



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS DE SOBRAL**  
**CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**FRANCISCO DE ASSIS JOSÉ SALES DE VASCONCELOS**

**ESTRUTURA OPERACIONAL TÉCNICA DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA  
ELÉTRICA DE SOBRAL**

**SOBRAL**  
**2016**

**FRANCISCO DE ASSIS JOSÉ SALES DE VASCONCELOS**

**ESTRUTURA OPERACIONAL TÉCNICA DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE  
ENERGIA ELÉTRICA DE SOBRAL**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Graduado em Engenharia Elétrica. Áreas de concentração: Sistema Elétrico de Potência, Instalações Elétricas.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Rogério de Castro.

**SOBRAL**

**2016**

FRANCISCO DE ASSIS JOSÉ SALES DE VASCONCELOS

ESTRUTURA OPERACIONAL TÉCNICA DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE  
ENERGIA ELÉTRICA DE SOBRAL

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Ceará – Campus de Sobral, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Rogério de Castro.

Aprovado em: 12/02/2016

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcus Rogério de Castro (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Msc. Janaina Barbosa Almada  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Engenheiro Eletricista Dan Marambaia S. Figueiredo  
Dínamo Engenharia

A Deus.

Aos meus pais, Raimundo Nonato de Vasconcelos  
(*in memoriam*) e Maria de Fátima Sales de  
Vasconcelos.

A minha namorada, colegas de faculdade,  
professores e amigos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiro, a Deus, a quem devo minha vida e a quem deposito minhas esperanças e alma; a quem peço saúde, prosperidade, proteção minha, de meus familiares e amigos, conforto espiritual e sabedoria para trilhar caminhos desconhecidos e tomar decisões corretas.

Aos meus pais, Raimundo Nonato de Vasconcelos (*in memoriam*) e Maria de Fátima Sales, pela educação que me proporcionaram ao longo desses anos e pelos ensinamentos e amor que formam a base de meu caráter; À minha namorada, Micaele Esloane Soares, que com toda dedicação e carinho se tornou meu apoio nos momentos mais difíceis dessa jornada. Essa conquista não é somente minha, é nossa.

Ao Professor Dr. Marcus Rogério de Castro, pelo apoio, paciência, boa vontade, auxílio e orientação, além da confiança proporcionada. Sem essa colaboração não seria possível obter êxito no desenvolvimento deste trabalho.

Aos examinadores da Banca, Professora Mestra Janaína Almada e Engenheiro Eletricista Dan Marambaia, pela dedicação de seus preciosos tempos para correções, críticas construtivas e sugestões, engrandecendo esta obra.

Aos amigos que formei na Empresa Dínamo Engenharia e Coelce, em especial, Jean Freitas, Haricley Magalhães, Joaquim Jason e Aldenir Gonçalves que, por todo auxílio, proporcionaram condições para desenvolvimento deste projeto.

Aos professores, Éber Diniz, André Lima, Nilena Dias, Wilkley Correia, Carlos Elmano, Isaac Rocha, Raimundo Furtado, Ricardo Pires, João Guilherme e Márcio Amora, os quais, ao alongarem os meus horizontes, na magnífica ascensão de crescimento pessoal, deixaram transparecer algo além do aprendizado, moldaram minha base profissional e me auxiliaram enquanto aluno neste Curso.

A todos os amigos que fiz ao longo do Curso de Graduação, pela sempre agradável companhia nas madrugadas de estudo, tornando esses anos marcantes. Em especial, aos amigos Marcelo Queiroz, Jerfson Albuquerque, Paulo Robson, Artur Melo, Johnantan Santos e William de Sousa que, com toda união como um grupo, nos fortalecemos para atravessar todos os obstáculos, não só do curso, mas também, da vida.

## RESUMO

Em meio à crise econômica dos anos 90, a reestruturação do setor elétrico passa a se tornar a esperança para a retomada de investimentos. Com a privatização de uma parcela do setor, o país passa a viver um cenário em que um serviço público é prestado com a participação do mercado privado gerando, no governo, a necessidade de criar agentes institucionais que regulem o mercado de energia. Com essa reforma, cada vez mais as concessionárias e empresas envolvidas são cobradas para fornecer o serviço com qualidade. Este trabalho visa apresentar a estrutura operacional técnica da área de distribuição em Sobral e propor melhorias eficazes no gerenciamento e operação do sistema. Essa estrutura é responsável pela continuidade de fornecimento de energia elétrica através de equipes de atendimento emergencial, manutenção (preventiva e corretiva) e equipes de poda. Inicialmente, será mostrado como são ingressadas as reclamações de falta no sistema, desde o recebimento da reclamação do consumidor até a execução do reparo pelas equipes. Depois, será apresentado como essas equipes são gerenciadas para realizarem os despachos, a forma de comunicação, as capacitações realizadas, a programação dos horários e a forma como os registros de campo são repassados ao centro de operações técnicas. Em campo, serão apresentados alguns casos de acompanhamento técnico das equipes e serão realizadas algumas análises de problemáticas observadas em sua rotina de trabalho. Dessa forma, através da organização da estrutura operacional e do acompanhamento técnico, será viável identificar as principais problemáticas enfrentadas pelos envolvidos na operação e, por meio delas, propor melhorias, visando à qualidade de atendimento no sistema de distribuição na Região de Sobral.

**Palavras-chave:** Sistema Elétrico de Potência, Equipes de Atendimento Emergencial, Manutenção de Redes de Distribuição, Centro de Controle Regional de Sobral, Indicadores DEC e FEC.

## ABSTRACT

Amid the economic crisis of the 90s, the restructuring of the energy sector is to become the hope for the resumption of investment. With the privatization of a portion of the sector, the country is experiencing a scenario where a public service is provided by the private market leading in government, the need to create institutional agents that regulate the energy market. With this reform, more and more utilities and companies involved are charged to provide the service with quality. This paper presents the technical operational structure of the distribution area in Sobral and propose effective improvements in system management and operation. This structure is responsible for the continuity of electricity supply by emergency response teams, maintenance (preventive and corrective) and pruning teams. Initially, it will be shown as they are ingressadas the lack of complaints in the system, from the receipt of the consumer's complaint to the execution of the repair by the teams. It will then be presented as these teams are managed to carry out the orders, the form of communication, the training carried out to set the time and how the field records are transferred to the center of technical operations. In the field, will be presented some cases of technical support teams and will be held some problematic analyzes observed in their daily work routine. Thus, through the operating structure and technical support organization, will be feasible to identify the main problems faced by those involved in the operation and, through them, to propose improvements, aiming at the quality of care in the distribution system in the Sobral region.

**Keywords:** Electric Power System, Teams of Emergency Service, Distribution Network Maintenance, Regional Control Centre Sobral, DEC and FEC indicators.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Equipe de Atendimento Emergencial realizando reparo de um ramal de ligação. ...	15
Figura 2: Manutenção Corretiva realizando troca de poste devido a um abalroamento. ....	16
Figura 3: Manutenção Preventiva realizando instalação de caixa de proteção. ....	16
Figura 4: Equipe de Poda realizando corte de galhos próximo a rede de baixa tensão.....	17
Figura 5: Estrutura básica do Sistema Elétrico de Potência. ....	21
Figura 6: Cenário hierárquico dos agentes institucionais políticos e regulatórios do sistema elétrico.....	22
Figura 7: Agências reguladoras por estado brasileiro. ....	24
Figura 8: Mapa da divisão regional feita pela Coelce no estado do Ceará.....	32
Figura 9: Mapa de distribuição das linhas de tensão do sistema de transmissão e subtransmissão. ....	33
Figura 10: Tela do programa Xdriven, para visualizar as gravações dos serviços realizados pelas equipes. ....	37
Figura 11: Relatório de monitoramento da velocidade dos veículos.....	37
Figura 12: Ordem de serviço solicitada pela área comercial para melhoria na rede. ....	38
Figura 13: Croqui para inspeção prévia na área que será feita manutenção.....	39
Figura 14: Relação de material para execução da manutenção preventiva. ....	40
Figura 15: Ordem de solicitação da Equipe de Manutenção Corretiva para troca de poste.....	41
Figura 16: Sala dos Operadores do Centro de Controle Regional de Sobral. ....	43
Figura 17: Tela de leitura e análise do medidor saga. ....	45
Figura 18: Descarregamento da memória de massa registrada pelo medidor SAGA. ....	45
Figura 19: Relatório gerado pelo sistema. ....	46
Figura 20: Treinamento prático de NR 35 com simulação de resgate.....	48
Figura 21: Treinamento para reciclagem de NR 10. ....	49
Figura 22: Conserto de ramal de ligação quebrado. ....	50
Figura 23: Cabo de MT partido. ....	51
Figura 24: Emenda no ramal de ligação. ....	52
Figura 25: Início da escavação do buraco para o novo poste. ....	54
Figura 26: Instalação do novo poste. ....	54
Figura 27: Serviço de instalação da caixa de proteção do transformador. ....	56
Figura 28: Instalação do aterramento de BT na linha.....	56

Figura 29: Inspeção visual da área a ser podada. ....	58
Figura 30: Isolação da área de risco. ....	59
Figura 31: Retirada de resíduos materiais da poda.....	59
Figura 32: Descarregamento dos resíduos gerados pela poda no aterro sanitário de Sobral....	60
Figura 33: Telas do aplicativo Júpiter. ....	62
Figura 34: Consulta do turno de trabalho da equipe 196 – Sobral Rural II.....	62
Figura 35: Telas principais do aplicativo GMI.....	63
Figura 36: Pirâmide de Bird. ....	68
Figura 37: Croqui do projeto de melhoria de rede em Alcântaras.....	71
Figura 38: Poste a ser substituído devido a um abalroamento. ....	73

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Subestações de responsabilidade do Centro de Controle Regional Norte.....	31
Tabela 2: Relação de horários das equipes de Atendimento Emergencial de Sobral.....	35
Tabela 3: Taxa dos principais serviços executados pelas Equipes de Atendimento Emergencial.....	47
Tabela 4: Tabela de gravidade do indicador.....	69
Tabela 5: Listagem de eventos das tarefas executadas na atividade de troca do poste. ....	74
Tabela 6: Redistribuição das atividades feitas para a troca de poste supondo duas duplas. ....	75

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRADEE	Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APR	Análise Preliminar de Risco
ARCE	Agência Reguladora do Ceará
BT	Baixa Tensão
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CCR	Centro de Controle Regional
CCRJ	Centro de Controle Regional de Juazeiro do Norte
CCRS	Centro de Controle Regional de Sobral
CCS	Centro de Controle do Sistema
CHESF	Companhia Hidro Elétrica do São Francisco
CO	Centro de Operação
COELCE	Companhia Energética do Ceará
CSI	Código Sistema Elétrico do Interior
CTA	Central de Teleatendimento
DEC	Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora
DIC	Duração de Interrupção Individual por Unidade Consumidora
DIT	Demais Instalações de Transmissão
DMIC	Duração Máxima de Interrupção Contínua por Unidade Consumidora ou por Ponto de Conexão
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FEC	Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora
FIC	Frequência de Interrupção Individual por Unidade Consumidora ou por Ponto de Conexão
MT	Média Tensão
NR	Norma Regulamentadora
OT	Ordem de Trabalho
PAI	Programa Anual de Inspeção
PEX	Procedimento de Execução
PIB	Produto Interno Bruto
PRODIST	Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional
SAC	Serviço de Ajuda a Condução
SGD	Sistema de Gestão de Desligamento
UAM	Unidade de Apoio a Manutenção
UC	Unidade Consumidora

## SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO .....	13
1.1- Justificativa.....	17
1.2- Objetivo .....	19
1.3- Estrutura deste Trabalho.....	19
2- SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA .....	21
2.1- ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO SETOR ELÉTRICO.....	21
2.2- QUALIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA .....	25
2.2.1- INDICADORES DE TEMPO DE ATENDIMENTO ÀS INCIDÊNCIAS .....	25
2.2.2- INDICADORES DE CONTINUIDADE DO SERVIÇO DE DISTRIBUIÇÃO ..	27
2.3- SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO NORTE DO CEARÁ.....	29
3- GERENCIAMENTO DAS EQUIPES DE OPERAÇÕES TÉCNICAS.....	34
3.1- OPERAÇÕES TÉCNICAS .....	34
3.1.1- GESTÃO E CONTROLE DAS ATIVIDADES DAS EQUIPES .....	35
3.1.2- INSPEÇÃO E PLANEJAMENTO DAS MANUTENÇÕES PREVENTIVAS ..	37
3.1.3- PLANEJAMENTO DAS MANUTENÇÕES CORRETIVAS .....	40
3.2- CENTRO DE CONTROLE REGIONAL DE SOBRAL.....	42
3.3- MANUTENÇÃO COELCE .....	44
4- ACOMPANHAMENTO EM CAMPO DAS EQUIPES .....	47
4.1- ATENDIMENTO EMERGENCIAL .....	47
4.2- MANUTENÇÃO CORRETIVA.....	53
4.3- MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	55
4.4- PODA .....	57
5- MELHORIAS PARA O SISTEMA.....	61
5.1- IMPLANTAÇÃO DOS TABLETS PARA AS EQUIPES .....	61
5.1.1 – SISTEMA JÚPITER .....	61
5.1.2 – SISTEMA GMI.....	63
5.1.3- ANÁLISE DOS NOVOS SISTEMAS .....	64
5.2- PROPOSTAS DE MELHORIAS FUTURAS.....	65
5.2.1- CENTRO DE INTELIGÊNCIA OPERACIONAL.....	65
5.2.1.1- INDICADOR FINANCEIRO DAS EQUIPES .....	65
5.2.2.2- INDICADOR DE SEGURANÇA DAS EQUIPES .....	67

5.2.2- INSPEÇÃO EM REDES .....	70
5.2.3- CORREÇÃO DO CADASTRO DE CLIENTES DA COELCE .....	72
5.2.4- REDIMENSIONAMENTO DA MANUTENÇÃO CORRETIVA .....	72
6- CONCLUSÃO .....	77
6.1- TRABALHOS FUTUROS .....	79
REFERÊNCIAS .....	80
ANEXO A – FOLHA DE APONTAMENTO DAS EQUIPES DE 196 – ATENDIMENTO EMERGENCIAL .....	83
ANEXO B – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO PARA PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO.....	85
ANEXO C – RELATÓRIO DE ANOMALIA NA REDE .....	88

## 1- INTRODUÇÃO

No início dos anos de 1980, o Setor Elétrico se caracterizava por um modelo de gestão estatal, no qual uma pequena parcela de empresas estava em poder de capitais nacionais privados. Nessa mesma época, após a construção de duas grandes obras para o setor (Usina Hidrelétrica de Itaipu e obras do Programa Nuclear Brasileiro), o país começava a sentir os efeitos em sua economia provocados pela Crise do Petróleo. A escassez de crédito nacional e internacional refletiu no corte de investimentos, os quais foram praticamente interrompidos, principalmente os de infraestrutura, como os do setor elétrico, que possuem longos períodos de maturação. O declínio da política de financiamento desse setor, incapacitado pela eliminação das fontes de financiamento, desencadeou a necessidade de uma nova estrutura na política de financiamento para a sua expansão. Inevitavelmente, o fato de que com a crise houve o comprometimento do setor elétrico com as obras de Itaipu e o Programa Nuclear Brasileiro, foi um fator motivador para a entrada do capital privado. (ALBUQUERQUE, 2008)

Frente à falta de investimento público, o Brasil iniciou o processo de privatização do setor elétrico, retomou obras e criou um mercado livre para contratação de energia. O plano de privatização teve como objetivo implantar uma estrutura totalmente privada, com capacidade de investir na modernização e interligação do sistema elétrico nacional. Entretanto, investimentos como esses, caros e custosos, demoram em torno de dez anos ou mais para reverter o capital investido, o que acarretou aumento substancial das tarifas. (CUNHA, 2011)

Com a crescente demanda e a falta de infraestrutura do setor elétrico, o Brasil passou a incentivar o racionamento de energia elétrica entre maio de 2001 e fevereiro de 2002. A crise financeira no setor se tornou evidente e o plano de privatização não foi concretizado em sua totalidade.

Ao largo da crise financeira, de efeito mais de curto prazo, um outro perigo ronda e ameaça o SE. Trata-se da falta de estímulos efetivos para novos investimentos. Este fato tende a afetar o equilíbrio futuro entre oferta e demanda. Alguns especialistas e associações de empresas estão argumentando que esta falta de investimentos deve-se à indefinição de novas regras, em especial em relação ao marco regulatório. Esta linha analítica não parece ser a mais correta. A crise financeira e a baixa retomada do crescimento da demanda por eletricidade são, neste momento, os principais entraves à retomada dos investimentos privados. (CASTRO, 2003)

Um pouco depois, o governo tomou medidas de intervenção, a fim de contribuir com a infraestrutura do setor de geração. O valor das tarifas passou, então, a ser regulado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). A nova estrutura do setor energético acarretou uma complexidade na operação do sistema. As falhas advindas do modelo anterior acabavam

elevando os riscos. Nesse contexto, surgiram novas entidades como a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), com a finalidade de realizar o planejamento energético, essencial para garantir a continuidade do abastecimento e/ou suprimento de energia elétrica com os menores custos, riscos e impactos socioeconômicos e ambientais possíveis; e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), que realiza leilões de compra e venda de energia elétrica.

Com o novo modelo de gestão, caracterizado pela fiscalização e regulação por entidades governamentais, um novo cenário se instala no qual as concessionárias de energia passam a se preocupar com a qualidade de fornecimento. O serviço de fornecimento é um dos mais desafiantes da sociedade moderna. Para que indústrias ou até mesmo pequenos consumidores disponham desse bem, é necessário que um vasto aparato – composto por inúmeros transformadores, linhas de distribuição e transmissão, subestações e centrais geradoras – esteja apto a operar de forma coordenada e seletiva. O setor elétrico abrange apenas 2,2% do Produto Interno Bruto (PIB) do país, entretanto, sem o serviço de fornecimento, tem-se um impacto imensurável sobre o PIB, o que vai muito além desse percentual. A eletricidade é um insumo básico de consumo e de produção utilizado em todos os setores da economia. (Instituto Acende Brasil, 2014)

O serviço de distribuição é responsabilidade das concessionárias de energia. Conforme Art. 15 da resolução 414 da ANEEL, estas devem dispor de recursos para promover o fornecimento com qualidade de serviço:

A distribuidora deve adotar todas as providências com vistas a viabilizar o fornecimento, operar e manter o seu sistema elétrico até o ponto de entrega, caracterizado como o limite de sua responsabilidade, observadas as condições estabelecidas na legislação e regulamentos aplicáveis. (ANEEL, 2010)

A Coelce é a concessionária responsável pelo serviço de distribuição no Ceará. De acordo com o contrato de concessão, a empresa obriga-se a fornecer energia elétrica a consumidores localizados em sua área de concessão, nos pontos de entrega definidos nas normas dos serviços, pelas tarifas homologadas pela ANEEL, nas condições estabelecidas nos respectivos contratos de fornecimento e nos níveis de qualidade e continuidade estipulados na legislação e nas normas específicas. (ANEEL, 2008)

Para realização de serviços em sua rede, a empresa celebra contratos de serviços com empresas terceirizadas. Na regional norte do Estado do Ceará, a concessionária Coelce realiza suas atividades de manutenção de redes em parceria com a empresa Dínamo Engenharia LTDA. A área de operações técnicas da Dínamo Engenharia executa os serviços de manutenção

por meio de quatro grupos de equipes: Atendimento Emergencial, Manutenção Preventiva, Manutenção Corretiva e Poda. Observe a seguir as figuras 1, 2, 3 e 4 das equipes que compõem as operações técnicas:

Figura 1: Equipe de Atendimento Emergencial realizando reparo de um ramal de ligação.



