



Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Engenharia Elétrica e Informática
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica

Relatório de Estágio Supervisionado

Luciana Correia Lima de Medeiros

Campina Grande – Paraíba
Abril de 2009.

Luciana Correia Lima de Medeiros

Relatório de Estágio Supervisionado

Relatório apresentado à Coordenação de Estágio de Engenharia Elétrica da UFCG, como parte dos requisitos à obtenção de título de Engenheira Eletricista

Orientador: Rômulo Raimundo Maranhão do Valle

Campina Grande – Paraíba
Abril de 2009.

Relatório de Estágio Supervisionado

Luciana Correia Lima de Medeiros

Aprovada em: ___/___/___

Banca Examinadora

Orientador:

Rômulo Raimundo Maranhão do Valle

Professor Convidado:

Bruno Barbosa Albert

Conceito Final:_____

Dedicatória

*Aos meus pais e ao meu namorado,
com muito amor.*

Resumo

O Estágio Supervisionado foi realizado na empresa SAVENGE (Savenge Engenharia de Telecomunicações Ltda.), especializada na instalação, ampliação, modernização e manutenção de centrais telefônicas, além de realizar vistorias para outras empresas.

Durante o período de Estágio (19/01/2009 a 19/03/2009), a estagiária participou de algumas atividades. Como a ampliação das centrais de São José da Coroa Grande/PE e de Maragogi/AL, um treinamento oferecido pela empresa de como condicionar uma BTS e, também, realizou a vistoria de três centrais no interior da Paraíba - Pedra Lavrada, Riacho dos Cavalos e Diamante.

Enquanto estava no ambiente de escritório, em João Pessoa, realizou algumas atividades administrativas, como recebimento e conferência de pedido de materiais feito pela empresa e o cadastramento de equipamentos de segurança e materiais utilizados nas centrais, pertencentes à empresa. Devido à simplicidade das atividades em escritório, esta será sua única menção.

Este Relatório descreve, de forma sucinta, as atividades em campo e o treinamento realizado pela estagiária.

Lista de Ilustrações

Figura 1 – Modelo de um sistema telefônico.....	02
Figura 2 – Interligação entre centrais	03
Figura 3 – Matriz de São José.....	04
Figura 4 – Foto de um bloco <i>cookie</i>	05
Figura 5 – Rede GSM	07
Figura 6 – Estação Rádio Base	08
Figura 7 – Interior da estrutura de uma BTS	08
Figura 8 – Vista geral da janela do programa HW Configurator.....	09
Figura 9 – Vista geral da janela do programa HUB Manager	10

Lista de Abreviaturas

BCF	Base Control Function, função de controle da BTS.
BINA	É um sistema de identificação de chamadas, que permite a quem está recebendo a chamada, visualizar o número do telefone que iniciou a ligação.
BER	É a taxa de erro de bit.
BSC	Estação Base Controladora.
BSS	Sistema de Estação Base.
BTS	Estação Base Transceptora.
BZ5000	Central de comutação própria para operar em pequenas localidades.
DG	Distribuidor Geral.
E1	Padrão de linha telefônica digital européia criado pela ITU-TS. Possui uma taxa transferência de 2 Mbps e pode ser dividido em 32 canais de 64 Kbps cada.
ETSI	European Telecommunications Standards Institute.
FXC	É um tipo de unidade de transmissão que fica no interior de uma BTS
GSM	Global System for Mobile Communications.
HW	Hardware.
MPS	Módulo de Processamento de Sinais, placa para processamento e geração de sinais tais como detectores/enviadores multi-freqüenciais.
MSC	Mobile service Switching Center
MTA	Módulo de Terminais de Assinantes, placa de assinantes.
SIM	Módulo de Identidade do Assinante é um circuito impresso do tipo <i>smart card</i> utilizado para identificar, controlar e armazenar dados de telefones celulares de tecnologia GSM.
SMS	Serviço de Mensagens Curtas
TRX	Transceptores
UCP	Unidade Central de Processamento

