



Universidade Federal de Campina Grande

Centro de Engenharia Elétrica e Informática

Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

RENATO WESELY ALVES SOUTO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

Campina Grande, Paraíba
Dezembro de 2010

RENATO WESELY ALVES SOUTO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

Relatório de Estágio Integrado submetido à Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências no Domínio da Engenharia Elétrica.

Área de Concentração: Eletrotécnica

Orientador:

Professor George Rossany Soares de Lira

Campina Grande, Paraíba
Dezembro de 2010

RENATO WESELY ALVES SOUTO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

Relatório de Estágio Integrado submetido à Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências no Domínio da Engenharia Elétrica.

Área de Concentração: Eletrotécnica

Aprovado em 09 /12 /2010

Professor Avaliador
Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Professor George Rossany Soares de Lira
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador, UFCG

Dedico este trabalho à minha mãe, que sempre me apoiou nos momentos mais difíceis e que sempre acreditou na minha capacidade profissional.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que me proporcionou todas as ferramentas necessárias para que eu pudesse alcançar os meus objetivos.

A minha família, principalmente a minha mãe, Carminha, que sempre priorizou pela minha educação e foi quem mais me incentivou para que eu tivesse uma boa formação profissional. A meus irmãos Demerval, Bruno e Ana Cláudia, que sempre me deram suporte nos momentos mais difíceis.

As minhas tias, em especial a Tia Rosa, Dorinha e Corrinha, que me deram apoio em momentos importantes na minha vida.

Ao meu orientador de estágio, George Rossany, que me guiou na realização deste estágio.

Ao engenheiro Glêston Agra, assim como os colaboradores da Automação da Distribuição da Energisa Paraíba, pelos conhecimentos transmitidos.

A todos que acreditaram na minha capacidade de tornar-me um bom engenheiro eletricista.

RESUMO

Este relatório trata-se do estágio curricular realizado por Renato Wesely Alves Souto, aluno do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande, na Energisa Paraíba Distribuidora de Energia S.A (Energisa), na cidade de João Pessoa, iniciando no dia 19 de Julho de 2010, concluindo em 30 de Novembro de 2010. Neste relatório, serão mencionadas as atividades realizadas pelo estagiário com a supervisão do coordenador da Automação da Distribuição. As principais atividades realizadas foram: a gestão dos equipamentos automatizados na distribuição, assim como um embasamento teórico sobre os mesmos, e o suporte para as equipes de manutenção destes equipamentos.

Palavras-chave: Relatório de Estágio Integrado, Automação, Gestão Estratégica.

SUMÁRIO

1	Introdução.....	1
1.1	A Energisa Paraíba.....	2
2	Embasamento Teórico.....	4
2.1	Estrutura da AD.....	5
2.1.1	Gerenciamento de Recursos.....	6
2.2	Equipamentos Automatizados.....	8
2.2.1	Religadores.....	9
2.2.1.1	Funcionamento do Religador.....	12
2.2.2	Chaves Automatizadas.....	12
2.2.2.1	Funcionamento das Chaves Automatizadas.....	13
2.3	Arquitetura de Comunicação.....	14
2.3.1	Modem GPRS.....	14
2.3.2	Rádio.....	16
2.4	Instalação de Equipamentos em Campo.....	17
3	Atividades Desenvolvidas.....	19
3.1	Gestão da AD.....	19
3.1.1	Documentos.....	19
3.1.1.1	Ordem de Serviço.....	19
3.1.1.2	Registro de Controle das Ordens de Serviço.....	20
3.1.2	SLA (Service Level Agreement).....	21
3.2	Visita de Equipamento em Campo.....	22
3.3	Consulta das Medições.....	23
4	Conclusão.....	25
	Bibliografia.....	26
	APÊNDICE A – SLA dos Equipamentos da AD.....	27
	Comissionamento.....	28
	Equipamento com Falha de comunicação.....	29
	Equipamento sem Comunicação.....	30
	Equipamento emitindo Alarme no VTS.....	31
	Troca de Meio de Comunicação.....	32
	Troca de Chip.....	33
	Implantação de OAP.....	34
	Fornecer Log de OAP.....	35
	Remanejar Equipamento.....	36
	Verificação de Parâmetros de Equipamentos.....	37
	Verificação de Parâmetros do Equipamento.....	38
	Vistoria de Local de Instalação.....	39

Instalação de Equipamento.....	40
Desinstalar Equipamento.....	41
Testes Operacionais em Equipamento.....	42
Teste de Propagação (Enlace à Rádio).....	43
Teste de Propagação (Cobertura GPRS).....	44
Parametrização de equipamento.....	45
Manutenção Corretiva.....	46
Manutenção Preventiva.....	47
Atualização de Firmware.....	48
Passagem de Informação de Projeto.....	49
Atualização de Inventário.....	50
Atualização de SGD.....	51
Fiscalização de Empreiteiras.....	52

1 INTRODUÇÃO

Com o objetivo de melhorar os índices de qualidade e continuidade do fornecimento de energia, as empresas que atuam no setor de distribuição de energia elétrica passam por um processo de mudança de equipamentos controlados manualmente por equipamentos controlados automaticamente. Com isso, as realizações de manobras tornam-se mais seguras e eficazes, os deslocamentos mais precisos e diminui o tempo de interrupção do fornecimento de energia elétrica, melhorando os índices equivalentes de continuidade no fornecimento de energia, que são sugeridos pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) e são cada vez mais rigorosos.

A Energisa iniciou o processo de automação de seus equipamentos na rede de distribuição de energia elétrica em 2008, ou seja, é uma área relativamente nova na empresa. Logo, foi criado um novo setor na empresa, a Automação da Distribuição, onde foi realizado o estágio. Este setor tem por objetivo manter a operabilidade e a comunicação dos equipamentos automatizados da distribuição com o centro de operação da distribuição da Energisa Paraíba, empresas ligadas ao Grupo Energisa.

1.1 A ENERGISA PARAÍBA

Até o final da década de 90, as empresas que atuavam no setor da distribuição de energia elétrica no estado da Paraíba eram a CELB, empresa de domínio municipal e que abrangia as cidades do compartimento da Borborema, e a SAELPA, que era de domínio estatal, que abrangia os demais municípios da Paraíba. Entretanto, por meio de leilão público, o sistema Cataguazes-Leopoldina arrematou a CELB, em novembro de 1999, e um ano depois arrematou a SAELPA. Posteriormente o grupo, que adquiriu a CELB e SAELPA, passou a chamar-se de Energisa. Hoje, as empresas do grupo Energisa que atuam na Paraíba são a Enegis Paraíba e a Energisa Borborema. Na Figura 1, tem-se um mapa com as localidades das principais empresas do Grupo Energisa.

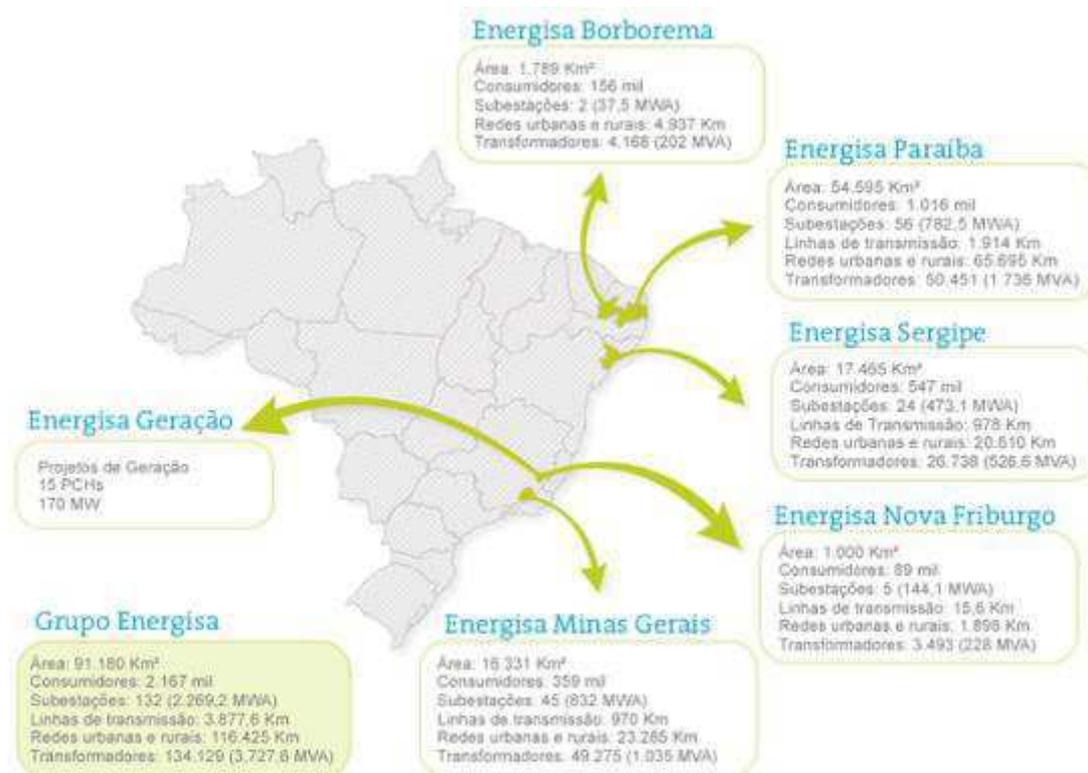


Figura 1: Grupo Energisa. Fonte: Energisa Paraíba.

