

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



Universidade Federal  
de Campina Grande

MARIANA RIBEIRO BARROS DE ALENCAR

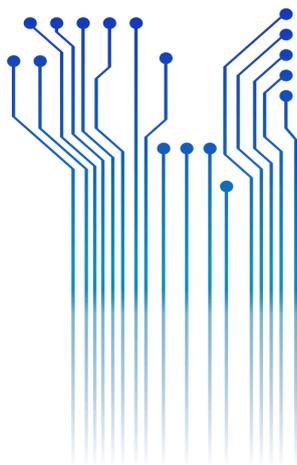


Centro de Engenharia  
Elétrica e Informática

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO  
ENERGISA BORBOREMA



Departamento de  
Engenharia Elétrica



Campina Grande  
2017

MARIANA RIBEIRO BARROS DE ALENCAR

## 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: Processamento da Energia

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

Campina Grande

2017

MARIANA RIBEIRO BARROS DE ALENCAR

## 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: Processamento da Energia

Aprovado em 15 de março de 2017

**Professor Washington Luiz Araújo Neves, D.Sc.**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Avaliador

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

Dedico este trabalho à minha família, em especial aos meus pais.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado uma vida maravilhosa, cheia de saúde, uma família excepcional e principalmente, por me dar forças e me proteger em todos os momentos da minha vida.

Agradeço imensamente aos meus pais por todo o suporte que sempre recebi. Sempre me ajudando de todas as formas possíveis para que meus objetivos fossem alcançados. Devo tudo a eles. Agradeço à toda minha família, em especial a meus irmãos.

Agradecimento à meu namorado, Diego Miranda, por todo o carinho, atenção e apoio dedicados a mim.

Agradecimento especial àqueles que ajudaram na minha formação, não só acadêmica como também, profissional e pessoal. Aos amigos que a engenharia me concedeu, Bianca Cartaxo, Elton Brasil, Ezequiel Batista, Felipe Nascimento, Mikhail Antonovitch, Snadgyell Leal e Victor Perone, meu muito obrigada.

Agradecimento mais que especial à toda equipe do DCMD da Energisa Borborema, a começar pelos engenheiros Almir Rogério e Erick Miranda, por todos os ensinamentos passados durante o estágio. Assim como agradeço a todos os colaboradores com os quais tive o prazer de conviver durante este período.

Por fim, agradeço a coordenação do curso de Engenharia Elétrica, em especial a Tchaikovsky que sempre com alegria e bom humor, esteve sempre à disposição para ajudar, aconselhar e esclarecer sobre os mais diversos assuntos.

*“Ama-se mais o que se conquista com esforço. ”*

Benjamin Disraeli

## RESUMO

Este trabalho consiste no relatório de estágio integrado da estudante de engenharia elétrica Mariana Ribeiro Barros de Alencar realizado na empresa de distribuição de energia elétrica Energisa Borborema. Este foi concluído após o cumprimento das atividades propostas, que tiveram como objetivo criação ou reformulação de inúmeras planilhas Excel, utilizando linguagem Visual Basic, para controle interno de obras. O acompanhamento em campo de várias obras de construção e manutenção da rede de distribuição elétrica também foi elemento importante durante a realização do estágio.

**Palavras-chave:** Distribuição de Energia Elétrica, controle de obras, Microsoft Excel, Visual Basic, Energisa Borborema.

## ABSTRACT

This paper consists in the internship report of the electrical engineering student Mariana Ribeiro Barros de Alencar conducted at the electric power distribution company Energisa Borborema. This was done after completion of the proposed activities, which aimed to create or reformulate numerous Excel spreadsheets, using Visual Basic language, for internal control of projects. Field accompaniment of construction and maintenance works was an important element during the accomplishment of the internship.

**Keywords:** Distribution of Electric Energy, project control, Microsoft Excel, Visual Basic, Energisa Borborema.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1: Estruturas convencionais trifásicas: a) N1, b) B1, c) M1 e d) B1 3m. ....	19
Figura 2.2: Estruturas convencionais trifásicas. a) N2, b) B2, c) M2 e d) B2 3m. ....	19
Figura 2.3: Estruturas convencionais trifásicas. a) N3, b) B3, c) M3 e d) B3 3m. ....	20
Figura 2.4: Estruturas convencionais trifásicas. a) N4, b) B4, c) M4 e d) B4 3m. ....	20
Figura 2.5: Estruturas convencionais trifásicas. a) N3-2, b) B3-2, c) M3-2 e d) B3-2 3m. ....	21
Figura 2.6: Estrutura convencional monofásica U1.....	21
Figura 2.7: Estrutura convencional monofásica U2.....	22
Figura 2.8: Estrutura convencional monofásica U3.....	22
Figura 2.9: Estrutura convencional monofásica U4.....	23
Figura 2.10: Estrutura convencional monofásica U32.....	23
Figura 2.11: Estrutura compacta trifásica CE-1. ....	23
Figura 2.12: Estrutura compacta trifásica CE-1A.....	24
Figura 2.13: Estrutura compacta trifásica CE-2. ....	24
Figura 2.14: Estrutura compacta trifásica CE-3. ....	24
Figura 2.15: Estrutura compacta trifásica CE-4. ....	25
Figura 2.16: Estrutura compacta trifásica CE 2-3.....	25
Figura 2.17: Estrutura compacta trifásica CE-J1.....	25
Figura 2.18: Estrutura compacta trifásica CE-J2.....	26
Figura 2.19: Estrutura para rede secundária BI 1. ....	26
Figura 2.20: Estrutura para rede secundária BI 2. ....	27
Figura 2.21: Estrutura para rede secundária BI 3. ....	27
Figura 2.22: Estrutura para rede secundária BI 4. ....	27
Figura 2.23: Estrutura para rede secundária BI 5. ....	28
Figura 2.24: Estrutura para rede secundária BI 6. ....	28
Figura 2.25: Estrutura para rede secundária BI 7. ....	28
Figura 2.26: Estrutura para rede secundária BI 8. ....	29
Figura 2.27: Estrutura para rede secundária BI 9. ....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Percentuais mensais de todas as obras fora de prazo na Borborema .....	31
Tabela 2 – Percentuais mensais de todas as obras fora de prazo Centro .....	31
Tabela 3 - Percentual de obras fora da meta, separadas por tipo na regional Borborema .....	31
Tabela 4 – Percentual de obras fora da meta, separadas por tipo na regional Centro .....	31
Tabela 5 – Antigo controle da fiscalização de obras .....	33
Tabela 6 – Produtividade das equipes de poda da Borborema em dezembro de 2016 .....	35
Tabela 7 – Quantidade de podas executas por alimentador em dezembro de 2016.....	36
Tabela 8 – Tempos medidos na execução de substituição de cruzeta .....	44

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AWG	American Wire Gauge
BT	Baixa Tensão
CE	compacta com espaçadores
CELB	Companhia Energética da Borborema
CTL	Catolé
DCMD	Departamento de Construção e Manutenção da Distribuição
Hz	Hertz
MT	Média Tensão
NDU	Norma de Distribuição Unificada
W	Watt

# SUMÁRIO

Relatório de Estágio Integrado .....	iii
Energisa Borborema .....	iii
Agradecimentos .....	v
Resumo .....	vii
Abstract .....	viii
Lista de Ilustrações .....	ix
Lista de Tabelas .....	x
Lista de Abreviaturas e Siglas .....	xi
Sumário .....	xii
1 Introdução.....	14
1.1 Motivações do Estágio.....	14
1.2 Objetivos do Estágio.....	15
1.3 O grupo energisa.....	15
1.4 Estrutura do Trabalho .....	16
2 Embasamento Teórico .....	18
Norma de Distribuição Unificada 004 (NDU 004).....	18
2.1 Rede primária .....	18
2.1.1 Estruturas Convencionais .....	18
2.1.2 Estruturas Compactas .....	23
2.2 Rede secundária.....	26
3 Descrição das Atividades .....	29
3.1 Atividade 1: controle semanal de obras abertas.....	29
3.2 Atividade 2: controle da fiscalização de obras .....	33
3.3 Atividade 3: Controle de execução de poda .....	35
3.3.1 Programação das podas .....	36
3.4 Atividade 4: Acompanhamento diário de obras.....	37
3.5 Atividade 5: Controle de abertura de obras de manutenção emergencial .....	38
3.6 Atividade 6: Controle de indicadores das unidades de manutenção .....	38
3.7 Atividade em campo .....	41
3.7.1 Acompanhamento de atividades de equipe de linha viva .....	41
3.7.2 Acompanhamento de equipe terceirizada de poda.....	44
3.7.3 Acompanhamento de fiscalização de obras de construção .....	45
3.7.4 inspeção de serviços de poda.....	45
3.7.5 Acompanhamento de equipe terceirizada de linha morta .....	46
3.7.5 Acompanhamento de planejamento de energização de subestação .....	46
3.7.6 Verificação de ligação indevida de consumidores.....	48
3.7.7 Inspeção termográfica.....	49
4 Conclusão .....	55
Bibliografia.....	56

Anexo A – Planilha Construção: início físico .....	57
Anexo B - Planilha Construção: conclusão física ,.....	58
Anexo C - Planilha de controle de fiscalização .....	59
Anexo D – Extrato semanal da poda .....	60
Anexo E – Acompanhamento diário de obras .....	61
Anexo F – Controle de abertura de obras emergenciais .....	62

# 1 INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado cujas atividades são descritas neste relatório, teve duração de 780 horas e foi realizado no DCMD da Energisa Borborema, durante o período de 23 de agosto de 2016 até 22 de fevereiro de 2017, sob a supervisão dos engenheiros eletricitas Erick de Miranda 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 acompanhamento de obras de construção e manutenção em campo e também através de planilhas de controle usando Microsoft EXCEL.

## 1.1 MOTIVAÇÕES DO ESTÁGIO

O acompanhamento das obras em campo é uma atividade corriqueira do engenheiro eletricista que trabalha na área de construção e manutenção, sendo assim de extrema importância que os estudantes do curso de graduação em engenharia elétrica vivenciem esta experiência.

A elaboração de planilhas de controle de obras era uma necessidade constante da empresa, que apesar de possuir um sistema integrado e sólido, não possui uma ferramenta que acompanhe semanalmente o andamento das obras.

Além do exposto acima, havia a necessidade de um controle mais rígido quanto ao andamento da fiscalização das obras, que são executadas por empresas terceirizadas. Para que os clientes sejam atendidos o mais brevemente possível, é necessário que os prazos das obras sejam cumpridos.

Por fim, foram feitos alguns ajustes no controle feito pela produtividade das equipes terceirizadas responsáveis pela poda de árvores.

## 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 ou melhoria de planilhas de controle em 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 mais de 4 mil km de linhas de transmissão, mais de 132 mil km de redes de distribuição e 144 subestações com capacidade total de 2830 MVA.

O Grupo ganhou inúmeros prêmios ao longo dos anos. A Energisa Borborema ganhou o Prêmio Abradee como “melhor empresa nacional” com até 500 mil consumidores e como “melhor gestão operacional” na mesma categoria.

### Estrutura da Empresa

A empresa Energisa na 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.

Pelo exposto acima, o trabalho realizado em Campina Grande engloba duas regionais, Centro e Borborema. É de responsabilidade do DCMD a elaboração de projeto e execução de

obras de reforma e expansão do sistema de distribuição de energia, assim como a realização de vistoria e inspeção de projetos de rede de distribuição elaborados por terceiros. A manutenção, seja preventiva ou emergencial, do sistema de distribuição também é realizada pelo DCMD.

As obras a serem executadas são enviadas de João Pessoa para os 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 da empresa e a partir de certos critérios 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 convenção uma obra de baixa tensão tem como prazo limite de execução 60 dias, enquanto uma obra de média tensão tem prazo de 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 executas 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 que foi executada como projetado é aprovada. Caso contrário, a empreiteira é notificada sendo necessário retirar a pendência.

Obras em status de fiscalização aprovada devem permanecer nesse status por 30 dias. Após o fiscal aprovar a obra, os materiais são devolvidos ao almoxarifado sejam 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, tudo o que foi modificado 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

No capítulo 1, faz-se a apresentação do local onde o estágio foi realizado e os objetivos contemplados pelo mesmo.

No capítulo 2 é feito uma revisão bibliográfica com os principais assuntos que serviram de base para o desenvolvimento das atividades.

No capítulo 3 é feita uma descrição detalhada das atividades desenvolvidas no estágio e os resultados obtidos.

