrutura compacta trifásica CE-J1.

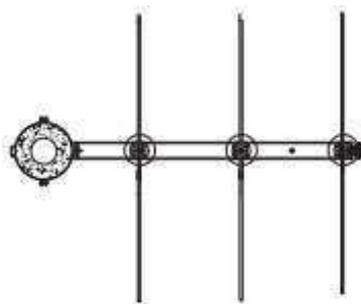


Fonte: NDU 004.

- Estrutura CE-J2:

Usada para afastamento entre cabos da rede compacta em deflexão com ângulos compreendidos entre 6° e 60° , conforme Figura 57.

Figura 57: Estrutura compacta trifásica CE-J2.



Fonte: NDU 004.

ANEXO B – ESTRUTURAS CONVENCIONAIS DA REDE SECUNDÁRIA

A norma NDU 004 da Energisa, define o tipo de estruturas que devem ser utilizadas para a baixa tensão.

- Estrutura BI 1:

Usada em tangência ou com ângulo de deflexão de até 70° para o lado oposto ao poste e 48° para o lado do poste, conforme Figura 58.

Figura 58: Estrutura para rede secundária BI 1.



Fonte: NDU 004.

- Estrutura BI 2:

Usada em mudança de rede convencional para rede isolada ou em fim de linha, conforme Figura 59.

Figura 59: Estrutura para rede secundária BI 2.

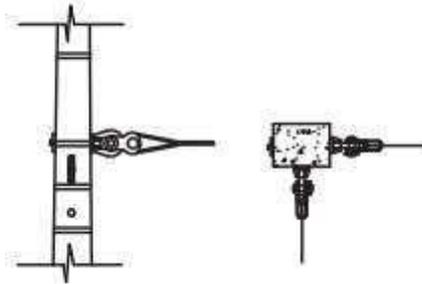


Fonte: NDU 004.

- Estrutura BI 3:

Usada em dois encabeçamentos a 90°, conforme Figura 60.

Figura 60: Estrutura para rede secundária BI 3.



Fonte: NDU 004.

- Estrutura BI 4:

Usada em mudança de bitolas ou em postes com transformadores, conforme Figura 61.

Figura 61: Estrutura para rede secundária BI 4.

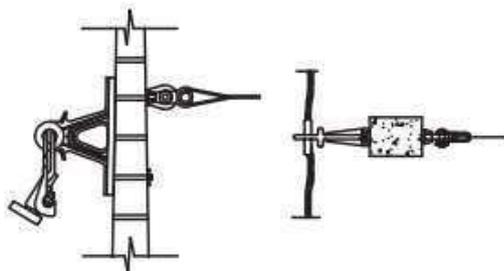


Fonte: NDU 004.

- Estrutura BI 5:

Usada em tangências com derivação a 90° do lado oposto, conforme Figura 62.

Figura 62: Estrutura para rede secundária BI 5.

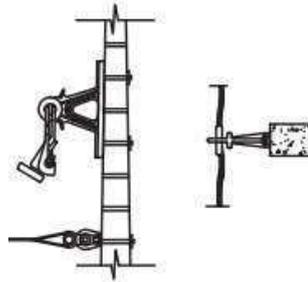


Fonte: NDU 004.

- Estrutura BI 6:

Usada em tangências com derivação a 90° do mesmo lado da rede, conforme Figura 63.

Figura 63: Estrutura para rede secundária BI 6.

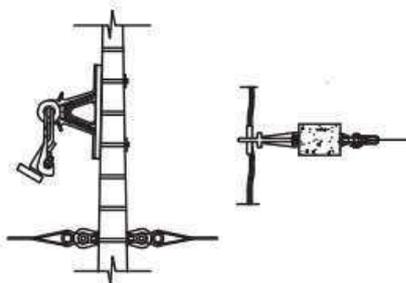


Fonte: NDU 004.

- Estrutura BI 7:

Usada em tangências com 2 derivações ou 2 fins de linha ou circuitos diferentes, conforme Figura 64.

Figura 64: Estrutura para rede secundária BI 7.

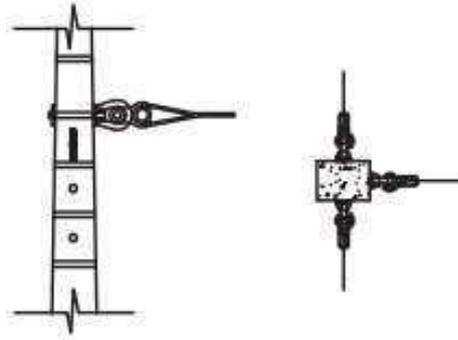


Fonte: NDU 004.

- Estrutura BI 8:

Usada em derivações, fins de linha ou circuitos diferentes quando há necessidade de 3 encabeçamentos, conforme Figura 65.

Figura 65: Estrutura para rede secundária BI 8.

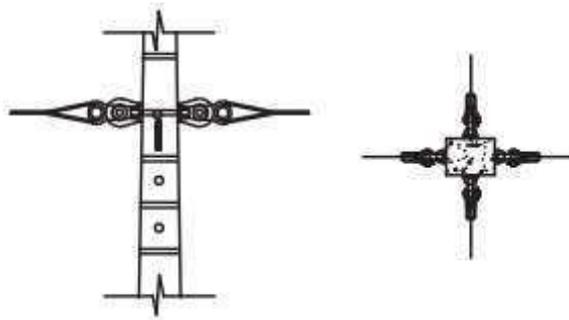


Fonte: NDU 004.

- Estrutura BI 9:

Usada em derivações, fins de linha ou circuitos diferentes quando há necessidade de 4 encabeçamentos, conforme Figura 66.

Figura 66: Estrutura para rede secundária BI 9.



Fonte: NDU 004.