Para uma melhor gestão das empresas do grupo, a Energisa Paraíba foi dividida em três regionais: Regional Leste, abrangendo a região leste do estado; Regional Centro, abrangendo a região central da Paraíba com exceção a Energisa Borborema; e por fim, a Regional Oeste, que abrange a região oeste do estado. A seguir, tem-se a Figura 2 com um mapa da Paraíba e suas respectivas concessões das empresas

Energisa Borborema (EBO) e Energisa Paraíba (EPB), esta com três divisões por regionais: Regional Centro, Regional Leste e Regional Oeste. Estas divisões podem ser observadas pelas linhas em negrito no mapa. A região hachurada, localizada no centro do mapa, representa a EBO.

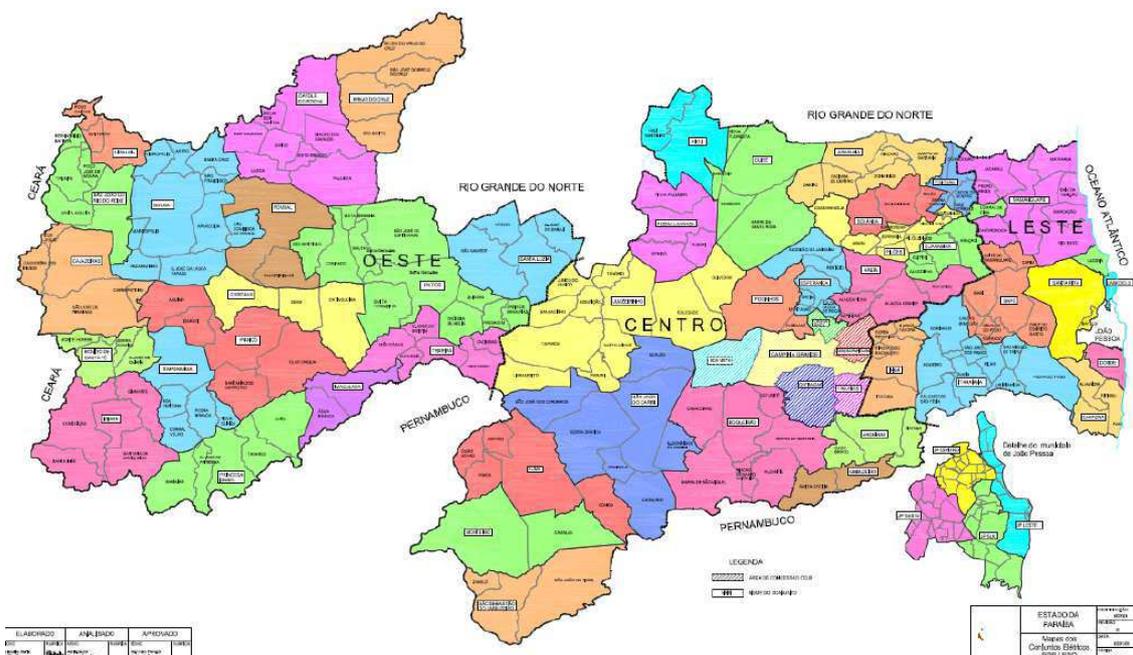


Figura 2: Divisão do estado da Paraíba em regionais

Com o decorrer dos anos, a empresa investiu consideravelmente em diversos setores da distribuição e transmissão de energia elétrica, com o objetivo de aumentar a confiabilidade do sistema, diminuir as perdas e atender as normas regulamentadoras estabelecidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica, a ANEEL. Com normas cada vez mais exigentes com empresas do setor, a empresa necessitou investir muito em tecnologia, e com isso, surgiu um novo setor na empresa: a Automação da Distribuição, que tem como objetivo manter os equipamentos, da proteção da distribuição de energia elétrica, em operação e em comunicação. Com isso, a empresa diminuiu seus índices de Duração de Interrupção de Energia, o DEC, e a Frequência de Interrupção de Energia, o FEC.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

O setor da Automação da Distribuição, a AD, tem como objetivo automatizar e gerenciar os equipamentos automatizados da Rede de Distribuição (RD) da Energisa Paraíba e da Energisa Borborema. Este é um setor relativamente novo, e possui apenas chaves automatizadas (CA) e religadores (RR) como equipamentos automatizados.

A AD é responsável, além das chaves seccionadoras e religadores, por equipamentos como: banco de capacitores (BC), reguladores de tensão (RT), sinalizadores de falta (SF) e chave a óleo (CO). A quantidade de equipamentos é cerca de 1011, na EPB e na EBO. É apresentado, nas Figuras 3 e 4, as quantidades e os tipos de equipamentos, assim como a disposição dos mesmos por regional.

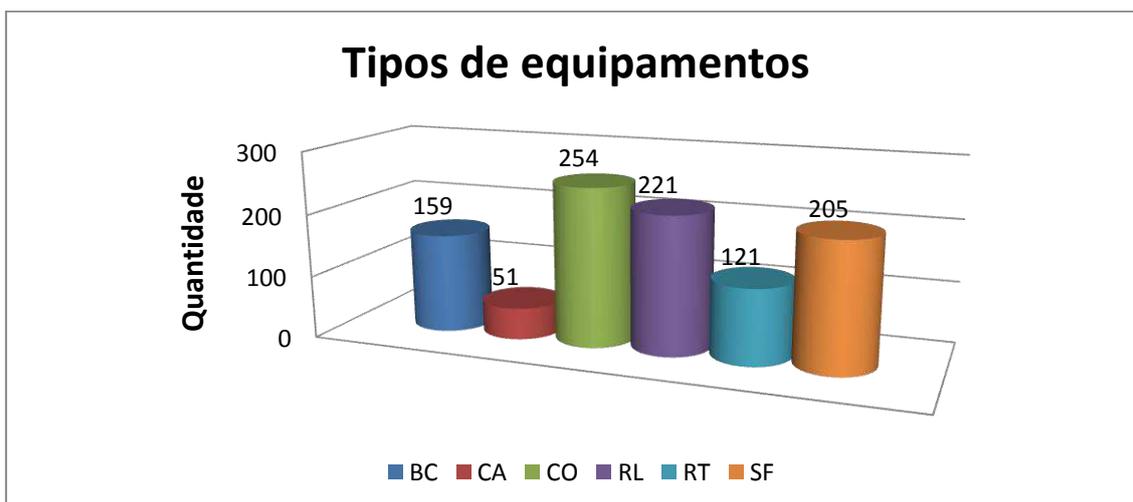


Figura 3: Quantidade de equipamentos da AD

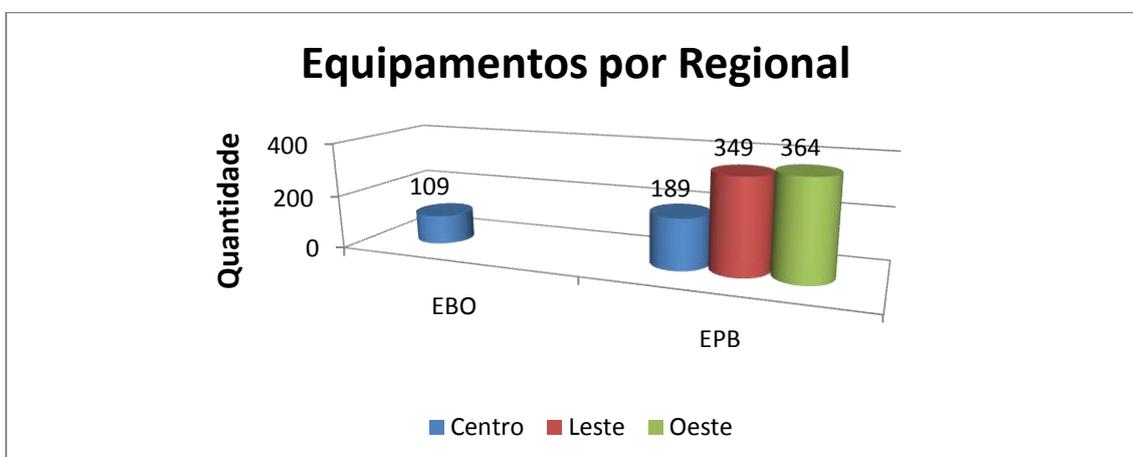


Figura 4: Número de equipamentos da AD por regional

Durante o estágio, foi dada mais ênfase aos equipamentos automatizados, ou seja, as chaves automatizadas e aos religadores. Eram realizadas nas chaves a óleo e nos reguladores de tensão apenas manutenção visual e, caso fosse identificado algum problema, a manutenção corretiva seria designada ao setor de manutenção da empresa. Os sinalizadores de falta eram equipamentos relativamente novos e não apresentavam problemas. Já com relação aos bancos de capacitores, as manutenções nos mesmos eram realizadas esporadicamente.

