



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ESTAGIÁRIO: GEORGE FLÁVIO PEREIRA CHAVES

MATRÍCULA : 29621041

CURSO : ENGENHARIA ELÉTRICA

EMPRESA : TELEMAR -AL

PERÍODO : 2001.2

ORIENTADOR: JOSÉ EWERTON P. DE FARIAS

ESTÁGIO : SUPERVISIONADO

Novembro 2001 – Janeiro 2002

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
COORDENAÇÃO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

GEORGE FLÁVIO PEREIRA CHAVES

LOCAL: TELEMAR-AL

CURSO: ENGENHARIA ELÉTRICA

PERÍODO: NOVEMBRO DEZEMBRO JANEIRO 2001/2002

CAMPINA GRANDE ABRIL DE 2002



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB

AGRADECIMENTOS

PRIMEIRAMENTE AGRADEÇO A FORÇA MAIOR QUE GOVERNA TODOS OS MUNDOS “DEUS”, A MEUS PAIS, FAMILIARES E AMIGOS.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

1. INTRODUÇÃO.....	7
1.1 A EMPRESA	8
2. O ESTÁGIO.....	12
2.1 Objetivos.....	12
2.2 Atividades Realizadas.....	13
3. REDE DADOS.....	14
3.1 Categoria de Redes de dados.....	14
3.2 Rede Determinística.....	15
3.3 Multiplexação.....	16
3.4 Rede Estatística.....	17
3.5 Rede X.25.....	18
3.6 Interface PAD	20
3.7 Fast Packet.....	21
3.8 Frame Relay	22
3.8.1 Parâmetros.....	23
3.8.2 Serviços.....	24
3.9 Backbones.....	24
3.10 Produtos Telemar.....	27
3.11 Desenvolvimento Pessoal.....	32
3.11.1 PCM.....	32
3.11.2 PDH.....	33
3.11.3 SDH.....	34
3.11.4 Atividades.....	35
4. SEFE - Sistema de Engenharia de Facilidades e Equipamentos.....	44
4.1 histórico	44
4.2 Objetivos de SEFE.....	44
4.3 Benefícios do SEFE.....	44
4.4 Atividades Desenvolvidas.....	45
5. Transmissão e Energia	48
5.1 Transmissão.....	48
5.2 Energia.....	51

6. ESC (Serviços a Clientes Empresariais).....	52
7. Considerações Finais.....	53
7. Conclusão.....	54
BIBLIOGRAFIA.....	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Organograma telemar alagoas.....	11
Figura 3.1 Partes constituintes de uma rede de dados.....	14
Figura 3.2 Rede determinística → alocação estática de banda.....	15
Figura 3.3 Gerencia da Rede determinística	16
Figura 3.4 Rede estatística → alocação dinâmica de banda	17
Figura 3.5 Canais lógicos e físicos.....	18
Figura 3.6 Canais lógicos e circuitos virtuais	19
Figura 3.7 interface pad.....	20
Figura 3.8 Tipos de acesso a uma rede x.25.....	21
Figura 3.9 tipos de conexões Frame relay.....	23
Figura 3.10 Conceito de superposição de redes.....	25
Figura 3.11 Backbone rede de transporte telemar.....	26
Figura 3.12 Backbone determinístico telemar.....	27
Figura 3.13 Backbone estatístico telemar.....	27
Figura 3.14 Equipamentos New Bridge.....	35
Figura 3.15 Equipamento 3600 Newbridge.....	37
Figura 3.16 Equipamento 36170 Newbridge.....	38
Figura 3.17 Planilha de Facilidades.....	39
Figura 3.18 Topologia da rede IP	40
Figura 3.19 Futura topologia da rede IP	41
Figura 3.20 Topologia da rede IP estado de alagoas	41
Figura 3.21 Topologia da rede Newbridge.....	43
Figura 3.22 Topologia da Interconexão da rede Newbridge Com outras redes	43
Figura 4.1 Tela inicial do SEFE.....	47
Figura 4.2 Tele de login SEFE.....	47
Figura 4.3 Gráfico de PEF's geradas na telemar-al.....	46
Figura 5.1 Radio Siemens.....	48
Figura 5.2 Mapa de Alagoas.....	49
Figura 5.3 Mapa do projeto WLL.....	49
Figura 5.4 Mapa do backbone Rádio de Alagoas projetado.....	50
Figura 5.4 Mapa do backbone Rádio de Alagoas executado.....	50
Figura 5.4 Mapa do backbone Fibra.....	50

1.0 - INTRODUÇÃO

Sabemos que o estágio curricular é a forma mais correta de se colocar em prática os conhecimentos obtidos durante a graduação e é lá onde o estagiário vai se mostrar como profissional convivendo, trabalhando em grupo, interagindo com pessoas e sistemas além de mostrar o que você aprendeu na universidade. Sendo seu perfil adequado para empresa tem-se grandes chances de contratação. Bem enviei meu currículo para Telemar-AI essa seria a primeira seleção. Fui aprovado e convidado a ir para Maceió participar de uma pré-entrevista e uma dinâmica de grupo, onde seriam selecionados Jovens Talentos para passar três meses na empresa. Sendo também escolhido, tendo o estágio a seguinte vigência 23/10/2001 até 22/01/2002.

Fomos apresentados aos gerentes, e mais particularmente ao gerente da engenharia, área que fiquei lotado. Após uma pequena entrevista, com o gerente José Raimundo, ficou determinado que ficaria inicialmente na área de redes de dados. Nos chegamos numa hora meio incomoda, pois era o final do PAM (plano de antecipação de metas) que será comentado adiante, ficamos meio que jogados na engenharia, depois de alguns dias foi traçado um plano de atividades que seria: conhecimento da operação e manutenção da rede newbridge, rede MDE e rede multi-serviço cisco. Sendo maior a duração para rede newbridge, foi então cobrado a elaboração de apresentação referente a funcionalidades e topologia da rede das redes, na segunda etapa tínhamos que ter o conhecimento e operação do sistema SEFE, aplicado a rede newbridge, terceira etapa conhecimento da área de operação e manutenção de transmissão e energia, e por ultimo conhecimento dos processos referentes a ESC serviço a clientes empresariais. Esse será o caminho traçado nesse relatório.

São três meses de experiências novas, com novas pessoas, novas tecnologias e novas amizades.

1.1 A EMPRESA

Em 1998, o Ministério das Comunicações decidiu dividir a Telebrás em doze companhias: três holdings das concessionárias regionais de telefonia fixa, uma holding da operadora de longa distância e oito holdings das concessionárias da telefonia móvel Banda A. A maior delas era a Tele Norte Leste, transformada em Telemar, em abril de 1999.

A Telemar, maior operadora de telecomunicações da América do Sul, é, também, a maior empresa de telecomunicações do Brasil em faturamento e em número de telefones instalados. Com larga experiência em serviços de telefonia fixa local e de longa distância, disponibiliza também serviços para a Internet e para a transmissão de dados e imagens e videoconferência, entre outros.

O maior objetivo da empresa é oferecer o que há de mais moderno em telecomunicações, superando os níveis de exigência dos clientes e do mercado. Para isso, a Telemar investe fortemente no desenvolvimento de novas tecnologias e no treinamento de seus funcionários, a fim de proporcionar o melhor atendimento aos seus consumidores e manter um alto nível de competitividade neste mercado globalizado.

Os estados que hoje integram a área de atuação – Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Ceará, Maranhão, Pará, Amazonas, Amapá e Roraima – respondem por 64% do território nacional. Além disso, geram mais de US\$ 300 bilhões do Produto Interno Bruto (PIB) e abrigam 87 milhões de pessoas, mais da metade da população brasileira.

A empresa matriz da Telemar situa-se no Rio de Janeiro, e o restante é dividido em regionais, cada uma com responsabilidade sobre três filiais. A filial Alagoas está ligada à regional Bahia, juntamente com Sergipe e a própria filial Bahia. A distribuição dos setores é feita com base nas seguintes áreas: Mercado Empresarial, Engenharia, Mercado Consumidor e Análise de Receitas. Cada uma é gerenciada por um coordenador responsável e ligado diretamente à Superintendência.