Por fim é feita uma conclusão, com uma breve análise do que foi apresentado nos capítulos anteriores.

## 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.

### NORMA DE DISTRIBUIÇÃO UNIFICADA 004 (NDU 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.

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.

#### 2.1 REDE PRIMÁRIA

A norma NDU 004 da Energisa, define que as redes de distribuição primária serão implementadas por meio das estruturas convencionais com cabos nus ou em estruturas compactas com cabo protegido.

##### 2.1.1 ESTRUTURAS CONVENCIONAIS

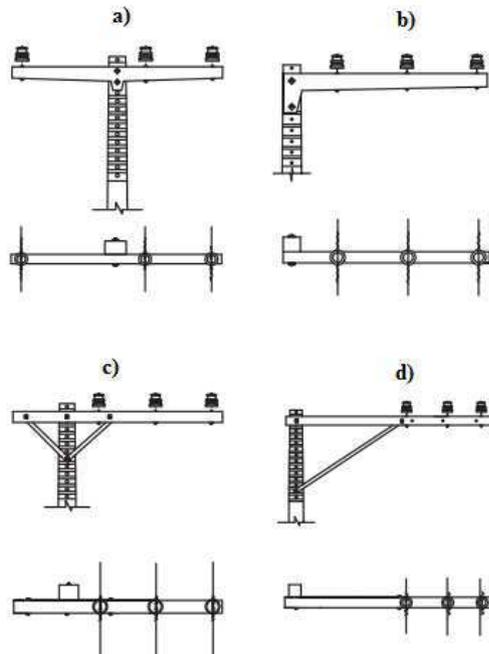
As estruturas convencionais da rede de distribuição primária, em cabo de alumínio nu (CA) ou em cabo de alumínio com alma de aço (CAA), são classificadas em N (normal), M (meio beco), B (beco), B 3m (beco com cruzeta de 3 metros) e U (monofásicas).

a) Estruturas Trifásicas:

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

Usadas em tangências, podendo também ser empregadas em ângulos, conforme Figura 2.1.

Figura 2.1: Estruturas convencionais trifásicas: a) N1, b) B1, c) M1 e d) B1 3m.

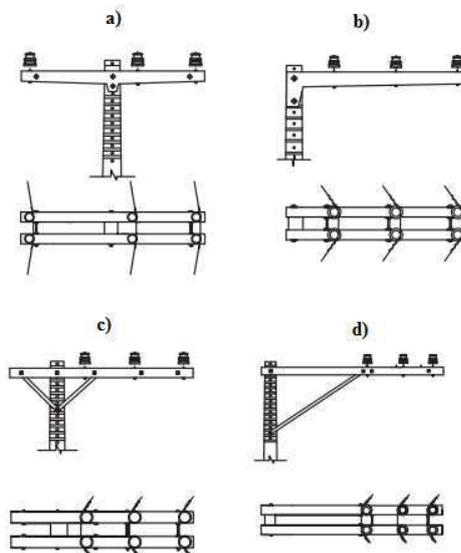


Fonte: [1].

- 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 2.2.

Figura 2.2: Estruturas convencionais trifásicas. a) N2, b) B2, c) M2 e d) B2 3m.

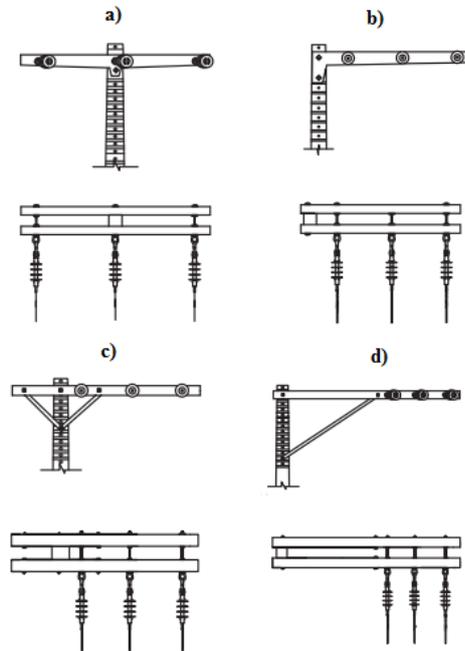


Fonte: [1].

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

Usadas em derivações e fins de linha, conforme Figura 2.3.

Figura 2.3: Estruturas convencionais trifásicas. a) N3, b) B3, c) M3 e d) B3 3m.

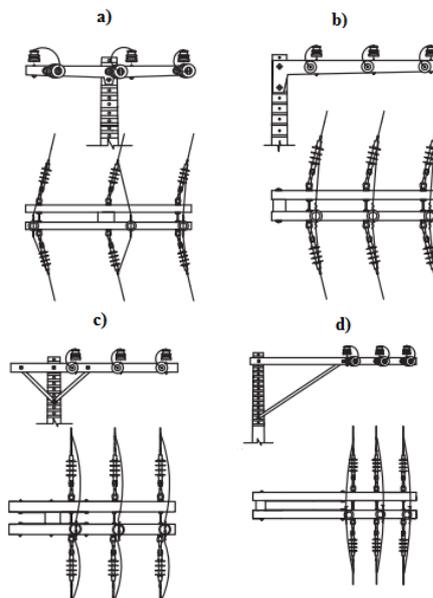


Fonte: [1].

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

Usadas em ângulos de até 60 graus e em mudança de bitola de condutores, conforme Figura 2.4.

Figura 2.4: Estruturas convencionais trifásicas. a) N4, b) B4, c) M4 e d) B4 3m.

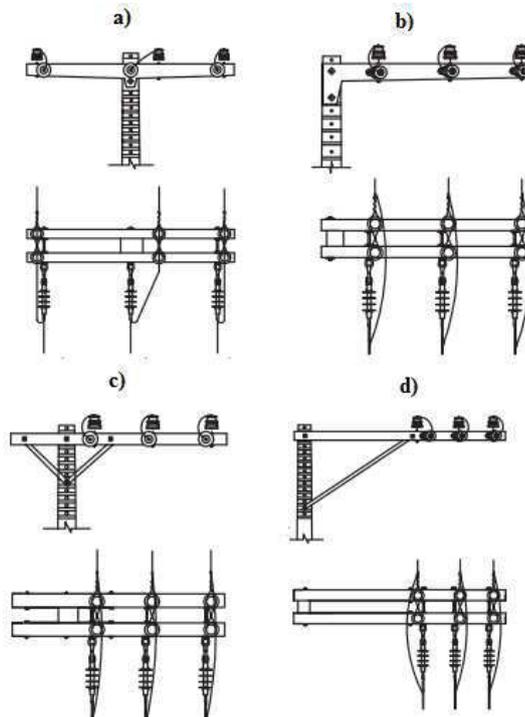


Fonte: [1].

- 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 2.5.

Figura 2.5: Estruturas convencionais trifásicas. a) N3-2, b) B3-2, c) M3-2 e d) B3-2 3m.



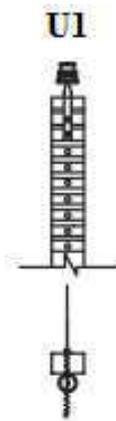
Fonte: [1].

b) Estruturas Monofásicas:

- Estruturas U1:

Usadas em tangências, podendo também ser empregadas em ângulos, conforme Figura 2.6.

Figura 2.6: Estrutura convencional monofásica U1.

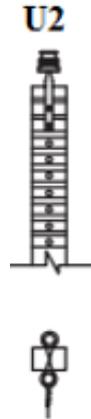


Fonte: [1].

- 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 2.7.

Figura 2.7: Estrutura convencional monofásica U2.

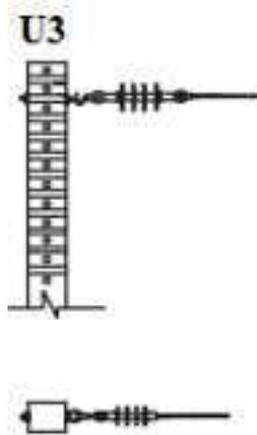


Fonte: [1].

- Estruturas U3:

Usadas em derivações e fins de linha, conforme Figura 2.8.

Figura 2.8: Estrutura convencional monofásica U3.

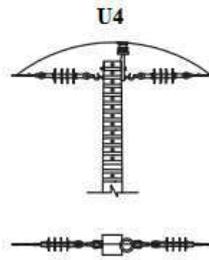


Fonte: [1].

- Estruturas U4:

Usadas em ângulos de até 60 graus e em mudança de bitola de condutores, conforme Figura 2.9.

Figura 2.9: Estrutura convencional monofásica U4.

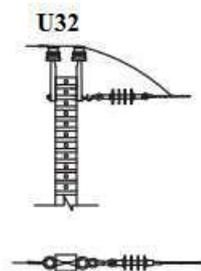


Fonte: [1].

- 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 2.10.

Figura 2.10: Estrutura convencional monofásica U32.



Fonte: [1].

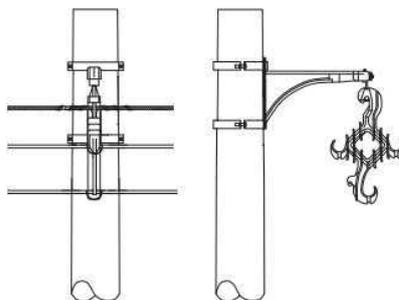
### 2.1.2 ESTRUTURAS COMPACTAS

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  $6^\circ$  do lado oposto do poste, conforme Figura 2.11.

Figura 2.11: Estrutura compacta trifásica CE-1.

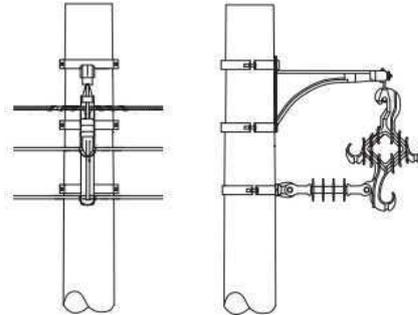


Fonte: [1].

- Estrutura CE-1A:

Usada a cada 200 m de vãos em tangência com braço anti-balanço ou com ângulo de deflexão de até  $6^\circ$ , conforme Figura 2.12.

Figura 2.12: Estrutura compacta trifásica CE-1A.

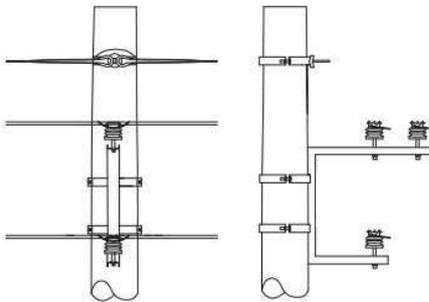


Fonte: [1].

- Estrutura CE 2:

Usada em deflexão com ângulos compreendidos entre  $6^\circ$  e  $60^\circ$ , conforme Figura 2.13.

Figura 2.13: Estrutura compacta trifásica CE-2.

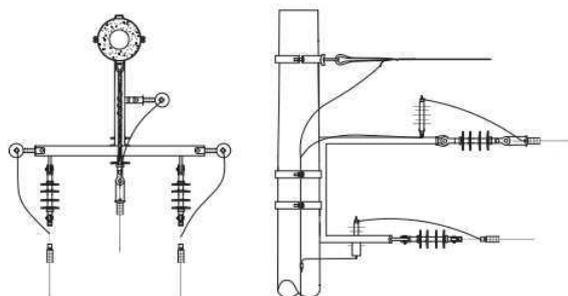


Fonte: [1].

- Estrutura CE 3:

Usada em fim de linha, conforme Figura 2.14.

Figura 2.14: Estrutura compacta trifásica CE-3.

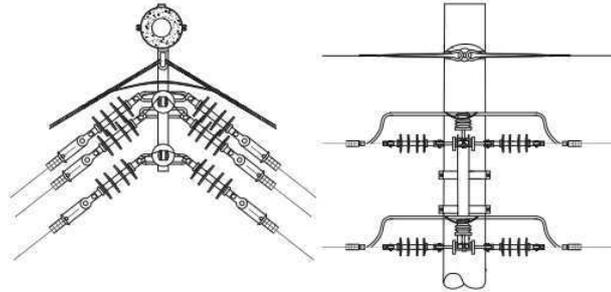


Fonte: [1].

- Estrutura CE 4:

Usada em deflexão com ângulos de até  $90^\circ$  ou quando houver necessidade de ancoragem de rede, conforme Figura 2.15.

Figura 2.15: Estrutura compacta trifásica CE-4.