O setor está estudando, para o projeto AD 2011, a viabilidade para automatizar os reguladores de tensão. Existe um regulador de tensão automatizado, localizado na cidade do Conde, mas que está sem comunicação com o Centro de Operação da Distribuição, o COD. A automação deste tipo de equipamento é muito importante, tendo em vista o alto número de reclamações pelos consumidores por oscilação ou queda dos níveis de tensão.

2.1 ESTRUTURA DA AD

A AD é composta por um coordenador, o engenheiro Glêston Agra, um estagiário de engenharia elétrica, um supervisor e um técnico de apoio, e mais três equipes para realização de manutenção, formada por um técnico e um eletricista, alocada em cada regional. A equipe da regional Leste é composta pelo técnico Luano e pelo eletricista Carlos. Já a equipe da Regional Centro é formada pelo técnico Adonai e pelo eletricista Marcílio. E finalmente, a equipe da Regional Oeste, integradas pelo técnico René e pelo eletricista Luís. A equipe de apoio é formada pelo estagiário, e pelo técnico Everaldo. O supervisor, Linaldo, está afastado a cerca de um ano e esta lacuna ainda não foi preenchida. O organograma da estrutura da AD está localizado na Figura 5.

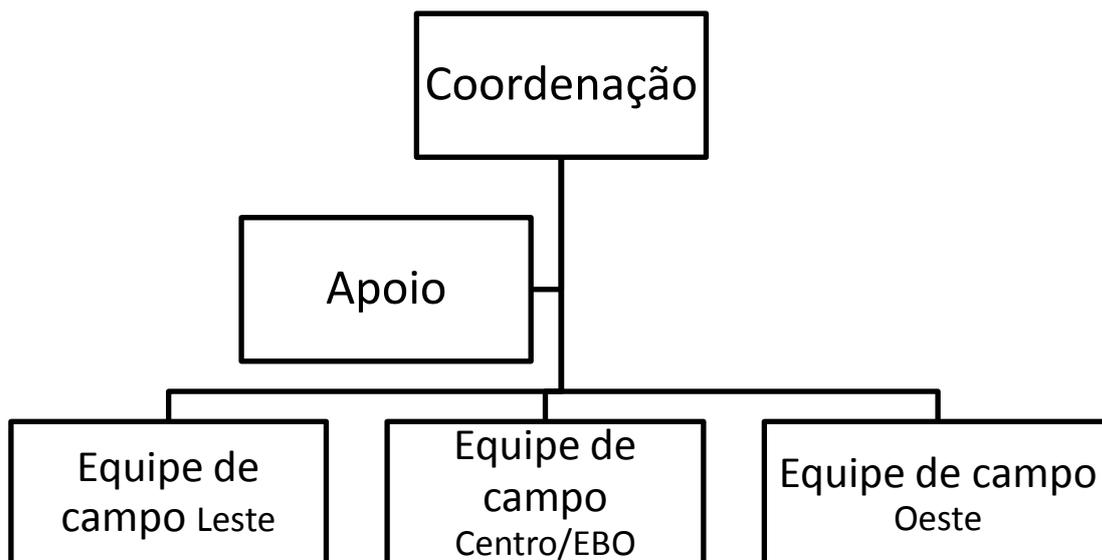


Figura 5: Organograma da AD

As equipes das regionais leste, centro e oeste, ficam alocadas nas cidades de João Pessoa, Campina Grande e Patos, respectivamente. Para realização da manutenção dos equipamentos, localizados nas diversas localidades do estado da Paraíba, são necessárias inúmeras viagens destas equipes. Esta alocação das equipes tem como objetivo minimizar o deslocamento destas equipes aos equipamentos e aumentar, assim, a produtividade dos trabalhos realizados.

2.1.1 GERENCIAMENTO DE RECURSOS

Para um planejamento das atividades a serem realizadas, com o objetivo de cumprir a demanda solicitada ao setor, é necessário realizar um levantamento sobre os recursos necessários. Os gastos, no Grupo Energisa, são divididos em investimentos e despesas. A ANEEL regulamenta a distinção entre os gastos e os investimentos das empresas que atuam no setor elétrico brasileiro, e é de suma importância a empresa distinguir bem esses gastos, pois isto irá interferir em processos futuros de revisões tarifárias. O Grupo Energisa divide esses gastos em CAPEX, que se refere a investimentos, e OPEX, que se refere a gastos.

A seguir, tem-se as Tabelas 1 e 2, que contém os gastos do setor relacionados a CAPEX e OPEX, ou seja, investimentos e despesas, respectivamente.

Tabela 1: CAPEX para reestruturação da AD.

ORÇAMENTO DE CAPITAL - CAPEX		
Projeto: Estruturação da Automação da Distribuição - AD		
	Descrição	Valor (R\$)
Material	03 x HILUX Cabine Simples 4x4 com porta escada	225.000,00
	01x Fiat Strada - Projeto expansão e apoio geral	40.000,00
	04 x Rádios de comunicação portátil (Leste, Centro e Oeste)	3.000,00
	04 x Rádios de comunicação fixo (Leste, Centro e Oeste)	12.000,00
	04 x Kit antena para o rádio de comunicação	1.000,00
	03 X Notebook	9.600,00
	02 x Computador Desktop (c/ pacote do Office)	5.000,00
	01 x Licença full do Supervisório VTS (<i>Virtual Tag System</i>)	18.000,00
	01 x Impressora	500,00
	01 x Rack para testes de placas	500,00
	01 x Bancada de testes	3.500,00
	03 x Estação de trabalho (tipo funcionário) / Mesa individual	6.075,00
	01 x Mesa redonda para reunião	690,00
	03 x Cadeira fixa para reunião	2.271,00
	04 x Cadeira giratória tipo funcionário	2.760,00
	02 x Armários de chão (horizontal)	1.900,00
	02 x Estantes	1.600,00
	04 x Gaveteiros com 4 gavetas e chave (individual)	3.200,00
	01 x Armário vertical (para o arquivo geral)	1.200,00
	01 x Maleta de testes TTS (NU-LEC Schneider Electric)	10.000,00
	01 x Maleta de testes (Noja Power)	10.000,00
	01 x Osciloscópio analógico com 2 canais	4.000,00
	01 x Multímetro digital Fluke, modelo 175	150,00
	01 x Multímetro analógico Simpson, modelo 260 ou similar	150,00
	03 x Detector de Tensão para MT	600,00
	03 x Watímetro	600,00
	01 x Compressor de ar comprimido	800,00
	03 x Aparelho GPS Fabricante - (Leste, Centro e Oeste)	1.200,00
	03 x Máquina fotográfica digital - (Leste, Centro e Oeste)	1.200,00
	03 x Binóculo para inspeção visual - (Leste, Centro e Oeste)	450,00
01 x Ar condicionado (laboratório)	900,00	
TOTAL		367.846,00

Tabela 2: OPEX para reestruturação da AD.

ORÇAMENTO DE DESPESAS - OPEX		
Projeto: Estruturação da Automação da Distribuição - AD		
	Descrição	Valor (R\$)
Pessoal	Remuneração e encargos sociais	273.543,72
Materiais	Material para manutenção do sistema elétrico	344.695,56
	Combustíveis e lubrificantes	65.280,00
	Peças e acessórios	8.160,00
	Material de expediente e consumo	1.800,00
	Materiais EPI / EPC	21.793,15
Serviços de terceiros	Telefonia fixa e móvel	53.704,32
	Serv. oficina, borr., estacionamento	4.896,00
	Manut. e conservação equipamentos	253.490,00
	Cursos externos	7.000,00
	Curso interno e "IN COMPANY"	51.000,00
	Alimentação exceto viagem	1.440,00
	Passagem aérea	4.500,00
	Hospedagem	84.390,00
	Alimentação	51.300,00
	Taxi / Transporte / Pedágio	1.800,00
	Translado	450,00
Outros	IPVA	5.376,00
TOTAL		1.234.618,75

2.2 EQUIPAMENTOS AUTOMATIZADOS

Apesar da AD ser responsável pelo gerenciamento de equipamentos como banco de capacitores, sinalizadores de falta, chave a óleo e reguladores de tensão, durante o estágio o foco foi sobre religadores e chaves automatizadas.