Em três anos de atuação, a Telemar, já aproximou milhares de pessoas, criou novos serviços e produtos, investiu em programas sociais e contribuiu para o desenvolvimento do setor de telecomunicações no Brasil. Mas, em um país com dimensões continentais, muito extenso e diversificado, para que nenhum estado, cidade, povoado, assentamento, vilarejo e até mesmo aldeias indígenas fiquem isolados, muito serviço ainda precisa ser feito.

Com a privatização da antiga Telebrás, surgiram, também, algumas obrigações das operadoras de telefonia fixa, até o ano de 2005. Com isso, criou-se o Programa de Antecipação de Metas (PAM) para dar-se o cumprimento destas regras impostas a todas as empresas que passaram a atuar no mercado de telecomunicações no país. Tais obrigações eram referentes à instalação de terminais públicos e privados como, por exemplo, cobrir determinadas áreas ainda sem atendimento, em termos de terminais públicos e privados, independente da localização da região e das condições para atendimento, seguindo-se sempre normas padrões pré-estabelecidas.

O PAM foi concluído, no estado de Alagoas, no final do ano 2001, e teve o objetivo de atingir as metas estabelecidas o mais cedo possível, até 2003. Todos os 16 estados da área de concessão da Telemar (RJ, MG, ES, BA, SE, AL, PE, PB, RN, MA, PI, CE, AP, RR, PA e AM) foram minuciosamente analisados, para a correta identificação de todas as localidades que deveriam ser atendidas até o fim de 2001.

E, tendo concluído o programa, cada filial passava por uma auditoria do órgão regulamentador, ANATEL, o qual verificava o cumprimento das metas, bem como a qualidade dos serviços prestados, os quais deveriam estar dentro dos padrões pré-estabelecidos pela ANATEL. Por determinação da ANATEL, as operadoras que atingissem, até o fim de 2001, as metas de universalização traçadas para até 2003 poderiam competir em todos os mercados, a partir de 1º de janeiro de 2002.

Com o Programa de Antecipação de Metas, a Telemar atingiu todas as metas traçadas pela ANATEL para 2001 e antecipou as metas fixadas para 2003. Foi um desafio contra o tempo pois, realizou obras em mais de 10 mil localidades. O objetivo foi aumentar o número de terminais nas grandes cidades e levar os serviços de telecomunicações a lugares até então, isolados do mundo.

METAS:

Metas estabelecidas para 2001

Telefones Individuais:

- Instalar o número de terminais previsto no contrato de concessão, totalizando 13.516.000.

Telefones de Uso Público (TUP's):

- Instalar o número de TUP's previsto no contrato de concessão, totalizando 483.220.

Metas estabelecidas para 2003

Telefones Individuais:

- Implantar o serviço de telefonia fixa em todas as localidades com mais de 600 habitantes;
- Atender aos pedidos de instalação de telefones em até duas semanas;
- Atender aos pedidos de telefones em escolas, hospitais e para deficientes auditivos e da fala em até uma semana.

Telefones de Uso Públicos (TUP's):

- Implantar um TUP em todas as localidades com mais de 300 habitantes;
- Ter 7,5 TUP's para cada mil habitantes no estado;
- Corresponder a 2,5% do total de telefones instalados no estado;
- Ter, pelo menos, três TUP's por mil habitantes, onde existir serviço fixo, sendo que o deslocamento máximo até um telefone público deve ser de 300 metros;
- Atender aos pedidos de TUP's em escolas e hospitais e de adaptações para deficientes físicos, auditivos e da fala em até uma semana.

Com o cumprimento do PAM, aproximadamente 3.500 localidades, antes isoladas, ganharam telefones públicos (um total de 730 mil telefones públicos) – um crescimento de 196% desde a privatização. Dentre elas, 1400 contaram também com novos terminais individuais, e cerca de 3.700 regiões, que antes tinham apenas telefones públicos, passaram a ter acesso a linhas individuais – um aumento de 122%, atingindo 17.911.747 de unidades instaladas.

Atualmente, a expansão acelerada no número de terminais vem sendo acompanhada por pesados investimentos em qualidade, tendo 2002 sido considerado o ano da qualidade. As velhas centrais analógicas estão sendo substituídas por modernos equipamentos digitais, melhorando a qualidade das ligações e possibilitando a oferta de novos serviços, como o "Digital Voice Image (DVI)", além do "siga-me" e "chamada em espera". Hoje, a taxa média de digitalização na área da Telemar é de 89,6% contra 68% em julho de 1998. Na Telemar-al, 100% da planta digital e 90% das centrais são Siemens Ewsd, 10% Tropic-Ra e outras.

Capítulo 1 – Introdução

Os sistemas da companhia já foram unificados, possibilitando a padronização de procedimentos que vão do atendimento nos “Call Centers” à emissão de contas telefônicas. A Telemar está implantando um moderno sistema de atendimento a clientes (Pós-venda), que vai armazenar todo o histórico de relacionamento do consumidor com a empresa, facilitando o contato e a prestação do serviço. Desta forma, a Telemar está investindo muito com o objetivo: fazer cada vez mais para se tornar a melhor operadora do Brasil.

Abaixo segue o atual organograma da filial Telemar-AL.

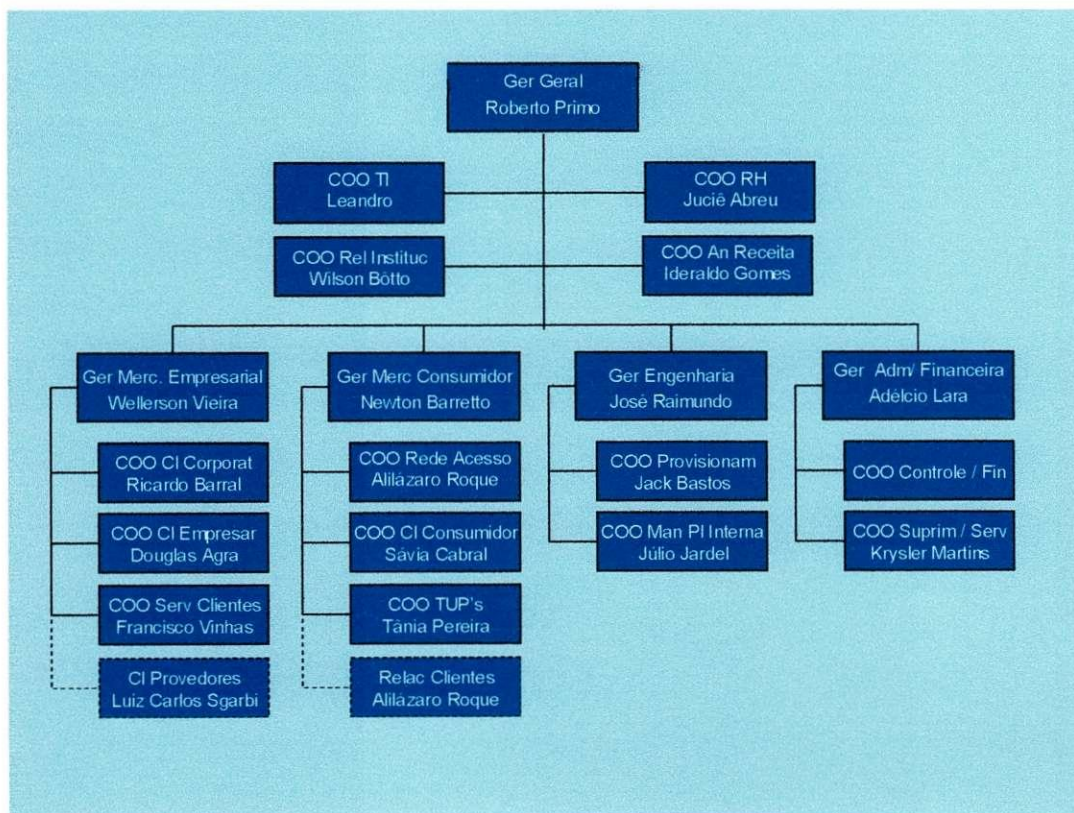


Figura 1.1 – *Organograma Telemar Alagoas*

2.0 - O ESTÁGIO

O estágio foi desenvolvido na empresa Telemar – AL, na área da engenharia e mais aprofundado na área de redes de dados, durante três meses. Este estágio fez parte de um programa especial denominado JOVENS TALENTOS, o qual foi aplicado em várias outras filiais, com o intuito de capacitar e treinar estagiários para o dia-a-dia dentro de uma empresa, seguindo-se sua política e cultura próprias e dando a oportunidade do desenvolvimento de conhecimentos técnicos, específicos da formação profissional de cada um.