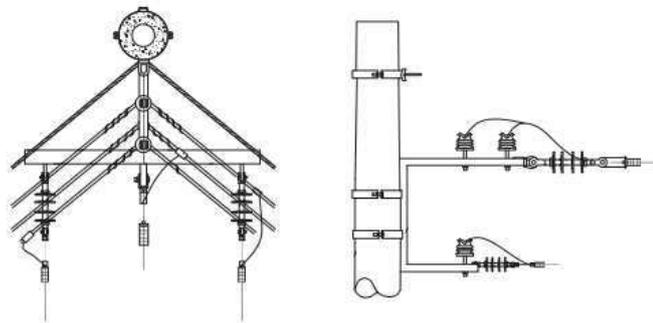


Fonte: [1].

- Estrutura CE 2-3:

Usada em derivação de circuito em situação de tangência ou deflexão, conforme Figura 2.16.

Figura 2.16: Estrutura compacta trifásica CE 2-3.

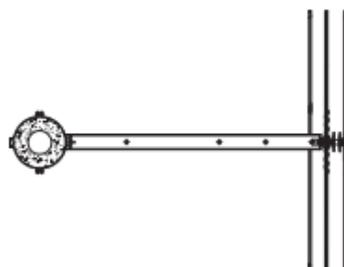


Fonte: [1].

- Estrutura CE-J1:

Usada para afastamento da rede compacta em tangência ou em ângulos de até  $6^\circ$  do lado oposto do poste, conforme Figura 2.17.

Figura 2.17: Estrutura compacta trifásica CE-J1.

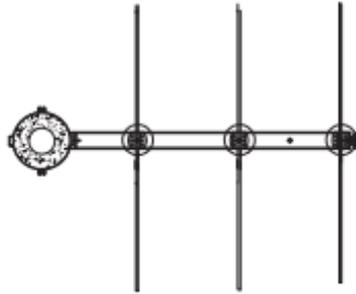


Fonte: [1].

- Estrutura CE-J2:

Usada para afastamento entre cabos da rede compacta em deflexão com ângulos compreendidos entre  $6^\circ$  e  $60^\circ$ , conforme Figura 2.18.

Figura 2.18: Estrutura compacta trifásica CE-J2.



Fonte: [1].

## 2.2 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  $70^\circ$  para o lado oposto ao poste e  $48^\circ$  para o lado do poste, conforme Figura 2.19.

Figura 2.19: Estrutura para rede secundária BI 1.



Fonte: [1].

- Estrutura BI 2:

Usada em mudança de rede convencional para rede isolada ou em fim de linha, conforme Figura 2.20.

Figura 2.20: Estrutura para rede secundária BI 2.

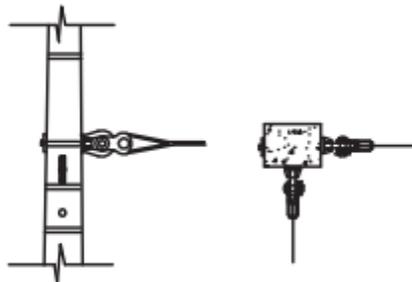


Fonte: [1].

- Estrutura BI 3:

Usada em dois encabeçamentos a 90°, conforme Figura 2.21.

Figura 2.21: Estrutura para rede secundária BI 3.



Fonte: [1].

- Estrutura BI 4:

Usada em mudança de bitolas ou em postes com transformadores, conforme Figura 2.22.

Figura 2.22: Estrutura para rede secundária BI 4.

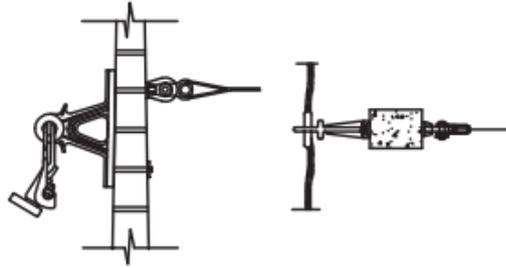


Fonte: [1].

- Estrutura BI 5:

Usada em tangências com derivação a 90° do lado oposto, conforme Figura 2.23.

Figura 2.23: Estrutura para rede secundária BI 5.

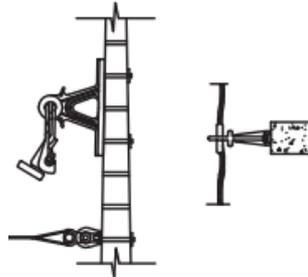


Fonte: [1].

- Estrutura BI 6:

Usada em tangências com derivação a 90° do mesmo lado da rede, conforme Figura 2.24.

Figura 2.24: Estrutura para rede secundária BI 6.

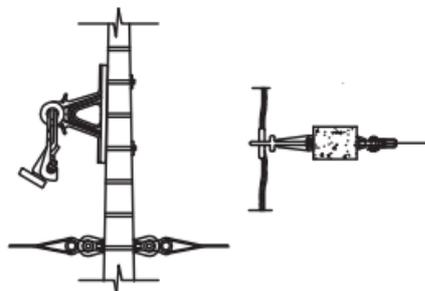


Fonte: [1].

- Estrutura BI 7:

Usada em tangências com 2 derivações ou 2 fins de linha ou circuitos diferentes, conforme Figura 2.25.

Figura 2.25: Estrutura para rede secundária BI 7.

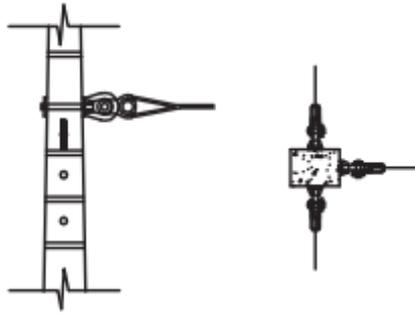


Fonte: [1].

- Estrutura BI 8:

Usada em derivações, fins de linha ou circuitos diferentes quando há necessidade de 3 encabeçamentos, conforme Figura 2.26.

Figura 2.26: Estrutura para rede secundária BI 8.

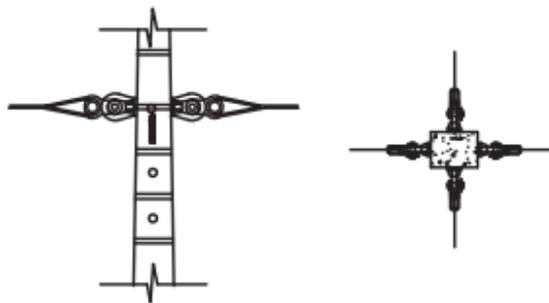


Fonte: [1].

- Estrutura BI 9:

Usada em derivações, fins de linha ou circuitos diferentes quando há necessidade de 4 encabeçamentos, conforme Figura 2.27.

Figura 2.27: Estrutura para rede secundária BI 9.



Fonte: [1].

### 3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Nesta seção é apresentada uma descrição detalhada das atividades desenvolvidas durante o período de estágio.

#### 3.1 ATIVIDADE 1: CONTROLE SEMANAL DE OBRAS ABERTAS

A primeira atividade desenvolvida ocorreu no primeiro mês de estágio. Era necessário saber quais obras estavam abertas e há quanto tempo estavam em cada um dos status citados anteriormente. Foi proposto que criássemos planilhas de controle de geração automática, utilizando a linguagem de programação Visual Basic. A partir da base de dados contendo todas as obras cadastradas desde 2013, é feito um extrato geral de acordo com o número das obras e os status de interesse – início físico, conclusão física, fiscalização aprovada e aprovação de

obra. Após o extrato geral estar pronto é possível saber quantas obras estão fora de prazo em cada um dos status citados anteriormente. A Figura 3.1 representa como é o layout da planilha criada.

Figura 3.1 – Menu principal do acompanhamento semanal de obras.



Fonte: elaborada pela autora.

Ao clicar em cada um dos botões mostrados na figura acima é possível visualizar todas as obras que estão em cada um dos status. Uma parte das planilhas resultantes são mostradas nos Anexos A e B. As colunas com 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 de controle de forma automática. Através de programação, é possível preencher a coluna de contagem de dias, determinando há quantos dias a obra está no status. A partir dos prazos de cada status, determina-se se a obra está dentro do prazo, em atenção ou fora do prazo. A cada semana era necessário fazer uma verificação se a data da programação das obras já havia passado e as obras não tinham sido informadas como executadas e cobrar da empreiteira tal informação.

Como é de extrema importância que o máximo de obras estejam dentro do prazo em cada status, inicialmente foi feito um acompanhamento geral das obras fora de prazo, ou seja, calculava-se o percentual de obras tanto de manutenção quanto de construção estavam fora do prazo e esses dados eram enviados semanalmente aos responsáveis e ao fim de cada mês fazia-se a média do percentual de obras fora de prazo em cada status. Os percentuais das regionais Borborema e Centro são mostrados nas Tabelas 1 e 2 respectivamente.

Tabela 1 – Percentuais mensais de todas as obras fora de prazo na Borborema.

Indicadores	out/16	nov/16	dez/16	jan/17	fev/17
Início físico	20,42%	17,04%	28,47%	23,56%	17,19%
Conclusão física	75,88%	77,48%	63,76%	69,43%	70,15%
Fiscalização aprovada	65,56%	68,20%	64,49%	50,98%	59,06%
Aprovação de obra	3,13%	20,83%	0,00%	0,00%	0,00%

Fonte: elaborada pela autora.

Tabela 2 – Percentuais mensais de todas as obras fora de prazo Centro.

Indicadores mensais	out/16	nov/16	dez/16	jan/17	fev/17
Início físico	18,71%	25,80%	32,80%	36,35%	35,84%
Conclusão física	56,57%	61,10%	65,96%	69,06%	74,76%
Fiscalização aprovada	72,37%	80,86%	78,41%	68,95%	66,47%
Aprovação de obra	1,69%	0,00%	9,06%	0,00%	0,00%

Fonte: elaborada pela autora.

Porém ao longo dos meses ficou notório que existia uma discrepância no cumprimento dos prazos das obras de construção e manutenção e por isso optou-se por um controle separado por tipo de obra. Os dados da Borborema e Centro estão nas Tabelas 3 e 4 respectivamente.

Tabela 3 - Percentual de obras fora da meta, separadas por tipo na regional Borborema.

Novembro	Construção	Manutenção
Início Físico	9,20%	44,92%
Conclusão Física	76,64%	79,86%
Fiscalização Aprovada	73,79%	53,68%
Aprovação de obra	37,50%	14,58%
<b>Dezembro</b>		
Início Físico	33,33%	21,48%
Conclusão Física	59,40%	78,70%
Fiscalização Aprovada	75,77%	43,81%
Aprovação de obra	0,00%	0,00%
<b>Janeiro</b>		
Início Físico	25,38%	20,48%
Conclusão Física	68,52%	72,38%
Fiscalização Aprovada	65,85%	27,12%
Aprovação de obra	0,00%	0,00%
<b>Fevereiro</b>		
Início Físico	15,24%	26,19%
Conclusão Física	64,32%	86,19%
Fiscalização Aprovada	56,79%	62,36%
Aprovação de obra	0,00%	0,00%

Fonte: elaborada pela autora.

Tabela 4 – Percentual de obras fora da meta, separadas por tipo na regional Centro.

Planilha de Indicadores							
Indicadores Construção e Manutenção CENTRO							
Plano de Gestão 2016							
RESULTADOS					novembro/2016		
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%	😊
<b>TOTAL</b>							<b>25%</b>

Fonte: elaborada pela autora.

A partir do acompanhamento semanal realizado foi possível realizar um controle mais detalhado dos indicadores, traçar metas e planejar ações para alcançá-las.

Figura 3.2 – Indicadores da Construção e Manutenção da regional Centro.

	Construção	Manutenção
<b>Novembro</b>		
Início Físico	22,28%	31,67%
Conclusão Física	53,58%	84,96%
Fiscalização Aprovada	70,10%	88,94%
Aprovação de obra	0,00%	0,00%
<b>Dezembro</b>		
Início Físico	22,07%	50,91%
Conclusão Física	57,15%	86,51%
Fiscalização Aprovada	68,39%	84,18%
Aprovação de obra	0,00%	7,76%
<b>Janeiro</b>		
Início Físico	23,50%	61,93%
Conclusão Física	65,85%	84,23%
Fiscalização Aprovada	67,53%	69,87%
Aprovação de obra	0,00%	0,00%
<b>Fevereiro</b>		
Início Físico	28,98%	46,51%
Conclusão Física	74,41%	75,40%
Fiscalização Aprovada	57,18%	74,96%
Aprovação de obra	0,00%	0,00%

Fonte: elaborada pela autora.