Com relação a estes equipamentos, foram estudados seus funcionamentos e suas respectivas importâncias na distribuição de energia elétrica. A seguir, será relatado o estudo a respeito dos religadores e das chaves automatizadas.

2.2.1 RELIGADORES

Religadores são equipamentos de proteção muito utilizados em concessionárias de distribuição de energia, pois são capazes de diferenciar faltas permanentes de transitórias, sendo que estas últimas representam de 80 a 95% dos casos de falta ocorridos.

Este equipamento é capaz de realizar automaticamente comandos de abertura e fechamento de seus contatos quando ocorre a identificação de sobrecorrente no trecho que o mesmo se encontra alocado, e caso o religador identifique ainda um nível de sobrecorrente depois de alguns ciclos abertura e fechamento, o mesmo ficará com os contatos abertos em definitivo, isolando o trecho. A quantidade de ciclos, assim como os tempos de operação, ajustes de parâmetros de nível de corrente, tudo isto pode ser facilmente ajustados pelos usuários.

Os religadores da Energisa Paraíba, assim como os da Energisa Borborema, são automatizados e controlados remotamente. Os meios de comunicação utilizados são via modem GPRS (General Packet Radio Service), ou via rádio. As marcas dos religadores utilizados na EPB e na EBO são Nulec e Noja. Nas Figuras 6 e 7 são apresentados esses tipos de religadores, respectivamente.



Figura 6: Religador Nulec. Fonte: Energisa Paraíba.



Figura 7: Religador Noja. Fonte: Energisa Paraíba.

Os principais componentes do religador são buchas de alta tensão, sinalizadores de estado atual (aberto ou fechado), contatos internos, sensores de alta tensão e corrente, mecanismos de extinção de arco e meio isolante.

O religador é responsável pela abertura física do circuito, tendo seu comando a partir do cubículo de controle. É no cubículo que ocorre a análise dos níveis de corrente e tensão, medidos pelos sensores do tanque principal, e é neste lugar onde é realizada a comunicação, via rádio ou modem GPRS, com o servidor.

A comunicação do religador com o cubículo é realizada por meio de um cabo de controle denominado cordão umbilical, que transfere as informações das medições dos sensores do tanque ao cubículo, e também viabiliza os comandos de abertura e fechamento estabelecidos pelo cubículo de controle ao tanque. É no cubículo onde ocorre a Ordem de Ajuste de Proteção (OAP), em que os parâmetros de proteção estabelecidos pela equipe de proteção, do Departamento de Operação da Distribuição (DEOD), são inseridos no equipamento. Nas Figuras 8 e 9, a seguir, estão representadas os cubículos dos fabricantes Nulec e Noja, respectivamente.



Figura 8: Cubículo de controle Nulec. Fonte: Energisa Paraíba.



Figura 9: Cubículo de controle Noja. Fonte: Energisa Paraíba.

2.2.1.1 FUNCIONAMENTO DO RELIGADOR

Este equipamento tem como função seccionar um circuito quando detectada uma sobrecorrente, e caso esta sobrecorrente se extinga, o mesmo deve fechar o circuito novamente. Esta operação pode ser realizada algumas vezes, e caso a anomalia continue, o equipamento deverá seccionar de forma permanente, e não irá operar automaticamente até que ocorra uma intervenção humana.

O início do seu funcionamento ocorre a partir de um sensor que monitora a intensidade de corrente no circuito. Caso seja identificada uma sobrecorrente, é enviado um comando aos contatos do religador, e os mesmos se abrem. Os contatos permanecerão neste estado durante o tempo de religamento, e depois fecharão seus contatos automaticamente.

Posteriormente, se o nível o sensor não identificar um nível de corrente elevado, o religador fechará seus contatos novamente, e depois do tempo de rearme, o mesmo poderá realizar o ciclo de religamento completo, que é composto por quatro aberturas e três religamentos.

Caso o sensor continue identificando um nível de sobrecorrente no circuito, então será realizado o mesmo processo, de abertura e fechamento, até os sensores não identificarem nenhuma falha ou até completar o ciclo de religamento. Quando isto ocorre, o religador permanecerá com seus contatos aberto, isolando o trecho em que o religador está operando.

2.2.2 CHAVES AUTOMATIZADAS

Estes equipamentos são muito semelhantes aos religadores. Quando as chaves automatizadas e os religadores estão em operação num alimentador em plena carga, estes equipamentos podem ser acionados normalmente. A diferença destes equipamentos está com relação a seus funcionamentos na presença de curto-circuito, pois as chaves automatizadas não podem abrir neste tipo de situação.

As chaves automatizadas podem ser usadas em interligação de alimentadores para realização de manobras ou até mesmo como alternativa para alimentação de uma determinada região.

O fabricante das chaves automatizadas utilizadas pela EPB e EBO é o Nulec. Da mesma forma que ocorre nos religadores, estes equipamentos possuem um cubículo que realiza a análise das informações advindas dos sensores localizados no tanque principal.

A seguir, tem-se na Figura 10 a fotografia de uma chave automatizada.

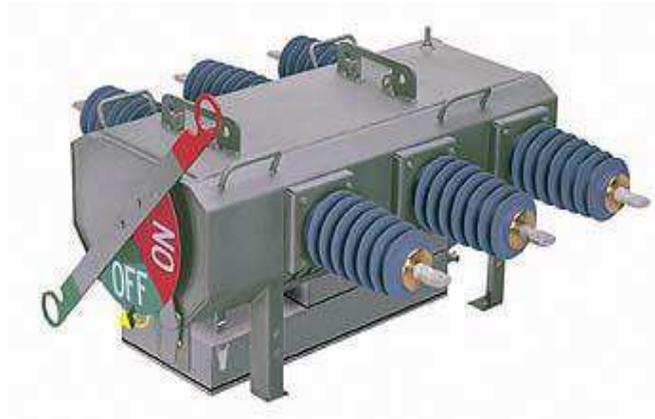


Figura 10: Tanque principal da chave automatizada. Fonte: Energisa Paraíba.

2.2.2.1 FUNCIONAMENTO DAS CHAVES AUTOMATIZADAS

Quando o sensor, que está monitorando a corrente que passa no circuito que o religador está inserido, percebe um nível de sobrecorrente, as chaves ficam preparadas para iniciar o processo de contagem de ciclos do equipamento de retaguarda, neste caso o religador. As chaves não foram projetadas para atuar em correntes de curtos-circuitos, então, as mesmas atuam em coordenação com os religadores.

Se esta sobrecorrente for interrompida pelo equipamento de retaguarda, ou seja, pelo religador, então se inicia o processo de contagem de ciclos. Caso o valor de corrente a ser medido no próximo ciclo seja considerado normal, o religador fechará seus contatos, e o contador de ciclos da chave será reiniciado. Caso contrário, a chave abrirá seus contatos, isolando o defeito.

A chave automatizada não possui meio de extinção de arco elétrico, logo, o mesmo só abrirá seus contatos quando o equipamento de retaguarda a montante, o religador, estiver na posição aberta. Se este equipamento não operasse em coordenação com o equipamento de retaguarda, o mesmo explodiria.

Estes equipamentos podem atuar como elementos de ligação entre alimentadores. Neste caso, as chaves automatizadas são normalmente abertas e são

fechadas quando ocorrer a necessidade de suprimento de um alimentador através de outro alimentador.

2.3 ARQUITETURA DE COMUNICAÇÃO

Os equipamentos automatizados da AD se comunicam com o COD para transmitir dados das medições das grandezas elétricas e sobre o estado de funcionamento atual dos mesmos. Esta comunicação pode ser através de modem GPRS ou através de rádio analógico. O protocolo utilizado para comunicação entre o módulo de controle do cubículo e o Supervisório (Virtual Tag System) é o DNP3 (Distributed Network Protocol).

2.3.1 MODEM GPRS

Dentre as duas opções que a EPB (Energisa Paraíba) e EBO (Energisa Borborema) possuem para comunicação dos equipamentos automatizados com o COD, rádio ou modem GPRS, estas têm preferência pelo modem GPRS em relação ao rádio por ter maior facilidade quanto a instalação, configuração e manutenção.

A arquitetura de comunicação via GPRS na EPB é dividida em quatro etapas: o conjunto de equipamentos de campo, a rede GPRS, os servidores da EPB e o COD, onde se encontra o Supervisório VTS. Na Figura 11, tem-se a representação da arquitetura de comunicação via GPRS.