Na parte de capacitação, estavam incluídas atividades semanais pré-estabelecidas e devidamente agendadas, tais como dinâmicas de grupo, palestras, exibição de filmes, apresentação de trabalhos específicos de cada formação (nesse caso um grupo de três pessoas de engenharia elétrica onde eu estava inserido apresentou um trabalho sobre o GSM, tecnologia a ser implantada pela OI telefonia celular da telemar sendo que sua atuação depende do PAM), esses seminários tinham objetivo de contribuir para uma maior integração do grupo e enriquecimento sócio-cultural de cada participante.

2.1 - OBJETIVO

O estágio teve o objetivo de complementar a formação profissional do estagiário, permitindo o desenvolvimento de atividades diárias na empresa através dos conhecimentos técnicos adquiridos na universidade e dos conhecimentos sócio-culturais próprios da empresa.

Foi elaborado um Plano de Atividades pelo orientador de estágio disponibilizando o conhecimento de todas as atividades e funções do setor, permitindo uma visão sistêmica de todo o processo. Este período permitiu total interação e integração nas atividades diárias da empresa. O Plano de Atividades, cujo sistema foi de rodízio, em sua execução, seguiu um cronograma pré-estabelecido para cada tarefa específica durante os três meses e compreendeu basicamente o seguinte programa:

Acompanhamento do responsável para conhecimento dos procedimentos da operação e manutenção da rede newbridge para depois ser elaborada de apresentação referente a funcionalidades e topologia de cada rede para ser feita aos gerentes, da mesma forma conhecimento e operação do sistema SEFE, aplicado a rede newbridge fazer apresentação referente ao que foi visto, conhecimento da área de operação e manutenção de transmissão e

energia e também conhecimento dos processos referentes a ESC e apresentação referente a esse período. Para cada atividade específica foi designada uma pessoa responsável para orientar e disponibilizar o conhecimento específico e rotineiro, mostrando as ações diárias e treinando na atividade.

2.2 ATIVIDADES

Resumindo tivemos as seguintes atividades realizadas no estagio supervisionado junto a telemar-al. Sendo descrito no decorrer desse relatório então ao final do mesmo devemos ter conhecimento da operação e manutenção das rede New Bridge, MDE e Cisco, cujos objetivos eram acompanhar a realização da manutenção e operação de plataformas de comunicações de dados, gerando um relatório e apresentação descrevendo o funcionamento, tipo de manutenção realizados, fazendo críticas, sugestões de melhoria e a própria opinião sobre o assunto, fazer a comparação entre redes de dados estatística e determinística, mais focado na rede newbridge, conhecimento e operação do sistema SEFE, aplicado a rede new bridge, visitas as estações do interior do estado acessando equipamentos com notebook verificando alarmes dos equipamentos do backbone radio e o backbone fibra Telemar-AL, um pouco sobre a parte de potencia, retificadores e subestações, conhecimento dos processos referentes a ESC.

3.0 - REDES DE DADOS

De uma maneira simplificada, pode-se definir uma Rede de Dados como sendo constituída de: Acesso, Roteamento e Gerência, a figura 3.1 ilustra a estrutura de uma Rede de Dados e os conceitos de Acesso, Roteamento e Gerência.

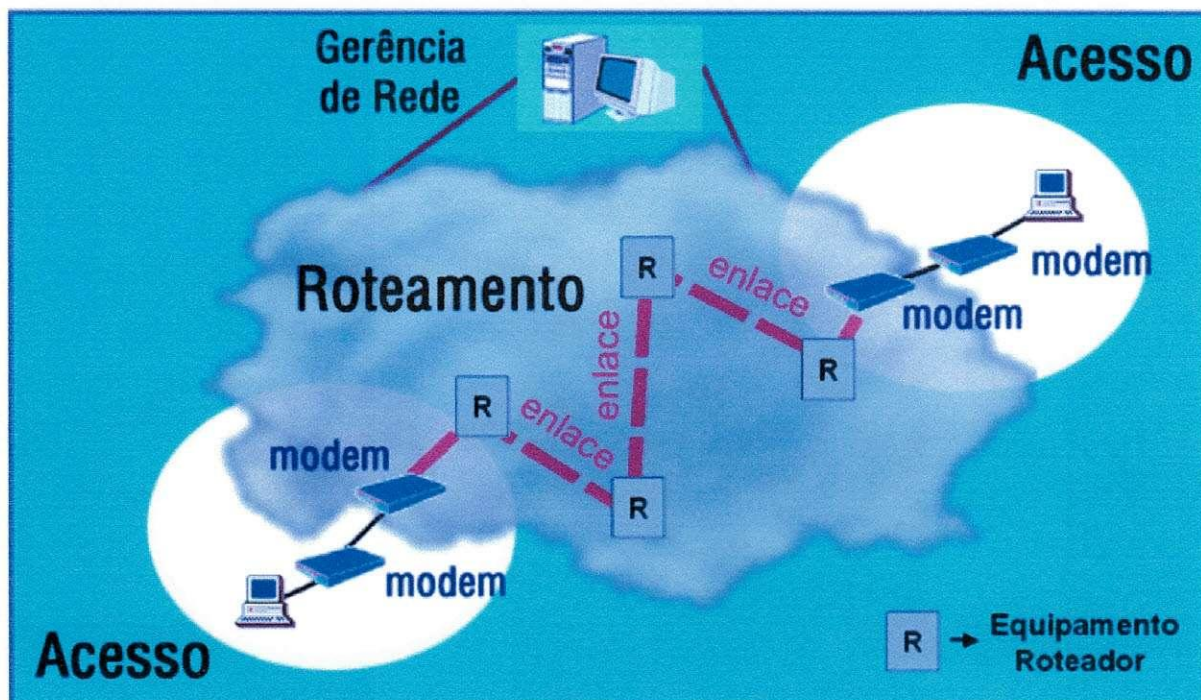


Figura 3.1 – Partes constituintes de uma Rede de Dados

As Redes de Dados são utilizadas para possibilitar a comunicação de dados entre dois equipamentos. Para haver troca de informações entre computadores, é necessário que seja estabelecido, previamente, são o conjunto de regras e convenções, isto é, o protocolo de comunicação a ser adotado. São exemplos de protocolos de comunicação de dados: X.25, Frame Relay e IP.

3.1 - CATEGORIAS DAS REDES DE DADOS

Conceitualmente, as redes de dados podem ser agrupadas em duas categorias, com relação à alocação da informação na banda: redes determinísticas e redes estatísticas.