Sumário

RESUMOS	V
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	VI
LISTA DE ABREVIATURAS	VII
1 A EMPRESA.....	1
2 O ESTÁGIO	2
2.1 CENTRAIS TELEFÔNICAS	2
2.2 TELEFONIA FIXA E TELEFONIA MÓVEL	3
2.3 CIDADES DE SÃO JOSÉ DA COROA GRANDE (PE) E DE MARAGOGI (AL).....	4
2.4 TESTE A x B.....	5
2.5 TECNOLOGIA GSM.....	7
2.6 TREINAMENTO : COMO CONFIGURAR UMA BTS.....	8
2.7 VISTORIAS	10
3 CONCLUSÕES.....	11
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	11

1 A Empresa

A SAVENGE (Engenharia de Telecomunicações Ltda.) é uma empresa de pequeno porte, com cerca de 50 funcionários, sediada na Avenida Pres. Epitácio Pessoa, 475, sala 504, bairro Centro, na cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Os engenheiros de telecomunicações Saulo Vidal de Negreiros e Severino Bandeira de Souza Filho fundaram a SAVENGE, em 2000, visando prestar serviços relacionados à instalação, ampliação, modernização, manutenção e vistorias de centrais telefônicas. Atualmente, a SAVENGE presta serviço a várias empresas em todo o território brasileiro, entre estas: Oi, Claro, TIM, Alcatel. Nos últimos anos, a SAVENGE trabalhou com centrais de telefonia fixa e móvel.

2 O Estágio

A globalização e o crescimento populacional fizeram com que a indústria de telecomunicações vivesse uma explosão sem precedentes e os sistemas telefônicos rapidamente se difundissem pelo mundo.

O aumento da demanda por serviços nesta área, fez com que novas pequenas empresas surgissem para auxiliar grandes empresas no processo de interligação do sistema telefônico.

2.1. Centrais Telefônicas

Em telecomunicações, a central telefônica é o equipamento eletrônico que realiza a ligação (comutação) entre dois usuários ("assinantes") do serviço de telefonia. A figura a seguir apresenta as partes básicas de um sistema telefônico.



Figura 1 – Modelo de um sistema telefônico

As linhas telefônicas dos vários assinantes chegam às centrais telefônicas e são conectadas entre si quando um assinante (A) deseja falar com outro assinante (B). Convencionou-se chamar de A o assinante que origina a chamada e de B aquele que recebe a chamada.

Comutação é o termo usado para indicar a conexão entre assinantes. A Central de Comutação tem a função de automatizar os caminhos para a formação dos circuitos telefônicos. Ela estabelece circuitos temporários entre assinantes permitindo o compartilhamento de meios e promovendo uma otimização dos recursos disponíveis.

A central na qual estão conectados os assinantes de uma rede telefônica em uma região é chamada de Central Local. Para permitir que assinantes ligados a uma Central

Local falem com os assinantes ligados a outra Central Local são estabelecidas conexões entre as duas centrais, conhecidas como circuitos troncos.

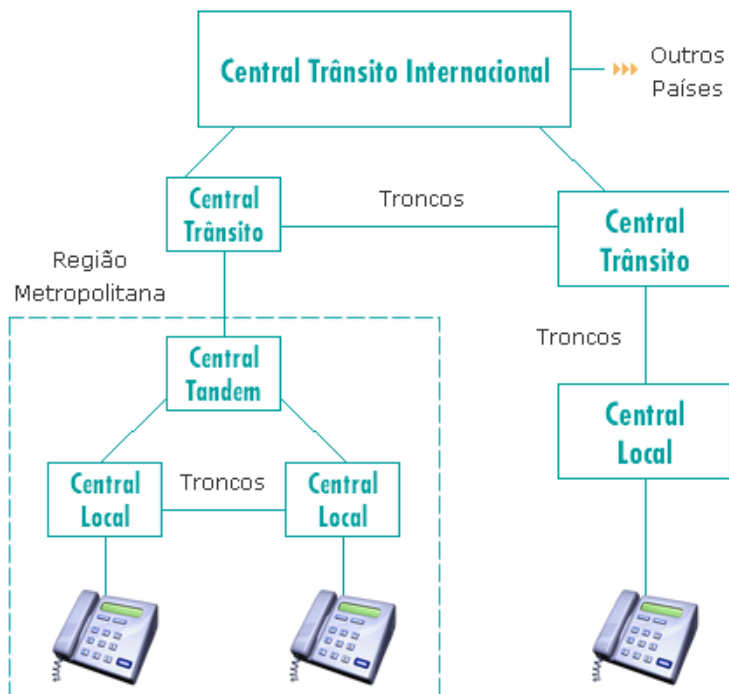


Figura 2 – Interligação entre centrais

Em uma cidade podemos ter uma ou várias Centrais Locais. Em uma região metropolitana, pode ser necessário o uso de uma Central Tandem que está conectada apenas a outras centrais, para otimizar o encaminhamento do tráfego. As centrais denominadas Mistas possuem a função local e a função Tandem simultaneamente.