Os três primeiros e último indicadores são acompanhados em João Pessoa. A tramitação normal de desligamento indica se houve algum imprevisto ou anormalidade na execução do desligamento e em geral este indicador esteve dentro da meta. O cumprimento do prazo de desligamento indica se houve atraso para iniciar o desligamento ou se o mesmo se prolongou

além do esperado. O cancelamento de desligamentos programados é um indicador que têm impacto direto na imagem da empresa perante o público, por isso o constante esforço em alcançar a meta mensal. Os indicadores de passos no sistema eram acompanhados semanalmente e foram o principal foco 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.

### 3.2 ATIVIDADE 2: CONTROLE DA FISCALIZAÇÃO DE OBRAS

A segunda atividade consistiu em elaborar uma nova planilha de Excel para aumentar o controle da fiscalização de obras. A antiga planilha utilizada era totalmente manual, com ela não se tinha o controle de quanto tempo um fiscal permanecia com cada obra. O antigo controle era feito como mostrado na Tabela 5.

Tabela 5 – Antigo controle da fiscalização de obras.

OBRA	DM	TABLET	MES PAG.	CIDADE	DT DE ENTREGA	DT DE DEVOLU	STATUS	FISCAL	PRAZO
11301251				CAMPINA GRANDE	24/04/2016		FISCALIZAÇÃO APROVADA	KENIS	42099
11400591				CAMPINA GRANDE	23/05/2016	25/05/2016	FISCALIZAÇÃO APROVADA	ADRIANO	2
11400877				FAGUNDES	25/04/2016	02/04/2016	FISCALIZAÇÃO APROVADA	IEMIRTON	-23
11400998			8	CAMPINA GRANDE	15/08/2015	06/09/2015	FISCALIZAÇÃO APROVADA	ADRIANO	22
11401038				CAMPINA GRANDE	25/07/2016	02/08/2016	FISCALIZAÇÃO APROVADA	SEVERIANO	8
11401051	18151		10	CAMPINA GRANDE	20/10/2016	25/10/2016	FISCALIZAÇÃO APROVADA	ADRIANO	5
11401195				BOA VISTA	12/02/2016	16/02/2016	FISCALIZAÇÃO APROVADA	SEVERIANO	4
11401203				CAMPINA GRANDE	28/05/2016	30/05/2016	FISCALIZAÇÃO REPROVADA	SEVERIANO	2

Fonte: própria do encarregado de fiscalização da Energisa.

Foi feita uma análise junto à coordenação do departamento e decidiu-se que além das informações já existentes na planilha era interessante incluir três colunas: uma com a contagem de dias entre a execução da obra e a entrega da pasta ao fiscal, outra contendo a quantidade de dias que o fiscal permaneceu com a pasta da obra e por último uma coluna contendo o status da obra no sistema. Parte da planilha da Borborema está mostrada no Anexo C.

Desde 2016 implanta-se progressivamente a fiscalização utilizando tablets ao invés da fiscalização manual. O número de obras fiscalizadas com tablet é um indicador acompanhado pela gerência do departamento, já que um alto investimento foi feito para aquisição dos dispositivos.

Além disso, a partir de janeiro desse ano implementou-se a fiscalização por book fotográfico. As obras com até cinco postes deixarão de ser fiscalizadas presencialmente e serão aprovadas apenas enviando as fotos do que foi realizado em campo. Algumas obras passarão por auditoria dos fiscais para comprovar que realmente está de acordo com o que foi informado.

Sendo assim, na última semana de estágio acrescentou-se três colunas à planilha de fiscalização, uma contendo a data de abertura da obra, outra mostrando se foi fiscalizada por book fotográfico e mais uma fazendo o teste se a data de abertura era igual ou superior a 2016 – podendo assim ser fiscalizada por tablet.

Com a planilha de controle da fiscalização é possível ter uma ideia de quantas obras são entregues mensalmente por fiscal, nos gráficos mostrados abaixo vemos dados do mês de janeiro de 2017.

Figura 3.3 – Obras fiscalizadas na Borborema no mês de janeiro de 2017.



Fonte: elaborada pela autora.

Figura 3.4 – Obras fiscalizadas no Centro no mês de janeiro de 2017.



Fonte: elaborada pela autora.

### 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 2016 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.

Tabela 6 – Produtividade das equipes de poda da Borborema em dezembro de 2016.

Produtividade por equipe		Equipe		5 - IM-PODA05 Total		6 - IM-PODA06 Total		Total Geral
Data	R	U		U				
01/12/2016	24			24	8		8	32
14/12/2016	74			74	28		28	102
02/12/2016	28			28	9		9	37
10/12/2016					26		26	26
05/12/2016	61			61	9		9	70
06/12/2016	40			40	18		18	58
07/12/2016	47			47	6		6	53
09/12/2016	54			54	28		28	82
13/12/2016	45			45	29		29	74
15/12/2016	37			37	15		15	52
16/12/2016	78			78	35		35	113
08/12/2016					43		43	43
19/12/2016					20		20	20
21/12/2016		162		162	35		35	197
20/12/2016					29		29	29
22/12/2016		47		47	18		18	65
23/12/2016		79		79	28		28	107
17/12/2016		35			35			35
26/12/2016			39		39			39
27/12/2016			42		42			42
29/12/2016			41		41	20	20	61
30/12/2016		18	21		39	34	34	73
28/12/2016			26		26			26
<b>Total Geral</b>		<b>829</b>	<b>169</b>		<b>998</b>	<b>438</b>	<b>438</b>	<b>1436</b>

Fonte: elaborada pela autora.

Outro controle importante implementado foi o resumo das podas executadas por mês em cada alimentador, mostrado na Tabela 7.

Tabela 7 – Quantidade de podas executas por alimentador em dezembro de 2016.

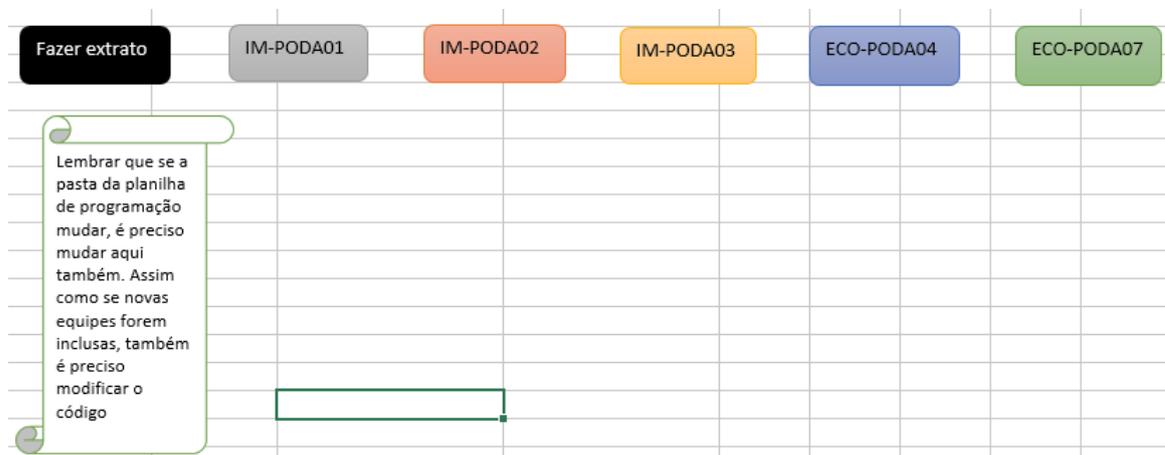
Alimentador	Soma de Quantidade Prevista	Soma de Quantidade Realizada
ABR-V4	1	1
BBR-S4	107	100
BBR-S5	190	193
BVA-L3	823	811
BVT-M5	54	61
CGD-Y6	50	50
CGU-L3	34	43
CTL-C3	51	53
BVT-M4	114	124
<b>Total Geral</b>	<b>1424</b>	<b>1436</b>

Fonte: elaborada pela autora.

### 3.3.1 PROGRAMAÇÃO DAS PODAS

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 são então digitadas na planilha de base e eram repassadas manualmente às equipes terceirizadas de poda. Mais uma vez utilizando a linguagem Visual Basic foi possível automatizar estas informações. Criou-se uma lógica que o usuário final informa qual semana deseja fazer o extrato da base de dados e automaticamente uma nova planilha é criada e formatada.

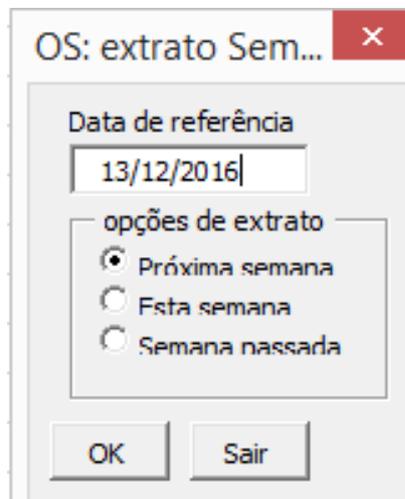
Figura 3.5 – Layout da planilha de extrato da poda.



Fonte: elaborada pela autora.

Ao clicar no botão preto, a janela abaixo é aberta, onde o usuário final escolhe a semana que necessita que o extrato seja feito.

Figura 3.6 – Formulário para escolha da semana para extrato.



Fonte: elaborada pela autora.

Ao fazer a escolha, o extrato da equipe IM-MARTINS - 03 é mostrada no Anexo D.

### 3.4 ATIVIDADE 4: ACOMPANHAMENTO DIÁRIO DE OBRAS

Com a aproximação da revisão tarifária da Energisa Paraíba era necessário que os esforços fossem mais concentrados no sentido de encerrar o maior número de obras antigas e de maior valor. O controle do tempo em que uma obra estava aberta estava sendo executado de forma adequada com a implantação da primeira atividade citada no item 3.1. Porém não se sabia a quantidade e o porte financeiro de obras que eram movimentadas por dia.

Foi proposto pelos engenheiros responsáveis que criássemos uma planilha para acompanhamento diário do andamento das obras. A partir da base de dados e utilizando Visual Basic foi desenvolvido um extrato com todas as obras que tivessem passado por um dos status: abertura contábil, início físico, conclusão física, fiscalização aprovada, aprovação de obra ou encerramento técnico no dia útil anterior à data da consulta. Após o extrato realizado, transferia-se apenas a quantidade de obras e o valor das mesmas para uma planilha e a mesma era enviada aos gestores diariamente. A planilha desenvolvida está mostrada no Anexo E.

### 3.5 ATIVIDADE 5: CONTROLE DE ABERTURA DE OBRAS DE MANUTENÇÃO EMERGENCIAL

As obras de manutenção emergencial são aquelas executadas de forma imediata, de acordo com demanda urgente. Sendo assim estas possuem uma sistemática diferenciada. O material utilizado neste tipo de obra é repostado no estoque após o uso, diferentemente das obras programadas. Os passos das obras emergenciais podem ser realizados de uma única vez. Ou seja, uma obra emergencial pode e deve ser aberta, iniciada fisicamente, concluída e ter fiscalização aprovada em um só dia. Apenas o passo de aprovação de obra depende de atualização da base de dados e por isso pode ser um pouco mais demorada.

O pagamento de uma obra emergencial executada em determinado mês é efetuado no mês subsequente dependendo apenas da medição das obras. Esta medição consiste em verificar se todo o material utilizado foi devolvido ao almoxarifado.

Esse controle das obras emergenciais era feito através do sistema da empresa, porém de forma muito manual uma vez que a partir de uma consulta, baixava-se um arquivo Excel contendo todas as obras abertas no mês anterior e fazia-se vários filtros manuais. Com o auxílio do Visual Basic foi possível automatizar esta atividade. A planilha resultante com todas as obras emergenciais abertas no mês de janeiro encontra-se no Anexo F.

### 3.6 ATIVIDADE 6: CONTROLE DE INDICADORES DAS UNIDADES DE MANUTENÇÃO

A empresa possui sete unidades de manutenção que são: Monteiro, Juazeirinho, Esperança, Guarabira, Solânea, Boqueirão e Borborema. Cada uma dessas unidades responde pelas obras de manutenção da cidade que está locada – no caso da Borborema, está locada em Campina Grande - e mais algumas cidades circunvizinhas. É necessário um controle mensal dos indicadores de cada unidade que, até a execução da atividade 6, era feito de forma totalmente manual. Por se tratar de um arquivo com layout bem organizado, sua estrutura não foi modificada, apenas foi incluída uma rotina em Visual Basic para sua automatização.