3.2 - REDE DETERMINISTICA

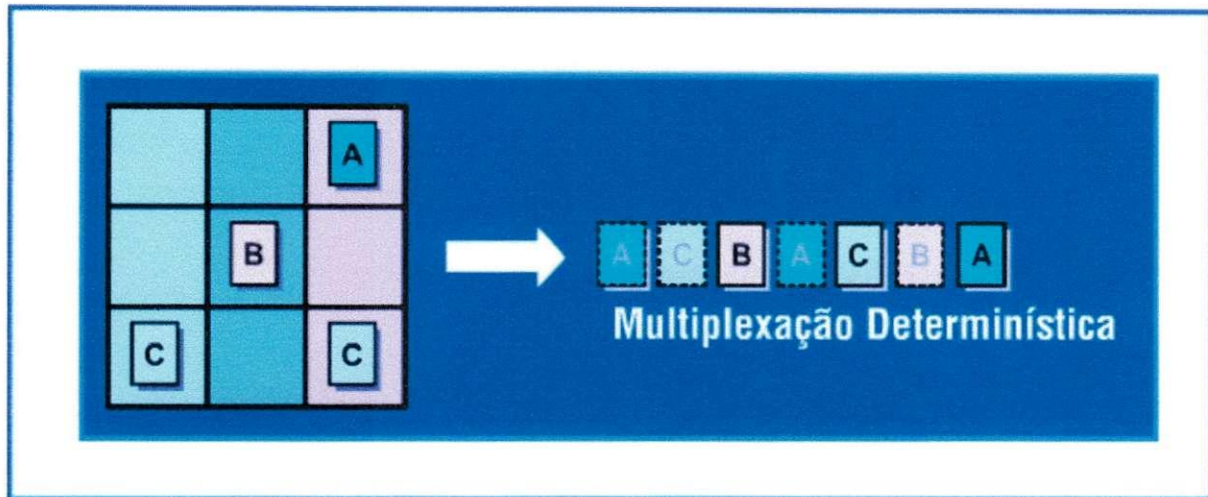


Figura 3.2 – Rede Determinística – Alocação Estática da Banda

Na rede determinística (figura 3.2), ocorre o que se chama de alocação estática da banda, isto é, o meio fica permanentemente alocado para o usuário (24 horas por dia / 7 dias na semana), mesmo que não haja informação trafegando.

Conseqüentemente, o meio fica ocioso neste período, não havendo otimização dos recursos de banda. Neste tipo de rede, a velocidade do meio tem que ser necessariamente igual ou maior que a soma das velocidades entregues ao meio.

Outra característica relevante é a transparência da rede. Como a rede determinística aloca o recurso de forma permanente, não há atraso em função de segmentação da informação, e do compartilhamento, e respectivo controle, do meio. Conseqüentemente, na rede determinística não há crítica sobre o tipo de informação trafegada. Desta forma, diz-se que a Rede Determinística é transparente a protocolos.

A rede determinística, é constituída por modems, multiplexadores e sistema de gerência. O Modem é um equipamento que prepara os dados para permitir seu transporte pela Rede. Os Modems são classificados em duas categorias:

- Digital (ou Banda Base) - normalmente o mais empregado, que apenas adequa as interfaces e codifica o sinal, sem contudo modificá-lo.
- Analógico - que modula e trata o sinal, para possibilitar sua transmissão a grandes distâncias.

O Multiplexador é o equipamento base da rede determinística. Agrega vários circuitos de menor velocidade em uma saída de velocidade maior. Pode estar presente nas dependências da operadora ou no próprio usuário. Normalmente é utilizado o mux,

denominado de E1, que agrega acessos de baixa velocidade (até 19.2 kbps), e acessos de $n \times 64$ kbps em um único fluxo de saída de 2Mbps (30×64 kbps).

O sistema de gerência, por sua vez, é responsável pelo gerenciamento da rede efetuando configuração de circuitos, monitoração, operação, rotas alternativas, "loops" remotos, recursos para tarifação, controle, etc.

A rede determinística utiliza a técnica de multiplexação por divisão de tempo (TDM), isto é, a banda é dividida em intervalos de tempos fixos e definidos para cada usuário, denominados "slots". Os "slots" são alocados pela gerência de rede de forma permanente para cada usuário. Isto ocasiona apenas um pequeno retardo inicial, que permanecerá constante durante todo o tempo da comunicação, tornando-se esta rede ideal para as mais diversas aplicações, em especial aquelas em tempo real, como imagem e voz.

A rede determinística utiliza os meios de transmissão digitais existentes na Rede de Transporte. Geralmente é suportada pelo conjunto SDH/Fibra ótica. A confiabilidade do meio de transmissão empregado está diretamente relacionada à qualidade dos serviços prestados pela Rede.

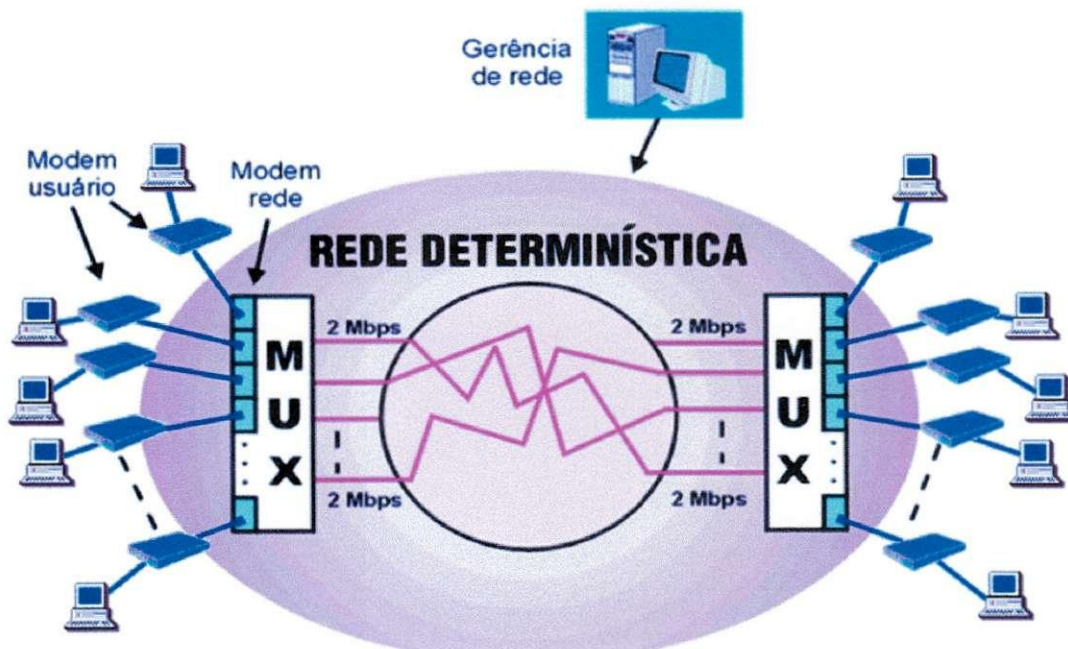


Figura 3.3 – Rede Determinística Gerencia

3.3 - Multiplexação

Eventualmente, para velocidades acima de 2 Mbps, pode-se disponibilizar recursos da própria rede de transmissão SDH (8 Mbps, 34 Mbps e 155 Mbps), não envolvendo

equipamentos específicos da rede determinística. Nesse caso, a gerência sobre tais circuitos é a gerência do próprio meio de transmissão, resumindo podemos visualizar os componentes da rede determinística na figura 3.5.

3.4 - REDE ESTATÍSTICA

Na Rede Estatística, a alocação da banda é dinâmica(figura 3.3). Isto é possível porque a informação do usuário é segmentada em pacotes, e posteriormente tratada e enviada pela rede. Através de mecanismos de controle de armazenamento ("buffers"), estes pacotes são alocados de forma seqüencial no meio, permitindo a otimização deste. Pelo fato de segmentar a informação em pacotes, as Redes Estatísticas são usualmente conhecidas por redes comutadas por pacotes.