Fonte: Autoria própria.

As equipes de Atendimento Emergencial realizam atividades de domingo a domingo, sem folga em feriados e recessos, e atendem às incidências mais comuns nas unidades consumidoras. A Manutenção Preventiva desenvolve atividades programadas para reforço ou reestruturação de vãos, reparos em estruturas ou equipamentos e desligamento de áreas para atividades diversas. A Manutenção Corretiva atua em operações que exigem um esforço maior da equipe, como troca de poste e de transformador, e auxilia na operação de desligamentos de áreas extensas. Já a equipe de Poda, efetua manutenção em trechos afetados pela proximidade de galhos de árvore em alimentadores e/ou vãos de Baixa Tensão (BT) que, pela sua proximidade, aterram partes vivas ou causam curtos-circuitos entre fases.

Figura 2: Manutenção Corretiva realizando troca de poste devido a um abaloamento.



Fonte: Autoria própria.

Figura 3: Manutenção Preventiva realizando instalação de caixa de proteção.



Fonte: Autoria própria.

Figura 4: Equipe de Poda realizando corte de galhos próximo a rede de baixa tensão.



Fonte: Autoria própria.

### 1.1- Justificativa

Ao longo do tempo, a energia elétrica se tornou um produto essencial no cotidiano de todos. Por ser utilizada na iluminação, conservação de alimentos (refrigeração), produção de trabalho mecânico (eletrodomésticos, bombeamento de água, elevadores, transporte público), telecomunicações (televisão, telefonia, internet), computação, climatização, entre muitos outros fins, ela se tornou imprescindível para o desenvolvimento da sociedade moderna.

A necessidade da continuidade do serviço é tanta que os prejuízos provocados pela sua falta tipicamente superam o próprio custo da energia elétrica. A interrupção inesperada do fornecimento de energia ocasiona graves danos, como pode-se citar:

- Acidentes de trânsito devido à falta do sistema de sinalização;
- Danos a equipamentos industriais;
- Prejuízos econômicos devido à paralização de processos;

- Incêndios ou explosões devido à perda de sensores e controles eletrônicos em aplicações industriais;
- Roubos, saques e vandalismos.

Na ocorrência de faltas momentâneas, mesmo que de apenas alguns minutos, são gerados prejuízos elevados. Estes são muito mais severos quando o evento não é algo programado, passível de aviso prévio, e que surgem de forma inesperada. Um exemplo é o apagão, ocorrido em janeiro de 2015, que atingiu dez Estados e o Distrito Federal e somou prejuízos vultosos para a indústria, conforme noticiado por Joana Cunha (2015) no jornal Folha de São Paulo:

Durante o apagão de segunda-feira (19), a indústria de transformação de plásticos contabilizou perdas de aproximadamente R\$ 23 milhões com matéria-prima danificada, mão de obra ociosa e danos a equipamentos. "É um problema voltar a operar depois da parada inesperada. Perde-se muito produto. Sai material com defeito, que não pode ser usado", afirma José Roriz Coelho, da Abiplast (entidade do setor). Segundo Ricardo Savoia, da consultoria Thymos, interrupções na produção podem levar horas para serem retomadas. Para reduzir a imprevisibilidade, a indústria cobra do governo maior transparência sobre o racionamento. Setores eletro intensivos, como o químico, podem perder catalisadores e reações se tiverem diminuições de carga frequentes, segundo Fátima Ferreira, diretora da Abiquim. "Quem vai investir num lugar em que falta energia? O ministério precisa passar para a indústria qual é a real situação, pois até para reduzir produção precisamos nos programar com antecedência", diz ela. No setor têxtil, a interpretação é que apagões podem impactar custos em até 30%. (CUNHA, 2015)

Portanto, a qualidade do fornecimento de energia elétrica torna-se o desafio central na operação do setor elétrico. A necessidade de manter a continuidade do sistema exige um planejamento minucioso sobre a forma com a qual é administrado. Como visto, os impactos decorrentes da falta desse produto afetam não apenas as empresas responsáveis como membro único, mas principalmente a parte mais interessada nesse bem, a sociedade como um todo. Além dos prejuízos mencionados, a concessionária deve apresentar informações de indicadores de qualidade a eles associados e, em caso de violação de limites de continuidade, ressarcir o consumidor conforme determinação da ANEEL:

5.13.2 - A distribuidora deverá informar na fatura dos consumidores as informações referentes aos indicadores de continuidade individuais, conforme estabelecido em regulamento específico, além das seguintes informações:

- a) o direito do consumidor de solicitar à distribuidora a apuração dos indicadores DIC, FIC, DMIC e DICRI a qualquer tempo;
- b) o direito do consumidor de receber uma compensação, caso sejam violados os limites de continuidade individuais relativos à unidade consumidora, para apuração mensal, trimestral e anual. (ANEEL, 2010)

No sistema de distribuição, as concessionárias são as maiores responsáveis pela continuidade do fornecimento de energia elétrica. Por meio da área de operações técnicas, as equipes trabalham para atender as incidências e visam à qualidade e à segurança na execução do serviço. Assim, para implantar melhorias na prestação de serviços, é necessário compreender a operação do sistema, estruturar os processos e analisar as problemáticas, a fim de que tais planejamentos sejam compatíveis com o cenário.

## **1.2- Objetivo**

Este trabalho tem por finalidade implantar melhorias na estrutura operacional desenvolvida na região de Sobral pela concessionária COELCE e pela empresa Dínamo, referente às equipes que compõem a área de operações técnicas (Atendimento Emergencial, Manutenção Preventiva, Manutenção Corretiva e Poda). Por meio deste trabalho, pela descrição e acompanhamento de toda a estrutura que compõe esta área, será possível identificar as etapas para desenvolvimento das atividades, verificar problemas de planejamento dentro do processo, tanto em campo quanto na área administrativa, e propor soluções compatíveis com os procedimentos operacionais. No acompanhamento do trabalho em campo, será possível identificar as principais problemáticas enfrentadas pelas equipes e mostrar alguns de seus principais serviços desenvolvidos. No ambiente administrativo, será possível observar como ocorre o processo de planejamento e gerenciamento das atividades desenvolvidas. Desta forma, com a estruturação e descrição de todo o processo desenvolvido na área técnica, serão feitas análises e desenvolvidas algumas propostas de melhorias que possam ser implantadas no sistema de distribuição visando à melhoria da qualidade do serviço.

## **1.3- Estrutura deste Trabalho**

O trabalho divide-se em seis capítulos em que o primeiro faz uma abordagem introdutória sobre o cenário político e econômico brasileiro, que acarretou a estrutura atual, e a importância do sistema de distribuição; são expostas também as justificativas de realização desse estudo e os objetivos a serem atendidos.

O capítulo dois faz uma abordagem sobre o Sistema Elétrico de Potência, apresentando a estrutura organizacional do setor após a reestruturação. Tem-se a abordagem ainda dos indicadores de qualidade de energia, dos quais são estabelecidas metas anuais pela ANEEL para as concessionárias do sistema de distribuição.

Em seguida, no capítulo três, é apresentado o gerenciamento das equipes pelas empresas Coelce e Dínamo. Neste, é mostrado como as incidências e programações a serem realizadas são repassadas às equipes. Apresenta-se como as informações são ingressadas no sistema e repassadas às equipes em campo pelo Centro de Controle Regional de Sobral e pela área de manutenção. Tem-se ainda a forma pela qual as equipes têm o suporte de materiais, a definição de horários, a programação das atividades e as inspeções que são realizadas na rede para programação das atividades de manutenção.

O capítulo quatro é direcionado às atividades em campo das equipes de operações técnicas. Por meio do acompanhamento das atividades em campo, são observadas as principais problemáticas enfrentadas pelos colaboradores. São apresentadas, também, as capacitações que devem ser realizadas por cada equipe e expostos alguns casos de acompanhamentos realizados.

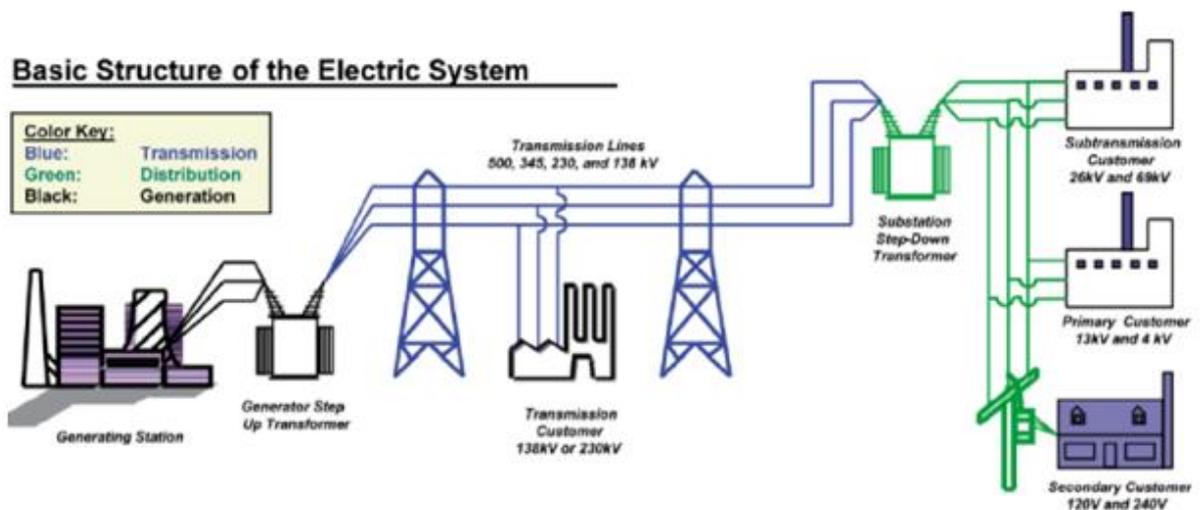
O capítulo cinco concentra-se nas dificuldades presentes na estrutura operacional. Neste, são analisadas algumas melhorias já advindas no sistema e elaboradas algumas propostas que possam ser implantadas a partir das problemáticas e oportunidades observadas.

Por fim, temos o capítulo seis, no qual é abordada a conclusão e algumas recomendações obtidas a partir dos estudos desenvolvidos neste trabalho. Frente a algumas situações vistas, são propostas também algumas perspectivas de trabalhos futuros que possam ser realizados dentro da temática abordada.

## 2- SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA

O Sistema Elétrico de Potência (SEP) compreende toda a estrutura formada pelos sistemas de geração, transmissão e distribuição, que estão presentes em boa parte do território nacional. O objetivo desse sistema consiste em realizar o controle, desde a geração até o consumo de energia, e em atender a determinados padrões de confiabilidade, qualidade, segurança e custos, com os menores impactos ambientais e a maior segurança pessoal.

Figura 5: Estrutura básica do Sistema Elétrico de Potência.



Fonte: (Leão, 2010).

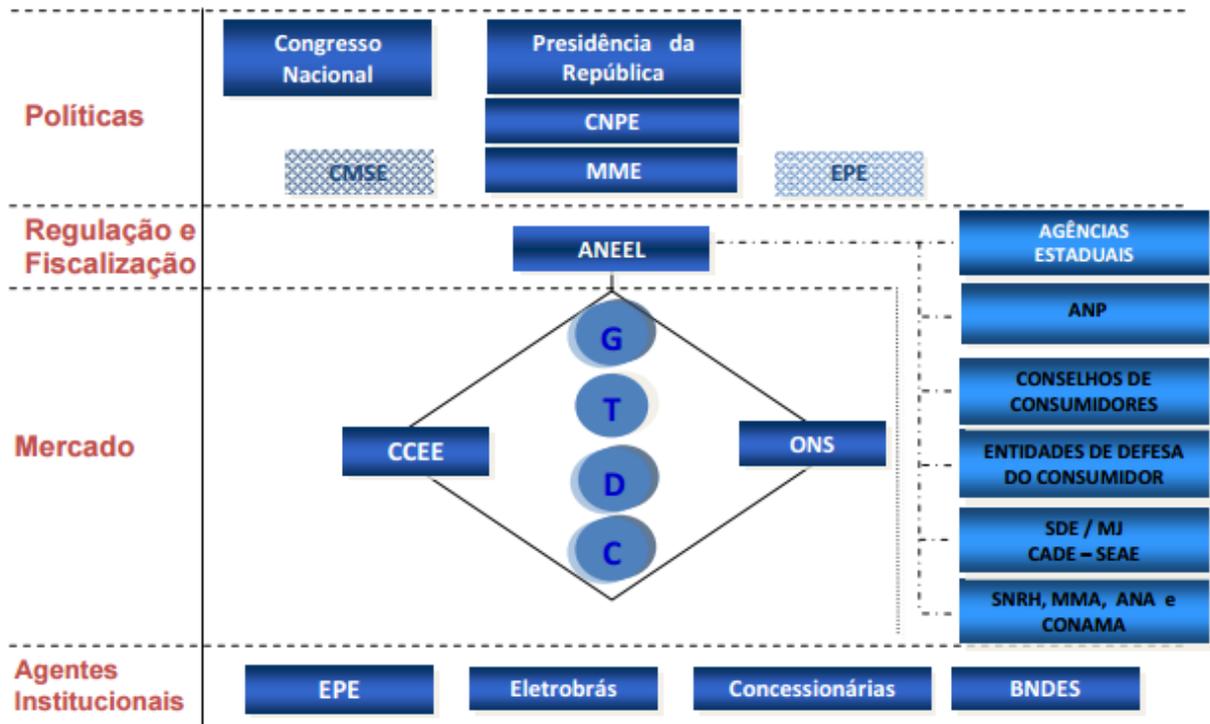
O atual cenário do sistema brasileiro é caracterizado por grandes usinas de geração, que transmitem energia através das redes de transmissão de alta tensão. Nos sistemas de distribuição, as linhas de transmissão energizam subestações abaxadoras para entregar energia de baixa e Média Tensão (MT) aos clientes. Em sua grande maioria, o fluxo de potência é unidirecional e a energia despachada é controlada por centros responsáveis pelo despacho, que observam alguns requisitos pré-definidos.

### 2.1- ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO SETOR ELÉTRICO

No Brasil, com a abertura do mercado de energia e a desestatização das empresas, a reestruturação do setor elétrico trouxe um marco regulatório nesse setor. Como forma de

fiscalização e planejamento, o Governo Federal passa a desenvolver uma estrutura política e diretrizes, a fim de controlar o funcionamento do setor elétrico. (Leão, 2010)

Figura 6: Cenário hierárquico dos agentes institucionais políticos e regulatórios do sistema elétrico.



Fonte: (ONS, 2010).

- **Conselho Nacional de Política Energética – CNPE:** Compreende o órgão de assessoramento da Presidência da República, com a finalidade de formular políticas nacionais e diretrizes de energia e, sobretudo, de realizar o aproveitamento natural dos recursos energéticos do país, a revisão periódica da matriz energética e a definição de diretrizes para programas específicos;
- **Ministério de Minas e Energia – MME:** Encarregado da formulação, do planejamento e da implementação de ações do Governo Federal no âmbito da política energética nacional. O MME detém o poder concedente;
- **Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico – CMSE:** Foi constituído no âmbito do MME e sob sua coordenação direta. O comitê tem a função de

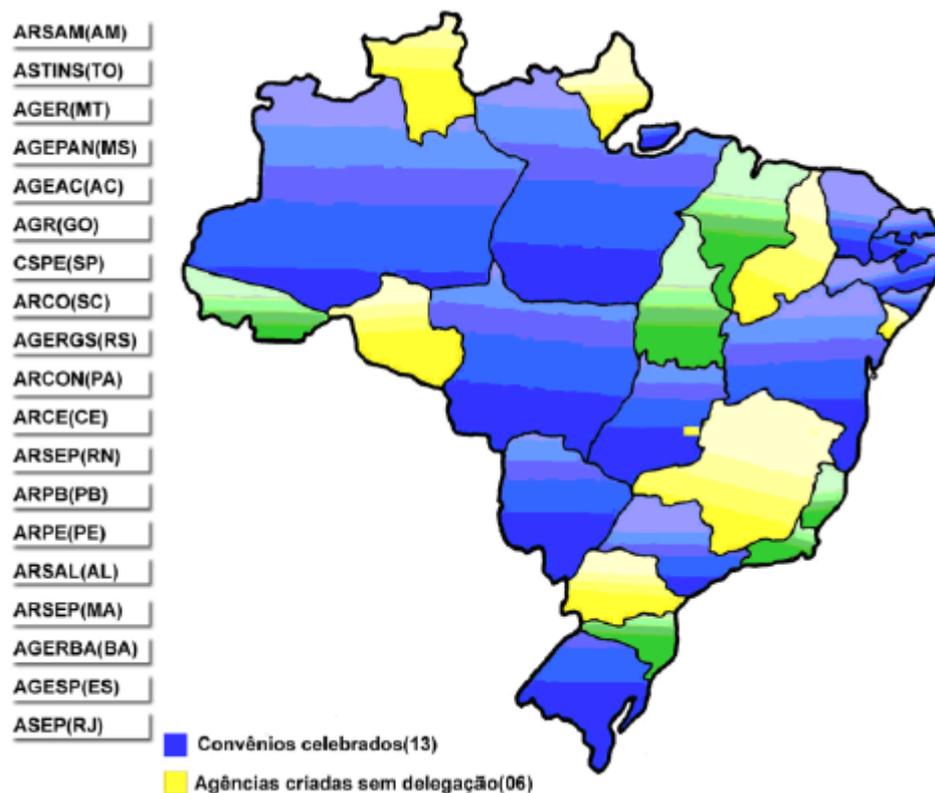
acompanhar e avaliar permanentemente a continuidade e a segurança do suprimento eletro energético em todo o território;

- **Empresa de Pesquisa Energética – EPE:** A EPE foi constituída como empresa pública federal vinculada ao MME e tem a finalidade de prestar serviços nas áreas de estudos e pesquisas para subsidiar o planejamento do setor energético;
- **Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL:** Autarquia vinculada ao Ministério de Minas e Energia e que detém os poderes regulador e fiscalizador. A ANEEL possui a finalidade de regular a fiscalização, geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia, conforme determinam as políticas e as diretrizes do Governo Federal;
- **Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS:** Responsável pela operação física do sistema e pelo despacho energético centralizado. O ONS foi constituído como Pessoa Jurídica de Direito Privado, sem fins lucrativos, sob regulação e fiscalização da ANEEL. Possui o objetivo principal de executar as atividades de coordenação e controle da operação de geração e transmissão, no âmbito do SIN (Sistema Interligado Nacional);
- **Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE:** A CCEE foi constituída como Pessoa Jurídica de Direito Privado, sem fins lucrativos, sob regulação e fiscalização da ANEEL, tem como finalidade viabilizar a comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional - SIN. A Câmara possui a função de administrar os contratos de compra e venda de energia elétrica, sua contabilização e liquidação, e é responsável pela operação comercial do sistema. A comercialização de energia elétrica pode ser dividida em dois tipos de ambientes:
  - Ambiente de Contratação Livre (ACL): destinado ao atendimento de consumidores livres, por meio de contratos bilaterais firmados com produtores independentes de energia, agentes comercializadores ou geradoras estatais;

- Ambiente de Contratação Regulada (ACR): destinado ao atendimento de consumidores cativos, por meio das distribuidoras, que são supridas por geradores estatais ou independentes, que vendem energia em leilões públicos anuais.