Estas centrais telefônicas locais estão também interligadas a Centrais Locais de outras cidades, estados ou países através de centrais de comutação intermediárias denominadas de Centrais Trânsito.

As Centrais Trânsito são organizadas hierarquicamente conforme sua área de abrangência sendo as Centrais Trânsito Internacionais as de mais alta hierarquia. É possível, desta forma, conectar um assinante com outro em qualquer parte do mundo.

2.2. Telefonia Fixa e Telefonia Móvel

Telefonia é a área do conhecimento que trata da transmissão de voz e outros sons através de uma rede de telecomunicações. Ela surgiu da necessidade, das pessoas que estão à distância, se comunicarem. (Dic. Aurélio: tele = longe, à distância; fonia = som ou timbre da voz).

A rede de Telefonia Fixa é definida como uma rede pública comutada de telecomunicações que serve de suporte à transferência entre pontos terminais da rede em locais fixos.

Com o aparecimento dos sistemas de comunicação móvel, Telefonia Celular, o termo Telefonia Fixa passou a ser utilizado para caracterizar os sistemas telefônicos tradicionais que não apresentam mobilidade para os terminais.

A rede de Telefonia Celular ou Móvel é uma estação móvel que funciona através de um sistema de comunicação sem fio.

2.3. Cidades de São José da Coroa Grande (Pe) e de Maragogi (Al)

São Jose da Coroa Grande é o município mais ao sul de Pernambuco, localizada na Zona da Mata Sul, a 123 km do Recife. Possui uma população estimada em 18.143 habitantes [1] e área territorial de 69 km². Margeada por piscinas naturais, a cidade tem sua denominação inspirada nas coroas que emergem nas marés baixas nos bancos de areia entre a beira-mar e os corais. O turismo é sua principal atividade econômica.

O marco inicial do Município foi a Matriz de São José, ponto de onde partiu toda sua expansão e que atrai a população local e os turistas. Abaixo, a figura 3 ilustra a Matriz de São José.



Figura 3 - Matriz de São José.

O município limita-se a leste com o Oceano Atlântico, a oeste com Barreiros, ao norte com Barreiros e ao sul com o estado de Alagoas. Cruzando a divisa com Alagoas, após poucos quilômetros chega-se a Maragogi, um dos mais populares destinos turísticos daquele Estado.

Localizada entre Maceió e Recife, e limite com o vizinho Estado de Pernambuco, Maragogi possui mar de águas claras, praias extensas de areias soltas e densos coqueirais. Limita-se pelos municípios de Jacuí, Porto Calvo, Japaratinga, São José da Coroa Grande (PE) e Oceano Atlântico. Sua população é de 26.520 habitantes e com uma área territorial de 335 km².

2.4. Teste AxB

O aumento da população dessas regiões e municípios vizinhos tornou as centrais telefônicas de São José da Coroa Grande e de Maragogi insuficientes para a demanda, por isso a ampliação dessas centrais foi necessária.

Na ampliação, primeiramente, instalam-se os equipamentos da central e, depois, esta é energizada. Este trabalho é realizado pelos instaladores da empresa contratada. A parte de programação, referente à instalação do software controlador e à base de dados da placa UCP, configuração e instalação das mensagens de áudio da placa MPS e teste das mensagens, testes de chamada A para B, testes das interfaces de E1 da BZ5000 e entroncamento da BZ5000 com a Central Trânsito, é realizada pelos técnicos.

No período de estágio, a estagiária participou da fase em que uma técnica da empresa realizava Teste AxB, nas centrais de São José da Coroa Grande e de Maragogi.