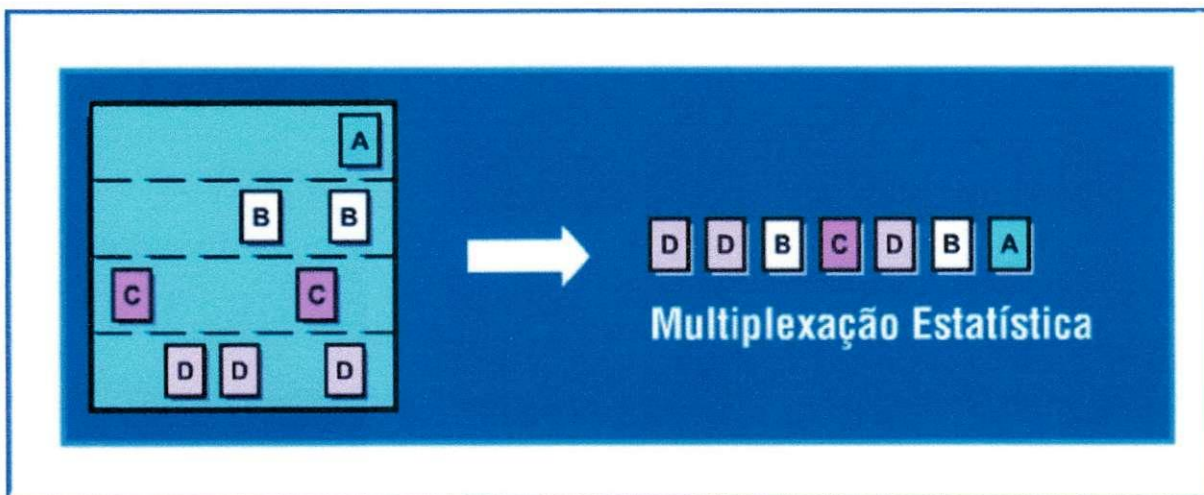


Figura 3.4 – Rede Estatística – Alocação Dinâmica da Banda

Portanto, concluir-se que o enfoque da Rede Determinística está centrado na disponibilização do meio, enquanto que o enfoque da Rede Estatística está centrado no tráfego através do meio.

No caso das Redes Estatísticas, são negociados os parâmetros de comunicação de acordo com o protocolo utilizado pelo usuário. Portanto, as Redes Comutadas por Pacotes transportam as informações de acordo com os protocolos pré-estabelecidos. Na comunicação de dados existe ainda a figura da prestação de serviço dedicado ponto-a-ponto, através um circuito constituído de uma LP (Linha Privada) e modems, embora não seja caracterizada a existência de uma rede neste caso.

3.5 - Por exemplo podemos citar rede comutada por pacotes X.25

A Rede X.25 leva este nome por utilizar o Protocolo da Recomendação X.25 do ITU-T. Tal protocolo foi desenvolvido no início da década de 70, visando utilizar, para comunicação de dados, as linhas disponíveis na rede telefônica. Esta tecnologia foi muito usada na década de 80, e ainda é utilizada atualmente para comunicação de dados.

O protocolo X.25 é um protocolo orientado à conexão. Isto quer dizer que, antes de serem enviados os dados, é necessário que seja estabelecida uma conexão entre origem e destino. Uma vez estabelecida a conexão, todos os pacotes daquela chamada seguirão por um único caminho durante o tempo de duração da mesma.

O protocolo X.25 utiliza a comutação por pacotes, introduzindo o conceito de canal lógico e possibilitando o compartilhamento de recursos, de forma a otimizar o meio, orientado à conexão, porém, em função deste compartilhamento, a Rede X.25 tem a característica de não ser transparente a protocolos. Os canais lógicos são os responsáveis por estabelecer a conexão ao longo dos enlaces da rede. Como já vimos, na Rede Estatística as conexões são lógicas, sendo os meios de transmissão ocupados somente durante a efetiva transferência da mensagem.

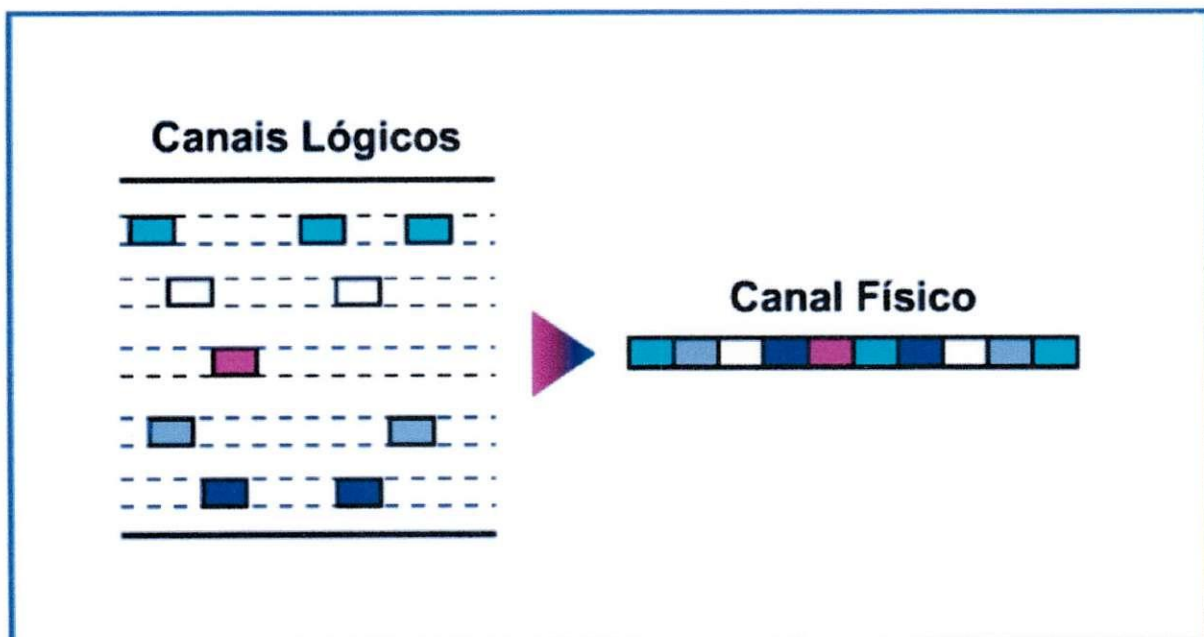


Figura 3.5 -- Canais Lógicos e Canal Físico.

A conexão lógica, assim que estabelecida, é chamada de circuito virtual. O circuito virtual é, portanto, uma associação de canais lógicos ao longo da rede, de forma a estabelecer a conexão entre o usuário de origem e o usuário de destino.

O número de canais lógicos é o número de possibilidades de estabelecimento de circuitos virtuais simultâneos em um enlace. canais lógicos e circuitos virtuais, como exemplifica a figura 3.9.