- **Agências Estaduais de Energia Elétrica:** Com a finalidade de descentralizar as atividades da ANEEL nos estados brasileiros, foram criadas as Agências Reguladoras Estaduais;

Figura 7: Agências reguladoras por estado brasileiro.



Fonte: (ONS, 2010).

- **Eletrobrás:** A empresa controla uma grande parte dos sistemas de geração e transmissão de energia elétrica do Brasil por intermédio de seis subsidiárias: Chesf, Furnas, Eletrosul, Eletronorte, CGTEE (Companhia de Geração Térmica

de Energia Elétrica) e Eletronuclear. Ela conta também com 50% da Itaipu Binacional e controla o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel), o maior de seu gênero no Hemisfério Sul. A Eletrobrás dá suporte a diversos programas estratégicos do Governo Federal como o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica (Luz para Todos) e o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel).

## **2.2- QUALIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA**

As concessionárias, responsáveis pelo fornecimento de energia elétrica, têm a qualidade da energia monitorada através de indicadores específicos de continuidade determinados pela ANEEL, denominados de Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC) e Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC). O DEC indica o número de horas que, em média, um consumidor fica sem energia elétrica durante um período, geralmente mensal. Para analisar a frequência de faltas no sistema, o FEC, mensura quantas vezes, em média, aconteceram interrupções do fornecimento de energia para a unidade consumidora (residência, comércio, indústria, etc.). A ANEEL, como órgão regulador e fiscalizador do governo, estabelece metas de DEC e FEC para as concessionárias, definidas em sua Resolução Específica. (ANEEL, 2015)

A ANEEL, através do módulo oito dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST), estabelece procedimentos relativos à qualidade da energia elétrica. Ela regula a qualidade do produto e do serviço prestado através de padrões de Qualidade de Energia Elétrica (QEE). Esses padrões são utilizados para mensurar o quão bem a energia é entregue aos consumidores, bem como observar a continuidade de suprimento e a conformidade com os parâmetros de operação segura. (PRODIST, 2015)

### **2.2.1- INDICADORES DE TEMPO DE ATENDIMENTO ÀS INCIDÊNCIAS**

Conforme determinação da ANEEL, a distribuidora deve prover de sistema ou mecanismo de comunicação com seus clientes em caso de ocorrência, o chamado atendimento

emergencial. Este deve ser acessível, a fim de ingressar reclamações em casos de interrupção do fornecimento de energia elétrica devido a problemas na rede.

No módulo 8, o PRODIST determina que os atendimentos das incidências emergenciais sejam supervisionados, avaliados e controlados, através de indicadores vinculados a um conjunto de unidades consumidoras, a fim de que se possa quantificar a qualidade do atendimento. Devem ser quantificados os seguintes fatores:

- Tempo Médio de Preparação (TMP) – Mede a eficiência dos meios de comunicação empregados, dimensionamento das equipes de atendimento emergencial e o processamento da informação pelo Centro de Controle associado. É mensurado pela seguinte fórmula:

$$TMP = \frac{\sum_{i=1}^n TP(i)}{n} \quad (1)$$

- Tempo Médio de Deslocamento (TMD) – Utilizado para medir a eficácia da distribuição e logística das equipes pela região. É mensurado pela seguinte fórmula:

$$TMD = \frac{\sum_{i=1}^n TD(i)}{n} \quad (2)$$

- Tempo Médio de Execução (TME) – Mensura a eficiência do reparo para reestabelecimento do fornecimento de energia. É mensurado pela seguinte fórmula:

$$TME = \frac{\sum_{i=1}^n TE(i)}{n} \quad (3)$$

- Tempo Médio de Atendimento a Emergências (TMAE) – Utilizado para medir a eficiência do atendimento de ocorrências emergenciais. É mensurado pela seguinte fórmula:

$$TMAE = TMP + TMD + TME \quad (4)$$

- Tempo de Preparação (TP) – Mede a eficácia da preparação da equipe que fará o atendimento emergencial, em cada ocorrência;
- Número de Ocorrências Emergenciais (n) – É o número de ocorrências verificadas no conjunto de unidades consumidoras, no período de apuração considerado;
- Tempo de Deslocamento (TD) – Expressa o tempo utilizado pela equipe de atendimento emergencial para se deslocar até o local da ocorrência, em cada atendimento;
- Tempo de Execução (TE) – Expressa o tempo de execução do serviço até seu restabelecimento pela equipe de atendimento emergencial para cada ocorrência;
- Percentual do Número de Ocorrências Emergenciais com Interrupção de Energia Elétrica (PNIE) – Mensura percentualmente o número de ocorrências emergenciais com interrupção de energia elétrica em relação ao número total de ocorrências de emergência obtido;
- Número de Ocorrências Emergenciais com Interrupção de Energia Elétrica (NIE) – Expressa o número de ocorrências com interrupção de energia elétrica.

### **2.2.2- INDICADORES DE CONTINUIDADE DO SERVIÇO DE DISTRIBUIÇÃO**

Os indicadores de continuidade do serviço de distribuição de energia elétrica servem como parâmetros para avaliar a qualidade do serviço prestado e desempenho do sistema elétrico. Os indicadores são divulgados e podem ser acessados no site da ANEEL, a fim de que consumidores e demais distribuidoras possam verificar o desempenho. Tem-se dois tipos de indicadores de continuidade, individuais e de conjunto de unidades consumidoras.

- Indicadores de continuidade individuais

- (a) Duração de Interrupção individual por Unidade Consumidora ou por ponto de conexão (DIC) calculado pela seguinte fórmula:

$$DI = \sum_{i=1}^n t(i) \quad (5)$$

- (b) Frequência de Interrupção individual por Unidade Consumidora ou por ponto de conexão (FIC), calculado pela seguinte fórmula:

$$FIC = n \quad (6)$$

- (c) Duração Máxima de Interrupção Contínua por Unidade Consumidora ou por ponto de conexão (DMIC), calculado pela seguinte fórmula:

$$DMIC = t(i)_{max} \quad (7)$$

- (d) Duração da Interrupção individual ocorrida em Dia Crítico por unidade consumidora ou ponto de conexão (DICRI), utilizando a seguinte fórmula:

$$DICRI = t_{critico} \quad (8)$$

, em que:

- **i**: índice de interrupções da unidade consumidora no período de apuração, variando de 1 a n;
- **n**: número de interrupções da unidade consumidora considerada, no período de apuração;
- **t(i)**: tempo de duração da interrupção (i) da unidade consumidora considerada ou ponto de conexão, no período de apuração;
- **t(i) max**: valor correspondente ao tempo da máxima duração de interrupção contínua (i), no período de apuração, verificada na unidade consumidora considerada, expresso em horas e centésimos de horas;
- **t<sub>crítico</sub>**: duração da interrupção ocorrida em dia crítico.

- Indicadores de continuidade de conjunto de unidades consumidoras:
  - (a) Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC), utilizando a seguinte fórmula:

$$DEC = \frac{\sum_{i=1}^{Cc} DIC(i)}{Cc} \quad (9)$$

- (b) Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC), utilizando a seguinte fórmula:

$$FEC = \frac{\sum_{i=1}^{Cc} FIC(i)}{Cc} \quad (10)$$

, em que:

- *i*: índice de unidades consumidoras atendidas em BT ou MT faturadas do conjunto;
- *Cc*: número total de unidades consumidoras faturadas do conjunto no período de apuração, atendidas em BT ou MT.

A apuração dos indicadores DEC e FEC considera até duas casas decimais e é realizada em período mensal, sendo também apurados os valores de período trimestral e anual.

### 2.3- SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO NORTE DO CEARÁ

O sistema de distribuição de energia elétrica compreende o segmento do setor elétrico, que possui a função de entregar energia aos consumidores de forma segura, com qualidade e disponibilidade). Conforme Leão (2010), o suprimento de energia do estado do Ceará é realizado através das redes básicas de 500kV e 230kV, advindas do sistema CHESF, onde tem-se:

- Uma linha de transmissão de 500 kV, derivada da Usina Hidroelétrica de Luiz Gonzaga (BA) - CHESF;

- Duas linhas de transmissão de 500 kV, derivadas da Subestação Presidente Dutra (MA) - Eletronorte;
- Três linhas de transmissão de 230 kV, derivadas do complexo das Usinas de Paulo Afonso - Chesf;
- Uma linha de transmissão de 230 kV, derivadas da Usina Hidroelétrica de Boa Esperança (PI) - Chesf.

A fim de melhor administrar a área de concessão, a concessionária COELCE divide seu sistema territorialmente em oito áreas: Norte, Atlântico, Centro Norte, Leste, Centro Sul, Sul, Região Metropolitana e Fortaleza capital. Observe a figura 8 que apresenta a divisão regional feita pela Coelce.

No Norte do Estado do Ceará, em Sobral e região, segundo informações de operadores da CHESF, a alimentação dos barramentos da Subestação de Sobral II é realizada por três fontes de alimentação:

- O barramento de 230 kV de Fortaleza II que alimenta Cauípe;
- O barramento de 230 kV Sobral III;
- O barramento de 230 kV de Teresina II, alimenta Piripiri.

O anel de 500 kV do sistema Norte é suprido pela Usina de Luiz Gonzaga, Tucuruí e pelas usinas eólicas de Pecém (Pecém II). <sup>1</sup> A figura 9 apresenta o sistema de transmissão do Estado do Ceará.

Para a alimentação do Estado, a concessionária Coelce faz uma divisão do circuito elétrico do estado em dez Regionais (conjunto de subestações). São elas:

- Milagres;
- Tauá;
- Icó;
- Banabuiú;
- Russas;
- Delmiro Gouveia;
- Pici;
- Fortaleza;
- Cauípe;

---

<sup>1</sup> Informações obtidas pelos operadores da CHESF Subestação Sobral III.

- Sobral.

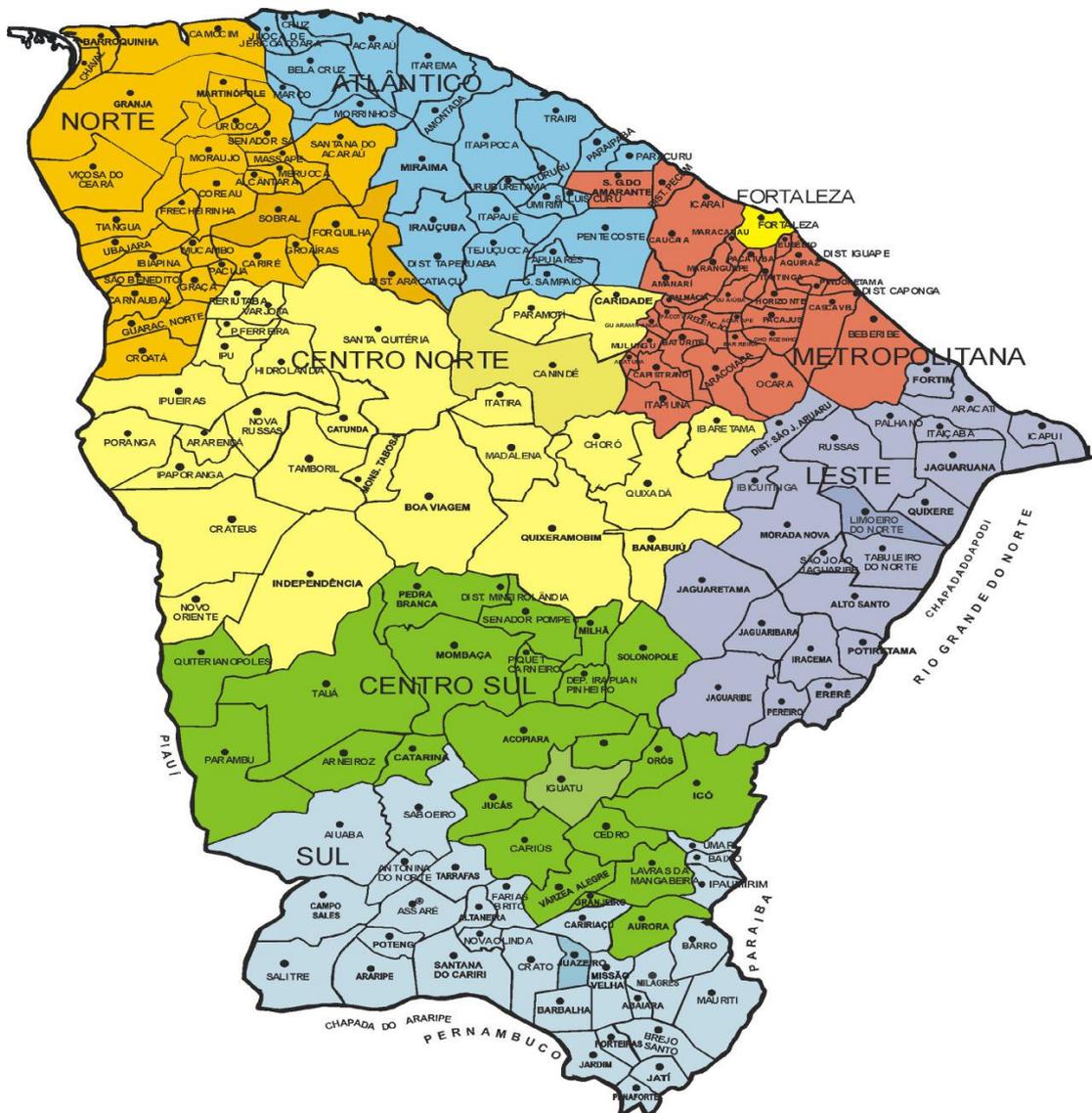
Cada Regional tem uma subestação de mesmo nome. Essas subestações são pontos de suprimento da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (Chesf). Seguindo a subdivisão, o departamento norte (Sobral) é responsável pelas seguintes subestações apresentadas na tabela 1:

Tabela 1: Subestações de responsabilidade do Centro de Controle Regional Norte.

Regional	SUBESTAÇÃO/LOCALIDADE	SIGLA
Norte	Camocim	CMM
	Caracará	CRC
	Cariré	CRE
	Coreaú	CRU
	Granja	GRJ
	Ibiapina	IBP
	Inhuçu	INH
	Mucambo	MCB
	Massapê	MSP
	Sobral IV	SBQ
	Sobral I	SBU
	Tianguá	TNG
	Viçosa	VCS
Atlântico	Acaraú	ACA
	Amontada	AMT
	Apuairés	APR
	Marco	MRC
	Itapipoca	ITK
	Cruz	CRZ

Fonte: Coelce/Dínamo Engenharia.

Figura 8: Mapa da divisão regional feita pela Coelce no estado do Ceará.



Fonte: (CUNHA, 2011).



### 3- GERENCIAMENTO DAS EQUIPES DE OPERAÇÕES TÉCNICAS

A responsabilidade do sistema de distribuição do Ceará está a cargo da concessionária Companhia Energética do Ceará (COELCE). A companhia pertence ao Grupo Enel e é a terceira maior distribuidora do Nordeste em volume comercializado de energia, com fornecimento aproximado para três milhões de clientes. Iniciado no ano de 1998, o contrato de distribuição fornece, à concessionária, o direito exclusivo de operar no estado do Ceará por trinta anos. A concessionária tem por obrigação fornecer energia elétrica com tarifas homologadas pela ANEEL, respeitar os níveis de qualidade exigidos pelo órgão fiscalizador e atender a todo o mercado cearense. (COELCE, 2015)

Para realizar as atividades de manutenção, obras e as operações comerciais (de ligação nova, religação e corte), a empresa celebra contratos com empresas de prestação de serviços no setor elétrico, conhecidas como parceiras. Em Sobral, uma das empresas parceiras é a Dínamo Engenharia.

Fundada em fevereiro de 2008, a DÍNAMO ENGENHARIA atua no mercado de prestação de serviços de engenharia em concessionárias de energia elétrica e obras industriais, sempre focada nos resultados dos clientes, com compromisso e eficiência na qualidade e busca pela excelência de seus serviços. A Dínamo Engenharia tem como política de qualidade a satisfação dos seus clientes, melhorando continuamente os processos, através do desenvolvimento do capital humano e sua gestão. Além disso, vem ao longo de sua atuação no mercado construindo sua imagem através de três pilares: Valores, Estratégia e Excelência. Atuando nos estados do Maranhão, Ceará, Pará, Bahia, Sergipe e Alagoas, ao longo de sua existência a empresa vem se tornando referência junto aos seus clientes, pela qualidade na prestação de serviços. E isso tem lhe conferido vários prêmios e certificações, fazendo da Dínamo Engenharia uma empresa de altos padrões competitivo. (DÍNAMO, 2012)

#### 3.1- OPERAÇÕES TÉCNICAS

O centro de operações técnicas norte da Dínamo, em Sobral, conta com as equipes de atendimento emergencial, manutenção preventiva, manutenção corretiva e poda. Para administrar as equipes e dar suporte às suas atividades, o centro conta com um supervisor, um eletrotécnico e um auxiliar administrativo voltado às atividades das equipes em Sobral e cidades vizinhas como Meruoca, Santana, Forquilha, Massapê e demais. A área técnica conta com:

- **Equipes de Atendimento Emergencial - 196:** responsável pelo atendimento a incidências repassadas pelo Centro de Controle Regional de Sobral (CCRS). Em

Sobral, são quatro equipes realizando suas atividades todos os dias da semana, inclusive em feriados, em turnos ininterruptos de revezamento;

- **Manutenção Corretiva:** esta equipe realiza atividades de manutenção pesada como troca de poste, recondutoramento de grandes áreas, instalação ou substituição de transformadores, dentre outras;
- **Manutenção Preventiva:** é responsável pela execução das chamadas SGD's (Sistema de Gestão de Desligamento). Estas são programações realizadas para efetuar projetos de melhorias na rede, geralmente, são planejadas a partir do Plano Anual de Inspeções;
- **Poda:** realiza corte ou poda de árvores. Possui estrutura voltada ao corte volumoso de galhos com capacidade de retirada de elevado número de resíduos. Atualmente, a equipe trabalha com a moto-poda, instrumento mecanizado que facilita o corte.

### 3.1.1- GESTÃO E CONTROLE DAS ATIVIDADES DAS EQUIPES

O centro de operações técnicas fornece suporte às equipes para realização das atividades. A área técnica da Dínamo é voltada para o planejamento material e humano, fornecendo meios para que haja a execução de seus trabalhos. Para dar suporte às equipes da área técnica, existem dois CAT's (Centro de Atendimento) subjugados à Sobral, localizados na cidade de São Benedito (Serra) e Camocim (Litoral). Esses são responsáveis por administrar as equipes que efetuam serviços na região da Serra Grande e Litoral de Camocim, respectivamente. Em Sobral, o Centro de Operações Técnicas conta com quatro equipes de Atendimento Emergencial, apresentadas na tabela 2 a seguir:

Tabela 2: Relação de horários das equipes de Atendimento Emergencial de Sobral.