Abaixo está o menu inicial do arquivo, ao escolher um dos meses de consulta na célula G20 o código em Visual Basic é acionado e todos os dados são atualizados.

Figura 3.7 – Menu inicial da planilha de acompanhamento da manutenção.



Fonte: elaborada pela autora.

Os indicadores da unidade de manutenção de Monteiro do mês de janeiro encontram-se na figura abaixo. As planilhas das outras unidades seguem o mesmo padrão da Figura 3.8.

Figura 3.8 – Planilha de indicadores da unidade de manutenção de Monteiro.

Planilha de Indicadores							
Unidade Monteiro: Tec de Construção e Manut da Distribuição - EPB (EMANUEL/MONTEIRO)							
Plano de Gestão 2016							
EPB-LDIN21							
Indicadores	Empresa	Sentido	Unidade	Peso	Janeiro/2017		
					Meta/Mês	Verificado	Status
Execução tronco alimentador SOMA (MNT-L1)	EPB	↑	Quantidade	17,00%	1	1	😊
Reincidente Executada / Pendente	EPB	↑	Índice	17,00%	0,9	2	😊
Soluções das Reclamações	EPB	↑	Quantidade	11,00%	0	3	😊
Inspeção de Podas Urbanas na MT (CARAUBAS, São J. do Tigre)	EPB	↑	Quantidade	10,00%	2	2	😊
SS executadas	EPB	↑	Quantidade	10,00%	35	21	😞
Transformadores queimados	EPB	↓	Quantidade	9,00%	6	0	😊
Compensação Potencial	EPB	↑	Índice	8,00%	0,9	1	😊
Regional atingir DEC e FEC	EPB	↓	Quantidade	6,00%	0	0	😊
Patrulhamento dos Alimentadores	EPB	↑	Km	9,00%	75	812	😊
CST (Coeficiente de Segurança do Trabalho)	EPB	↓	Índice	3,00%	0	0	😊
					<b>TOTAL</b>	<b>90%</b>	
Reincidente Executada	2						
Reincidente Pendente	1						
Compensação Executada	0						
Compensação Pendente	0						

Fonte: elaborada pela autora.

Cada unidade de manutenção possui um técnico responsável, que juntamente com uma equipe precisa manter os indicadores dentro da meta estabelecida. O SOMA é um programa anual de inspeção minuciosa de alimentadores. Nesse sentido, uma programação de inspeção

mensal com base nos alimentadores de cada unidade de manutenção que possuem os maiores DEC e FEC é realizada. O primeiro indicador mede se o técnico responsável por cada unidade cumpriu a programação do SOMA em executar inspeção minuciosa nos alimentadores com maior DEC e FEC.

São considerados equipamentos reincidentes chaves de proteção que atuam mais de três vezes no período de dois meses. Ao se detectar um equipamento reincidente é necessário inspecionar a rede em busca do motivo de sua atuação para assim corrigir o defeito.

O cliente solicita à Energisa um serviço de manutenção na rede elétrica, caso não seja atendido, o mesmo entra em contato novamente para reclamar da não execução do serviço. O terceiro indicador mede a solução dessas reclamações, no sentido de ir ao local verificar a real necessidade da manutenção. Caso exista a necessidade de realizar obra de manutenção, encaminhar para o setor de abertura contábil de obra.

Todo mês o técnico responsável por cada unidade de manutenção precisa inspecionar uma ou duas cidades da própria unidade para verificar podas na MT a serem executadas e essa contabilização é feita no quarto indicador.

Todo serviço de manutenção gera-se uma SS (Solicitação de Serviço), seja ele verificado em campo através de inspeção, seja requisitado pelo DEOP. O quinto indicador mede a quantidade de solicitação de serviço executada no mês.

O sexto indicador está relacionado a medidas preventivas que devem ser tomadas pelos técnicos de manutenção para evitar que mais transformadores sejam queimados do que a meta estabelecida para cada unidade. Dentre estas medidas preventivas está a inspeção visual ou termovisão e instalação de proteção secundária nos transformadores.

A compensação potencial é paga aos clientes atendidos em média tensão que sofrem várias faltas de energia. Como é possível perceber pelos quadros de indicadores das unidades, nenhuma compensação foi paga durante o mês de janeiro, o que é excelente para a empresa tanto por questões financeiras quanto pela imagem perante os consumidores.

O nono indicador mede a quilometragem percorrida por cada técnico para inspecionar alimentadores de forma menos rigorosa do que a inspeção executada pelo SOMA. A meta de 75 km percorridos no patrulhamento dos alimentadores foi atingida por todas as unidades no mês de janeiro.

## 3.7 ATIVIDADE EM CAMPO

### 3.7.1 ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES DE EQUIPE 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.

A primeira atividade em campo durante o estágio integrado foi o acompanhamento de atividade de equipe própria de linha viva. Por questões de ajuste de tarifa das equipes terceirizadas, cada regional fez medições dos tempos de execução de atividades rotineiras. A primeira atividade da equipe foi a retirada de parte de uma pipa que estava na linha de distribuição, assim como reparo de um fly-tap – estrutura de cruzamento aéreo de linhas de distribuição - que estava danificado. Para esta atividade não foi contabilizado o tempo de execução.

Figura 3.9 – Equipe de linha viva retirando pipa da rede de distribuição.



Fonte: autoria própria.

Em seguida iniciou-se a atividade principal, que era a substituição de cruzeta danificada. A primeira operação contabilizada foi a conversa ao pé do poste, que nada mais é do que a

reunião da equipe para determinar as atividades de cada componente, assim como preenchimento da APR (Análise Preliminar de Risco). Em seguida, por medida de segurança, solicitou-se por telefone o bloqueio do alimentador ao operador do COD. A terceira operação consistiu em sinalizar a área, como mostrado abaixo.

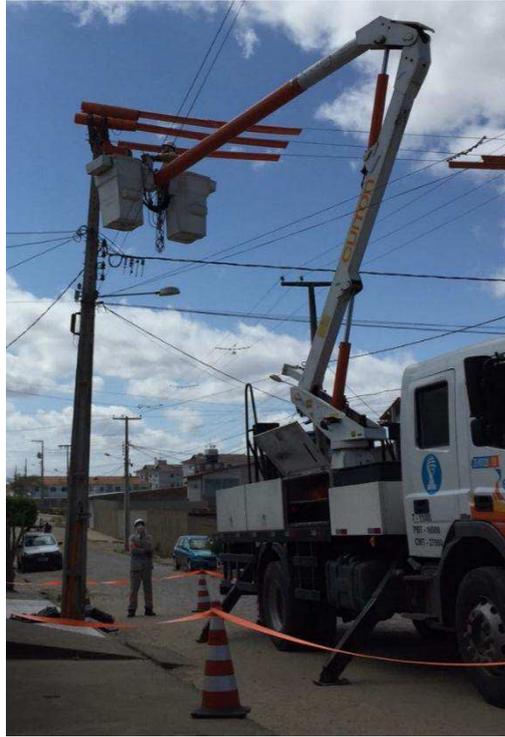
Figura 3.10 – Equipe sinaliza a área.



Fonte: autoria própria.

A quarta operação medida foi subir no sky muck e travamento do talabarte. A quinta operação consistiu em instalar cruzeta auxiliar para elevação de condutores e em seguida foi feita a cobertura com material isolante da cruzeta e do condutor como mostrado abaixo.

Figura 3.11 – Cobertura da cruzeta e condutor.



Fonte: autoria própria.

A sétima operação foi a instalação de cruzeta, parafuso e porca olhal, depois a instalação de isolador e pino.

Figura 3.12 – Instalação de cruzeta



Fonte: autoria própria

Foi feita a retirada da cruzeta auxiliar e fixação do condutor no isolador. Em seguida foi retirada a cobertura da cruzeta e do condutor. Por fim, solicitou-se a normalização do bloqueio do alimentador ao operador do COD, retirou-se a sinalização da área e liberou-se a equipe. Os tempos medidos estão na tabela abaixo.

Tabela 8 – Tempos medidos na execução de substituição de cruzeta.

SEQUÊNCIA DE OPERAÇÕES	Descrição	Tempo Estim.	
	1	Conversar ao pé do poste	2
	2	Solicitar o bloqueio do alimentador ao operador do COD	3
	3	Fazer a sinalização da área	3
	4	Subir no sky muck e travar o talabarte	1
	5	Instalar cruzeta auxiliar para elevação de condutores	8
	6	Fazer a cobertura da cruzeta e do condutor	2
	7	Instalar cruzeta N2/N3/M2/M3/B2/B3 <b>(COM PARAFUSO E PORCA OLHAL)</b>	20
	8	Instalar isolador e pino <b>(N3 SUSPENSÃO)</b>	9
	9	Instalar parafusos <b>(MEDIDO NO ITEM 7)</b>	
	10	Instalar porcas e arruelas <b>(MEDIDO NO ITEM 7)</b>	
	11	Retirar a cruzeta auxiliar	8
	12	Fixar o condutor no isolador	9
	13	Retirar a cobertura da cruzeta e do condutor	2
	14	Solicitar a normalização do bloqueio do alimentador ao operador do COD	2
	15	Retirar a sinalização da área	3
16	Liberar a equipe	1	

Fonte: tabela utilizada pelos funcionários da empresa.

### 3.7.2 ACOMPANHAMENTO DE EQUIPE TERCEIRIZADA DE PODA

A empresa possui um programa chamado Observar, onde os encarregados e engenheiros devem realizar ao menos duas observações de atividades de equipes terceirizadas por semana. O objetivo é detectar possíveis irregularidades na execução de atividades rotineiras, incluindo a correta utilização de EPI e EPC. Na primeira sexta-feira após o início do estágio, realizou-se visita à zona rural da cidade de Boqueirão, onde acompanhou-se a execução de um observar a equipe de poda da empreiteira IM Martins. Neste observar verificou-se que alguns membros da equipe não utilizavam todos os EPIs necessários. Sempre que se comprova irregularidade na

execução de uma atividade por terceiros, a empreiteira é notificada e pode até ser multada, dependendo da infração.

### 3.7.3 ACOMPANHAMENTO DE FISCALIZAÇÃO DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO

Na primeira semana de estágio foi proposto pelos engenheiros responsáveis que fosse feito uma espécie de Job Rotation dentro do departamento para que cada etapa do processo fosse acompanhada. O processo de fiscalização manual foi acompanhado em campo durante dois dias. Várias obras foram visitadas nas cidades de Santa Cecília, Aroeiras e Gado Bravo, tanto na zona urbana quanto rural. A maioria das obras estava de acordo com o projetado, porém algumas já haviam sido executadas por outras obras ou não haviam sido executadas por completo.

Verificou-se durante estas visitas que as obras localizadas na zona rural são de difícil localização, pois diferentemente da zona urbana, muitas vezes não se sabe pontos de referência do local a ser visitado. Não é incomum que as obras deixem de ser fiscalizadas por não serem encontradas. A localização é facilitada se a obra for fiscalizada por tablet, uma vez que todos os dispositivos possuem GPS. O inconveniente da fiscalização por mobilidade é a lentidão do processo, pois depende do sistema utilizado no dispositivo que muitas vezes não funciona de forma adequada.

### 3.7.4 INSPEÇÃO DE SERVIÇOS DE PODA

Uma localidade que possui alto índice de faltas por árvore na rede é a cidade de Areia, no brejo paraibano. Visitamos, juntamente com equipe de poda, vários locais que possuíam problemas graves de árvore na rede. Um deles dentro do campus da UFPB, uma árvore estava enraizando a estrutura de média tensão. Algumas ocorrências ao longo da estrada a caminho da cidade foram verificadas. Observou-se necessidade de roço e poda em engenho localizado em zona rural, que possuía terreno bastante íngreme e de difícil acesso. Por fim visitamos a mata do pau ferro, onde os serviços de poda eram extremamente necessários em algumas áreas, podendo iminentemente comprometer a rede de distribuição. Os serviços mais urgentes, como o do campus da UFPB foram executados poucas horas após nossa visita.

### 3.7.5 ACOMPANHAMENTO DE EQUIPE TERCEIRIZADA DE LINHA MORTA

Em parceria com o SENAI CITI localizado no distrito industrial de Campina Grande, a Energisa Borborema construiu um centro de treinamento para capacitar eletricitas. Para tanto, no dia da visita realizada, acompanhou-se instalação de postes para o aperfeiçoamento dos eletricitas. Além de realizar o Observar, os engenheiros acompanharam a cronometragem do tempo de execução de troca de cruzeta pela equipe terceirizada. Os itens monitorados foram os mesmos citados no item 3.7.1.