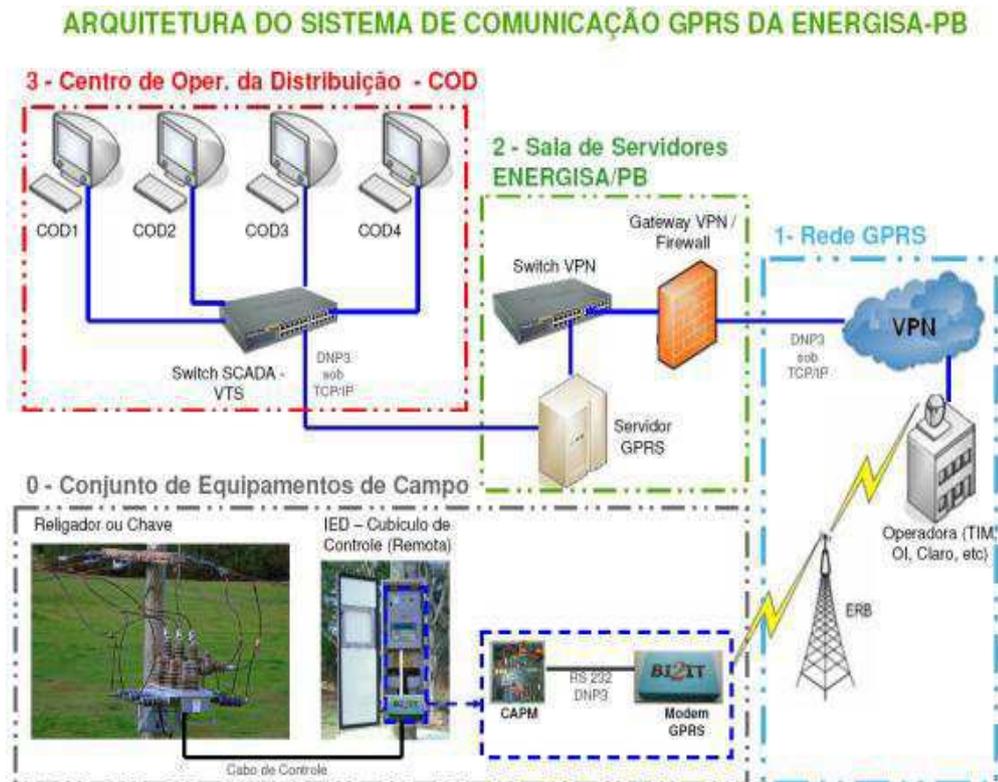


Figura 11: Arquitetura de comunicação via GPRS da EPB. Fonte: Energisa Paraíba.

O modem GPRS fica instalado dentro do cubículo de controle do equipamento e se comunica com a placa de controle via protocolo DNP3. A comunicação realizada entre o equipamento e o servidor é feita através de operadoras disponíveis na região onde o equipamento se encontra. Para aumentar a confiabilidade da comunicação, o fabricante do modem disponibiliza a utilização de até dois chips, ou seja, caso a operadora preferencial perca a comunicação, a operadora redundante ficará responsável pela comunicação do equipamento. As informações transmitidas por essa rede são confidenciais, logo, para garantir maior segurança na transmissão desses dados, a operadora utiliza uma rede virtual privada (VPN).

As informações, então, são enviadas do GPRS ao servidor, mas antes passam por um firewall, com o objetivo de aumentar a segurança com relação aos dados transmitidos. Depois dos dados chegarem até o servidor, as informações são disponibilizadas ao COD, onde estão localizados os operadores que realizam o monitoramento do sistema de distribuição da EPB e EBO.

2.3.2 RÁDIO

A arquitetura a rádio é mais complexa em relação à arquitetura a modem GPRS. Mesmo esta arquitetura ser própria e utilizada em toda a empresa, as equipes da AD não possuem acesso a toda a estrutura da rede, o que limita o conhecimento dos técnicos com relação a esta tecnologia. Logo, os equipamentos que não possuem cobertura GPRS, utilizam o rádio para comunicação, e esta tecnologia é utilizada para comunicação de vários equipamentos da AD com o COD.

Esta arquitetura se divide em três níveis. O primeiro nível é composto por equipamentos como chaves automatizadas, religadores, relés, disjuntores, transformadores, enfim, equipamentos que compõem uma subestação (SE) ou uma rede de distribuição. Estes equipamentos se comunicam via rádio, de forma direta ou através de repetidoras (RPT), com as bases localizadas em subestações.

No segundo nível temos a unidade terminal remota (UTR), que capta e trata os dados enviados pelo rádio dos equipamentos. Cada subestação possui uma UTR e sua funcionalidade é de acordo com o setor responsável, podendo este ser da distribuição ou da subestação. Depois, com os dados adquiridos, a UTR, então, transmite as informações para um satélite através de uma antena.

No terceiro nível, o satélite recebe o sinal enviado pela UTR e envia para a sede da EPB. Neste nível, o sinal é tratado e colocado na rede SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), em que esta é uma abreviação de Sistemas de Supervisão e Aquisição de Dados. Então, a partir do VTS, com as informações advindas da rede SCADA, os operadores do COD terão acesso a informações dos equipamentos como sequência de eventos, alarmes emitidos, medições etc.

Na Figura 11, pode-se observar a arquitetura de comunicação da EPB e EBO:

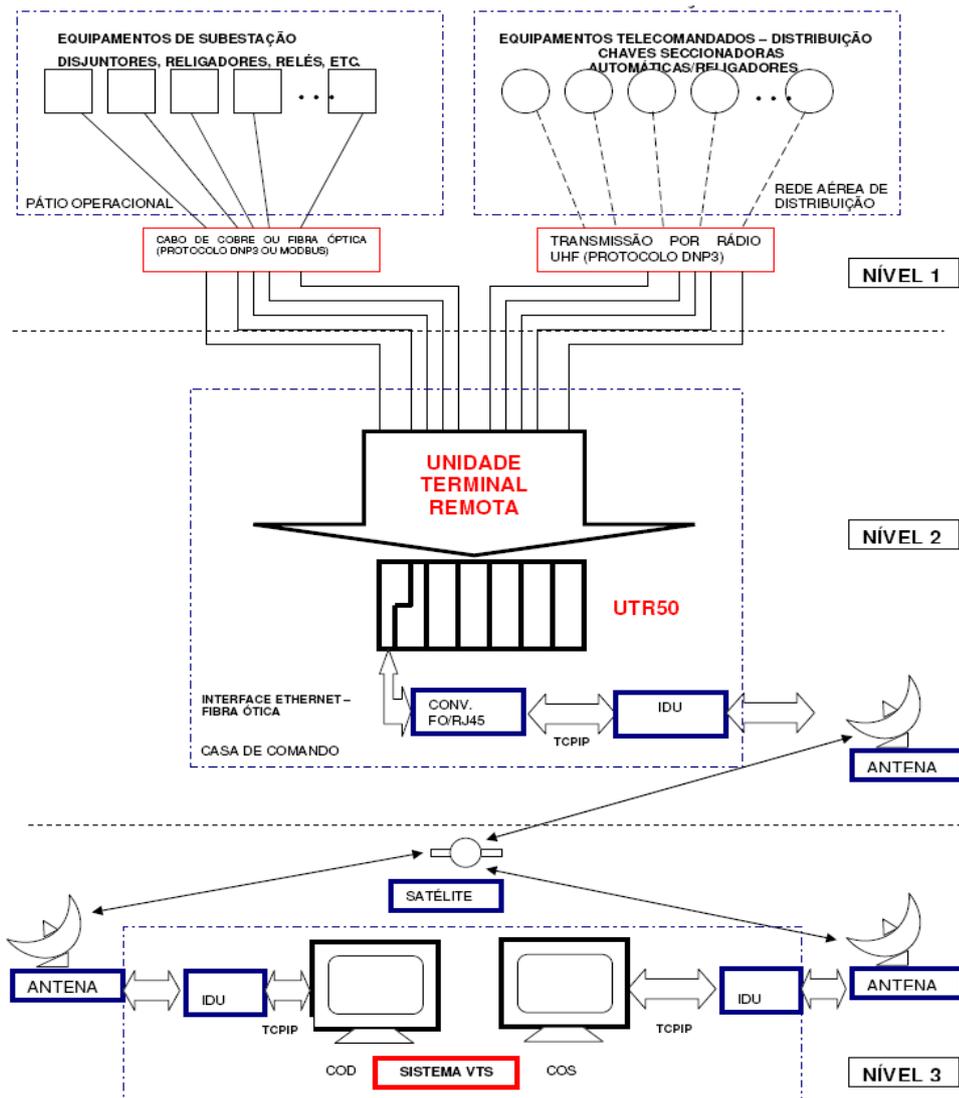


Figura 11: Arquitetura de comunicação via rádio. Fonte: Energisa Paraíba.

2.4 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMPO

A equipe responsável para definir o local da instalação dos equipamentos da AD é a equipe de proteção da EPB. É realizado um estudo por esta equipe sobre o ponto ótimo de instalação desses equipamentos, tendo em vista sempre os clientes afetados por essa melhoria, com o objetivo de melhorar os índices de qualidade fornecidos pela EPB.