	Equipes	Horário	Sobreaviso (S.A.)
Sobral Zona Urbana	1ª Equipe – CSSBU1	6h às 15h	-
	2ª Equipe – SBU1-Tarde	15h às 00h	00h às 02h
Sobral Zona Rural	1ª Equipe - CSSBU4	12h às 22h	-
	2ª Equipe - CSSBU2	15h às 00h	00h às 02h

Fonte: Autoria própria.

As equipes que operam na segunda escala do dia de trabalho possuem sobreaviso de 00h às 02h, a fim de executar incidências que ainda estejam no sistema. Enquanto a equipe

de atendimento urbano executa serviços na cidade de Sobral, o atendimento rural destina-se aos distritos de Sobral e cidades vizinhas, como Massapê, Senador Sá, Uruoca, Santana do Acaraú, Forquilha, Coreaú, Cariré, Groaíras, Moraújo, entre outras. As equipes trabalham em turnos de revezamento, onde cada empregado trabalha quatro dias e folga um. A Coelce ainda possui equipes próprias das 07h às 17h e de 08h às 18h, também destinadas a esse tipo de atendimento.

Para acompanhar os serviços que são executados pelas equipes, o Centro de Operações analisa a folha de apontamentos de serviços, documento elaborado pelo eletricitista que identifica todos os dados dos serviços, tais como, horário de início e fim do reparo, atividade realizada, causa, número da incidência, local, dentre outros. Um exemplo da folha de apontamento feita pelas equipes está presente no anexo A.

Atualmente, esse documento está sendo substituído pelo aplicativo Júpiter. Por meio desse aplicativo, o eletricitista apontará seus serviços diretamente no sistema GPM (Gestão, Produtividade e Material) da empresa e, assim, registrará todas as informações a respeito dos serviços no turno trabalhado. O aplicativo permite ainda monitorar em tempo real o faturamento da equipe e a localização dos serviços realizados.

Como forma de inspecionar as equipes, a Coelce solicita à empresa a gravação dos serviços através de câmeras instaladas nas viaturas. Quando o eletricitista chega ao local para realizar sua atividade, o mesmo deve direcionar o carro para a frente do serviço, a fim de gravar a atividade. A figura 10 que apresenta gravação de um serviço em frente a Faculdade de Medicina da UFC, em Sobral.

As imagens gravadas são recolhidas semanalmente e repassadas à matriz da Coelce, localizada em Fortaleza. As gravações obtidas pelas viaturas são raramente analisadas pela Dínamo, apesar de permitirem evidenciar possíveis imprudências e negligências feitas pelas equipes, principalmente em caso de acidentes com eletricidade ou de trânsito. Todas as gravações são repassadas à Coelce em Fortaleza, entretanto, nenhum relatório é enviado para a área técnica da Dínamo Engenharia.

Para a segurança no trânsito das equipes, a empresa possui sistema de rastreamento da velocidade e localização das viaturas. Com isso, o centro de operações emite relatórios em períodos não frequentes, informando o número de vezes que as viaturas excederam a velocidade máxima de 80 km/h e as faixas de velocidades ultrapassadas.

Figura 10: Tela do programa Xdriven, para visualizar as gravações dos serviços realizados pelas equipes.



Fonte: Autoria própria.

Figura 11: Relatório de monitoramento da velocidade dos veículos.

REGIONAL	CAT LOTAÇÃO	CONCATENAÇÃO	80 à 89	90 à 99	100 à 109	110 à 119	Total Geral
NORTE - Técnica	CAMOCIM	PSH5745 - MANUTENÇÃO LEVE - CAMOCIM - MARCOS	70	1			71
	SÃO BENEDITO	NWX1780 - IP - SÃO BENEDITO - CLODOALDO	145	89	2		236
	SOBRAL	NXQ5940 - MANUTENÇÃO EM SUBESTAÇÕES - JOSÉ ROBÉRIO	417				417
		OSM1299 - RESERVA	323	48			371
		PSH1834 - PLANTÃO 196 URBANO I - SOBRAL	46	4			50
		PSH2798 - PLANTÃO 196 RURAL I - SOBRAL	93				93
		PSH7375 - PLANTÃO 196 RURAL II - SOBRAL	87	1			88
		PSH5193 - MANUTENÇÃO PREVENTIVA - SOBRAL - ARAGÃO NETO	8				8
	TIANGUÁ	PSH4809 - MANUTENÇÃO PREVENTIVA - TIANGUÁ - JOÃO BATISTA	117	72	47	8	244
	<b>NORTE - Técnica Total</b>			<b>1306</b>	<b>215</b>	<b>49</b>	<b>8</b>
<b>Total Geral</b>			<b>1306</b>	<b>215</b>	<b>49</b>	<b>8</b>	<b>1578</b>

Fonte: Dínamo Engenharia.

### 3.1.2- INSPEÇÃO E PLANEJAMENTO DAS MANUTENÇÕES PREVENTIVAS

A realização das atividades de manutenção preventiva é programada de acordo com o Programa Anual de Inspeções (PAI). Por meio desse, as regionais elaboram cronogramas de atividades para melhorias na rede. A concessionária COELCE, através da equipe de inspetores,

observa em campo a estrutura física da rede, assim, realiza, na regional de Sobral, inspeção de 5 km/semana em cada alimentador. Realizada a inspeção, é elaborado o projeto de melhoria na rede e repassado à Dínamo Engenharia, para efetuar o planejamento da mesma. Algumas manutenções também são devidas ao acréscimo de carga. A seguir, será apresentado um projeto de correção de irregularidade em dois vãos para realizar o acréscimo de fases ao cliente solicitante, localizado no Bairro COHAB I, em Sobral.

Figura 12: Ordem de serviço solicitada pela área comercial para melhoria na rede.

The screenshot displays a web application window titled "Consulta Ordem de Serviço". It features several sections:

- Opções** and **Configuração Serviço** tabs at the top.
- Críticos de Busca** section with a text input for "Nº da Ordem" containing "3203074183" and a search icon.
- Radio buttons for **Ligação Nova** (unselected) and **Outras ordens** (selected).
- Tempo da Ordem** section with a traffic light icon (green), a "Max" label, and two input fields: "0 Dia(s)" and "5 Dia(s)".
- Intervalo para Atendimento:** "De 27/10/2015 até 03/11/2015".
- Buttons for **Ler** and **Cancelar**.
- A navigation bar with tabs: **Encargos de Crédito**, **Pendências da Ordem**, **Reclamações da Ordem**, **Materiais Aplicados**, **Dados da Ordem**, **Dados do Cliente** (active), and **Visitas da Ordem**.
- Dados do Cliente** section with a "Cliente Novo" button and the following fields:
  - Cliente: [Redacted]
  - Endereço: "C11S" [Redacted]
  - Município: "SOBRAL"
  - Tipo de Ligação: "LIGAÇÃO MONOFASICA"
  - Carga Instalada: "0,00 KW"

Fonte: Coelce.

Uma vez lançada a ordem de serviço, o projetista da COELCE se desloca ao local e elabora o planejamento da atividade. A supervisão operacional recebe a planta baixa com a identificação dos trechos que serão trabalhados e suas respectivas atividades, bem como, a lista de materiais necessários. Em particular, nessa atividade, observe o croqui da figura 13 e a lista de material a ser utilizado, figura 14:

Figura 13: Croqui para inspeção prévia na área que será feita manutenção.

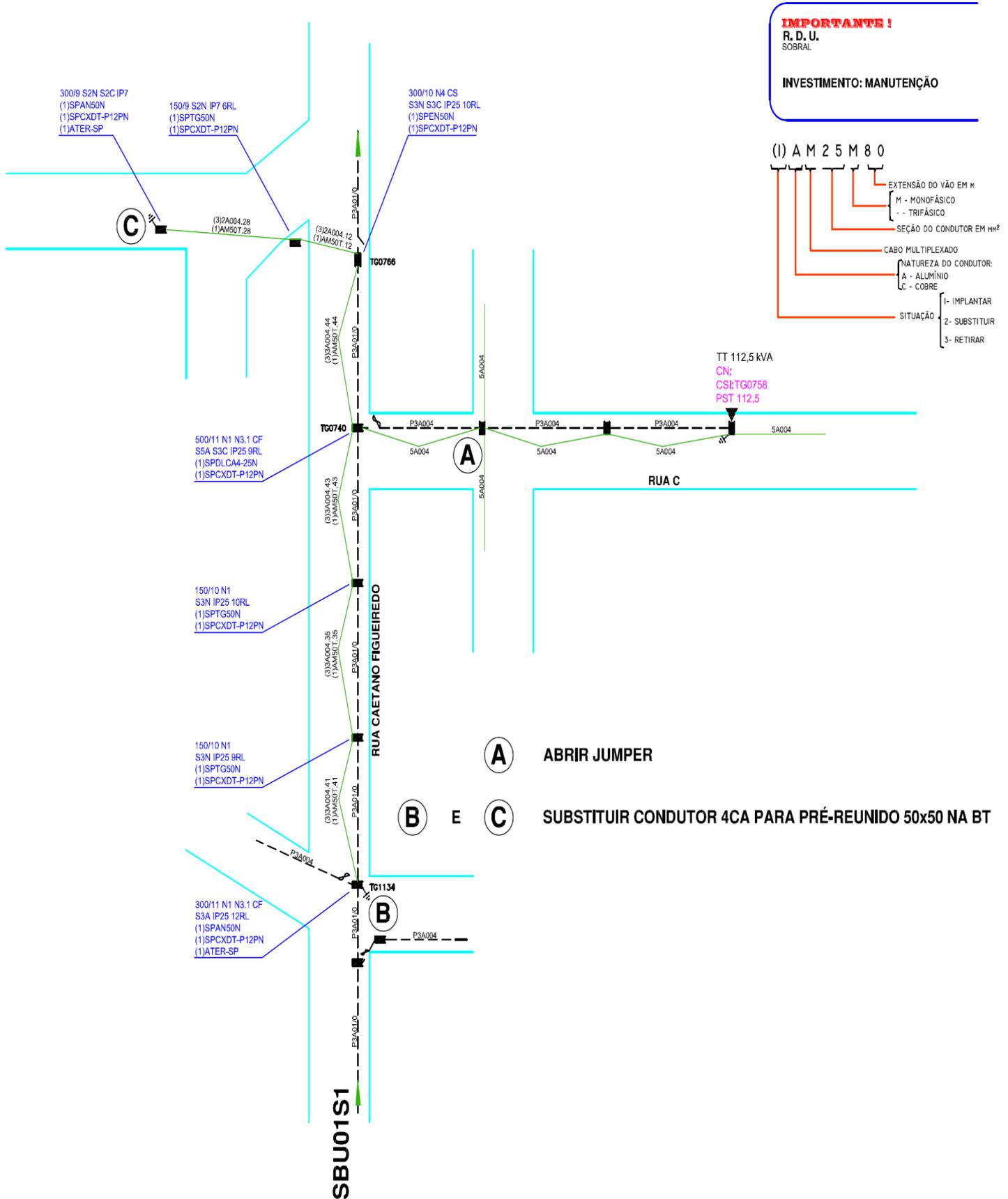


Figura 14: Relação de material para execução da manutenção preventiva.

Nº	MATERIAL	Nº	MATERIAL
230m	CABO PRÉ-REUNIDO 50x50	04un	CONECTOR TVII
4x8m	CABO COBRE 16MM ISOLADO	14un	PARAFUSOS 16x250MM
30m	CABO CONCENTRICO COBRE	15un	ABRAÇADEIRA NYLON
10m	CABO3/10	07un	CAIXA DE DERIVAÇÃO TRIFASICA
04un	ALÇA PARA CABO 50MM	04un	CONECTOR PERFURANTE 25-95
02un	ALÇA PARA CABO CONCENTRICO	42un	CONECTOR PERFURANTE 16-95
14un	ARRUELA QUADRADA	06un	CONECTOR TI
01un	HASTE+CONECTOR PARA ATERRAMENTO	04un	LAÇO PARA CABO 50MM
07un	PARAFUSO LOBULAR		

Fonte: Coelce.

Elaborado o planejamento da equipe Coelce, a técnica Dínamo realiza seu estudo para execução do projeto. É feito um levantamento em campo dos trechos que serão afetados, observando a quantidade de ramais de clientes que serão desconectados, o estado das estruturas físicas da rede e demais análises pertinentes à atividade. Conforme determina a Norma Regulamentadora 10, é realizada a análise preliminar de risco pelo eletrotécnico que realizou a inspeção a fim de verificar os riscos que os eletricitistas estarão sujeitos e antecipar os recursos materiais necessários. Observa-se que a APR feita pelo eletrotécnico não desobriga a equipe de realizar a sua no momento anterior à execução da atividade. Por meio do planejamento final da operação técnica Dínamo referente ao desligamento programado (SGD – Sistema de Gestão de Desligamento), é determinado o quantitativo de colaboradores necessário e a previsão de tempo para finalização da ordem de serviço. Se o eletrotécnico verificar alguma anomalia na área de realização do projeto, registra o problema e repassa à manutenção Coelce, informando o código da estrutura, endereço e o tipo do problema. O modelo da APR realizada pelo eletrotécnico segue no anexo B.

### 3.1.3- PLANEJAMENTO DAS MANUTENÇÕES CORRETIVAS

A Equipe de Manutenção Corretiva é responsável por realizar atividades que exigem uma estrutura física maior, onde o atendimento emergencial não teria capacidade de realizar. No sistema SAC do Centro de Controle Regional de Sobral, as ocorrências são repassadas às equipes de atendimento emergencial. As mesmas são deslocadas até o local informado e repassam a situação, na impossibilidade de atendimento, devido à incapacidade de

resolver a ocorrência, a Manutenção Corretiva é acionada. É enviado um e-mail à operacional técnica da Dínamo contendo informações da incidência, observe a figura 15:

Figura 15: Ordem de solicitação da Equipe de Manutenção Corretiva para troca de poste.

**Detalhe de aviso**

Arquivo

Referência: 2016024810 Estado: AGRUPADO Pessoa ATC: [ ]

Tipo: URGENTE Subtipo: CONDUTOR (FIO) PARTIDO

**Datas:**  
 Data Criação Aviso: 25/11/2015 11:17 Detetado por usuário o: 25/11/2015 11:17 Anulado o: [ ] Prior.: 0

**Cliente**  
 Número: [ ] Nome: [ ]  
 Informante: [ ]  
 Endereço: [ ]  
 Município: CARIRE Código INE: 13206320600  Suspeita de Fraude  
 Cidade: CARIRÉ(SEDE)  
 Telefone 1: [ ] Telefone 2: [ ]  
 Observ.: TR: AEREA NC: 4318246 TL: LIGAÇÃO TRIFASICA CLT INF CONDUTOR (FIO) PARTIDO  
 P.Ref.: [ ]

**Âmbito Organizativo**  
 Zona: GER DIST. NORTE UOT: DNORT

**PCR**  
 Código: UC3948794 Subestação: CRE Linha: CRE01C4 Acometida: UC3948794  
 CD: TFO1700 Quadro: 1 LBT: EL\_1085135

**Dados Anulação:**  
 Data: [ ] Usuário: [ ]  
 Razão: [ ] Observações: [ ]

**Incidente**  
 Referência: 0016669619 Estado: ATIVO Tipo: ANOMALIA AUT: N  
 Observ.: [ ]

Aceptar

Fonte: Coelce.

Através da geração da Ordem de Trabalho (OT) para a Equipe de Manutenção Corretiva, o material necessário para o reparo é liberado, a equipe faz o seu carregamento e inicia seu deslocamento. Caso haja mais de uma incidência no sistema para a equipe, observa-se a de maior número de clientes afetados. As principais atividades executadas pela equipe são: substituição de postes danificados e abalroados, substituição de transformadores, banco reguladores e substituição de condutores.

### 3.2- CENTRO DE CONTROLE REGIONAL DE SOBRAL

O Centro de Controle Regional de Sobral (CCRS) possui a responsabilidade de comandar o atendimento às incidências na Regional Norte do Estado. O CCRS é subjugado ao Centro de Controle do Sistema, localizado em Fortaleza, setor no qual controla todas as reclamações e eventos que ocorrem na rede de distribuição. Cada Centro de Operação tem sua área de responsabilidade operacional, dessa forma, o sistema elétrico da Coelce é dividido em áreas de operação, de forma que um determinado equipamento só pode pertencer a uma área de responsabilidade. (POP-025, 2011)

Os Centros de Controle Regionais (CCR's) e a UAM (Unidade de Apoio a Manutenção) são responsáveis pelas regiões do interior do Estado, que são distribuídas da seguinte maneira:

- Centro de Controle Regional de Sobral (CCRS) - controla o Centro de Distribuição Norte;
- Centro de Controle Regional de Juazeiro do Norte (CCRJ) - controla o Centro de Distribuição Sul;
- Unidade de Apoio a Manutenção de Canindé (UAMC) - controla o Centro de Distribuição Centro Norte.

Através do serviço da central de teleatendimento, localizado em Fortaleza, são obtidos os registros de faltas no sistema de distribuição em todo o Estado. Com isso, as informações provenientes do contato dos reclamantes são registradas e analisadas para, posteriormente, gerar as ordens de serviço, a fim de realizar o atendimento àquela reclamação. Quando a ocorrência fica localizada no interior do estado, a Central de Teleatendimento repassa, por meio de seu sistema, a ordem de serviço ao CCR ou a UAM responsável pela área de atuação. Essas ordens são provenientes do sistema SAC (Serviço de Ajuda à Condução), o qual se divide em SAC BT e SAC MT. O SAC BT é a parte do sistema responsável pelo atendimento a serviços que envolvem somente o sistema de baixa tensão (380/220V) da concessionária, já o SAC MT destina-se a serviços que envolvem operações realizadas em média tensão, mesmo que, em parte do serviço, a baixa tensão esteja envolvida.

No recebimento das ordens pelo sistema SAC BT, o operador do CCRS repassa às equipes de atendimento emergencial as informações a respeito da incidência. Atualmente, o sistema de comunicação do operador com a equipe de 196 se dá por meio de *tablet*, rádio e

telefone. O operador repassa às equipes a ordem de serviço por meio do sistema via *tablet*. O aplicativo GMI, instalado no aparelho móvel, sincroniza os dados e deixa aberta uma ordem de serviço. O eletricista pode, então, observar todas as informações a respeito do serviço (local, cliente, contato do cliente) e dirigir-se à localidade para efetuar o reparo. Todas as informações a respeito do serviço são inseridas no sistema pelo próprio eletricista, o qual informa horário da normalização, tipo de defeito, material aplicado, previsão de deslocamento, dentre outros. Para efetuar comunicação pertinente aos serviços, a operação técnica conta com o sistema de rádio por toda a região e todas as conversas são gravadas pela concessionária. Caso não haja possibilidade de comunicação via rádio, a empresa Dínamo disponibiliza à equipe telefone celular. A seguir observe a figura 16 apresentando a sala do Centro de Controle.

Figura 16: Sala dos Operadores do Centro de Controle Regional de Sobral.



Fonte: Autoria própria.