Figura 3.13 – Instalação de poste no SENAI CITI.



Fonte: autoria própria.

Observou-se que alguns membros da equipe não utilizavam o capacete de forma adequada, podendo ocorrer acidente fatal. Durante a execução da substituição da cruzeta, o eletricista não usou todos os equipamentos necessários à atividade.

### 3.7.5 ACOMPANHAMENTO DE PLANEJAMENTO DE ENERGIZAÇÃO DE SUBESTAÇÃO

Durante o ano de 2016 a empresa construiu e inaugurou a subestação de Soledade. Uma grande equipe de técnicos e engenheiros participou do planejamento da energização da mesma.

Visitamos a subestação algumas semanas antes da energização total e discutiu-se a melhor maneira de executar a energização.

Figura 3.14 – Visita a Subestação de Soledade.



Fonte: autoria própria.

Em seguida visitamos zona rural da cidade de Soledade onde ocorria muitas faltas de energia. Notou-se que era necessária implantação de poste, uma vez que a incidência de ventos no local é alta e o vão era muito longo.

A aplicação básica de religadores é na proteção de alimentadores primários de distribuição por isso são instalados geralmente na saída de alimentador da subestação; em ponto do tronco que, por razões técnicas, se faz necessário diminuir a zona de proteção do equipamento a montante; em derivações longas e carregadas; em circuitos que passam por áreas muito arborizadas e/ou sujeitas a grande intensidade de descargas atmosféricas. Para especificação correta de um religador, os seguintes pontos devem ser observados:

- Tensão nominal: Igual ou superior a tensão máxima entre fases (tensão composta ou de linha) do circuito no qual vai ser ligado;
- Corrente nominal: Deverá ser maior do que a corrente de carga máxima do circuito multiplicada pelo fator de crescimento ou de transferência de carga (corrente de operação do sistema);

- Capacidade de interrupção: Igual ou maior do que a corrente de curto-circuito máxima, valor assimétrico, no ponto de instalação;
- NBI: Compatível com a classe de tensão do circuito que vai ser ligado.
- Correntes e curvas de atuação ajustáveis (ajustes): Devem permitir coordenação e/ou seletividade com outros equipamentos de proteção a montante e a jusante.

Por isso que ao sair da subestação a equipe se dirigiu ao religador de linha mostrado na figura 3.15 para verificação se corrente e tensão nominais estavam de acordo com esperado.

Figura 3.15 – Verificação da tensão e corrente nominais.



Fonte: autoria própria.

### 3.7.6 VERIFICAÇÃO DE LIGAÇÃO INDEVIDA DE CONSUMIDORES

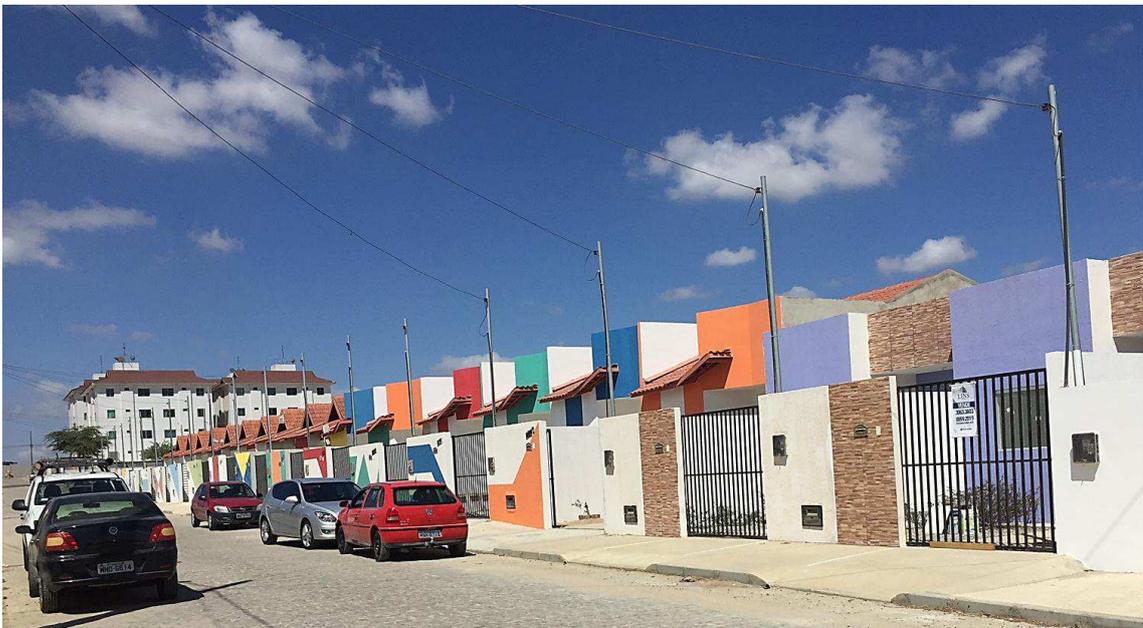
Os consumidores clandestinos são aqueles que usufruem da energia elétrica e não pagam pela mesma. A empresa tenta combater os furtos de energia veementemente, inclusive existe o departamento de combate a perdas em João Pessoa, com o intuito de detectar tais furtos.

Os construtores de loteamentos, independentemente do porte, necessitam apresentar projeto elétrico para que os moradores obtenham a correta ligação de energia. Existe todo um trâmite e prazos para que isso ocorra e muitas vezes os moradores ou construtores não querem esperar ligação correta.

Através de denúncia, os engenheiros responsáveis pelo departamento foram informados que existia um loteamento localizado no bairro do Cruzeiro, em Campina Grande, que o projeto elétrico não havia sido sequer aprovado pela Energisa e quase todas as unidades consumidoras já estavam recebendo energia elétrica.

Verificou-se que de fato o projeto ainda não constava no sistema da empresa e que realmente várias residências já estavam com energia.

Figura 3.16 – Ligações indevida de clientes em loteamento.



Fonte: autoria própria.

As construtoras foram notificadas, uma vez que as residências ainda estavam à venda, assim como a interrupção do fornecimento de energia foi providenciado. Nesses casos investigações devem ocorrer para esclarecer de quem procedeu a ordem de ligar as unidades, assim como quem a executou.

### 3.7.7 INSPEÇÃO TERMOGRÁFICA

A inspeção termográfica é uma técnica não destrutiva que utiliza os raios infravermelhos para medir temperaturas ou observar padrões diferenciais de distribuição de temperatura com o

objetivo de propiciar informações relativas à condição operacional de um componente, equipamento ou processo. Em qualquer dos sistemas de manutenção considerados, a termografia se apresenta como uma técnica de inspeção extremamente útil, uma vez que permite realizar medições sem contato físico com a instalação, verificar equipamentos em pleno funcionamento e inspecionar grandes superfícies em pouco tempo.

Apesar de ser um alto investimento, a aquisição de equipamentos de termografia são de extrema importância em empresa de distribuição de energia, uma vez que certos defeitos não são detectados apenas por inspeção visual. Atualmente cada unidade de manutenção possui um termovisor, com exceção da Borborema que possui dois. As inspeções são feitas tanto de dia quanto à noite, para conferir diferentes amostras dos equipamentos.

Na última semana de estágio, o encarregado de linha morta sugeriu acompanhamento de inspeção termográfica pela região de Campina Grande. O primeiro ponto inspecionado foi um transformador localizado na rua Vigário Calixto, como mostra a foto abaixo, com auxílio do técnico Paulo, a inspeção foi executada.

Figura 3.17 - Inspeção termográfica de transformador.



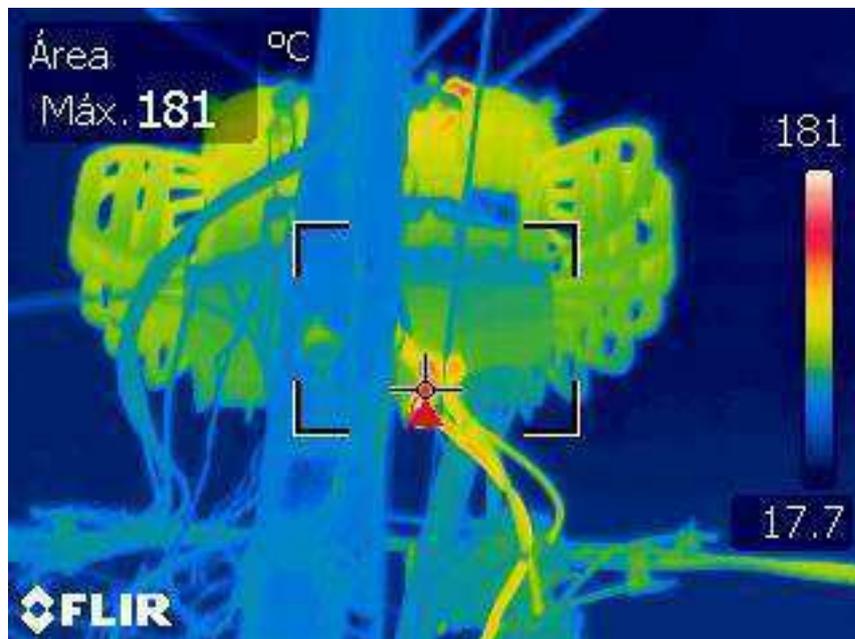
Fonte: foto retirada por técnico da empresa.

Figura 3.18 – Poste contendo transformador inspecionado.



Fonte: autoria própria.

Figura 3.19 – Imagem termográfica do transformador.



Fonte: autoria própria.

Como é possível observar na figura proveniente do termógrafo, a temperatura em uma das conexões do transformador ultrapassa  $180^{\circ}\text{C}$ , provavelmente causado por cargas desbalanceadas. Ainda próximo ao local anterior verificamos ponto quente na bucha X3 de um transformador, onde a temperatura indicada ultrapassava  $70^{\circ}\text{C}$ .

Por último, verificamos os equipamentos da subestação do Catolé. Nesta inspeção verificou-se altas temperaturas ( $81^{\circ}\text{C}$ ) na chave faca de saída, uma possível causa para a elevação de temperatura é o equipamento estar folgado. Se for possível, o eletrícista aperta a chave, caso contrário é necessário trocá-la.

Figura 3.20 – Observação de inspeção de equipamentos na subestação CTL.



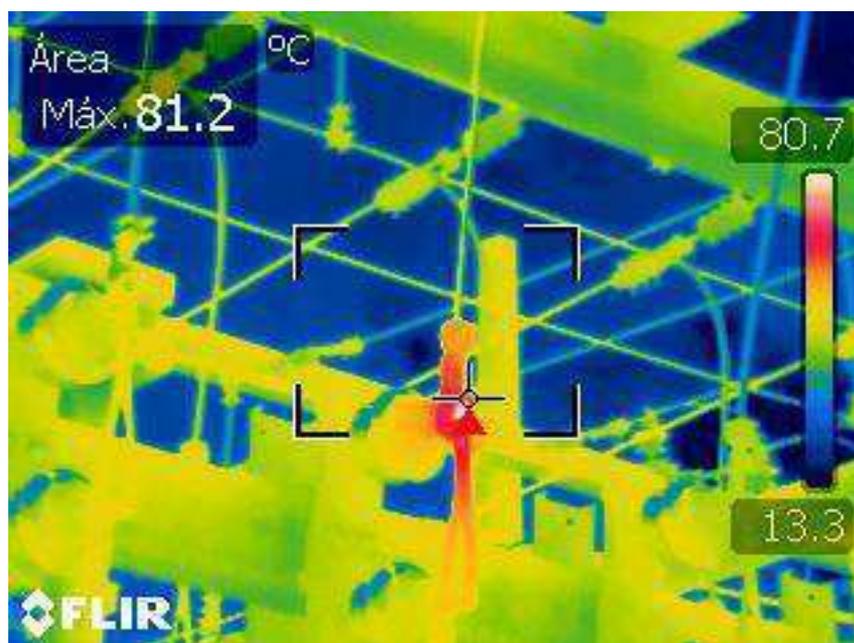
Fonte: foto retirada por técnico da empresa.

Figura 3.21 – Inspeção em equipamentos da subestação CTL.



Fonte: foto retirada por técnico da empresa.

Figura 3.22 – Imagem termográfica da chave faca.



Fonte: autoria própria.

## 4 CONCLUSÃO

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

Diante do que foi relatado 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 valor para se transpor desafios que venham a surgir após a conclusão do curso de graduação.