Este teste visa validar todas as placas MTA e também todo o cabeamento de assinantes até o bloco *cookie* no DG. Portanto todas as conexões dos aparelhos durante os testes deverão ser executadas no bloco *cookie* e não na parte traseira da placa MTA.

No bloco *cookie*, estão disponibilizados 64 terminais telefônicos, os quais estão conectados na parte posterior dos blocos, através de cabos que vão diretamente para a central telefônica. Os terminais telefônicos estão dispostos numa matriz de 4 terminais em cada uma das 16 colunas de conectores. Este detalhe que pode ser visto na figura 4.

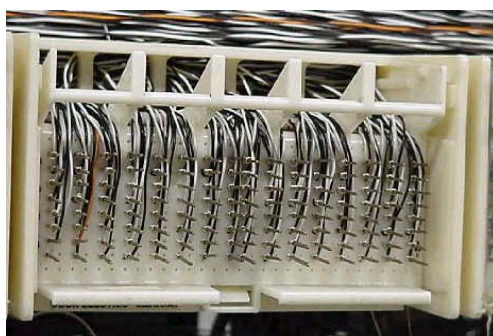


Figura 4 – Foto de um bloco *cookie*

Cada terminal utiliza um par de pinos (fio a e fio b), dispostos seqüencialmente na linha vertical. A cada par de pinos, chamaremos de EQN.

Chamaremos de Assinante A, o aparelho conectado no EQN que estará em teste, e de Assinante B, o aparelho conectado ao primeiro EQN onde teremos o dispositivo com BINA para identificar os números de A.

Os procedimentos para o Teste AxB, estão descritos abaixo:

– Primeiro, conecta-se um aparelho com BINA no primeiro EQN da central (assinante B). Depois, programa-se o serviço BINA para esse assinante utilizando o comando:

PR SSU:ASS=ABCD-MCDU,SSU=BINA

– Conecta-se um segundo aparelho no próximo EQN da central (número em teste do Assinante A). Verifica-se na Planilha de assinantes qual é o número do assinante correspondente ao EQN em teste (assinante A) e efetua-se uma chamada para o número correspondente ao primeiro EQN da central.

– Observa-se no BINA, conectado ao primeiro EQN da central, se o número do assinante A selecionado está correto, ou seja, o número indicado deve ser o mesmo indicado na planilha de assinantes para o EQN em teste.

– Deve-se atender a chamada no assinante B, para verificar se existe áudio nos dois sentidos.

– Por fim, é necessário observar se o contador de chamada foi incrementado para o assinante A, para isso utilizar o comando:

IT CTF:ASS="numero de A"

– Caso ocorra falha na verificação do numero do assinante A ou não exista áudio em alguns ou nos dois sentidos, verifica-se as conexões entre MTA e bloco *cookie* e também a programação do Assinante A na base de dados. Para verificar o número do assinante associado ao EQN utilizar o comando:

IT ASS:TER=UNI-PLACA-CIR

– Repete-se os procedimentos acima para todos os EQN's da central.

2.5. Tecnologia GSM

O GSM (Global System for Mobile Communications) é um sistema celular, com arquitetura aberta, que utiliza transmissão digital baseado na banda de 900 MHz, especificada pelo ETSI (European Telecommunications Standards Institute).

Uma rede GSM é constituída por três elementos: o terminal, a estação-base (BSS) e o subsistema de rede ou nó.

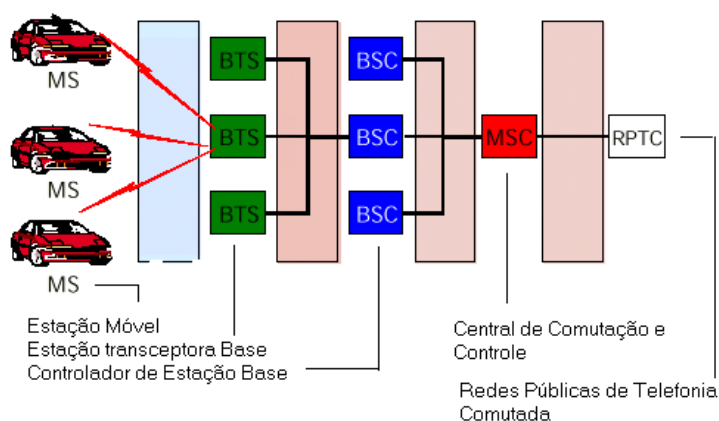


Figura 5 – Rede GSM

A estação móvel, ou terminal contém o cartão SIM, o qual é utilizado para identificar o utilizador dentro da rede.