Através do SAC MT, o operador do CCRS realiza o monitoramento de equipamentos de controle e comando da rede de distribuição de média tensão, por meio de chaves e relés da rede. Além disso, pode executar comandos remotos ou contatar alguma equipe para comando local. O sistema SAC MT é bastante amigável, apresenta em suas telas o diagrama unifilar da distribuição em 13,8 kV dos alimentadores das subestações e informa

níveis de tensão e corrente em cada fase, bem como, sistemas de alarme para informar ao operador alguma anomalia.

### **3.3- MANUTENÇÃO COELCE**

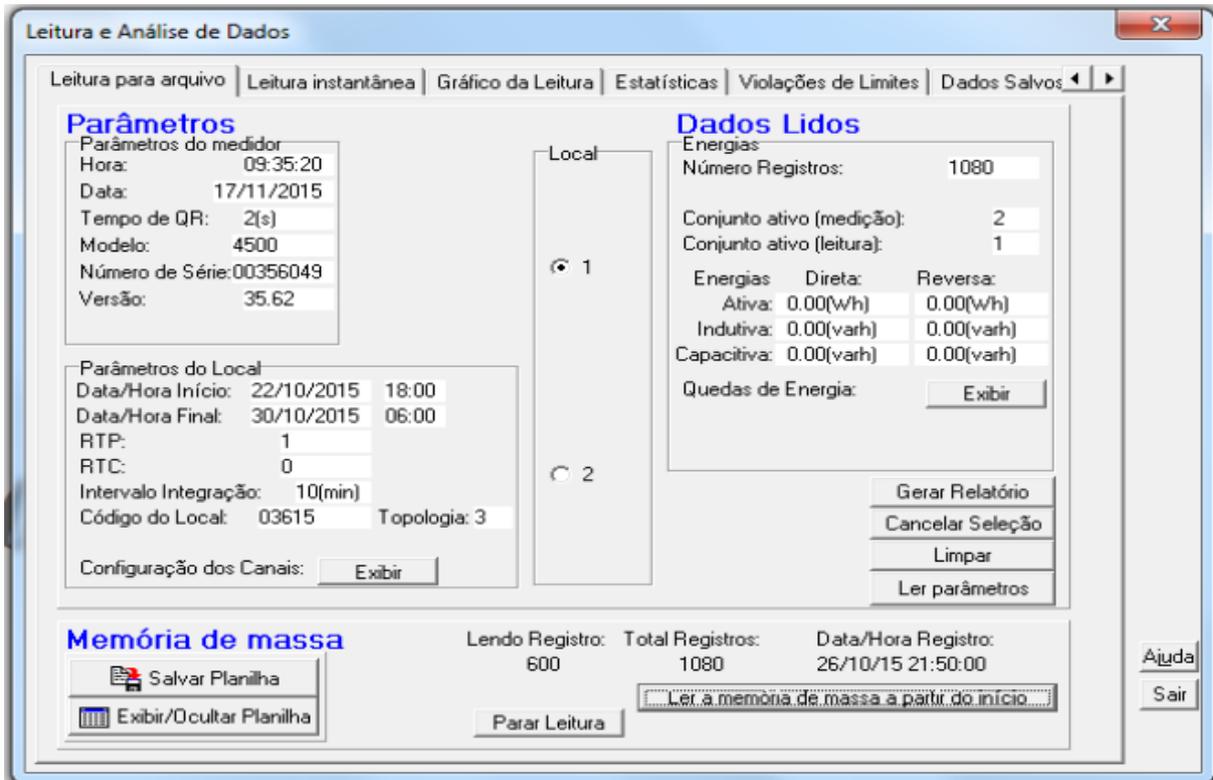
A área de manutenção da Coelce é responsável por manter toda a estrutura de distribuição funcionando com qualidade e eficiência. A mesma é responsável por utilizar a estrutura fornecida pela empresa Dínamo Engenharia para executar as atividades de manutenção. Essa área da concessionária administra as equipes técnicas (atendimento emergencial, manutenção preventiva e corretiva, e poda), porém nas equipes de 196, o CCRS possui o controle sobre as atividades a serem executadas pelas equipes, entretanto, planejamento, material e dimensionamento delas ficam a cargo desta área.

A área de manutenção da Coelce conta com engenheiro responsável pela regional de Sobral, eletrotécnicos supervisores das equipes e inspetores das redes. A equipe de inspetores é responsável por todas as vistorias em alimentadores da região, e cabe a cada responsável, atualmente, fazer inspeção de 5 km de linha por semana. Eles executam o chamado PAI (Programa Anual de Inspeção). Esse programa corresponde não só ao planejamento da concessionária na manutenção de suas redes, como também, de todos os equipamentos das suas subestações como transformadores, chaves, barramentos, relés, disjuntores, etc. Nos trechos em que houver necessidade, os inspetores fazem o planejamento do projeto de manutenção preventiva e poda.

Mensalmente, a ARCE (Agência Reguladora de Serviços Públicos) monitora a qualidade de entrega de energia elétrica aos clientes de baixa tensão e solicita relatórios de tensão. Por meio de uma planilha de nomes de clientes, ela solicita os relatórios de tensão da(s) fase(s) que o(s) alimenta(m). As equipes instalam medidores SAGA no ponto de entrega do cliente, por 180 horas, para registrar os níveis de tensão. Conforme apresenta as figuras 17, 18 e 19 a seguir, quando o equipamento é removido, os dados são descarregados e o relatório gerado.

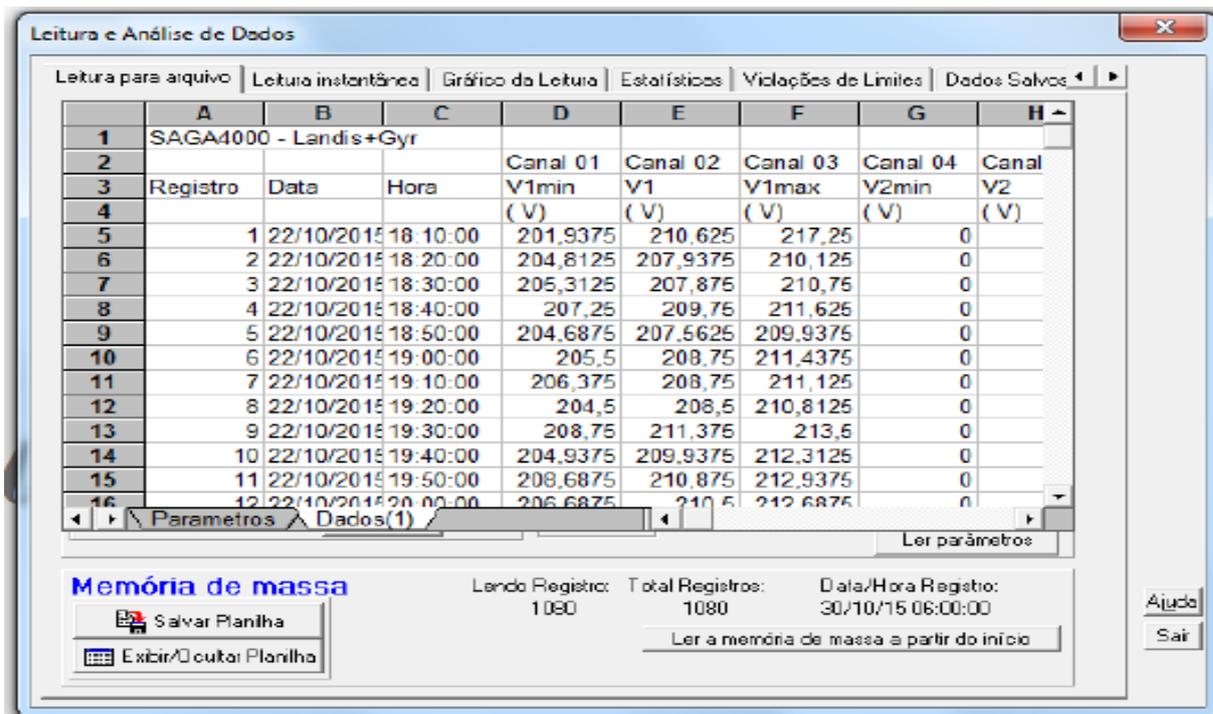
Os dados são enviados para a ARCE acompanhar a qualidade de fornecimento de energia da concessionária aos clientes analisados.

Figura 17: Tela de leitura e análise do medidor saga.



Fonte: Coelce.

Figura 18: Descarregamento da memória de massa registrada pelo medidor SAGA.



Fonte: Área de Manutenção Coelce.

Figura 19: Relatório gerado pelo sistema.

DRP (%)	Total	Sup	Inf	DRC (%)	Total	Sup	Inf	NLP	NLC	NLV	NLE
<b>V1</b>	<b>0,40</b>	<b>0,00</b>	<b>0,40</b>	<b>V1</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1008</b>	<b>0</b>
<b>V2</b>	-	-	-	<b>V2</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>V3</b>	-	-	-	<b>V3</b>	-	-	-	-	-	-	-

	Vmin (V)	Vmed (V)	Vmax (V)	Laudos
<b>V1</b>	<b>201,23</b>	<b>209,30</b>	<b>216,49</b>	<b>Adequada</b>
<b>V2</b>	-	-	-	-
<b>V3</b>	-	-	-	-

Fonte: Área de Manutenção Coelce.

## 4- ACOMPANHAMENTO EM CAMPO DAS EQUIPES

### 4.1- ATENDIMENTO EMERGENCIAL

Dentre as equipes de manutenção, a de atendimento emergencial se caracteriza por ser uma das mais importantes do setor. Como a equipe realiza atividades de reparo para reestabelecer a energia do consumidor, quanto mais rápido for o planejamento do atendimento desta, melhor será o controle sobre o indicador. Como o DEC depende do tempo de reestabelecimento, um planejamento bem realizado é essencial para controlar o indicador.

A equipe é composta de dois colaboradores, um motorista eletricitista e outro eletricitista, sendo submetida ao Centro de Controle Regional de Sobral, o qual realiza o despacho de serviços. Em média, cada equipe executa sete ordens de serviço por dia. As atividades mais executadas pelas equipes, no segundo semestre de 2015 são apresentadas na tabela 3 a seguir:

Tabela 3: Taxa dos principais serviços executados pelas Equipes de Atendimento Emergencial.

CÓDIGO	ATIVIDADE	PERCENTUAL (%)
578965	Conserto ou reparação de ramal aéreo falhado ou avariado	16,97
578947	Reposição ou troca de fusíveis de MT	12,18
578979	Visita sem atuação ou improdutiva	11,19
578964	Deteção de danos interno nas dependências do cliente	10,02
578948	Reposição ou troca de fusíveis de BT ou disjuntor BT	8,85
578977	Registro de carga e tensão instantânea em transformador MT/BT	5,30
578961	Reparação ou reposição de avaria na rede aérea de BT	3,99
578957	Manutenção menor em BT	3,91
OUTROS		27,58

Fonte: Dínamo Engenharia.

Para a formação das Equipes de Atendimento Emergencial são exigidos alguns treinamentos para capacitação realizados pela própria empresa. De acordo com a exigência do item 35.2.1 da Norma Regulamentadora N° 35 - Trabalho em Altura (BRASIL, 2014), os colaboradores realizam o treinamento para trabalhos em altura por duas etapas, parte teórica e prática. Na aula teórica são apresentados os itens adotados pela norma aborda, além de tópicos referentes ao resgate de parceiros quando em acidentes com choque elétrico. Na prática, são apresentados todos os procedimentos corretos para a realização do trabalho em altura (isolação da área, linha de vida, APR) e realizada uma simulação de resgate do parceiro no poste em caso de acidentes. As figuras 20 e 21 apresentam o treinamento realizado em campo e em sala.

Figura 20: Treinamento prático de NR 35 com simulação de resgate.



Fonte: Autoria própria.

Para realização das atividades na área do sistema de distribuição, conforme exigência do item 10.8.8 da Norma Regulamentadora 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade (BRASIL, 2004), os colaboradores são submetidos ao curso de treinamento ou de reciclagem da NR 10, sendo necessário também curso de NR 10 complementar. Nesse, são apresentados os conceitos básicos de eletricidade, riscos em instalações e serviços com eletricidade, análise e medidas de controle do risco, uso de EPI's e EPC's, primeiros socorros, entre outros os quais são exigidos pelo anexo II da NR 10.

Figura 21: Treinamento para reciclagem de NR 10.



Fonte: Dínamo Engenharia, área de segurança do trabalho.

A concessionária possui documentos que descrevem os procedimentos que devem ser executados pelas equipes, o chamado PEX<sup>2</sup>. Atualmente, existem cerca de 141 PEX's, cada um específico para cada atividade, cujo treinamento é exigido para todos os funcionários próprios e de empresas parceiras. A execução das atividades de atendimento emergencial é regida pelos seguintes PEX's:

- PEX 02 – Serviço de ligação, corte e religação de unidades consumidoras de baixa tensão;
- PEX 10 – Atendimento emergencial em redes aéreas de média tensão desenergizada e baixa tensão energizada ou desenergizada;
- PEX 11 – Trabalhos em redes desenergizadas nas proximidades de instalações com tensão;
- PEX 57 – Execução de mudança de tap em transformadores de distribuição;

<sup>2</sup> Os procedimentos de execução (PEX) são disponibilizados apenas internamente.

- PEX 66 – Operação em equipamentos instalados em redes aéreas de média tensão;
- PEX 100 - Serviços em redes subterrâneas de média tensão desenergizada e baixa tensão energizada ou desenergizada;
- PEX 101 - Poda de árvores nas proximidades de redes e linhas energizadas ou desenergizadas.

A seguir são apresentadas as figuras 22 e 23 de acompanhamento de alguns serviços realizados pelas equipes:

Figura 22: Conserto de ramal de ligação quebrado.



Fonte: Autoria própria.

Na figura acima, a equipe estava realizando um atendimento a um cliente que teve seu ramal partido. Colaboradores da prefeitura foram realizar poda em uma árvore próxima a casa do cliente e, devido à proximidade do ramal com os galhos, a lâmina da ferramenta cortou

seu ramal de ligação. Para realizar o reparo, a equipe desconectou o ramal de ligação na caixa de derivação, fez uma emenda e o reconectou para reestabelecer a energia.

Figura 23: Cabo de MT partido.



Fonte: Autoria própria.

Algumas incidências que são repassadas pelo CCRS não são possíveis de serem executadas pelas equipes, devido ao problema de material, de acesso, de recursos físicos ou outros. Um dos tipos desses problemas é ilustrado acima. Uma incidência localizada em uma fazenda na saída de Sobral para Forquilha foi repassada à equipe, entretanto, pela APR realizada não seria possível o reparo por estas. A causa foi um cabo de média tensão partido que

alimentava o transformador de distribuição. Para evitar riscos de acidentes foi aberto a chave fusível de derivação da rede que alimenta o transformador. A equipe observou a impossibilidade de realizar a troca do cabo de MT, devido à falta de acesso ao poste que fazia a derivação. Nesse caso, é repassada a situação ao Centro de Controle que acionará a equipe de linha viva para efetuar o reparo.

Figura 24: Emenda no ramal de ligação.



Fonte: Autorial própria.

Nessa atividade, apresentada pela figura 24, a equipe estava realizando o conserto do ramal de um cliente. O ramal de ligação convencional havia partido devido ao desgaste do material e, como não há estoque de ramal de ligação para a mesma, o reparo é feito apenas pela emenda do cabo, mesmo que o material já tenha desgastado. Para realizar a substituição, seria necessário o cliente solicitar à área comercial a troca, havendo a necessidade de deslocar uma nova equipe para efetuar o serviço.

As concessionárias do sistema de distribuição costumam dividir as atividades em dois setores, a área técnica e comercial. Dessa forma, serviços de ligação nova, religação, corte de energia, leitura e perdas (conhecidos popularmente como “gato”) são realizados pelo setor comercial da empresa. A área técnica é responsável pela manutenção do serviço aos clientes. Recentemente, a metodologia da divisão de área técnica e comercial foi alterada pelo projeto integração. O projeto permite a realização de atividades de serviços da área comercial da empresa por parte da área técnica. Assim, a área técnica pode realizar serviços da parte comercial, mas o inverso dependerá do tipo de problema enfrentado.

## 4.2- MANUTENÇÃO CORRETIVA

Das equipes da área técnica a que possui maior capacidade de reparo às ocorrências é a Manutenção Corretiva. A equipe é responsável por realizar atividades de manutenção de áreas afetadas por causas maiores como abalroamento de poste, troca de transformador queimado, reconduzimento de grandes trechos, dentre outras. Essa equipe comumente realiza as atividades que a de Atendimento Emergencial não seria capaz devido à sua estrutura.

Enquanto a Equipe de Atendimento Emergencial conta com dois colaboradores e uma viatura Hilux, a Corretiva conta com caminhão *munck* e quatro colaboradores e é responsável pelo rápido atendimento às ordens que surgem no sistema, pois impacta diretamente no indicador DEC da concessionária. Como as ocorrências que a equipe atende afeta muitos clientes, pouco tempo de falta de energia para muitas unidades corresponde a um impacto alto no cálculo do indicador. Assim, cada cliente afetado é um multiplicador de DEC. Supondo uma área que afeta quinhentos clientes por uma hora, no cálculo do DEC repercutiria o mesmo valor que um cliente por quinhentas horas. Assim deve-se sempre dar prioridade às incidências com maior número de clientes afetados.

Como mencionado, a equipe é composta de quatro colaboradores: um motorista, um chefe de turma e outros dois eletricitas, sendo submetida à área de manutenção da concessionária. O processo de treinamento se dá de forma similar às equipes de atendimento emergencial. Os integrantes devem ter além da NR 10, NR 35 e de PEX(11, 66 e 101), as leituras de PEX:

- PEX 17; – Manutenção em rede MT desenergizada;
- PEX 44; – Desmontagem, montagem e remoção de trafo de potência;
- PEX 96 – Transporte, implantação e remoção de postes.

As figuras 25 e 26, apresentam o acompanhamento de um serviço de substituição de poste pela equipe. A substituição foi realizada em Cariré devido a um abalroamento de um caminhão com um poste de BT 150/9 que estava na via de trânsito. A base da estrutura foi danificada completamente, comprometendo gravemente a segurança de pedestres e a rede da concessionária. O novo poste foi implantado na calçada próxima a localização da antiga estrutura.

Figura 25: Início da escavação do buraco para o novo poste.



Fonte: Autoria própria.

Figura 26: Instalação do novo poste.



Fonte: Autoria própria.

### 4.3- MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A Equipe de Manutenção Preventiva é destinada à execução de programações de manutenção na rede chamada de SGD. Para todo serviço de manutenção, é necessária a programação da SGD no sistema ou a OT. No sistema de SGD, são gerenciadas todas as execuções de manutenção preventiva na rede da concessionária, liberação de material, planejamento da atividade e croqui da rede de distribuição afetada. Assim, por meio desse gerenciamento, é que a Central de Teleatendimento identifica se o cliente que está em contato foi afetado por alguma manutenção. Em incidências que necessitam de maior número de participantes, essa equipe é destinada a fornecer apoio para a Manutenção Corretiva. Quando não há programações para a equipe e é solicitado pela área de manutenção Coelce, ela realiza os serviços de atendimento emergencial.