Constatou-se a relevância do estágio como primeiro contato com a vida profissional do estudante de engenharia, onde foi possível o convívio com profissionais atuantes na área, desde eletricitistas até engenheiros eletricitistas, além de observar de perto todos os aspectos da atuação do engenheiro.

Conclui-se que as atividades propostas previamente para o estágio foram executadas com êxito e a contribuição obtida a partir do desenvolvimento das atividades são várias, que vão desde um controle detalhado dos prazos das obras abertas, passando por controle minucioso das execuções de poda, até a automação de vários controles internos.

Em suma pode-se concluir que o estágio foi muito proveitoso, tanto para a aluna por questões de aquisição de conhecimentos técnicos e de atuação profissional, quanto para a Energisa Borborema no desenvolvimento de atividade relevantes para o Departamento de Construção e Manutenção da Distribuição.

## BIBLIOGRAFIA

[1] Energisa. **Norma de Distribuição Unificada 004 – NDU 004**. Disponível em: <http://www.energisa.com.br/>. Acesso em: abril de 2016

[2] **Sobre a Energisa**. Disponível em: <http://www.energisa.com.br/institucional/Paginas/sobre-energisa.aspx>. Acesso em: dezembro de 2016

[3] **Macro acionada por validação de dados**. Disponível em: [https://answers.microsoft.com/pt-br/msoffice/forum/msoffice\\_excel-mso\\_other](https://answers.microsoft.com/pt-br/msoffice/forum/msoffice_excel-mso_other). Acesso em: janeiro de 2016

# ANEXO A – PLANILHA CONSTRUÇÃO: INÍCIO FÍSICO

MENU		Construção: início físico									
num_obra	dh_abertura	Data do Passo	Contagem de dias	Dias de abertura	Meta	Status da programação	Data da programação	Número do PIS	Status da IM	Data do Status	Valor_oreado
0011600545	01/02/2017	06/02/2017	3	8	Dentro da meta	AGUARANDO PROGRAMAÇÃO	00/01/1900	0	Não encontrado	Não encontrado	139.746,29
0011600540	13/12/2016	20/12/2016	52	59	Dentro da meta	PROGRAMADA	06/02/2017	149	Não encontrado	Não encontrado	29.905,33
0011600496	06/10/2016	07/11/2016	95	126	Dentro da meta	FISCALIZAR	27/01/2017	201	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
0011600368	26/01/2017	03/02/2017	6	15	Dentro da meta	PROGRAMADA	09/02/2017	186	Não encontrado	Não encontrado	21.602,35
0011500669	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	AGUARANDO PROGRAMAÇÃO	00/01/1900	0	Não encontrado	Não encontrado	19.474,23
0011600470	01/02/2017	06/02/2017	3	8	Dentro da meta	AGUARANDO 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	REPROGRAMADA	25/02/2017	202	Não encontrado	Não encontrado	17.794,24
0011600586	26/12/2016	27/12/2016	44	45	Dentro da meta	REPROGRAMADA	29/02/2017	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
0011500519	01/02/2017	06/02/2017	3	8	Dentro da meta	AGUARANDO PROGRAMAÇÃO	00/01/1900	0	Não encontrado	Não encontrado	15.896,09
0011500041	02/09/2016	09/09/2016	153	160	Fora da Meta	INDEFERIR	02/09/2016	736	Não encontrado	Não encontrado	12.645,82
0011600475	03/02/2017	08/02/2017	1	7	Dentro da meta	PROGRAMADA	02/09/2017	199	Não encontrado	Não encontrado	12.131,73
0011600467	01/02/2017	06/02/2017	3	8	Dentro da meta	AGUARANDO PROGRAMAÇÃO	00/01/1900	0	Não encontrado	Não encontrado	11.543,00
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	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	20	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	09/02/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	10.701,45	
0011600647	13/01/2017	20/01/2017	20	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	07/02/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	10.096,54	
0011600202	03/10/2016	06/10/2016	127	129	Fora da Meta	REPROGRAMADA	28/02/2017 S/DESL	152	Não encontrado	Não encontrado	9.176,97
0011600625	20/01/2017	03/02/2017	6	20	Dentro da meta	PROGRAMADA	16/02/2017	151	Não encontrado	Não encontrado	8.997,69
0011600449	25/10/2016	01/11/2016	100	107	Fora da Meta	INDEFERIR	26/12/2016 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	8.287,08	
0011600446	27/01/2017	03/02/2017	6	14	Dentro da meta	PROGRAMADA	09/02/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	8.260,74	
0011600376	25/10/2016	01/11/2016	100	107	Atenção	REPROGRAMADA	09/02/2017	0	Não encontrado	Não encontrado	8.202,09
0011500604	30/09/2016	06/10/2016	127	133	Fora da Meta	REPROGRAMADA	28/02/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	8.134,70	
0011600488	31/01/2017	08/02/2017	1	6	Dentro da meta	PROGRAMADA	04/03/2017	196	Não encontrado	Não encontrado	7.707,43
0011600656	03/01/2017	03/02/2017	6	9	Dentro da meta	PROGRAMADA	20/02/2017	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	7.333,80
0011600476	27/01/2017	03/02/2017	6	14	Dentro da meta	PROGRAMADA	22/02/2017 S/DESL	7.310,96	Não encontrado	Não encontrado	7.310,96
0011600439	06/01/2017	11/01/2017	30	35	Dentro da meta	COM FISCAL	00/01/1900	0	Não encontrado	Não encontrado	6.599,78
0011600588	03/01/2017	11/01/2017	30	38	Dentro da meta	PROGRAMADA	23/02/2017	222	Não encontrado	Não encontrado	6.377,36
0011600700	03/02/2017	08/02/2017	1	6	Dentro da meta	PROGRAMADA	01/03/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	5.830,85	
0011600524	07/02/2017	08/02/2017	1	3	Dentro da meta	PROGRAMADA	20/02/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	5.042,93	
0011600403	03/10/2016	06/10/2016	127	129	Fora da Meta	REPROGRAMADA	08/02/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	4.663,63	
0011600681	13/01/2017	20/01/2017	20	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	08/02/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	4.650,26	
0011600966	13/01/2017	20/01/2017	20	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	11/02/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	4.290,85	
0011600677	13/01/2017	20/01/2017	20	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	08/02/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	4.211,33	
0011600550	30/12/2016	11/01/2017	30	42	Dentro da meta	AGUARANDO PROGRAMAÇÃO	28/02/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	4.179,38	
0011600674	20/01/2017	03/02/2017	6	42	Dentro da meta	AGUARANDO PROGRAMAÇÃO	17/02/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	3.925,96	
0011600523	06/01/2017	11/01/2017	30	35	Dentro da meta	AGUARANDO PROGRAMAÇÃO	03/02/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	3.921,37	
0011600500	30/12/2016	11/01/2017	30	42	Dentro da meta	AGUARANDO PROGRAMAÇÃO	28/02/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	3.695,35	
0011600572	06/01/2017	11/01/2017	30	35	Dentro da meta	AGUARANDO PROGRAMAÇÃO	01/02/2017 S/DESL	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	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	Não encontrado	Não encontrado	3.093,81	
0011600695	13/01/2017	20/01/2017	20	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	10/02/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	3.054,02	
0011600409	13/12/2016	20/12/2016	52	59	Atenção	PROGRAMADA	28/02/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	3.024,49	
0011600688	13/01/2017	20/01/2017	20	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	11/02/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	2.945,02	
0011600682	13/01/2017	20/01/2017	20	27	Dentro da meta	PROGRAMADA	10/02/2017 S/DESL	Não encontrado	Não encontrado	2.903,46	

## ANEXO B - PLANILHA CONSTRUÇÃO: CONCLUSÃO FÍSICA

MENU		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	FISCAUZAR	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	FISCAUZAR	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	FISCAUZAR	25/10/2016	12.620,37
0011500246	25/10/2016	03/02/2017	7		107 Dentro da meta	FISCAUZAR	03/02/2017	8.712,20
0011500218	30/09/2016	28/01/2017	13		133 Atengão	FISCAUZAR	25/01/2017	7.534,38
0011600528	06/01/2017	03/02/2017	7		35 Dentro da meta	FISCAUZAR	03/02/2017	7.464,90
0011600485	13/01/2017	04/02/2017	6		27 Dentro da meta	FISCAUZAR	06/02/2017	7.129,69
0011600444	13/01/2016	03/02/2017	7		27 Dentro da meta	FISCAUZAR	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	FISCAUZAR	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	FISCAUZAR	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	FISCAUZAR	18/01/2017	4.514,50
0011600615	06/01/2017	28/01/2017	13		35 Atengão	FISCAUZAR	01/02/2017	4.197,44
0011600438	25/10/2016	29/01/2017	12		107 Dentro da meta	FISCAUZAR	29/01/2017	4.089,52
0011600502	03/01/2017	12/01/2017	29		38 Fora da Meta	FISCAUZAR	12/01/2017	3.872,88
0011600573	06/01/2017	02/02/2017	8		35 Dentro da meta	FISCAUZAR	02/02/2017	3.772,06
0011600556	06/01/2017	07/02/2017	3		35 Dentro da meta	FISCAUZAR	05/02/2017	3.745,96
0011600595	26/12/2016	03/02/2017	7		45 Dentro da meta	FISCAUZAR	28/02/2017	3.037,27
0011600510	30/12/2016	01/02/2017	9		42 Dentro da meta	FISCAUZAR	00/01/1900	2.467,84
0011600272	03/10/2016	25/11/2016	77		129 Fora da Meta	FISCAUZAR	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



## ANEXO D – EXTRATO SEMANAL DA PODA

Planilha de Programação de Poda - EPB - Equipe 3 - IM-PODA03

Alimentador	Núm. da OS SGM	Eq. Inicial	Data Inicial Programada	Data Final Programada	Data Inicial execução	Data final execução	Número de podas
SIC-L2	EBO-LDIN32-1194/2016	34220	26/12/2016	28/12/2016			
SIC-L2	EBO-LDIN32-1195/2016	34221	29/12/2016	29/12/2016			
SIC-L2	EBO-LDIN32-1192/2016	34242	30/12/2016	30/12/2016			
SIC-L2	EBO-LDIN32-1198/2016	34245	30/12/2016	31/12/2016			
SIC-L2	EBO-LDIN32-1197/2016	34253	30/12/2016	30/12/2016			