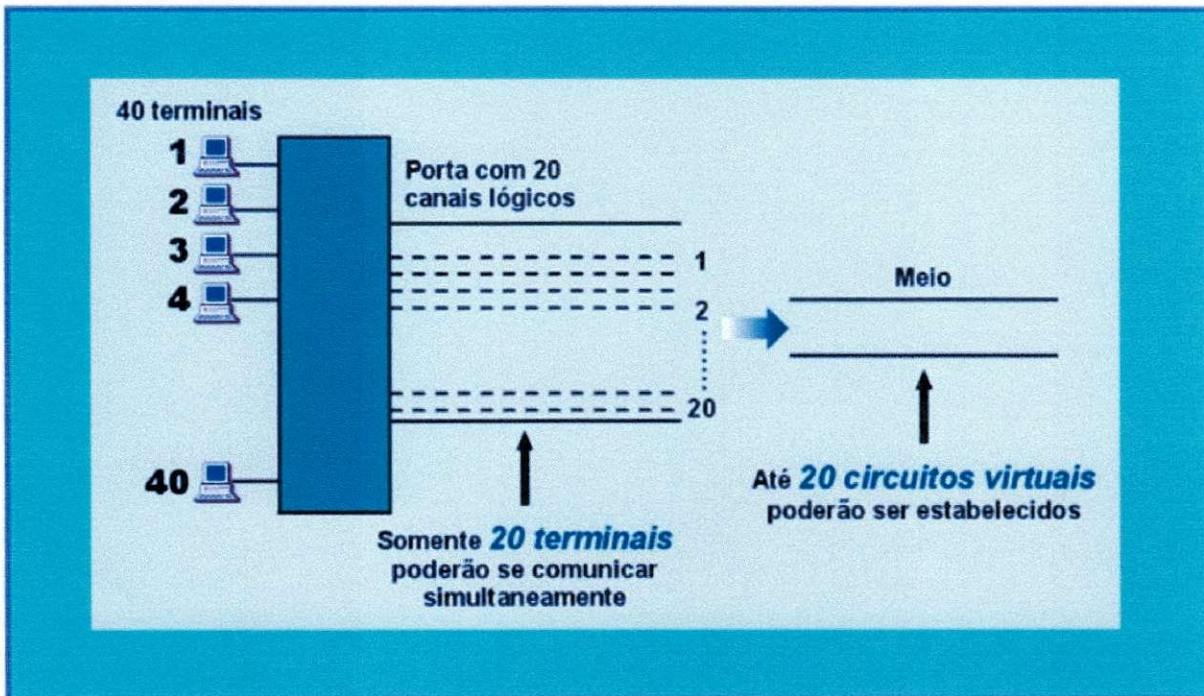


Figura 3.6 – Canais Lógicos e Circuitos Virtuais.

O circuito virtual, por definição, só existe após o estabelecimento da conexão e, portanto, pode abranger vários enlaces. Esta conexão pode ser permanente (CVP) ou comutada (CVC). Em função das características do formato do pacote X.25, onde são reservados 12 bits para a designação do canal lógico, o número máximo teórico de canais lógicos é de 4095 por enlace.

O acesso à Rede X.25 pode ser feito tanto de forma dedicada quanto de forma discada através da linha telefônica. Neste último caso é necessário haver, no lado da operadora, um banco de modems com capacidade de resposta automática.

Quando da concepção do protocolo X.25, o meio de transmissão não era o ideal para comunicação de dados; conseqüentemente, este protocolo emprega uma série de repetições, confirmações, processamento e correções, tornando-o inadequado para velocidades elevadas,

pois diminui muito a vazão de dados do sistema - "throughput". Em função desta característica, a velocidade normalmente é limitada até 256 Kbps.

O protocolo X.25 é um protocolo que atua em nível de roteamento, efetuando detecção e correção de erro (através da retransmissão de pacotes), multiplexação de canais, estabelecimento e liberação de circuitos virtuais, além de controlar o fluxo de tráfego.

Como o tamanho dos pacotes é variável, o retardo também o será, tornando o protocolo X.25 inadequado para aplicações em tempo real (por exemplo: voz).

Portanto, o protocolo X.25 é indicado somente para a aplicação de comunicação de dados. Tipicamente a informação carregada na tecnologia X.25 é de aproximadamente 128 octetos ("bytes") por pacote.

3.6 - Interface PAD

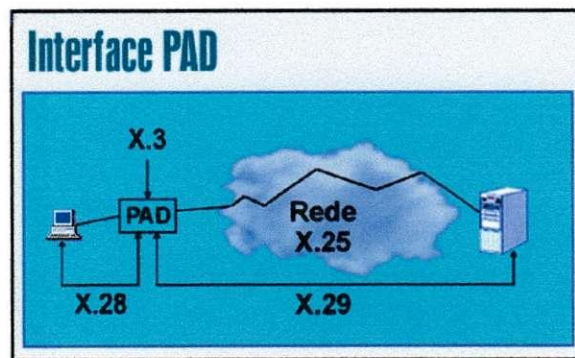


Figura 3.7

Para permitir a conexão de terminais assíncronos (orientados a caráter) à Rede X.25, é utilizada uma interface denominada PAD (Packet Assembler Disassembler) que recebe os caracteres e os transforma em pacotes para trânsito na rede X.25, e vice-versa.

A Recomendação X.25 prevê o uso de facilidades opcionais pelo usuário. A Rede (Operadora) deve oferecer as facilidades especificadas como "essenciais" (embora de utilização opcional pelo usuário). As demais facilidades são classificadas como "adicionais" e não têm obrigatoriedade de serem oferecidas pela Rede.

Outra funcionalidade deste protocolo é que o mesmo permite que haja a aplicação de tarifas proporcionais ao volume de dados trafegado, a interconexão de duas Redes X.25 é feita através do protocolo constante da Recomendação X.75 do ITU-T, este protocolo contudo, não contempla todas as facilidades existentes em uma Rede X.25 isolada.

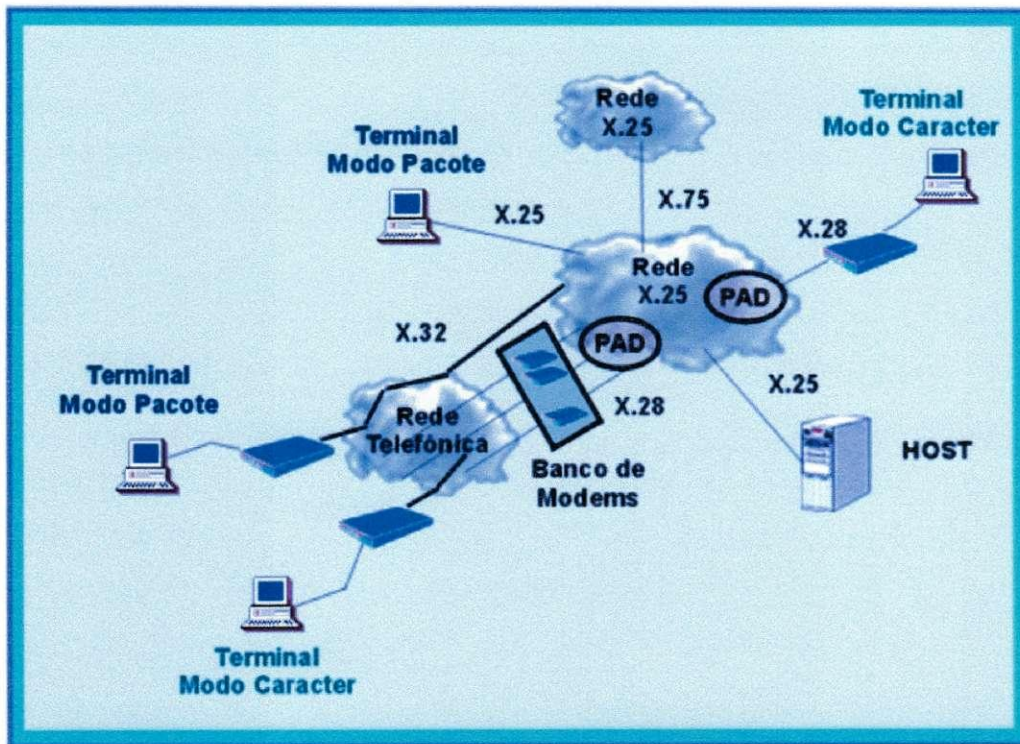


Figura 3.8 – Tipo de Acesso a uma X.25

3.7 - FAST PACKET

A rede com comutação rápida de pacotes ("Fast Packet") foi o resultado de uma série de itens como, a crescente digitalização dos meios de interligação, a qual acarretou uma redução significativa nas taxas de erro de bits (BER) em relação às apresentadas pelos meios analógicos, meios mais confiáveis (ex. fibras óticas), com que se eliminou a necessidade de correções, simplificando portanto os mecanismos de controle necessários, implementação de várias funções já em nível de hardware, evolução dos modems, demanda por maiores velocidades, aumento da banda disponível, possibilitando maior compartilhamento, micros com capacidade de processamento cada vez mais rápida.

O fator básico da tecnologia *Fast Packet* é que ela assume que o meio de transmissão é bastante confiável. Portanto, a ocorrência de erro na camada de enlace é apenas detectada, não havendo a correção. Os pacotes errados são descartados. Com isto, a vazão (*throughput*) aumenta consideravelmente. A tecnologia "*fast packet*" pode ser dividida em duas áreas:

- Comutação de Quadros - "*frames*" - (pacotes com grande número de bits) e
- Comutação de Células - "*cells*" - (pacotes com número reduzido e definido de bits).