A Equipe de Manutenção Preventiva conta com uma viatura Hilux e quatro colaboradores, sendo eles: um chefe de turma e três eletricitas. Suas atividades impactam no indicador FEC da concessionária, realizando intervenções na rede antes que haja alguma afetação por falta de manutenção. Através do PAI, pelas inspeções realizadas pelos responsáveis da área de manutenção Coelce, são planejadas as intervenções de manutenção preventiva na rede. Alguns outros planejamentos são advindos de solicitação da área comercial da empresa. Nesses casos, as ligações novas geram necessidade de melhoria na rede de distribuição, a partir daí é solicitada a área de manutenção a execução do projeto.

Na etapa de capacitação da equipe, são realizados além dos treinamentos de leitura PEX's (11, 17, 66, 101) e das normas regulamentadores NR 10 e NR 35. Os procedimentos de execução:

- PEX 09 – Manutenção preventiva em redes BT;

Observe as figuras 27 e 28 do acompanhamento realizado com a equipe. Nessa atividade, a equipe atendeu a uma Ordem de Trabalho gerada para instalar a caixa de proteção do transformador no distrito de Tuína, área rural de Sobral. Uma equipe de atendimento da Coelce foi atender a incidência e, pela falta de material, não pôde instalar a caixa de proteção que contém o disjuntor do trafo. A Manutenção Preventiva foi então acionada para realizar a instalação.

Figura 27: Serviço de instalação da caixa de proteção do transformador.



Fonte: Autoria própria.

Figura 28: Instalação do aterramento de BT na linha.



Fonte: Autoria própria.

#### 4.4- PODA

A Equipe de Poda é caracterizada como preventiva, destinada exclusivamente, a realização de cortes de galhos e/ou poda de árvores. Ela realiza atividades de manutenção de trechos afetados pelo contato de galhos com a rede de distribuição que fecham curto fase-terra ou fase-fase. A equipe de atendimento emergencial também realiza atividades de poda, entretanto, o serviço é realizado em caráter emergencial para normalizar o serviço e os resíduos gerados não são removidos. Diferentemente desta, a equipe de poda possui aporte físico para realizar o serviço em grandes áreas, fazer a remoção e destinação final dos galhos. A equipe conta com um caminhão *munck* com cesta aérea e cinco colaboradores, sendo eles: um chefe de turma, um motorista munckeiro e três eletricitas. As programações da equipe são advindas das seguintes fontes:

- **PAI:** De acordo com as inspeções realizadas na rede de distribuição são determinadas as datas para a realização do serviço na rede;
- **Cliente:** Feita a solicitação do serviço através do teleatendimento;
- **Relatório de Anomalia:** um relatório feito pelas equipes de atendimento emergencial e/ou responsáveis pelo setor que tenham verificado o problema.

A atividade de poda impacta no indicador FEC da concessionária, visto que diminui a quantidade de faltas e está atrelada à prevenção da rede pelo aterramento feito pelo toque de galhos. A ocorrência de faltas devido ao aterramento de partes vivas feito pelas árvores entra na análise de DEC. Entretanto, existem mecanismos na rede para contornar esta situação, como os religadores de linha. Estes, atuam até três vezes para identificar se a falta é apenas momentânea pelo aterramento da linha.

Para o processo de treinamento da equipe, são realizadas as capacitações de PEX's 101 e 66 (sendo exigidas também NR 10 e NR 35). Observe as figuras 29, 30 e 31 do acompanhamento realizado com a equipe.

O serviço foi em Sobral, na rua Silvana, Bairro Parque Silvana. O planejamento repassado para a equipe era a poda de galhos de uma acácia que estava em proximidade do vão de BT. Antes da realização do serviço, é necessário o aviso ao cliente responsável pela árvore de que a poda é necessária devido ao risco de choque pelo contato e para obter continuidade do fornecimento de energia elétrica. Em muitos casos, o cliente, se não for informado

antecipadamente, reage de forma agressiva quando observa que houve poda da árvore em frente à sua residência.

Figura 29: Inspeção visual da área a ser podada.



Fonte: Autoria própria.

A equipe realiza o corte, utilizando uma vara de manobra isolante com uma serra de corte e uma vara de apoio para o corte do galho. Em áreas que a espessura de galhos é pequena e de trechos longos, como em zona rural, a equipe realiza o corte com o auxílio de um equipamento de moto-poda. Entretanto, em zonas urbanas, onde os trechos são pequenos e a espessura de galhos de árvore é grande, o serviço é feito com a vara de corte. Um problema comum verificado é o ataque de insetos nos galhos de árvore durante o recolhimento dos galhos no chão. Os insetos adentram no uniforme e ferem os colaboradores, causando dores e manchas.

Todo material gerado pelo corte é recolhido pela equipe e colocado no caminhão *munck*. No final do turno ou quando o caminhão já está completamente cheio, o descarregamento é feito no aterro sanitário de Sobral, em um local destinado especificamente para a poda, conforme apresentado na figura acima.

Figura 30: Isolação da área de risco.



Fonte: Autoria própria.

Figura 31: Retirada de resíduos materiais da poda.



Fonte: Autoria própria.

Figura 32: Descarregamento dos resíduos gerados pela poda no aterro sanitário de Sobral.



Fonte: Autoria própria.

## **5- MELHORIAS PARA O SISTEMA**

### **5.1- IMPLANTAÇÃO DOS TABLETS PARA AS EQUIPES**

Com o surgimento de novas tecnologias, as empresas podem usufruir cada vez mais de ferramentas inovadoras para promover melhores resultados e se beneficiar em um mercado caracterizado pela competitividade. Um caso de sucesso do emprego da tecnologia pode ser evidenciado como no caso da Coprel, onde segundo o presidente da empresa:

Esse novo sistema cumpre com o objetivo de atender o cooperante com mais agilidade e segurança, enviando a informação precisa sobre o andamento de uma solicitação ou ocorrência - transmitida em tempo real para as equipes. Nosso objetivo é proporcionar ao cooperante um atendimento diferenciado, profissional e acolhedor, e reduzir os nossos custos operacionais para aplicarmos em mais investimentos no sistema elétrico. (COPREL, 2015)

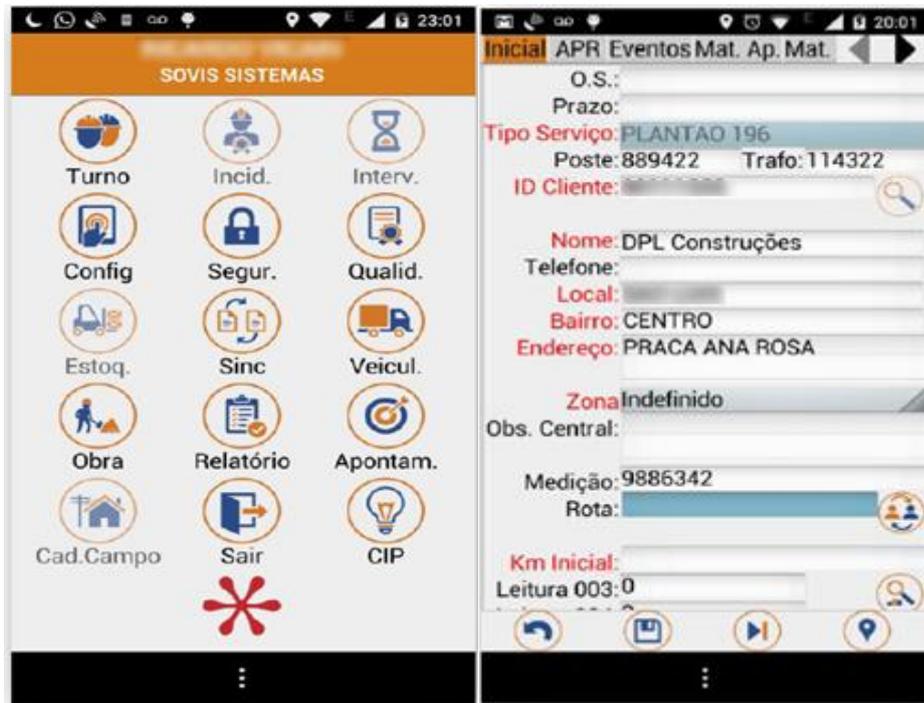
Em Sobral, a partir do mês de outubro de 2015, o sistema de comunicação das equipes via *tablet* foi implantado. Os dispositivos possuem pacotes de dados ativos de 300 megabytes por mês para receberem e enviarem os dados para os sistemas. Para realização dos serviços, as equipes trabalham com dois sistemas distintos, um da concessionária Coelce, chamado de GMI, e outro da empresa Dínamo Engenharia, conhecido como Júpiter.

#### **5.1.1 – SISTEMA JÚPITER**

O sistema Júpiter é um aplicativo desenvolvido pela empresa NW Software em parceria com a Sovis Sistemas. Por meio dele, são inseridos no sistema todos os dados relativos aos serviços executados em campo pelas equipes.

Através desse aplicativo, apresentado na figura 33, é possível ter maior controle e acompanhar as equipes em tempo real. Nesse sistema, o centro de operações técnicas consegue verificar as equipes que estão com o turno em aberto, observar quais e quantos serviços já foram executados por elas e ter a sua localização (caso haja conexão de dados ativa). A equipe insere diretamente no sistema todas as informações dos serviços (horário, CSI, número da ordem de serviço, tipo de defeito, entre outros), assim, é desnecessário o uso de folhas de apontamento pelas equipes. É possível ainda inserir horário de intervalo no turno pelas equipes e, dessa forma, registrar as pausas tomadas na atividade. Quando finalizado o turno, a equipe de operações pode consultar o turno de trabalho da equipe, o deslocamento realizado e o local das atividades como apresentado na figura 34.

Figura 33: Telas do aplicativo Júpiter.



Fonte: Autoria própria.

Figura 34: Consulta do turno de trabalho da equipe 196 – Sobral Rural II.

Serviços Executados ?						
Tipo:	Lançamento:	Origem:	Unidade:	Quantidade:	Valor Unitário R\$:	Valor Total R\$:
Serviço	578947 - REPOSICAO/TROCA DE FUSIVEIS DE MT	Usuario	CJ	1.000	186,00	186,00
Serviço	578948 - REPOSICAO/TROCA DE FUSIVEIS DE BT OU DISJUNTOR BT	Usuario	CJ	2.000	186,00	372,00
Serviço	578965 - CONSERTO/REPARACAO DE RAMAL AEREO FALHADO/AVARIADO	Usuario	UN	2.000	186,00	372,00
Serviço	578979 - VISITA SEM ATUACAO - IMPRODUTIVA	Usuario	UN	4.000	186,00	744,00
Serviço	578981 - REAPERTAR CONEXAO - DEFEITO EM CON RAMAL E MEDIDOR	Usuario	UN	1.000	186,00	186,00
<b>TOTAL</b>						<b>1.660,00</b>

Mapa do deslocamento ?	

Fonte: Autoria própria.

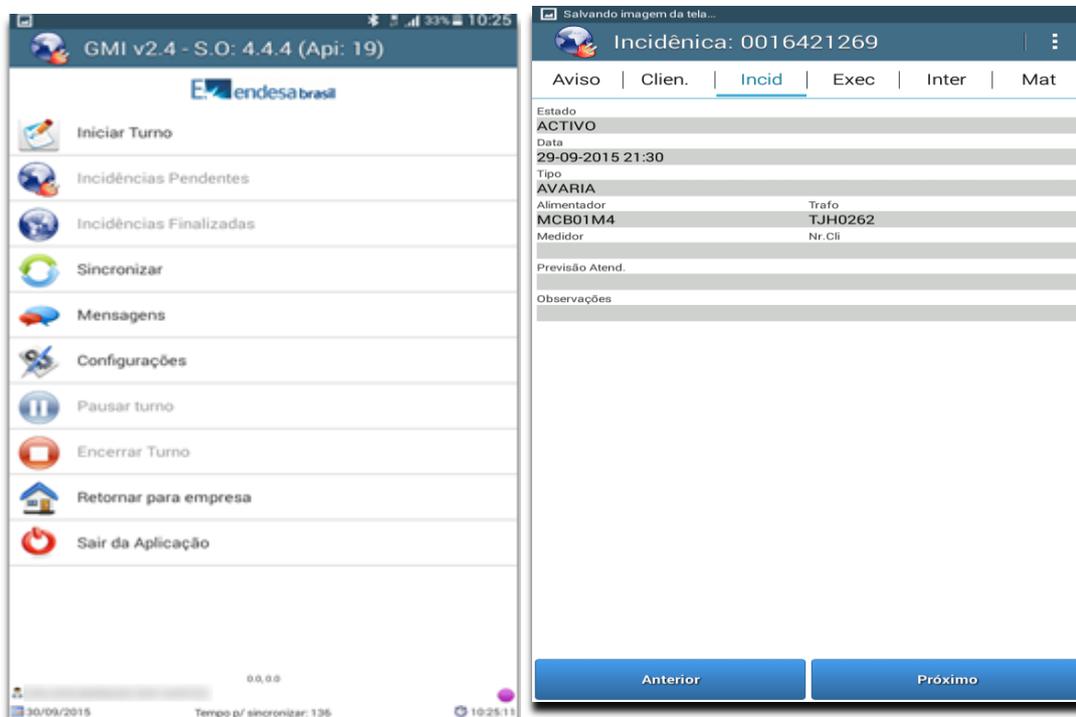
É possível também, na abertura de turno, realizar o *checklist* de material de cada colaborador e da viatura, informando o estado físico em que se encontram. Caso haja algum

problema, o sistema permite o envio de fotos para a área responsável, a fim de que ela visualize a situação do material. Na inserção dos serviços pelas equipes, é possível fotografar as avarias encontradas no atendimento às incidências, de forma a explicitar os defeitos encontrados e as atividades executadas. O aplicativo fornece suporte *off-line*, no qual é possível sincronizar as informações, quando obtiver algum ponto de acesso à internet.

### 5.1.2 – SISTEMA GMI

O aplicativo GMI (vide figura 35) consiste no sistema de envio das informações de incidências da concessionária Coelce. Por meio dele, o Centro de Controle Regional de Sobral repassa todas as informações de incidências abertas para a equipe em campo. Assim, quando há algum novo registro no sistema SAC, as informações pertinentes aos serviços a serem executados pelas equipes são repassadas para o aplicativo. No *tablet*, as equipes acompanham o recebimento das incidências pendentes e informam a previsão de deslocamento e de reparo, os defeitos encontrados, a finalização da incidência, dentre outros.

Figura 35: Telas principais do aplicativo GMI.



Fonte: Autoria própria.

Nos casos em que não é possível receber as informações via aplicativo, por estarem fora de cobertura de redes móveis, o CCRS comunica a incidência aberta no sistema às equipes, via rádio ou telefone, além de repassar outras informações.

### 5.1.3- ANÁLISE DOS NOVOS SISTEMAS

Com a inserção do novo sistema para as equipes, observou-se que algumas melhorias foram advindas, das quais podem ser citadas:

- Monitoramento em tempo real das atividades das equipes;
- Responsabilidade ambiental da empresa com a redução do consumo de papel;
- Redução da comunicação verbal entre o operador do CCRS e os eletricitas, gerando menos atritos;
- Lançamento direto das atividades executadas pelas equipes no sistema da empresa;
- Possibilidade de evidenciar os trabalhos executados à Concessionária, em caso de divergências de caracterização de serviços;

Dentre os aspectos negativos provenientes da inserção dos novos sistemas, foram observados:

- Alta reatividade dos colaboradores à implantação do sistema;
- Grande parte dos colaboradores tem baixo grau de instrução e não possui contato direto com a tecnologia;
- As equipes de atendimento emergencial (principalmente as equipes rurais) estão mais sujeitas a ficarem fora da área de cobertura da operadora, o que prejudica o recebimento das incidências pendentes pelo CCRS;
- Necessidade de preencher as atividades duas vezes, uma em cada sistema;

Perante os aspectos negativos provenientes da inserção do sistema Júpiter, o Centro de Operações Técnicas elaborou planos de ação, a fim de amenizar os impactos da inserção. O primeiro, foi a elaboração do manual de utilização do sistema Júpiter. Para cada equipe, foi entregue o manual ilustrativo, que informa o passo-a-passo para registro no sistema do turno de trabalho e das atividades executadas. Devido ao baixo grau de instrução de boa parte dos colaboradores e à falta de contato com os meios de tecnologia, foi feito o acompanhamento das equipes em campo nas suas atividades diárias, durante a implantação do sistema Júpiter. Assim,

a estratégia de aprendizagem aplicada se dava no próprio cotidiano de trabalho, o que facilita a observação, pelos operadores, das etapas de cadastro das atividades no sistema, durante o atendimento às incidências.

## **5.2- PROPOSTAS DE MELHORIAS FUTURAS**

### **5.2.1- CENTRO DE INTELIGÊNCIA OPERACIONAL**

Por meio do acompanhamento realizado com as equipes e da gestão operacional, foi observada a ausência de algum meio de controle quantitativo por parte da prestação de serviços. Por serem índices de grande interesse por parte das concessionárias de energia, torna-se interessante analisar e implantar medidas eficazes na redução do DEC e FEC. No entanto, apesar de haver uma parceria entre terceirizadas e concessionária, a Dínamo Engenharia, até então, não recebe nenhum relatório de DEC e FEC por parte da Coelce, o que dificulta um maior controle desses índices. A fim de promover um maior controle sobre os indicadores e com a nova proposta do sistema informatizado de acompanhamento das equipes, será lançada a proposta da criação do Centro de Inteligência Operacional.

O Centro de Inteligência Operacional consistirá no setor encarregado de acompanhar em tempo real os serviços prestados por todas as equipes da área técnica. Esse setor será responsável pela revisão dos dados que são lançados no sistema pelas equipes e pelo controle de dois indicadores propostos neste trabalho: Indicador Financeiro das Equipes (IFE) e Indicador de Segurança das Equipes (ISE). Assim, será efetuado um maior controle sobre as equipes e, por meio de propostas de benefícios para elas, pretende-se motivar e promover *rankings* das melhores equipes, que está dentro de um dos valores da empresa: o sistema de meritocracia. A proposta da análise dos indicadores tem por vista controlar a produtividade das equipes e reduzir o tempo de reparo das incidências, incentivando-os por meio de benefícios que a empresa possa oferecer e evitar, por meio do indicador de segurança, a prestação de serviços que estejam fora dos padrões de segurança da empresa.

#### **5.2.1.1- INDICADOR FINANCEIRO DAS EQUIPES**

A proposta da criação do Indicador Financeiro das Equipes visa controlar e estabelecer meios quantitativos para análise da produção das equipes, a fim atingir sua meta mensal. Esse indicador mensurará a taxa referente ao cumprimento da meta, assim, quanto mais

próximo do valor 10, mais próximo da meta a equipe estará. Assim, têm-se as seguintes fórmulas para o cálculo diário, semanal e mensal do indicador:

**- Cálculo do IFE diário das equipes**

$$IFE_{diário} = \frac{V_{FAT}}{V_{META}} \cdot 10 \quad (11)$$

Em que:

- $V_{FAT}$ : Corresponde ao valor diário do faturamento obtido pela equipe no turno do serviço;
- $V_{META}$ : Corresponde ao valor da meta diária da equipe.