A estação-base controla a ligação via rádio entre o telemóvel e a rede e está associada a uma área geográfica de cobertura, também chamada de célula. Uma BSS é composta por dois elementos: o BTS (Base Transceiver Station) e o BSC (Base Station Controller). Cada BSC pode ter uma ou mais BTS. A BTS abriga o equipamento de transmissão/recepção (os TRX ou transceptores) e gera os protocolos de rádio com o terminal móvel.

O BSC gera os recursos de rádio de uma ou mais BTS. Entre as suas funções incluem-se o “handover”, que ocorre quando o utilizador se desloca de uma célula para outra, permitindo que a ligação se mantenha, o estabelecimento dos canais de rádio utilizados e mudanças de frequências. Finalmente, estabelece a ligação entre o telemóvel e o Mobile Service Switching Center (MSC), o coração do sistema GSM.

O MSC é o centro da rede, através do qual é feita a ligação entre uma chamada feita de um telemóvel e as outras redes fixas ou móveis. O nó no qual se encontra possui ainda uma série de equipamentos destinados a controlar várias funções, como a cobrança do serviço, segurança e o envio de mensagens SMS.

2.6. Treinamento: Como configurar uma BTS

Durante o estágio, a estagiária participou de um treinamento oferecido pela empresa sobre como configurar uma BTS (BASE TRANSCIEVER STATION), ministrado pelo pessoal da Nokia.

Em termos físicos, uma BTS é constituída por um conjunto de antenas com armário associado, contendo no seu interior unidades TRX (uma por freqüência). Tipicamente, uma BTS possui vários transceptores (TRX's) que lhe permitem servir várias freqüências diferentes e distintos setores da célula (no caso de estações base setorizadas). Na figura 6, pode-se visualizar uma BTS e seus componentes.

A BTS é controlada por uma estação base controladora através da estação base função-controle (BCF). A BCF é implementada como uma unidade discreta ou mesmo incorporada em um TRX de estações base compactas.

As unidades de uma BTS são: a fonte, a BÓIA, as unidades de transmissão, um combinador ou filtro de ganho variável, os receptores multiplexadores, os transceptores e os transmissores. Essas unidades podem ser vistas na figura a seguir.



Figura 6 – Estação Rádio Base

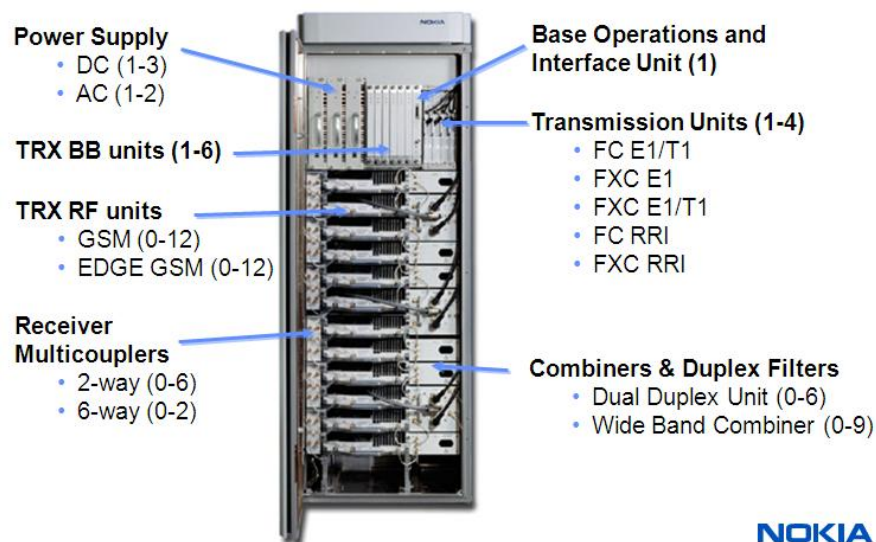


Figura 7 – Interior da estrutura de uma BTS

No treinamento, foram ministradas aulas com o objetivo de tornar os participantes aptos a descrever os passos de condicionamento de um Ultrasite Edge BTS. São eles:

1. Configurar o hardware do Ultrasite Edge BTS,
2. Configurar uma unidade de transmissão para uma unidade tipo FXC e
3. Condicionar um Ultrasite Edge BTS.