A comutação de quadros, normalmente conhecida como *frame relay*, opera normalmente com velocidades até 2 Mbps, podendo chegar atualmente a 34 Mbps. A comutação por células, comumente conhecida por ATM (*Asynchronous Transfer Mode*), opera com velocidades até 155 Mbps / 622 Mbps. Ambas as tecnologias são orientadas à conexão.

3.8 - FRAME RELAY

Historicamente, o protocolo *frame relay* foi desenvolvido a partir do protocolo suporte à RDSI-FE (Rede Digital de Serviços Integrados - Faixa Estreita).

O *frame relay* pode ser entendido como uma evolução do protocolo X.25, assumindo que a rede de transporte está oferecendo meios mais confiáveis, ou seja com baixa taxa de erro e, portanto, não há necessidade de efetuar correção de erros, descartando-se simplesmente os quadros errados.

Cabe ressaltar que o descarte dos quadros pode ocorrer por detecção de erro ou congestionamento dos meios. Quando a rede *frame relay* detecta a condição de congestionamento, ela sinaliza aos usuários para diminuir o tráfego, reduzindo desta forma, a possibilidade de que os quadros venham a ser descartados.

Como existe a possibilidade de descarte, é necessário que haja protocolos de nível mais alto, nas estações dos usuários finais, a fim de solicitar retransmissão, de maneira a permitir a recuperação da informação contida nos quadros que eventualmente forem descartados. Normalmente o quadro do protocolo *Frame Relay* tem um tamanho típico de 1,6 Kbytes.

As Redes *Frame Relay* utilizam também o conceito de canal virtual. A identificação deste canal virtual é chamada de *DLCI* (*Data Link Connection Identifier*). O *DLCI* tem significado apenas local, isto é, em um enlace apenas. Se, no mesmo enlace, houver vários circuitos virtuais, eles serão identificados por *DLCI* diferentes. Na rede, onde normalmente há mais de um enlace envolvido, pode haver a reutilização do mesmo número do *DLCI*, desde que ele não o seja no mesmo enlace.

Como estão designados 10 bits para o *DLCI* no formato do quadro do *Frame Relay*, o número possível de *DLCI*, por enlace, é de 1024, sendo 49 reservados para a Rede e 975 (16 até 991) para o usuário.

A rede permite configuração ponto-a-ponto e ponto-multiponto, sendo portanto de especial interesse para redes com grande dispersão geográfica, proporcionando economia de meios em relação ao sistema dedicado.

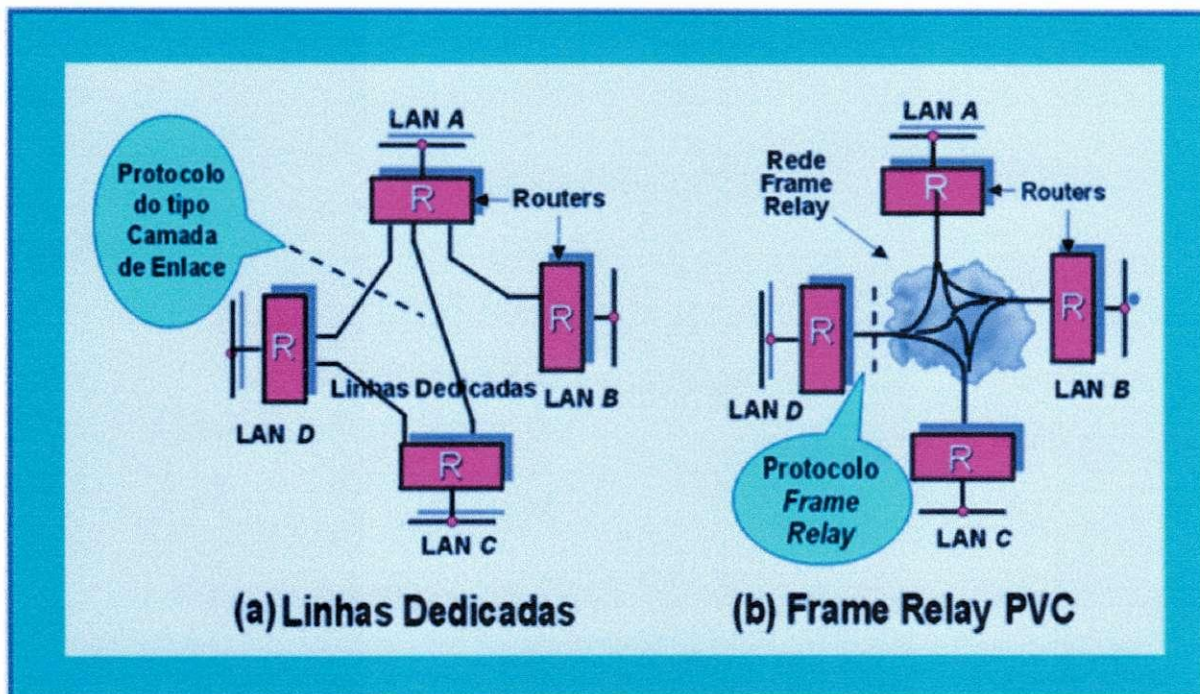


Figura 3.9

3.8.1 Parâmetros

Um parâmetro fundamental nas Redes *Frame Relay* é a chamada CIR (*Committed Information Rate*), que é a taxa média de transferência de informação (bits por segundo), que o usuário se compromete a enviar em cada circuito virtual. A Rede analisa a quantidade de dados que o usuário está enviando em cada circuito virtual (identificado por um DLCI), durante um intervalo de medida T_c - normalmente 1 segundo - e se compromete a enviar estes dados, sem descartá-los, caso eles estejam dentro do limite contratado (CIR). veja outros parâmetros.

- B_c (Committed Burst Size) - É o número máximo de bits que o usuário pode enviar, por circuito virtual, no intervalo de medida T_c . Ou seja, $CIR = B_c/T_c$.

Parâmetros para Controle de Tráfego em Redes Frame Relay

- B_e (Excess Burst Size) - É uma quantidade a mais de bits que o usuário pode enviar para a Rede através de um circuito virtual, em excesso ao B_c , dentro do intervalo de medida T_c , e

que a Rede pode ou não transmitir, dependendo da disponibilidade de banda que ela possuir no momento.

O Frame Relay pode suportar CVP (Circuito Virtual Permanente) ou CVC (Circuito Virtual Comutado). Os CVP são criados por comando da Gerência de Rede enquanto que os CVC são criados por sinalização do usuário com a Rede. A maioria das Redes Frame Relay no Brasil atualmente, somente oferece a opção de CVP.

3.8.2 Serviços

Pela sua característica de possuir atraso variável, a Rede *Frame Relay* se presta ao transporte de dados. Atualmente as Redes *Frame Relay* estão se adequando à prestação do serviço de voz. Para transportar voz sobre uma Rede *Frame Relay* é necessário a utilização de um equipamento VFRAD (*Voice Frame Relay Access Device*) ou de um "router" com portas de voz, o equipamento faz a multiplexação do tráfego de voz e dados no mesmo acesso, comprimindo a voz em taxas de 8 Kbps, 16 Kbps ou 32 Kbps de forma a obter uma melhor utilização da banda sem degradar o serviço de voz. As redes Frame Relay permitem também o estabelecimento de algumas prioridades para o tráfego na rede. As redes Frame Relay permitem também o estabelecimento de algumas prioridades para o tráfego na rede. A conexão entre duas redes Frame Relay é feita com base na Interface NNI (Network to Network Interface). Suporte a Diferentes Serviços, não iremos entra em detalhes sobre ATM e muitos outros tipos de rede se protocolos, já que o objetivo do estagio é mais pratica que teoria de redes falando de cabeçalho, sinalização, sincronismo sabemos da importância de tais coisas mas não é didático tratar de forma muito teórica em um relatório de estagio.