**- Cálculo do IFE semanal**

$$IFE_{sem} = \frac{1}{d} \cdot \sum_{d=Seg}^{Dom} IFE_d \quad (12)$$

Em que o somatório equivale aos dias de trabalho da equipe analisada.

**- Cálculo do IFE mensal**

$$IFE_{mês} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{d=1}^n IFE_d \quad (13)$$

, em que  $n$  equivale ao número de dias trabalhados no mês.

Os valores diários deverão ser calculados para acompanhamento da supervisão e contabilizados para definir o acumulado semanal. O acumulado semanal será exposto às equipes. Para aquelas que obtiverem faturamento abaixo de sua meta, a supervisão da operacional técnica deverá conversar com a equipe responsável e registrar quais fatores estão levando à sua baixa produtividade. Semanalmente, deverá ser gerado um relatório financeiro direcionado à supervisão da operação técnica e com cópia à gerência, no qual constarão os gráficos do valor acumulado de faturamento das equipes e os motivos de baixo faturamento identificados na reunião com a equipe. Os dados correspondentes ao mês deverão ser expostos à gerência da empresa e discutidos na reunião mensal de apresentação de resultados.

De acordo com o recente projeto lançado pela concessionária Coelce, conhecido como Projeto Integração, as equipes da área de técnica podem realizar serviços da área comercial da empresa. Entretanto, equipes da área comercial não realizam serviços da área técnica, devido à falta de estrutura e qualificação. Dessa forma, a partir da análise dos indicadores financeiros das equipes, a área técnica poderá observar as equipes de atendimento emergencial que possuem baixos indicadores financeiros e estabelecer metas de serviços da área comercial da empresa. Contudo, o atendimento emergencial continua como prioridade dentre os serviços, mas as equipes poderão compensar o déficit da meta quando ocorre a falta de serviços no sistema do CCRS.

#### **5.2.2.2- INDICADOR DE SEGURANÇA DAS EQUIPES**

A proposta de inserção do indicador financeiro das equipes se caracteriza por motivar as equipes a atingirem a meta mensal estipulada pela empresa. Assim, as equipes poderão ter parâmetros para observar semanalmente a sua produtividade, com o acompanhamento e suporte ofertado pela área técnica. Entretanto, a realização de mais serviços por estas também acaba por expor mais os trabalhadores a acidentes de trabalho. Segundo (DESROCHERS, 2011), o risco é definido como o produto da consequência, exposição e probabilidade, assim, quanto maior a exposição do colaborador ao mesmo, maior será o risco avaliado.

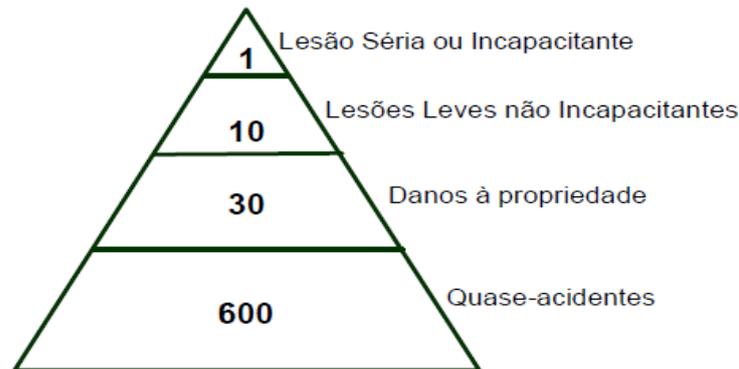
Em 1969, numa grande pesquisa realizada por Bird, diretor de segurança de serviços de engenharia da *Insurance Company North America*, foram analisadas 1.750.000 ocorrências, informadas por aproximadamente 300 empresas. Isso resultou na proporção apresentada pela figura 36, na qual houve maior subdivisão em categorias (BRAUER, 1994).

Observa-se, então, que as condições e comportamentos inseguros, representados pelos quase acidentes, estão na base da pirâmide. Nesse estudo realizado por Bird e Germain, é demonstrado que, para cada seiscentos desvios, podem ocorrer trinta acidentes com danos a propriedade, dez acidentes com pequenos danos e um grande acidente (SILVA, 2006). Contudo, ainda que a proporção de casos seja bastante variável, conforme (BENITE, 2004), o conhecimento da relação entre os fatores é essencial:

A exata proporção entre os diversos tipos de eventos não é o importante, mas sim o conhecimento de que as lesões sérias ocorrem menos frequentemente do que as lesões menores, e que estas ocorrem com menor frequência do que as lesões graves. Isso indica claramente que é um engano uma empresa fazer maiores e exclusivos esforços

no controle dos raros eventos que resultam em danos pessoais sérios e incapacitantes, sendo que há uma imensa quantidade de eventos que fornecem uma melhor base para formular medidas de controle que eliminem ou reduzam a ocorrência dos acidentes. (BENITE, 2004)

Figura 36: Pirâmide de Bird.



Fonte: (BRAUER, 1994)

O ISE vem, então, a fornecer um parâmetro quantitativo para analisar se os procedimentos de segurança estão sendo executados pelas equipes e mensurar quais as transgressões são cometidas. O cálculo de obtenção do indicador se daria por duas formas:

- Verificação das gravações dos serviços realizados pelas equipes;
- Análise da velocidade dos veículos, obtida pelo sistema Gotoenterprise (Sistema de Rastreamento Veicular).

Pela análise das gravações dos serviços, seriam observados a utilização ou não dos procedimentos de execução (PEX's) estabelecidos pela concessionária. Dessa forma, o responsável pela obtenção do indicador analisaria as gravações realizadas pelas equipes (por amostras ou integral) e observaria quais infrações as equipes estariam cometendo. A segunda análise a ser feita corresponde à verificação da velocidade dos veículos, que emitiria um relatório semanal da velocidade das viaturas por equipe, a fim de constatar o excesso de velocidade das mesmas. As ações fora do padrão de segurança da empresa se enquadrariam em níveis de gravidade e seriam classificadas conforme a tabela 4.

A relação das ações irregulares cometidas pelos colaboradores da empresa de acordo com o nível de gravidade seria determinada, em consenso, pelo setor de segurança SESMT (Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho) da empresa.

Tabela 4: Tabela de gravidade do indicador.

Nível	Gravidade	Decréscimo
I	Leve	0,1
II	Moderada	0,2
III	Média	0,5
IV	Alta	1

Fonte: Autoria própria.

O cálculo do indicador será elaborado semanalmente e considerará dois fatores: fator de gravidade  $G$  e de imagens  $I$ . O cálculo será feito pela fórmula a seguir:

$$ISE = (10 - 0,5 \cdot G - 0,5 \cdot I) \quad (14)$$

Em que:

- **G**: corresponde ao somatório do valor de decréscimo da irregularidade cometida pela equipe, considerando os decréscimos da tabela 4. O fator  $G$  variará de 0 a 10.

A fórmula do fator de gravidade será:

$$G = \sum_{i=1}^n G_i \quad (15)$$

Em que  $G_i$  corresponde ao valor de cada imprudência cometida.

- **I**: corresponde à relação entre a quantidade de serviços não gravada pelo total de serviços realizados, variando de 0 a 10. A fórmula de cálculo do fator de gravidade será:

$$I = 10 \cdot \frac{I_n}{I_t} \quad (16)$$

Em que  **$I_n$**  é a quantidade de serviços não gravada pela equipe e sem justificativa e,  **$I_t$** , a quantidade de serviços total da equipe.

A análise e os planos de ações tomados a partir do acompanhamento desse indicador permitirá, de forma efetiva, trabalhar na redução dos índices de quase-acidentes da empresa, o que repercutirá, como apresentado na pirâmide de Bird, na redução de acidentes. O

acompanhamento e as ações tomadas pela empresa na área de prevenção são essenciais, visto que a inspeção dos procedimentos dos colaboradores nos serviços pode se tornar uma ferramenta forte em casos que envolvem acidentes graves, comuns em empresas que prestam serviços na área elétrica. Outro fator motivador para inserção do indicador na empresa, caracteriza-se na análise da efetividade dos treinamentos realizados. Isso possibilita a identificação de colaboradores que não obtiveram um treinamento efetivamente satisfatório e/ou da necessidade de realizar o curso de reciclagem de algumas equipes.

### **5.2.2- INSPEÇÃO EM REDES**

A rede de distribuição da Coelce possui uma longa extensão para um pequeno quantitativo de inspetores, o que dificulta a manutenção de suas redes. Frente à problemática, é possível que a área técnica da empresa contribua na manutenção da rede, com a realização de inspeções regularmente. Um exemplo destacado neste trabalho é o projeto de melhoria de rede de uma área rural do município de Alcântaras/CE. O projeto visava ao recondutoramento de uma área afetada pela queda de tensão quando havia a partida de um motor de bomba de água (potência de  $\frac{3}{4}$  cv). O cliente já havia registrado várias queixas a respeito na concessionária, entretanto, não havia previsão para o projeto. A área técnica realizou a inspeção da rede de distribuição do local e elaborou o diagrama unifilar da área para ser repassado à concessionária.

A partir da elaboração do projeto foi possível normalizar a qualidade do serviço de energia ao cliente, sem nenhum impacto quanto à alimentação de sua carga. Para a concessionária de energia, é interessante que a empresa elabore planos de inspeção regulares na rede de distribuição, pois impacta na redução direta do FEC. Para a empresa Dínamo, a elaboração de um plano de inspeções é necessária para o aumento da realização de atividades pela equipe de manutenção preventiva. Visando à qualidade do serviço, as inspeções deveriam ser executadas conforme relatório de DEC e FEC, que poderiam ser solicitados pela empresa à concessionária. Como forma de planejamento, seria possível analisar quais alimentadores possuem os maiores valores desses indicadores e, a partir dos dados, elaborar planos de inspeção. A figura 37 apresenta o croqui do projeto desenvolvido.



### **5.2.3- CORREÇÃO DO CADASTRO DE CLIENTES DA COELCE**

Um dos maiores problemas enfrentados pelo Centro de Controle Regional de Sobral consiste no recebimento de incidências com cadastro incorreto do cliente. Conforme apresentado em capítulos anteriores, o CCRS possui um sistema de registro de incidências conhecidas como SAC BT e SAC MT. Quando ocorre alguma falta em Unidades Consumidoras (UC's), o cliente realiza o contato com a Central de Teletendimento (CTA) e esta repassa a informação a respeito da incidência ao CCRS. Devido a falhas e cadastros incorretos, quando o contato do cliente é realizado, a CTA verifica se há alguma programação de SGD da manutenção preventiva no sistema. Caso haja, ela informa que a falta se deve a alguma atividade de manutenção preventiva na rede. Quando o cadastro é realizado de forma incorreta, em alguns casos de desligamento programado que o cliente é afetado e não teve conhecimento, a Central não identifica o nexos com a atividade programada devido ao cadastro incorreto e é gerada uma nova ordem de serviço para aquela incidência.

A forma como a CTA verifica a existência de alguma atividade programada se dá por meio do cadastro do ponto GPS da caixa de medição do cliente e do transformador de distribuição a ele associado. Conforme relato dos operadores do CCRS, ocorrem muitos casos de deslocamento de equipes de atendimento emergencial para áreas em que havia o desligamento programado, o que leva as chamadas visitas improdutivas. Tudo isso se deve a erros de cadastros. Uma das propostas de melhoria seria efetuar a correção dos cadastros junto à concessionária. No sistema de recebimento das incidências - GMI - são enviados os pontos GPS do cliente e o código CSI do transformador que o alimenta. Assim, por meio do atendimento às reclamações, pelas equipes de atendimento emergencial, seria obtida a coordenada GPS do cliente e o transformador a ele associado. Pelos dados obtidos, seria repassado à Central de Inteligência todos os cadastros efetuados incorretamente e enviado um relatório à Concessionária, para a área que efetua a correção dos dados.

### **5.2.4- REDIMENSIONAMENTO DA MANUTENÇÃO CORRETIVA**

A partir do acompanhamento realizado com a equipe de manutenção corretiva, observou-se a possibilidade do aumento de produtividade da equipe. Através da análise do caso em que foi realizado o acompanhamento, o estudo desenvolvido neste tópico servirá de base para um trabalho minucioso do aumento do número de colaboradores na equipe.

No dia 25 de novembro de 2015, o CCRS e a manutenção Coelce fizeram a solicitação para as operações técnicas da equipe de manutenção corretiva. O caso foi de um abalroamento de poste em Cariré. Havia mais outros dois postes a serem trocados, entretanto, a prioridade de atendimento sempre é da ocorrência que afeta um maior número de clientes. Através da geração da ordem de serviço, a equipe realizou o carregamento do poste novo e de material para a troca e foi encaminhada ao local.

Figura 38: Poste a ser substituído devido a um abalroamento.



Fonte: Autoria própria.

Na chegada ao local, foram registradas todas as etapas para a execução da substituição do poste e o tempo de cada uma delas. A área de afetação do transformador atingia a zona central da cidade.

Tabela 5: Listagem de eventos das tarefas executadas na atividade de troca do poste.

Dia:	25/11/2015
Atividade:	Poste abalroado - Troca de poste
<b>Equipe de Manutenção Corretiva</b>	
Evento	Descrição
11:40	Carregar Poste
12:15	Saída de Sobral para Cariré
13:20	Localizar o serviço
13:38	APR
13:45	Isolar área e iniciar escavação
14:57	Recuperar condutor partido
16:05	Implantar o poste novo
16:22	Aterrar BT no solo
16:35	Retirar cabos/ramais do poste velho
16:49	Deitar poste velho e retirar ferragens
17:07	Instalar poste novo
18:26	Retirar aterramento
18:32	Desligar disjuntor
18:46	Fechar <i>jumper</i>
19:20	Acionar disjuntor do Trafo
19:30	Baixar incidência
19:35	Saída para Sobral

Fonte: Autoria própria.

Como já mencionado, a equipe conta com um chefe de turma, um motorista e dois eletricitas. Conforme a norma do PEX, o motorista não pode realizar atividades pesadas no serviço, tais quais os eletricitas realizam, entretanto, pode executar trabalhos menores como preparar caixa de derivação, fazer emenda no nível do solo, entre outras. Isso é justificado pela necessidade de o colaborador estar em condições físicas boas para conduzir a equipe para a empresa no final do turno. O chefe de turma realiza o planejamento das atividades do que será realizado e determina o que será feito. Os dois eletricitas são os que realizam o trabalho braçal da equipe, assim, ficam apenas dois para executar a atividade pesada.

Conforme apresentado, desde o carregamento de material até a finalização do serviço, foram levadas cerca de sete horas e cinquenta e cinco minutos. Os clientes ficaram sem energia desde as dez horas da manhã. A seguir, será realizado o estudo das atividades executadas para mais dois colaboradores na equipe, no qual foi considerada apenas a execução de determinadas atividades em paralelo:

Tabela 6: Redistribuição das atividades feitas para a troca de poste supondo duas duplas.

Primeira Dupla		Segunda Dupla	
Evento	Descrição	Evento	Equipe 2
11:40	Carregar Poste	11:40	Carregar Poste
12:15	Saída de Sobral para Cariré	12:15	Saída de Sobral para Cariré
13:20	Localizar o serviço	13:20	Localizar o serviço
13:38	APR	13:38	APR
13:45	Isolar área e iniciar escavação	13:45	Recuperar condutor partido
14:57	Implantar o poste novo	14:53	Aterrar BT no solo
15:14	-	15:06	Retirar cabos/ramais do poste velho
15:20	Deitar poste velho e retirar ferragens	15:20	Deitar poste velho e retirar ferragens
15:38	Instalar poste novo	15:38	Instalar poste novo
16:57	Retirar aterramento	16:57	Retirar aterramento
17:03	Desligar disjuntor	17:03	Desligar disjuntor
17:17	Fechar <i>jumper</i>	17:17	Fechar <i>jumper</i>
17:51	Acionar disjuntor do trafo	17:51	Acionar disjuntor do trafo
18:01	Baixar incidência	18:01	Baixar incidência
18:06	Saída para Sobral	18:06	Saída para Sobral
Diferença de tempo		01:29	

Fonte: Autoria própria.

Pela análise das tabelas 5 e 6, observa-se que a equipe obteria um ganho de cerca de 1h30min (uma hora e trinta minutos) para finalização da substituição do poste. Entretanto, há de se observar que certas atividades serão feitas com uma segunda dupla, o que reduzirá o tempo de execução ainda mais, como por exemplo, enquanto uma dupla estaria desligando o disjuntor a outra logo em seguida estaria fechando o *jumper* de baixa tensão, evitando o tempo de descer da escada, retirar isolamento da área, deslocar a escada para o local que será refeito o *jumper*, isolar novamente a área e subir no poste para refazer o *jumper*. Após refeito o *jumper*, voltar novamente ao local do transformador, refazer os procedimentos e acionar o disjuntor novamente. O ganho de tempo em si não só se caracteriza como principal ganho, outro fator preponderante se caracteriza no menor desgaste dos colaboradores na atividade e redução de horas extras feitas pela equipe.

Neste caso específico o aumento da equipe para mais dois colaboradores reduziria o tempo da atividade de sete horas e cinquenta e trinta minutos para seis horas e vinte e seis minutos (cerca de 18,73% de redução de tempo). Esse serviço específico de substituição de poste compreende apenas um dos executados pela equipe, entretanto, se caracteriza por ser o

de maior execução. Na hipótese de duas duplas, devido ao longo trecho afetado, a equipe não seria capaz de realizar um segundo atendimento devido ao início da atividade pela tarde, entretanto, em situações menos complexas seria viável a realização de mais alguma atividade. Para um estudo mais completo, há de se analisar também as outras atividades que a equipe realiza considerando um fator de ponderação para cada serviço.

## 6- CONCLUSÃO

Com a reestruturação e a criação de órgãos regulatórios no setor elétrico, a fiscalização é cada vez mais forte e, as metas estipuladas, mais restritivas. Desta forma, visando implantar melhorias, este trabalho descreveu toda a estrutura operacional do sistema de distribuição em Sobral, foram apresentadas as principais áreas envolvidas no processo e, em cima destas, feitas análises de algumas propostas e problemáticas observadas.

Foi percorrida a estrutura do setor elétrico brasileiro atual, apresentando o quadro hierárquico de órgãos e entidades que atuam para fiscalizar e regular o setor. Dentro dessa estrutura política, no Ceará, o monitoramento da qualidade de energia fornecida pela concessionária aos consumidores é realizado pela ARCE. Nesse monitoramento, são instalados medidores do tipo SAGA no ponto de entrega dos clientes selecionados pela agência e, com os dados obtidos, são gerados relatórios da qualidade do nível de tensão entregue.

Com a implantação dos sistemas Júpiter e GMI, o gerenciamento das equipes feito pelas duas empresas através da área de Operações Técnicas da Dínamo e, CCRS e Manutenção da Coelce, foi beneficiado. Dentre esses benefícios valem ser destacados: a possibilidade do controle em tempo real das atividades e do faturamento das equipes da Dínamo, e, a possibilidade de evidenciar os serviços realizados. Para a concessionária, houve redução de comunicação verbal com os colaboradores em campo, visto que as informações dos serviços já são repassadas direto para o aparelho *tablet*, facilitando o trabalho dos operadores do CCRS. Evita-se também situações nas quais serviços são executados pelas equipes e ordens de serviço não são geradas, comuns quando havia apenas comunicação via rádio e celular.