O pacote de programas, Site Wizard, contém os programas necessários ao condicionamento de uma BTS. São eles: Nokia BTS Hardware Configurator (HW Configurator), Nokia UltraSite BTS HubManager (Hub Manager) e BTS Manager.

O HW Configurator é um programa que permite selecionar tipo de configuração, configuração dos transceptores, as características das antenas e, por último, conferir a configuração através da elaboração de um relatório.

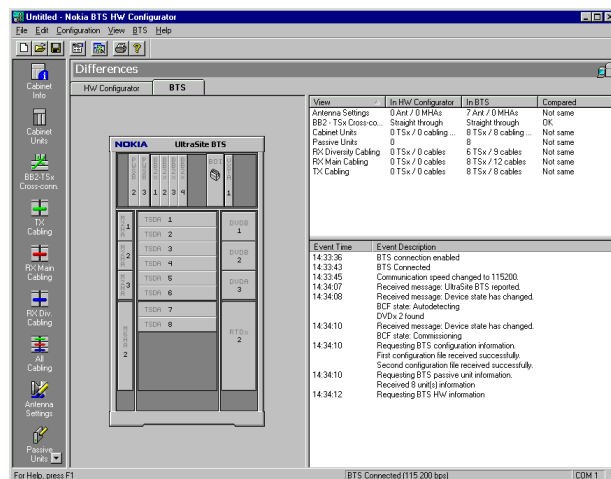


Figura 8 – Vista geral da janela do programa HW Configurator.

No gabinete de unidades, pode-se observar as unidades conectadas à BTS ou definir a configuração que deverá ser usada.

Em cabeamento, são definidas as interligações entre as unidades e, em “RX Div Cabling”, é feita a diversidade.

O Hub Manager é responsável por:

1. Definir as LIF's, unidades específicas de rádio.
2. Configurar a unidade de transmissão para FXC RRI (a FXC RRI é uma unidade de transmissão com link alternativo).
3. Ajustar o sincronismo.
4. Ajustar o loop de sincronismo.
5. Ajustar o gerenciador Q1.
6. Alocar a capacidade de transmissão.

7. Criar as conexões de cross bidirecionais.

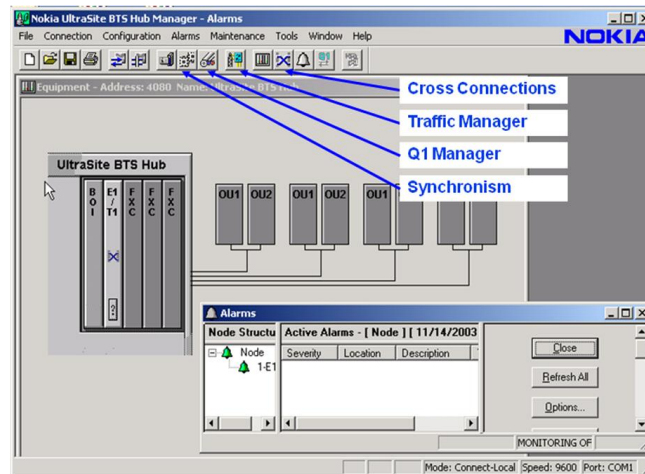


Figura 9 – Vista geral da janela do programa Hub Manager.

Por fim, no aplicativo BTS Manager, realiza-se o teste de BER das antenas.

2.7. Vistorias

Na vistoria, é feita uma inspeção detalhada da central, em que se deseja descrever: as dimensões e as condições da central, a disposição dos equipamentos, descrição dos mesmos e como estão interligados, detalhes do esteiramento e passagem do cabeamento.

Com o auxílio de um computador e fita métrica, a estagiária realizou a vistoria preenchendo o relatório de vistoria, o relatório de instalação e tirando fotos para ilustração do relatório.