Depois da análise sobre o melhor local para instalação do equipamento, é realizado o procedimento de Site Survey, em que é realizada uma inspeção no local com o objetivo de estudar a viabilidade de instalação do equipamento. Esta inspeção consiste

em observar a acessibilidade ao local, a estrutura onde será instalado o equipamento, a alimentação do equipamento e o meio de comunicação possível para este local.

Após a inspeção, caso não seja viável a instalação do equipamento neste local, a equipe de proteção da EPB realizará um novo estudo para propor um novo local de instalação do equipamento. Quando viável a instalação do equipamento, uma empresa terceirizada é acionada para realizar esta atividade e a equipe da AD é responsável por fiscalizar esta instalação e definir prazos e numerar pendências para a conclusão do serviço.

3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Na seção anterior, foi realizado um estudo sobre a empresa, assim como a respeito do setor da AD e dos equipamentos automatizados da rede de distribuição elétrica da Energisa Paraíba. Nesta seção, serão abordadas as atividades desenvolvidas pelo estagiário. O estágio teve início em 19 de Junho de 2010 e se estendeu até o dia 30 de Novembro de 2010.

3.1 GESTÃO DA AD

Para obter uma boa gestão na AD, é necessário realizar um bom planejamento das atividades e um bom controle com relação aos equipamentos que são de responsabilidade desta área. Para isto, existem alguns documentos de controle implementados pela AD para controle das atividades realizadas pelos técnicos, assim como controle dos equipamentos.

Existe também planilhas de planejamento anual, em que é feito um estudo com respeito a projeção da quantidade de equipamentos em operação que necessitarão de manutenções corretivas e/ou preventivas. A cada semana, os técnicos informam sobre o status destas planilhas, atualizando e ajustando as mesmas. Todos da AD têm acesso a leitura e escrita destas planilhas.

3.1.1 DOCUMENTOS

Alguns documentos eram monitorados pelo estagiário e incentivados aos técnicos que os mantivessem atualizados. Eram estes: Ordem de Serviço e Registro de Controle de Ordens de Serviço.

3.1.1.1 ORDEM DE SERVIÇO

Para cada visita ao equipamento, os técnicos de operação eram orientados a preencher um relatório, contendo a descrição do problema, o laudo técnico, material

utilizado etc. Este relatório é documentado, e denominado como OS (Ordem de Serviço).

Após a descrição da OS, estas eram classificadas em pendentes e concluídas. Posteriormente, depois de algumas ações realizadas para conclusão das OS pendentes, novas visitas eram realizadas para conclusão das mesmas.

3.1.1.2 REGISTRO DE CONTROLE DAS ORDENS DE SERVIÇO

A análise dos equipamentos com pendência era difícil de ser realizada tendo em vista a grande quantidade de OS realizadas. Para facilitar esta análise, existe um controle de ordens de serviços (RCOS).

Cada OS, referente a um equipamento, recebe uma identificação, que está relacionada a um campo no RCOS, que é uma planilha de controle que contém informações resumidas de todas as OS. Esta informação resumida é apresentada no quadro a seguir:

Nº	V	O	C
	Componente.		

Quadro 1: Campos contidos no RENC

O campo número, representado por Nº, é preenchido com o número da OS, e o campo Componente preenchido com o número do componente visitado. Se o equipamento apresentar defeito e não for posto em operação, apenas o campo 'V' marcado com um 'X'. Caso o equipamento esteja em operação, mas não esteja em comunicação, caso este seja automatizado, então o campo O será marcado com um 'X'. Se o equipamento for colocado em perfeitas condições, então, o campo 'C' será preenchido com um 'X'.

No início, as OS eram impressas e armazenadas em pastas para possíveis consultas. Caso houvesse necessidade por busca de OS com relação a um determinado equipamento, era consultado o RCOS e depois consultada a pasta com as OS impressas. Propus, então, padronizar o nome desses arquivos para armazenar estes relatórios no servidor da EPB. Com isso, foi organizado de forma padronizada, constando no nome da OS o número da mesma e o número do equipamento, e posteriormente alocando as mesmas em pastas relacionadas as regionais centro, leste e oeste. Assim, hoje qualquer

pessoa pode realizar uma busca automática e rápida, possuindo a opção de consulta por número de OS ou número de equipamento.

3.1.2 SLA (SERVICE LEVEL AGREEMENTE)

O acordo de nível de serviço (ANS ou SLA) é o estudo a respeito do tempo de serviço relacionado a uma atividade específica. Com a necessidade de realização de um planejamento mais preciso com relação as atividades da AD 2011, foi feita uma SLA da AD, em parceria com o departamento de telecomunicações da EPB, sobre o máximo de atividades realizadas em campo pelos técnicos.

Então, entrevistei todos os técnicos a respeito dos procedimentos a respeito do máximo de atividades realizadas em campo, com relação aos equipamentos aos equipamentos de responsabilidade da AD. Na tabela a seguir, tem-se a SLA da atividade de testes operacionais em religadores:

Tabela 3: SLA de testes operacionais em religadores

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Colocação da escada e kit de segurança	15
7	Comunicação com o COD, informando que realizará o "by pass" e abrir as chaves de entrada e saída	3
8	Realização de by pass	5
9	Abertura do religador e das chaves de entrada e saída	15
10	Conexão do cabo de comunicação entre PC e equipamento	6
11	Execução do software para criar um arquivo onde salvará as configurações do equipamento	15
12	Realização dos testes junto ao COD	20
13	Colocação o religador em operação	20
14	Comunicação com o COD, confirmando se o status do equipamento está adequado	1
15	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
16	Preenchimento da documentação	15
	TOTAL	153

Segue em anexo todas as SLA realizadas.

3.2 VISITA DE EQUIPAMENTO EM CAMPO

Durante o estágio, foram realizados três acompanhamentos de atividades exercidas pelos técnicos em campo. Uma visita foi na cidade de Acaú, onde ocorreu a integração de um religador na rede de distribuição. No mesmo dia, foi realizada uma visita na subestação de Caaporã, para completar a integração do religador junto a subestação. Na subestação, foi realizada uma atualização de dados e um cadastramento com relação ao novo equipamento na unidade terminal remota (UTR). Em outra oportunidade, foi realizada uma visita para manutenção corretiva numa repetidora localizada em Guarabira.

Foram observados os procedimentos de segurança adotados pelas equipes em campo, como a isolação da área onde o equipamento está ou será alocado, o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e coletivo (EPC). Foram realizados testes de comunicação com os operadores do COD, em que eram realizadas manobras de testes e verificados os status dos equipamentos no VTS pelos.

Em todas as visitas, foram necessárias o apoio de outras equipes, seja de outra setor ou de outra empresa. Nas visitas na subestação e na rede de distribuição elétrica, na cidade de Acaú, a AD teve o apoio de uma equipe da empresa Schneider, composta por um engenheiro de automação e um técnico de automação. O relacionamento entre os funcionários da EPB e a Schneider era o melhor possível. Os funcionários da Schneider sempre estavam dispostos a informar a respeito de qualquer questionamento. Já na visita a repetidora de Guarabira, foi necessário o apoio de uma equipe do setor de telecomunicações da EPB.

Estas visitas foram importantes, pois foi visto a importância dos equipamentos de segurança, tendo em vista relatos de acidentes ocorridos na empresa em que o uso destes equipamentos foi fundamental para o bem-estar físico dos funcionários. Também, foi observada a relação de trabalho entre os engenheiros e os técnicos de operação, e visto que boa relação de trabalho é fundamental para um bom desempenho das atividades realizadas.

3.3 CONSULTA DAS MEDIÇÕES

A gestão dos equipamentos automatizados da EPB e EBO é de responsabilidade da AD, mas os operadores do COD estão sempre monitorando estes equipamentos através do Supervisório VTS, sendo necessária por muitas vezes a realização de manobras para manutenção de linhas, equipamentos ou até mesmo para interligação de alimentadores através de chaves ou religadores normalmente aberto (NA), para atingir o mínimo de clientes possíveis com a falta de energia elétrica.

O supervisor do COD está sempre monitorando as medições, como a tensão e corrente de fase, dos equipamentos automatizados. Foi pedido, então, que fosse feita uma aplicação para que fosse possível visualizar de forma rápida e automática, os valores máximos e mínimos destas medições dentro de um intervalo de tempo informado pelo usuário. Para isso, foi realizado um estudo sobre o banco de dados Access, utilizado para armazenar as informações destas medições do VTS e um estudo de qual linguagem de programação pudesse ser realizado este código.

A aplicação foi realizada em C#, em que o usuário tem a opção de escolher qual banco de dados o mesmo deseja acessar e, posteriormente, a opção de qual equipamento o mesmo deseja obter informações. Em seguida, o usuário informa o intervalo de tempo, com a data, e posteriormente clica-se no botão OK. Surge, então, uma tabela com os valores das medições: tensão e corrente das fases a, b e c; potência ativa e reativa. Por fim, existe a opção de qual medição o usuário desejar obter as informações de seus valores máximos e mínimos.