## ANEXO E – ACOMPANHAMENTO DIÁRIO DE OBRAS

DATA	ABERTURA CONTÁBIL		INÍCIO FÍSICO		CONCLUSÃO FÍSICA		FISCALIZAÇÃO APROVADA		APROVAÇÃO DE OBRA		ENCERRAMENTO TÉCNICO		TOTAL	
	Quantidade	Valor orgado	Quantidade	Valor orgado	Quantidade	Valor orgado	Quantidade	Valor orgado	Quantidade	Valor orgado	Quantidade	Valor orgado	Quantidade	Valor orgado
02/01/2017	9	R\$ 57.358,23	14	R\$ 18.740,37	20	R\$ 82.833,16	19	R\$ 70.123,57	18	R\$ 135.755,32	92	R\$ 577.124,37	172	R\$ 941.935,02
03/01/2017	0	R\$ 0,00	4	R\$ 7.767,49	14	R\$ 90.618,80	7	R\$ 58.812,95	6	R\$ 58.653,88	33	R\$ 279.990,31	63	R\$ 491.952,72
04/01/2017	0	R\$ 0,00	20	R\$ 71.631,16	97	R\$ 352.814,48	92	R\$ 341.038,41	5	R\$ 18.533,78	0	R\$ -	214	R\$ 784.017,83
05/01/2017	0	R\$ 0,00	11	R\$ 118.464,61	0	R\$ 39.759,33	15	R\$ 102.178,92	16	R\$ 65.528,23	0	R\$ -	42	R\$ 325.931,09
06/01/2017	0	R\$ 0,00	1	R\$ 7.081,58	8	R\$ 64.640,51	13	R\$ 94.455,96	0	R\$ -	2	R\$ 10.859,14	24	R\$ 177.037,19
<b>Semana 1</b>	<b>9</b>	<b>R\$ 57.358,23</b>	<b>50</b>	<b>R\$ 223.685,21</b>	<b>139</b>	<b>R\$ 630.666,28</b>	<b>146</b>	<b>R\$ 666.609,81</b>	<b>45</b>	<b>R\$ 278.471,21</b>	<b>127</b>	<b>R\$ 867.973,82</b>	<b>515</b>	<b>R\$ 2.720.873,85</b>
09/01/2017	18	R\$ 166.304,16	1	R\$ 13.536,60	7	R\$ 35.514,17	18	R\$ 109.258,08	16	R\$ 71.836,51	31	R\$ 153.407,14	91	R\$ 549.856,66
10/01/2017	12	R\$ 51.520,60	0	R\$ -	6	R\$ 41.981,41	3	R\$ 36.185,04	9	R\$ 33.224,79	0	R\$ -	90	R\$ 162.911,85
11/01/2017	10	R\$ 25.963,12	9	R\$ 97.018,73	6	R\$ 63.324,36	14	R\$ 83.214,87	37	R\$ 216.612,85	21	R\$ 108.712,17	97	R\$ 594.846,10
12/01/2017	3	R\$ 9.358,36	27	R\$ 88.063,31	5	R\$ 34.937,98	0	R\$ -	12	R\$ 58.965,93	1	R\$ 7.221,47	48	R\$ 198.547,05
13/01/2017	1	R\$ 1.330,36	6	R\$ 57.708,83	24	R\$ 92.383,86	29	R\$ 104.966,23	48	R\$ 250.072,77	4	R\$ 31.640,45	4	R\$ 538.102,49
<b>Semana 2</b>	<b>44</b>	<b>R\$ 254.476,60</b>	<b>43</b>	<b>R\$ 256.327,47</b>	<b>48</b>	<b>R\$ 268.141,78</b>	<b>64</b>	<b>R\$ 333.624,23</b>	<b>122</b>	<b>R\$ 630.712,85</b>	<b>57</b>	<b>R\$ 300.981,22</b>	<b>378</b>	<b>R\$ 2.044.264,15</b>
16/01/2017	14	R\$ 104.151,57	10	R\$ 33.322,15	10	R\$ 34.437,12	5	R\$ 11.375,05	6	R\$ 36.564,72	70	R\$ 295.556,78	115	R\$ 515.400,39
17/01/2017	9	R\$ 17.524,72	12	R\$ 40.010,84	6	R\$ 37.929,35	1	R\$ 4.564,90	32	R\$ 114.561,07	14	R\$ 108.974,61	74	R\$ 323.565,48
18/01/2017	6	R\$ 9.488,39	2	R\$ 3.979,44	7	R\$ 73.546,36	5	R\$ 47.830,67	15	R\$ 376.679,09	8	R\$ 18.914,19	43	R\$ 530.438,12
19/01/2017	9	R\$ 19.090,35	0	R\$ -	3	R\$ 15.292,00	0	R\$ -	7	R\$ 34.443,52	21	R\$ 70.854,20	40	R\$ 191.443,92
20/01/2017	3	R\$ 14.274,75	9	R\$ 73.628,49	9	R\$ 17.524,72	9	R\$ 17.524,72	35	R\$ 525.567,39	0	R\$ -	65	R\$ 630.995,35
<b>Semana 3</b>	<b>41</b>	<b>R\$ 164.529,77</b>	<b>33</b>	<b>R\$ 150.940,91</b>	<b>35</b>	<b>R\$ 178.729,55</b>	<b>20</b>	<b>R\$ 81.295,33</b>	<b>95</b>	<b>R\$ 1.087.815,79</b>	<b>113</b>	<b>R\$ 494.299,78</b>	<b>337</b>	<b>R\$ 2.191.850,26</b>
23/01/2017	33	R\$ 309.592,65	19	R\$ 60.863,09	6	R\$ 48.558,50	0	R\$ -	3	R\$ 21.279,35	10	R\$ 52.094,62	71	R\$ 492.388,21
24/01/2017	13	R\$ 82.406,10	2	R\$ 3.366,23	1	R\$ 13.848,16	13	R\$ 156.002,96	25	R\$ 203.969,51	3	R\$ 31.441,83	57	R\$ 491.034,79
25/01/2017	4	R\$ 14.456,97	15	R\$ 56.855,83	22	R\$ 154.151,88	32	R\$ 104.823,82	6	R\$ 49.095,29	1	R\$ 39.337,12	80	R\$ 318.720,91
26/01/2017	9	R\$ 112.073,55	1	R\$ 5.157,83	9	R\$ 23.318,51	25	R\$ 111.670,99	22	R\$ 207.274,30	4	R\$ 55.430,50	70	R\$ 514.925,68
27/01/2017	6	R\$ 26.323,29	33	R\$ 347.635,50	0	R\$ -	1	R\$ 3.774,19	16	R\$ 165.945,50	3	R\$ 18.573,94	59	R\$ 562.252,43
<b>Semana 4</b>	<b>65</b>	<b>R\$ 544.852,57</b>	<b>70</b>	<b>R\$ 473.878,48</b>	<b>38</b>	<b>R\$ 139.877,05</b>	<b>71</b>	<b>R\$ 376.271,96</b>	<b>72</b>	<b>R\$ 647.563,95</b>	<b>21</b>	<b>R\$ 196.878,00</b>	<b>337</b>	<b>R\$ 2.379.322,02</b>
30/01/2017	71	R\$ 379.485,17	7	R\$ 17.460,45	4	R\$ 22.189,70	18	R\$ 111.203,89	59	R\$ 316.149,97	62	R\$ 294.797,32	221	R\$ 1.141.286,50
31/01/2017	6	R\$ 21.594,28	12	R\$ 70.924,46	1	R\$ 3.101,72	5	R\$ 18.366,97	82	R\$ 493.444,75	46	R\$ 185.528,42	152	R\$ 792.960,60
01/02/2017	3	R\$ 17.336,24	0	R\$ -	0	R\$ -	15	R\$ 97.388,15	25	R\$ 141.816,73	183	R\$ 1.999.725,64	226	R\$ 2.256.266,77
02/02/2017	17	R\$ 623.246,04	1	R\$ 2.125,72	3	R\$ 12.529,77	16	R\$ 204.928,22	9	R\$ 95.424,01	2	R\$ 8.841,36	48	R\$ 947.095,11
03/02/2017	13	R\$ 31.978,91	16	R\$ 194.488,53	3	R\$ 29.500,23	4	R\$ 47.828,11	18	R\$ 126.864,81	4	R\$ 19.970,22	58	R\$ 450.630,81
<b>Semana 5</b>	<b>110</b>	<b>R\$ 1.073.640,63</b>	<b>36</b>	<b>R\$ 284.999,16</b>	<b>11</b>	<b>R\$ 67.321,42</b>	<b>58</b>	<b>R\$ 479.715,35</b>	<b>193</b>	<b>R\$ 1.173.700,27</b>	<b>297</b>	<b>R\$ 2.508.862,95</b>	<b>705</b>	<b>R\$ 5.588.239,79</b>
06/02/2017	18	R\$ 115.181,87	24	R\$ 99.190,48	1	R\$ 15.964,62	9	R\$ 81.638,95	30	R\$ 204.272,78	0	R\$ -	82	R\$ 516.248,72
07/02/2017	12	R\$ 89.302,64	21	R\$ 81.200,69	1	R\$ 6.996,70	4	R\$ 14.951,21	47	R\$ 231.306,27	5	R\$ 28.322,78	90	R\$ 452.080,29
08/02/2017	1	R\$ 1.091,17	25	R\$ 615.829,95	15	R\$ 52.366,47	42	R\$ 270.831,32	20	R\$ 144.043,86	0	R\$ -	103	R\$ 1.084.162,78
09/02/2017	0	R\$ 0,00	11	R\$ 87.030,89	16	R\$ 41.990,15	24	R\$ 88.553,81	32	R\$ 162.079,02	32	R\$ 142.147,07	115	R\$ 521.800,94
10/02/2017	2	R\$ 4.774,84	0	R\$ -	0	R\$ -	17	R\$ 111.760,68	2	R\$ 12.276,23	28	R\$ 87.404,08	49	R\$ 216.215,83
<b>Semana 6</b>	<b>33</b>	<b>R\$ 210.350,52</b>	<b>81</b>	<b>R\$ 883.252,02</b>	<b>33</b>	<b>R\$ 117.317,94</b>	<b>96</b>	<b>R\$ 567.735,97</b>	<b>131</b>	<b>R\$ 753.978,17</b>	<b>65</b>	<b>R\$ 257.873,93</b>	<b>439</b>	<b>R\$ 2.790.508,55</b>
13/02/2017	0	R\$ 0,00	12	R\$ 51.697,08	0	R\$ -	5	R\$ 34.203,56	31	R\$ 155.438,81	61	R\$ 352.688,23	109	R\$ 594.027,69
14/02/2017	24	R\$ 255.045,47	11	R\$ 30.280,81	11	R\$ 30.280,81	32	R\$ 250.214,53	83	R\$ 227.814,93	0	R\$ -	161	R\$ 793.636,56
15/02/2017														
16/02/2017														
17/02/2017														
<b>Semana 7</b>	<b>24</b>	<b>R\$ 255.045,47</b>	<b>23</b>	<b>R\$ 81.977,89</b>	<b>11</b>	<b>R\$ 30.280,81</b>	<b>37</b>	<b>R\$ 284.418,09</b>	<b>114</b>	<b>R\$ 383.253,74</b>	<b>61</b>	<b>R\$ 352.688,23</b>	<b>270</b>	<b>R\$ 1.387.664,24</b>
20/02/2017														
21/02/2017														
22/02/2017														
23/02/2017														
24/02/2017														
<b>Semana 8</b>	<b>0</b>	<b>R\$ 0,00</b>	<b>0</b>	<b>R\$ -</b>	<b>0</b>	<b>R\$ -</b>	<b>0</b>	<b>R\$ -</b>	<b>0</b>	<b>R\$ -</b>	<b>0</b>	<b>R\$ -</b>	<b>0</b>	<b>R\$ -</b>
27/02/2017														
28/02/2017														

ACOMPANHAMENTO DIÁRIO DE OBRAS - REGIONAL CENTRO

## ANEXO F – CONTROLE DE ABERTURA DE OBRAS EMERGENCIAIS

num_obra	tip_obra	descricao	dth_abertura6	data_inicio_fisico	data_termino_fisico	data_fiscal	dth_aprovacao_obra
0041700001	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	03/01/2017	06/01/2017	13/01/2017	13/01/2017	
0041700002	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO REPROVADA	03/01/2017	06/01/2017	13/01/2017	13/01/2017	
0041700003	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	03/01/2017	03/01/2017	13/01/2017	13/01/2017	
0041700005	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	10/01/2017	20/01/2017	24/01/2017	24/01/2017	
0041700006	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	10/01/2017	20/01/2017	24/01/2017	24/01/2017	
0041700007	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	10/01/2017	20/01/2017	24/01/2017	24/01/2017	
0041700008	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	10/01/2017	11/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0041700009	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	10/01/2017	11/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0041700011	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	12/01/2017	20/01/2017	24/01/2017	24/01/2017	
0041700015	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	16/01/2017	20/01/2017	24/01/2017	24/01/2017	
0041700019	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	18/01/2017	23/01/2017	24/01/2017	24/01/2017	
0041700024	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	26/01/2017	02/02/2017	07/02/2017	07/02/2017	
0041700026	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	31/01/2017	02/02/2017	07/02/2017	07/02/2017	
0191700003	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	02/01/2017	04/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0191700004	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	02/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	
0191700005	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	02/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	
0191700006	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	02/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	
0191700007	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	02/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	
0191700008	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	02/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	
0191700009	151	CONSTRUÇÃO:CONCLUSÃO FÍSICA	02/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	
0191700010	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	02/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	
0191700011	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	02/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	
0191700012	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	02/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	
0191700013	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	02/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	
0191700014	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	02/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	
0191700015	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	02/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	
0191700016	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	02/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	
0191700017	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	02/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	03/01/2017	
0191700020	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	03/01/2017	04/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0191700021	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	03/01/2017	04/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0191700023	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	11/01/2017	11/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0191700024	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	03/01/2017	04/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0191700031	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	09/01/2017	11/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0191700032	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	09/01/2017	11/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0191700033	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	09/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0191700034	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	09/01/2017	11/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0191700035	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	09/01/2017	11/01/2017	13/01/2017	13/01/2017	
0191700036	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	09/01/2017	11/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0191700037	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	10/01/2017	11/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0191700038	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	10/01/2017	11/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0191700039	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	10/01/2017	11/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0191700040	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	10/01/2017	11/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0191700041	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	09/01/2017	11/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0191700043	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	10/01/2017	10/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	
0191700044	151	ENCERRAMENTO:FISCALIZAÇÃO APROVADA	10/01/2017	13/01/2017	13/01/2017	13/01/2017	