Por meio da recente implantação do sistema e pelo projeto de integração, foi lançada a proposta de desenvolver um Centro de Inteligência. Com a possibilidade de monitorar as equipes em tempo real<sup>3</sup>, o controle do faturamento e da quantidade de serviços realizados poderá ser maior. Uma das propostas desenvolvidas neste trabalho é o acompanhamento do faturamento diário das equipes. A área de supervisão poderá efetuar controle das atividades das equipes de acordo com sua produtividade por meio do indicador financeiro. Além de poder verificar semanalmente as causas do baixo índice junto aos colaboradores e elaborar planos de ação, a possibilidade de executar serviços da área comercial da empresa poderá ser uma estratégia adotada. Exemplificando melhor, em épocas de poucas incidências, o indicador

---

<sup>3</sup> O monitoramento em tempo real apenas é possível dentro área de cobertura de redes móveis da operadora.

financeiro apresentará resultado insatisfatório, a supervisão observando isto, poderá estipular metas de serviços comerciais baseados no valor do indicador.

Outra proposta sugerida seria a realização de inspeções frequentes na rede pela própria Dínamo Engenharia. Assim, a empresa poderá contribuir com a área de manutenção para a realização dos chamados SGD's da manutenção preventiva, além de reduzir os indicadores de qualidade de serviço da concessionária.

No decorrer do trabalho, foi verificado em campo casos que o cadastro incorreto de clientes prejudica a operação do CCRS. Clientes que são afetados por desligamentos programados e não tiveram ciência disso, ingressam reclamações e o sistema não detecta a relação com o desligamento programado da área. As equipes realizam a chamada visita improdutivo. Para evitar problemas como esse, uma sugestão seria as equipes verificarem se a coordenada GPS e o transformador associado ao cliente atendido, estão corretos. Se não, a informação seria repassada ao setor responsável pelo cadastro.

Devido à vasta demanda da equipe e pelo tempo médio da execução dos serviços da manutenção corretiva, um estudo minucioso da ampliação da equipe deverá ser realizado. Além de reduzir o indicador DEC da concessionária, visto que sempre muitos clientes são afetados em um longo intervalo de tempo, a redução do tempo de reparo de cada serviço possibilita a execução de mais serviços pela equipe. Esses serviços poderão gerar faturamento que cobrirá o custo adicional de mais colaboradores.

No acompanhamento da Equipe de Poda, observou-se que são frequentes casos de acidentes com insetos presentes em galhos. Quando os colaboradores efetuam a limpeza do local que foi podado, os insetos que estão nos galhos, atacam-os, adentrando no uniforme e produzindo manchas e machucados visíveis. Uma solução viável seria a concessão da utilização de capuz ou balaclava (não necessitaria ser anti-chamas, visto que não há o risco de explosão).

A produção de trabalhos que visem à melhoria dos processos nas empresas é algo essencial e de bastante valor. Dentro do setor elétrico, esse trabalho é contínuo, pois a cada dia as metas estipuladas são mais rígidas, a dependência do serviço é maior e os clientes mais exigentes, tornando esse, um trabalho bastante desafiador e enriquecedor em que a cada dia a busca por alternativas e tecnologias são maiores.

## 6.1- TRABALHOS FUTUROS

Conforme relato das Equipes de Atendimento Emergencial, foi debatido sobre a problemática da utilização de cabos concêntrico de alumínio para serem feitos os ramais de ligação. Em um teste realizado pelos eletricitas de uma amostra de cabo, bastaram apenas cinco torções do cabo para que o mesmo partisse. Segundo todas as equipes, com a nova determinação da concessionária, o índice de atendimento a UC's com identificação do mesmo problema no ramal aumentou depois da substituição do material de cobre pelo de alumínio. Conforme a própria decisão técnica sobre Condutores concêntricos de alumínio, na DT-136 tópico 4.11, o material é mais frágil:

Os condutores de alumínio concêntricos são menos resistentes mecanicamente que os condutores de cobre concêntricos, por este motivo, a retirada da isolamento externa deve ser realizada com mais cuidado, para que não ocorra o rompimento dos filamentos do neutro do condutor. (DT-136, 2010)

A constatação da vida útil desse material em ramais de ligação pode estar prejudicando os indicadores de qualidade, bem como, aumentando o número de serviços de retrabalho. Em uma das entrevistas realizadas, um eletricitista comentou que o próprio vento quando incide sobre o ramal tem a capacidade de rompê-lo com facilidade.

Outra análise interessante consiste no prosseguimento do estudo do tópico 5.2.4 sobre o redimensionamento da equipe de manutenção corretiva. Somente a partir de um estudo detalhado de todas as atividades desenvolvidas pela equipe, seria possível verificar se há viabilidade para seu aumento, analisando, através de todas as atividades, se o aumento do número de colaboradores compensaria o aumento de sua meta mensal estipulada.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. R., Fluxo de Caixa em Risco: Uma Nova Abordagem para o Setor de Distribuição de Energia Elétrica. Rio de Janeiro, Setembro de 2008. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. (2015). Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>. Acesso em: 15 dez. de 2015.

BENITE, Anderson Glauco. Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho. São Paulo: O Nome da Rosa, 2004.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 35 - Trabalho em altura. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2014. Disponível em: <<http://acesso.mte.gov.br/legislacao/norma-regulamentadora-n-35.htm>> Acesso em: 3 jan. 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2004. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR10.pdf>> Acesso em: 15 jan. 2016.

BRASÍLIA. Resolução normativa ANEEL. nº 414/2010 de 09 de setembro de 2010. Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2010414.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2015.

BRAUER. R. L. Safety and Health for engineers. New York: Van Nonstrand Reinhold, 1994.

CASTRO, Nivalde J. Problemas e perspectivas da crise financeira do Setor Elétrico Brasileiro. Rio de Janeiro, IFE nº 1.097. Instituto de Economia - UFRJ, 28 de abril de 2003. Disponível em: <<http://www.provedor.nuca.ie.ufrj.br/eletrobras/artigos/castro9.htm>> Acesso em: 10 dez. 2015.

COELCE. Sobre a Coelce, 2015. Disponível em: <<https://www.coelce.com.br/sobrecoelce/conheca.aspx>> Acesso em: 26 dez. 2015.

Contrato de concessão de distribuição nº 01/ 98 – ANEEL. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/Contrato/Documentos\\_Aplicacao/001.pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/Contrato/Documentos_Aplicacao/001.pdf)> Acesso em: 17 dez. 2015.

COPREL. Coprel implanta nova tecnologia para atendimento ao cooperante. Coprel, 2015. Disponível em: <<http://www.coprel.com.br/noticias/ver/coprel-implanta-nova-tecnologia-para-atendimento-ao-cooperante>> Acesso em: 20 jan. 2016.

CUNHA, J.; **Apagão provocou prejuízo de R\$ 23 mi na indústria de plásticos.** Folha de São Paulo, São Paulo, 23/01/2015, Mercado. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/01/1579203-apagao-provocou-prejuizo-de-r-23-mi-na-industria-de-plasticos.shtml>> Acesso em: 20 dez. 2015.

CUNHA, R. Frota Carneiro. Operação do Sistema Elétrico de Distribuição do Estado do Ceará. Universidade Federal do Ceará – UFC, 2011, 70p.

Decisões Técnicas - DT-136/2010 R-01. Condutores concêntricos de alumínio. Disponível em:<[https://www.coelce.com.br/media/50954/coelce\\_decisoes\\_tecnicas\\_20100317\\_5698.pdf](https://www.coelce.com.br/media/50954/coelce_decisoes_tecnicas_20100317_5698.pdf)> Acesso em: 8 jan. 2015.

DESROCHERS, Y. Conceito de Energia/Barreiras e Aplicações, 2011. Disponível em: <[http://www.funcoge.org.br/sense/arquivos/7sense/Auditorio%20vermelho/dia10/dia10-8h30-Teoria\\_Barreiras-ClaudioRogerio\\_Yvan.ppt](http://www.funcoge.org.br/sense/arquivos/7sense/Auditorio%20vermelho/dia10/dia10-8h30-Teoria_Barreiras-ClaudioRogerio_Yvan.ppt)> Acesso em: 12 de Janeiro de 2016.

DINAMO. Home, 2012. Disponível em: <<http://www.dinamo.srv.br/>> Acesso em: 18 jan. 2016.

Instituto Acende Brasil (2014). Qualidade no Fornecimento de Energia Elétrica: Confiabilidade, Conformidade e Presteza. White Paper 14, São Paulo, 36 p. Disponível em: <[http://www.acendebrasil.com.br/media/estudos/2014\\_WhitePaperAcendeBrasil\\_14\\_Qualidade\\_Fornecimento\\_Energia\\_Rev\\_0.pdf](http://www.acendebrasil.com.br/media/estudos/2014_WhitePaperAcendeBrasil_14_Qualidade_Fornecimento_Energia_Rev_0.pdf)> Acesso em: 13 dez. de 2015.

LEÃO, R.P. (2010). GTD - Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica.

Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional –PRODIST. Qualidade da Energia Elétrica, Módulo 8, 2010. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/modulo8\\_revisao\\_1\\_retificacao\\_1.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/modulo8_revisao_1_retificacao_1.pdf)> Acesso em: 13 dez. de 2015.

Procedimentos de Execução – PEX. Companhia Energética do Ceará – COELCE.

Procedimento Operacional – POP-025/2011 R-07: Operação por Área de Responsabilidade.  
Companhia Energética do Ceará – COELCE.

SILVA, Elísio Carvalho. Reconhecendo Desvios. Revista Proteção. São Paulo - SP. Março de 2006.

**ANEXO A – FOLHA DE APONTAMENTO DAS EQUIPES DE 196 –  
ATENDIMENTO EMERGENCIAL**

**PLANTAÇÃO I**

ACOMPANHAMENTO - ATENDIMENTO EMERGENCIAL									
LOGO TIPO		HORA INÍCIO		HORA FIM		DATA		VALORES ADICIONAIS	
DINAMO ENGENHARIA		07:50		13:05		26/12/15		14:00	
NOME DO CLIENTE		NOME DO TÉCNICO		NOME DO EQUIPAMENTO		NOME DO LOCAL		NOME DO EQUIPAMENTO	
SOBRAL		CRISANTO		C55BU4		CARLINHOS		1,5	
19621643518		IRISMALTO		PSH 2798		19595			
Nº	Nº DA INCIDÊNCIA	TIPO DE EQUIPAMENTO	ENDEREÇO	INÍCIO		TAREFA EXECUTADA E CORREÇÃO DAS INCIDÊNCIAS		Nº	VALORES ADICIONAIS
				INÍCIO	TERMINO	INÍCIO	TERMINO		
1	1685	SBV TA	FZ ALEGRE	08:57	08:08	08:10	REPOR 1 ELO 6K NA F1002 TA: 0712		
	4697	0153 0112	SOBRAL	08:59	08:08		NA FASE C		
			RAIO						
2	1685	SBV TF	FZ ARDEÍMAS	08:40	08:08	09:00	REARMADO DISJUNTOR TRAFÔ		
	1719	0159 2437	CARIÉ	08:43	10:02		TE: 2437 CAUSA NÃO IDENTIFICADA		
3	1685	CRE FX	PV ANIL FZ BARROZA	08:18	08:08	10:04	RECOOPERAR CONDUTOR PARTIDO NA BT FASE C		
	1573	0102 2020	CARIÉ	08:19	08:08		FAZER 2 PEDA DE MARGUEIRA NA BT TRAFÔ		
			REDE BT MARGUEIRA	11:03	12:14		RECOOPERAR 1 ELO 3K F1002 FX: 2020		
			1 ELO 3K						
			RETIKO MACAKAU						
			BARROCAS						
			CARIÉ						
4	1686	CRE FX	RETIKO MACAKAU	08:10	08:08	12:22	REARMADO DISJUNTOR TRAFÔ FX: 0222		
	1641	0102 0222	CARIÉ	11:21	11:34				
5	1686	CRE FO	FZ TAPECUARI	11:23	08:08	14:35	RECOOPERAR 2 ELO 15K NA RELIGADORA		
	3353	0104 1815	CARIÉ	11:23	08:08	14:35	DE AKRIBUS FASE A.B. A FASE B		
							ESTAVA FORA DA PRIMARIA MAD		
							ACIONOU CHAVE SECUNDARIA		

Fonte: Dínamo Engenharia.

## ANEXO A – FOLHA DE APONTAMENTO DAS EQUIPES DE 196 – ATENDIMENTO EMERGENCIAL

Nº DA INCIDÊNCIA	AURELIAN TADOR	CSI	ENDEREÇO	HORÁRIOS				TAREFA EXECUTADA E CORREÇÃO DAS INCIDÊNCIAS
				INGRESSO	DESPACHO	SALIDA	SAIDA	
1686	MSP FT		RUA PEDRO OLÍMPICO MENEZES	08:46	14:58	18:16		RECORRAR 1 LSO 6K NA FASE B FID02 FT: 0611
2427	01 P3 0611		MUNICÍPIO MASSAPÉ					
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

SE NÃO PUDEZ FAZER COM SEGURANÇA NÃO FAÇA - COLOQUE A VIDA EM PRIMEIRO LUGAR - UTILIZE O DIREITO DE RECLUSA - PRATIQUE AS 5 REGRAS DE OURO - ( DESLIGAR - IMPEDIR REINIGAMENTO - CONSTATAR AUSÊNCIA DE TENSÃO - ATERRAR - SINCRALIZAR )

Fonte: Dínamo Engenharia.

## ANEXO B – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO PARA PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO

		Dinamo Engenharia LTDA SOT - Serviços de Operações Técnicas Planejamento e Análise Prévia de Risco - APR APR - De acordo com o PEX 17			Data 22/11/2015	
DADOS DO SERVIÇO						
Orgão DNORT	Nº Documento	Nível de Tensão MT/BT - 13.8KV/220 V	SE - Alimentador SBU0153	Tipo de estrutura TT112,SKVA	Código da estrutura ou equipamento S28511	
Descrição do Serviço RECONDUTORIZAÇÃO DE CABO 4 BT PARA PRE-REUNIDO 50X50 160 METROS, REINSTALAÇÃO DE RAMAL DE LIGAÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE POSTE AVARIADO						
Endereço RUA ANTONIO FROTA					Bairro Localidade CENTRO	
Ponto de Referência: PROXIMO AO QUARTEL					Município: SOBRAL	
DADOS DE CAMPO						
Rede existente na área de trabalho		Tipo de Rede	PEX	Necessário desligar BT?		Orgãos ext envolvidos (PRF, DER, AMC, O, EMBRATEL, etc)
AT	MT	BT	MT E BT	Cabo NU	Pré-Reunido	17
				SIM		NÃO
Estruturas Adjacentes		Tipo de condutor		Bitola		<b>CHEFE DE TURMA:</b> ANTES DE INICIAR A ATIVIDADE FAZER A APR DO BLOCO COM A SUA EQUIPE
Anterior	Posterior	Derivação	Cobre	Alumínio	Outros	
		S28511		X		4 MM
Controle de riscos - (preencher o quadrador ao lado dos riscos e bloqueios escolhidos para uma melhor visualização)						
RISCO EXISTENTES				BLOQUEIOS DOS RISCOS		
<b>1 - LOCAL DO SERVIÇO</b>						
<input checked="" type="checkbox"/>	Trânsito de pedestres			<input checked="" type="checkbox"/>	Delimitar e sinalizar área de serviço	
<input checked="" type="checkbox"/>	Trânsito de veículos			<input checked="" type="checkbox"/>	Fazer passagem para pedestres	
<input type="checkbox"/>	Acesso precário			<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		
<b>2 - ESTRUTURAS E VÃOS ADJACENTES</b>						
<input checked="" type="checkbox"/>	Estruturas Adjacentes em más condições			<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeccionar rigorosamente estruturas adjacentes	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vãos adjacentes com emendas			<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeccionar rigorosamente vãos adjacentes	
<input type="checkbox"/>	Vãos adjacentes com falhas			<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		
<b>3 - PROXIMIDADES COM OUTROS POTENCIAIS</b>						
<input type="checkbox"/>	Potencial terra próximo das cestas aéreas			<input checked="" type="checkbox"/>	Desligar ramais	
<input checked="" type="checkbox"/>	Potencial terra próximo dos eletricitas			<input type="checkbox"/>	Cobrir estai	
<input checked="" type="checkbox"/>	Concentração de Jumpers			<input type="checkbox"/>	Cobrir luminárias	
<input checked="" type="checkbox"/>	Concentração de ramais de ligação			<input type="checkbox"/>	Remover luminárias	
<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	Cobrir BT adequadamente	
<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		
<b>4 - IMPLANTAÇÃO / SUBSTITUIÇÃO DE POSTES</b>						
<input checked="" type="checkbox"/>	Curto circuito fase-terra			<input checked="" type="checkbox"/>	Necessário Desligar BT	
<input checked="" type="checkbox"/>	Proximidade da lança do guindauto com a BT			<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		
<b>5 - ABERTURA DE CHAVES FUSÍVEIS DOS TRANSFORMADORES</b>						
<input type="checkbox"/>	Arco elétrico			<input type="checkbox"/>	Examinar com cuidado chaves fusíveis e conexões	
<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	Utilizar loadbuster	
<b>6 - ABERTURA DO DISJUNTOR DO TRANSFORMADOR</b>						
<input type="checkbox"/>	Arco-Elétrico			<input type="checkbox"/>	Examinar com cuidado o disjuntor e conexões	
<input type="checkbox"/>	Choque Elétrico			<input type="checkbox"/>	Testar e cobrir ferragens próximas ao eletricitas	
<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		
<b>7 - INSTALAÇÃO / SUBSTITUIÇÃO ALÇAS E ISOLADORES</b>						
<input checked="" type="checkbox"/>	Queda de cabo			<input checked="" type="checkbox"/>	Segurar o condutor com firmeza	
<input type="checkbox"/>	Curto Circuito			<input checked="" type="checkbox"/>	Desligar a BT	
<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		



## ANEXO B – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO PARA PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO



Fonte: Dínamo Engenharia.

## ANEXO C – RELATÓRIO DE ANOMALIA NA REDE

coelce		RELATÓRIO DE ANOMALIA / DEFEITO	
Informante:		Fone do Informante p/ Contato:	
<input type="checkbox"/> COELCE <input type="checkbox"/> EMPREITEIRA		Data da Anomalia: 27-12-2015	
Localidade da Anomalia / Defeito: SOBRAL - RUA: GALOINOS BANDEIRA - 39 CENTRO			
Referência: ENFRENTA A CLÍNICA DO DR. JURANDIR ESQUINA COM A RUA: DE FIALHO			
Nº(s) do(s) Defeito(s):      02    MT			
1 - Poda de Árvore.	4 - IP Acesa durante o dia.	7 - IP Apagada	
2 - Rama no Poste.	5 - Isolador Quebrado.	8 - Chave Fusível Jampeada.	
3 - Poste Inclinado.	6 - Pipa na rede	9 - Alteração da Cap. do Elo Fusível.	
Outros / Observações:			
Situação apresentando risco de acidente ? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		Situação Emergencial ? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
RETORNO AO INFORMANTE:		DATA:	
Responsável: _____ DEPTO. MANUTENÇÃO NORTE		_____	