Na Figura 12 tem-se a interface gráfica desta aplicação.

Consulta Equipamentos Automatizados VTS por Renato Souto

Medição: Status de Comunicação

Banco de Dados: C:\relatorios.mdb

Equipamento: BTF_LPT

Data Inicial (dd/mm/aaaa): 13/08/2010

Data Final (dd/mm/aaaa): 17/08/2010

DATA	HORA	DST_...	DS						
13/08/2...	00:00:00	13,357	13,136	13,515	22	20	20	20	368
13/08/2...	00:15:00	13,357	13,136	13,515	22	20	20	20	368
13/08/2...	00:30:00	13,357	13,136	13,515	22	20	20	20	368
13/08/2...	00:45:00	0	0	0	0	0	0	0	0
13/08/2...	01:00:00	13,378	13,184	13,583	22	19	19	19	354
13/08/2...	01:15:00	13,378	13,184	13,583	22	19	19	19	354

Ok

Corrente IA: Corrente IA

Valor Máximo: 43

Valor Mínimo: 0

Tag: DST_BTF_83461_IA

Figura 12: Interface gráfica da aplicação

4 CONCLUSÃO

Com o estágio, surgiu a oportunidade de conhecer diferentes áreas da empresa além da automação, como a área de proteção e telecomunicações. Também houve a oportunidade de adquirir conhecimentos administrativos necessários para a gestão do setor.

Por ser uma empresa de grande porte, algumas atividades propostas pelo estagiário ficam limitadas. É possível realizar uma monitoração remota sobre os status dos equipamentos. Seria necessário apenas a disponibilidade de um servidor e portar a aplicação que foi realizada em C# para ASP.NET. Seria, então, uma sugestão de trabalho para ser realizado pelo próximo estagiário.

Outra atividade possível de ser realizada é a construção de um banco de dados em Access, que é o banco de dados utilizado pela empresa, com todas as informações das OS com o objetivo de realizar um estudo quantitativo a respeito dos tipos de defeitos mais recorrentes, dos equipamentos que causam mais falhas etc. Seria uma maneira de estruturar as informações do setor, tendo em vista que este está em larga expansão.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Sobre o Grupo Energisa. Disponível em: <http://www.energisa.com.br/grupoenergisa/>. Acesso em: 20/02/2010.
- [2] História da Energisa Paraíba. Disponível em: <http://portal.energisa.com.br/paraiba/Energisa%20Paraiba/Historia/Aempresa.aspx>. Acesso em: 20/02/2010.
- [3] História da Energisa Borborema. Disponível em: <http://portal.energisa.com.br/Borborema/Energisa%20Borborema/A%20Empresa/Historia.aspx>. Acesso em: 20/02/2010.
- [4] ANEEL. Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico (MCPSE). 2009
- [5] GIGUER, S. Proteção de Sistemas de Distribuição. Porto Alegre: Sagra, 1988. 344p.
- [6] Manual técnico para religadores U27-12 com controladores baseados em CAPM-4 e CAPM-5. Nulec PTY, 2001.
- [7] KIMURA, Bruno. Apostila Rápida Religadores Noja Power. RMS Electric. São Paulo, 2009.
- [8] ANEEL. Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST) - Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica. 2010.

APÊNDICE A – SLA DOS EQUIPAMENTOS DA AD

COMISSIONAMENTO

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Colocação da escada e kit de segurança	8
7	Comunicação com o COD	3
8	Leitura para analisar as OAPs implantadas	10
9	Realização de by-pass	12
10	Realização local de testes de abertura e fechamento	3
11	Comunicação com COD e realização dos mesmos testes remotamente	10
12	Fechamento da chave e retirar o by-pass	8
13	Comunicação com o COD	3
14	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
15	Preenchimento da documentação	10
	TOTAL	105

EQUIPAMENTO COM FALHA DE COMUNICAÇÃO

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Colocação da escada e kit de segurança	15
7	Comunicação com o COD	3
8	Realização da leitura da chave	5
9	Análise das chaves TX, Rx e buffer	3
10	Para Modem - caso 1	
10.1	Realização da leitura do equipamento via SW	7
10.2	Limpeza do chip - caso necessário	5
10.3	Programação do modem	10
10.4	Substituição da antena	15
10.5	Retirada do modem para manutenção do fabricante	4
11	Para comunicação via Rádio - caso 2	
11.1	Realização da leitura do Rádio - testes e análise de parâmetros	8
11.2	Análise do status do servidor	0
11.3	Programar o rádio	6
11.4	Comunicação com o COD a fim de obter mais informações sobre outros equipamentos que se comunicam com a mesma RPT	10
11.5	Se identificado problema apenas no rádio - realiza-se sua troca e programação	20
11.6	Análise das antenas e conexões	5
11.7	Análise da tensão de alimentação	4
11.8	Substituição de antenas e cabos, caso necessário	60
25	Comunicação com o COD	3
26	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
27	Preenchimento da documentação	10
	TOTAL	95
	TOTAL	190

EQUIPAMENTO SEM COMUNICAÇÃO

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Colocação da escada e kit de segurança	15
7	Comunicação com o COD	3
8	Realização da leitura da chave	5
9	Análise das chaves TX, Rx e buffer	3
10	Para Modem - caso 1	
10.1	Realização da leitura do equipamento via SW	7
10.2	Limpeza do chip - caso necessário	5
10.3	Programação do modem	10
10.4	Substituição da antena	15
10.5	Retirada do modem para manutenção do fabricante	4
11	Para comunicação via Rádio - caso 2	
11.1	Realização da leitura do Rádio - testes e análise de parâmetros	8
11.2	Análise do status do servidor	0
11.3	Programar o rádio	6
11.4	Comunicação com o COD a fim de obter mais informações sobre outros equipamentos que se comunicam com a mesma RPT	10
11.5	Se identificado problema apenas no rádio - realiza-se sua troca e programação	20
11.6	Análise das antenas e conexões	5
11.7	Análise da tensão de alimentação	4
11.8	Substituição de antenas e cabos, caso necessário	60
25	Comunicação com o COD	3
26	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
27	Preenchimento da documentação	10
	TOTAL	95
	TOTAL	190

EQUIPAMENTO EMITINDO ALARME NO VTS

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Colocação da escada e kit de segurança	15
7	Comunicação com o COD e busca do tipo de alarme acionado	5
8	Realização da leitura da chave	5
9	Análise das chaves TX, Rx e buffer	3
10	Inspeção visual no cubículo	7
11	Tipos de alarme	
11.1	Alarme de DC - caso 1	
11.1.1	Análise da tensão da bateria	4
11.1.2	Substituição da mesma, caso necessário	30
11.2	Alarme de AC - caso 2	
11.2.1	Medição de tensão na alimentação do cubículo	20
11.2.2	Verificação o status dos disjuntores	3
11.2.3	Análise do clumper e Varistor	3
11.3	Falta de comunicação - caso 3	190
12	Comunicação com o COD	3
13	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
14	Preenchimento da documentação	10
	TOTAL (caso 1)	120
	TOTAL (caso 2)	112
	TOTAL (caso 3)	276

TROCA DE MEIO DE COMUNICAÇÃO

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Colocação da escada e kit de segurança	15
7	Comunicação com o COD	3
8	Rádio para Modem - caso 1	
8.1	Retirada da antena	40
8.2	Retirada do rádio	10
8.3	Instalação da antena do Modem	10
8.4	Programação do modem	5
8.5	Realização da leitura do equipamento	10
8.6	Configuração no WSOS	10
8.7	Instalação do Modem	10
9	Modem para Rádio - caso 2	
9.1	Retirada da antena	5
9.2	Retirada do Modem	4
9.3	Instalação do rádio	25
9.4	Instalação da antena e ajustes de visada	50
9.5	Ajustar Azimuth (direcionamento)	20
9.6	Realização da leitura do rádio	4
9.7	Programação do rádio	5
9.8	Alteração do modem para rádio	7
10	Comunicação com o COD	5
11	Colocação do equipamento em operação	15
12	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
13	Preenchimento da documentação	10
	TOTAL (caso 1)	181
	TOTAL (caso 2)	206

TROCA DE CHIP

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Colocação da escada e kit de segurança	15
7	Comunicação com o COD	3
8	Retirada do modem	4
9	Retirada do chip antigo	3
10	Inserção de novo chip	1
11	Conexão de uma bateria	4
12	Instalação da antena	3
13	Ligação do PC para abrir o programa e conectar o modem ao pc	8
14	Programação do equipamento	10
15	Verificação da comunicação do modem com o servidor	10
16	Desligamento do modem para realizar substituição do segundo chip	3
17	Instalação de outro chip	1
18	Conectar ao PC	3
19	Programação o equipamento	10
20	Verificação da comunicação do modem com o servidor	10
21	Reinstalação do modem	5
22	Confirmação de restabelecimento de comunicação - analisando envio e recebimento de mensagens de Tx, Rx e buffer	10
23	Geração de eventos - testes	4
24	Comunicação com o COD, realizando os testes de comunicação	5
25	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
26	Preenchimento da documentação	10
	TOTAL	160