No relatório de vistoria, é feita a descrição detalhada da central e dos equipamentos, dimensões e disposição, do esteiramento e do cabeamento.

No relatório de instalação, são descritos assuntos relacionados à falta de equipamento necessário à transmissão, armazenagem de equipamentos, aterramento, quadro de distribuição de força e capacidade de assinantes que a central suporta. Ao final de cada vistoria, é feita uma planta baixa da central.

A estagiária participou de três vistorias no interior da Paraíba, nas cidades de Pedra Lavrada, Riacho dos Cavalos e Diamante. As plantas baixas feitas pela estagiária, das centrais vistoriadas, estão em anexo.

3 Conclusões

O Estágio realizado constituiu-se em experiência de vida e aprendizado. A estagiária teve oportunidade de conhecer algumas das atividades de uma empresa que trabalha com centrais telefônicas fixas e móveis.

Além da experiência adquirida em campo, a estagiária teve oportunidade de conhecer o ambiente de trabalho de uma empresa, merecendo destaque o aprendizado das relações humanas (pessoas e profissionais) nesse tipo de ambiente.

4 Referências Bibliográficas

[1] ALENCAR, Marcelo Sampaio de. **Telefonia Digital**. Editora Érica Ltda. 3ª Edição. Ano 2000. São Paulo.

[2] LORENZO, José Luiz Sanchez. **MOP Ativação BZ5000-LE.doc**. João Pessoa, 20 de janeiro de 2009. 1 arquivo (1.984 Kb).

[3] NOKIA. **06_UltraSite GSMEDGE BTS Unit Description.ppt**. João Pessoa, 17 de fevereiro de 2009. 1 arquivo (4.586 Kb).

[3] NOKIA. **07_UltraSite GSMEDGE BTS Commissioning.ppt**. João Pessoa, 17 de fevereiro de 2009. 1 arquivo (4.586 Kb).

[4] TUDE, Eduardo e SOUZA, José Luis de. **Telefonia Fixa: O que é**. Disponível na internet via URL: http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialstfc/pagina_1.asp. Arquivo capturado em 22 de Janeiro de 2009.

[5] Wikipedia. **Base transceiver station**. Disponível na internet via URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Base_Transceiver_Station. Arquivo capturado em 21 de Fevereiro de 2009.

[6] Telemóveis.com. **O Sistema GSM**. Disponível na internet via URL: <http://www.telemoveis.com/articles/item.asp?id=57>. Arquivo capturado em 23 de Fevereiro de 2009.

[7] ABC das Telecomunicações e Informática. **Dicionário de Telecomunicações D e F**. Disponível na internet via URL: http://www.abafando.hpg.com.br/ciencia_e_educacao/6/index_int_6.html. Arquivo capturado em 23 de Fevereiro de 2009.

[8] ABC das Telecomunicações e Informática. **Dicionário de Telecomunicações H e I**. Disponível na internet via URL: http://www.abafando.hpg.com.br/ciencia_e_educacao/6/index_int_7.html. Arquivo capturado em 23 de Fevereiro de 2009.

[9] My Reveal - Cellular. **TRAFFIC CASES**. Disponível na internet via URL: <http://cellular-my-reveal.blogspot.com/2007/04/traffic-cases.html>. Arquivo capturado em 26 de Fevereiro de 2009.

[10] Wikipedia. **E1**. Disponível na internet via URL: <http://pt.wikipedia.org/wiki/E1>. Arquivo capturado em 25 de Janeiro de 2009.

[11] Museu do Una. **São José da Coroa Grande**. Disponível na internet via URL: http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Jos%C3%A9_da_Coroa_Grande. Arquivo capturado em 26 de Janeiro de 2009.

[12] Tribunal de Contas do Estado do Alagoas. **Maragogi**. Disponível na internet via URL: http://tc.al.gov.br/tcweb/index.php?option=com_content&task=view&id=244&Itemid=138. Arquivo capturado em 26 de Janeiro de 2009.

[13] CAVALHEIRO, Francisco R. F. **Terminação Horizontal do Distribuidor Geral**. Disponível na internet via URL: http://www.geocities.com/chicopontoedu/FotosRT/Fotos_RT.html. Arquivo capturado em 01 de Maio de 2009.