IMPLANTAÇÃO DE OAP

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Colocação da escada e kit de segurança	15
7	Comunicação com o COD	3
8	Colocação da chave em "comando local"	3
9	Colocação do cabo no equipamento	2
10	Realização da leitura	7
11	Implantação de nova OAP	5
12	Realização de nova leitura	7
13	Colocação do equipamento em "comando remoto"	3
14	Desconexão dos cabos	2
15	Comunicação com o COD	3
16	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
17	Preenchimento da documentação	10
	TOTAL	98

FORNECER LOG DE OAP

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Colocação da escada e kit de segurança	15
7	Comunicação com o COD	3
8	Colocação do equipamento em "comando local"	5
9	Conexão do cabo de comunicação entre PC e equipamento	2
10	Execução do Software para criar um arquivo onde salvará as configurações do equipamento	10
11	Colocação do equipamento em "comando remoto"	3
12	Desconexão dos cabos	2
13	Comunicação com o COD, verificando se o status do equipamento está adequado	3
14	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
15	Preenchimento da documentação	10
	TOTAL	91

REMANEJAR EQUIPAMENTO

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	Colocação da escada e kit de segurança	15
6	APR	3
7	Linha Viva	150
8	Linha Morta	
9	Comunicação com o COD	5
10	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
11	Preenchimento da documentação	10
	TOTAL	218

Obs Esta atividade é executada pelas equipes de Linha Viva e Linha Morta

VERIFICAÇÃO DE PARÂMETROS DE EQUIPAMENTOS

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Colocação da escada e kit de segurança	15
7	Comunicação com o COD	5
8	Análise dos parâmetros	
8.1	Tx, Rx, DNP, banda morta, outros testes	20
9	Comunicação com COD, verificando se o status do equipamento está adequado	3
10	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
11	Preenchimento da documentação	10
	TOTAL	91

VERIFICAÇÃO DE PARÂMETROS DO EQUIPAMENTO

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Colocação da escada e kit de segurança	15
7	Comunicação com o COD	5
8	Análise dos parâmetros	
8.1	Tx, Rx, DNP, banda morta, outros testes	20
9	Comunicação com COD, verificando se o status do equipamento está adequado	3
10	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
11	Preenchimento da documentação	10
	TOTAL	91

VISTORIA DE LOCAL DE INSTALAÇÃO

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Análise das condições físicas do local	30
7	Análise da estrutura onde o equipamento será instalado	40
8	Teste de sinal GPRS	40
9	Instalação a antena	40
10	Ligação do rádio	5
11	Programação do rádio	7
12	Ajuste de posicionamento da antena	30
13	Realização de testes com outra equipe	30
14	Retirada dos equipamentos do local	50
15	Registro do local de instalação do religador no GPS	5
16	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
17	Preenchimento da documentação	10
	TOTAL	325

INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Comunicação com o COD - pedido de bloqueio do alimentador	3
7	Fiscalização das atividades da equipe da Manutenção da Distribuição que realizará o trabalho	150
8	Comunicação com o COD, informando término das atividades	5
9	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
10	Preenchimento da documentação	10
	TOTAL	206

DESINSTALAR EQUIPAMENTO

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Colocação da escada e kit de segurança	15
7	Comunicação com o COD	3
8	Fiscalização das atividades da equipe da Manut. da Dist. que realizará o trabalho	150
9	Comunicação com o COD	5
10	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
11	Preenchimento da documentação	10
	TOTAL	221

TESTES OPERACIONAIS EM EQUIPAMENTO

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Colocação da escada e kit de segurança	15
7	Comunicação com o COD, informando que realizará o "by pass" e abrir as chaves de entrada e saída	6
8	Realização de by pass	25
9	Realização de comandos de abertura e fechamento	7
12	Realização dos testes junto ao COD	20
13	Colocação da chave remota em operação	20
14	Comunicação com o COD, confirmando se o status do equipamento está adequado	3
15	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
16	Preenchimento da documentação	10
	TOTAL	144

TESTE DE PROPAGAÇÃO (ENLACE À RÁDIO)

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa(min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Equipe do DSTE	
7	Instalação da antena	40
8	Ligação do rádio	5
9	Programação do rádio	7
10	Ajuste de posicionamento da antena	30
11	Equipe do AD	
12	Instalação da antena	Tarefa realizada em paralelo à equipe da DSTE
13	Ligação do rádio	
14	Programação do rádio	
15	Ajuste de posicionamento da antena	
16	Realização de testes com outra equipe	30
17	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
18	Preenchimento da documentação	10
	TOTAL	160

TESTE DE PROPAGAÇÃO (COBERTURA GPRS)

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Conexão de uma bateria	4
7	Instalação da antena	3
8	Ligação do lap-top para abrir o programa e conectar o modem ao lap-top	8
9	Verificação da comunicação do modem com o servidor	10
10	Desligamento do modem e o lap-top	5
11	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
12	Preenchimento da documentação	10
	TOTAL	78

PARAMETRIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Colocação da escada e kit de segurança	15
7	Comunicação com o COD	5
8	Conexão do cabo de comunicação entre PC e equipamento	6
9	Execução do SW para criar um arquivo onde salvará as configurações do equipamento	15
10	Leitura dos parâmetros	3
11	Alteração dos parâmetros	8
12	Leitura dos parâmetros	3
13	Comunicação com o COD, verificando se o status do equipamento está adequado	3
14	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
15	Preenchimento da documentação	15
	TOTAL	111

MANUTENÇÃO CORRETIVA

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Colocação da escada e kit de segurança	15
7	Comunicação com o COD	3
8	Verificar alimentação DC e AC	10
9	Análise do modem - configurações e tensão adequada	15
10	Análise dos ajustes implantados	15
11	Verificação da antena	8
12	Verificação de aterramento	5
13	Inspeção visual do tanque	5
14	Análise do status do servidor	10
15	Substituição do modem	20
16	Substituição da antena	20
17	Substituição dos cabos de comunicação	30
18	Verificação dos ajustes implantados	15
19	Recolhe a Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
20	Preenchimento da documentação	15
21	Comunicação com o COD	3
22	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
23	Preenchimento da documentação	15
	TOTAL	252

MANUTENÇÃO PREVENTIVA

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Colocação da escada e kit de segurança	15
7	Comunicação com o COD	3
8	Verificar alimentação DC e AC	10
9	Análise do modem - configurações e tensão adequada	15
10	Verificação da antena	8
11	Verificação de aterramento	5
12	Leitura dos ajustes do equipamento	
13	Inspeção visual do tanque	5
14	Comunicação com o COD	3
15	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
16	Preenchimento da documentação	15
	TOTAL	117

ATUALIZAÇÃO DE FIRMWARE

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede com as informações do chamado)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Sinalização da área de Trabalho (EPI e EPC)	10
5	APR	3
6	Colocação da escada e kit de segurança	15
7	Comunicação com o COD	5
8	Conexão do cabo de comunicação entre cubículo e PC	3
9	Leitura do equipamento	7
10	Instalação de Firmware	10
11	Leitura do equipamento	7
12	Comunicação com o COD, realizando os testes de comunicação	5
13	Recolhimento da sinalização da área de trabalho (EPI e EPC)	10
14	Preenchimento da documentação	15
	TOTAL	105

PASSAGEM DE INFORMAÇÃO DE PROJETO

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Apresentar ponto de instalação	10
5	Apresentação e entrega do projeto	10
6	Preenchimento da documentação	15
	TOTAL	50

ATUALIZAÇÃO DE INVENTÁRIO

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Elaboração do projeto no SGD	40
2	Entrega de projeto para o SIGREL	10
3	Preenchimento da documentação	15
	TOTAL	65

ATUALIZAÇÃO DE SGD

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Elaborar o croqui no SGD	40
2	Entrega de croqui para o SIGREL	10
3	Preenchimento da documentação	15
	TOTAL	65

FISCALIZAÇÃO DE EMPREITEIRAS

<i>item</i>	<i>Passo-a-passo para as atividades de campo</i>	<i>Tempo estimado de cada etapa (min)</i>
1	Preparação (saída da Sede)	10
2	Inspeção da viatura	5
3	Deslocamento	
4	Comunicação com o COD	3
5	DDS	5
6	APR	3
7	Fiscalização de EPI e EPC da empreiteira	20
8	Fiscalização da sinalização da área de trabalho	15
9	Fiscalização da instalação do equipamento	180
10	Comunicação com o COD	3
	TOTAL	244