3.9 - BACKBONES

"BACKBONE", termo inglês que significa, literalmente, "espinha dorsal", é entendido em telecomunicações, como sendo o conjunto de recursos disponíveis destinados a encaminhar, com integridade, a informação do usuário até outro local por ele desejado.

A idéia do backbone está intrinsecamente associada à rede de transporte, isto é, aos meios físicos disponíveis para transportar as informações (dados, imagem ou voz) na mesma localidade ou em localidades distintas.

As redes de comunicação de dados de diferentes características (também conhecidas como redes especializadas -> determinística, X.25, FRAME RELAY, ATM) apoiam-se na estrutura da rede de transporte para executar suas tarefas. Essas redes carregam um tipo específico de tráfego, dependendo de seus equipamentos. Isto é o conceito de superposição de redes, entendendo que as redes de comunicação de dados seriam redes superpostas ao backbone.

Desta maneira, pode-se dizer que as redes de comunicação de dados tem funções dirigidas ao tipo de serviço prestado ao usuário, enquanto que o backbone tem características de transporte multiuso, capaz de suportar altos níveis de tráfego e altas taxas de transferência. Cabe ressaltar que uma rede de comunicação de dados pode utilizar os recursos de outra rede de comunicação de dados para prestar o seu serviço.

Por exemplo:

- A utilização da Rede Determinística para permitir a prestação de serviços Frame Relay ou X.25 em localidades que não possuam nó destas redes. Ou seja, o acesso da localidade até o primeiro nó destas redes FRAME RELAY ou X.25 seria feito através da rede determinística.
- O X.25 utilizando suporte da Rede Frame Relay.

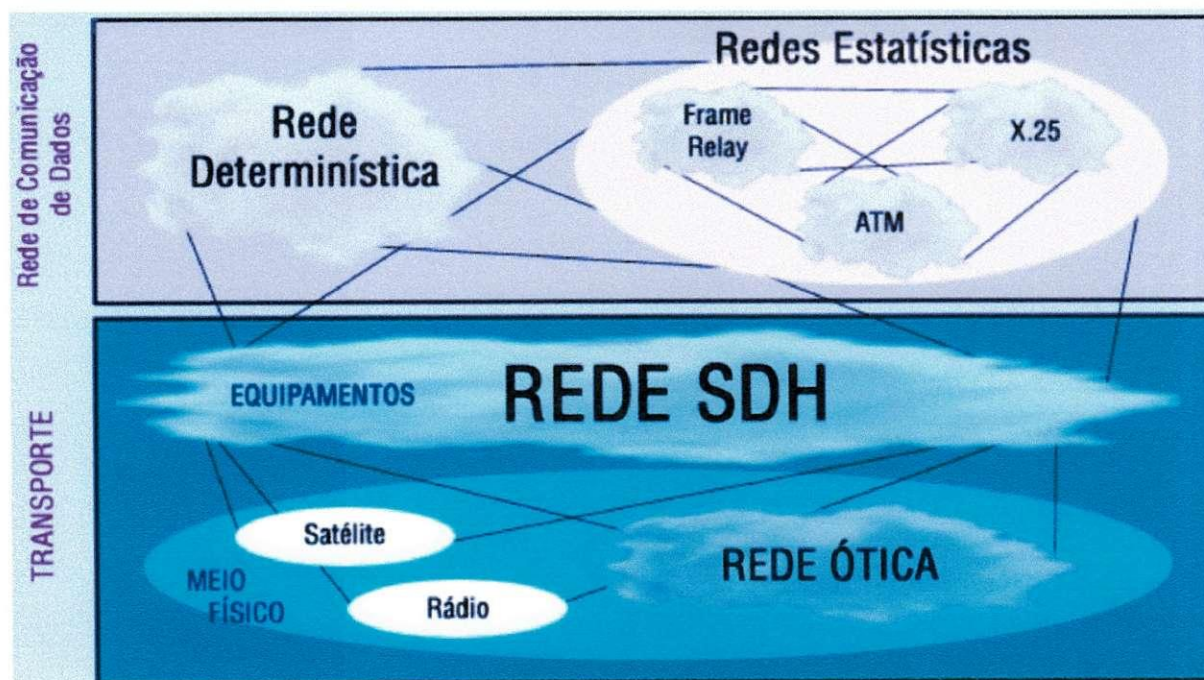


Figura 3.10 – Conceito de Superposição de Redes.

REDE DE TRANSPORTE TELEMAR

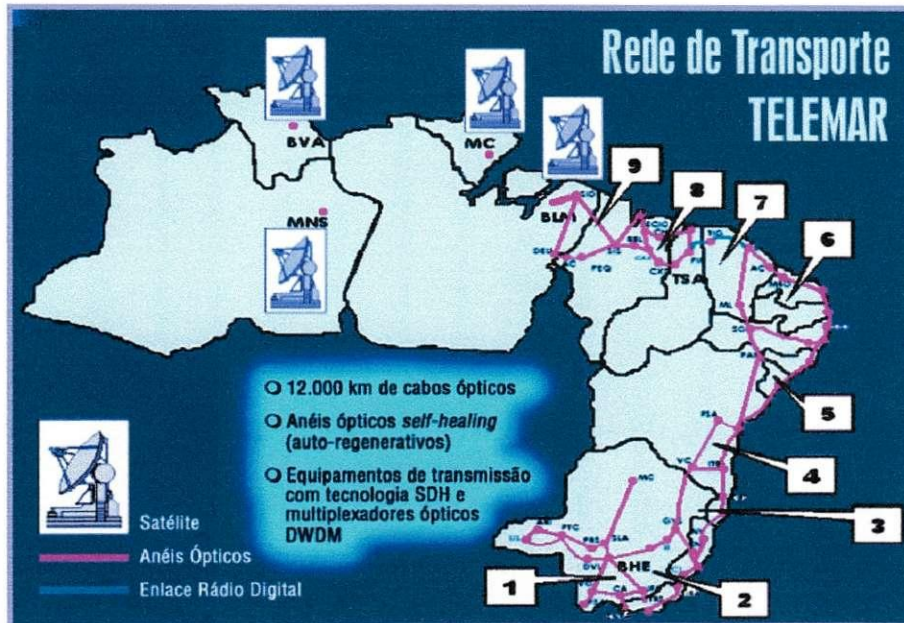


Figura 3.11 – Rede de Transporte TELEMAR.

Note que, caso houver algum problema com um par de fibras em qualquer dos anéis óticos, a característica de auto-regeneração (self-healing) dos equipamentos que compõem o backbone, permite reencaminhar automaticamente a banda através de outro par de fibras, garantindo disponibilidade e confiabilidade.

Outra facilidade é que os equipamentos SDH possuem multiplexadores com características "add-drop", os quais permitem extrair e inserir apenas a banda necessária naquele trecho ou localidade, otimizando o meio de transporte.

Com relação aos multiplexadores óticos DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing), eles permitem uma melhor utilização das fibras óticas, multiplexando diferentes comprimentos de onda dentro de uma única fibra, aumentando sobremaneira a sua capacidade de transporte. Ou seja, onde antes se trafegava apenas um sistema SDH (155 Mbps, 622 Mbps ou 2,5 Gbps) por fibra, hoje pode se trafegar 4, 12 ou mais sistemas SDH. O número de sistemas vai depender dos equipamentos instalados no Backbone. Este fato dá uma grande capacidade de banda à Rede da Telemar.

É interessante mencionar que, embora a Rede Transporte da Telemar seja, em sua grande maioria, constituída por sistemas SDH /Fibra Ótica, há trechos via satélite (Região Norte) e alguns trechos SDH/Rádio (p.ex. no Ceará). Estes trechos integram também o backbone de transporte. Vejamos as figuras das redes Determinística e Estatística da TELEMAR.

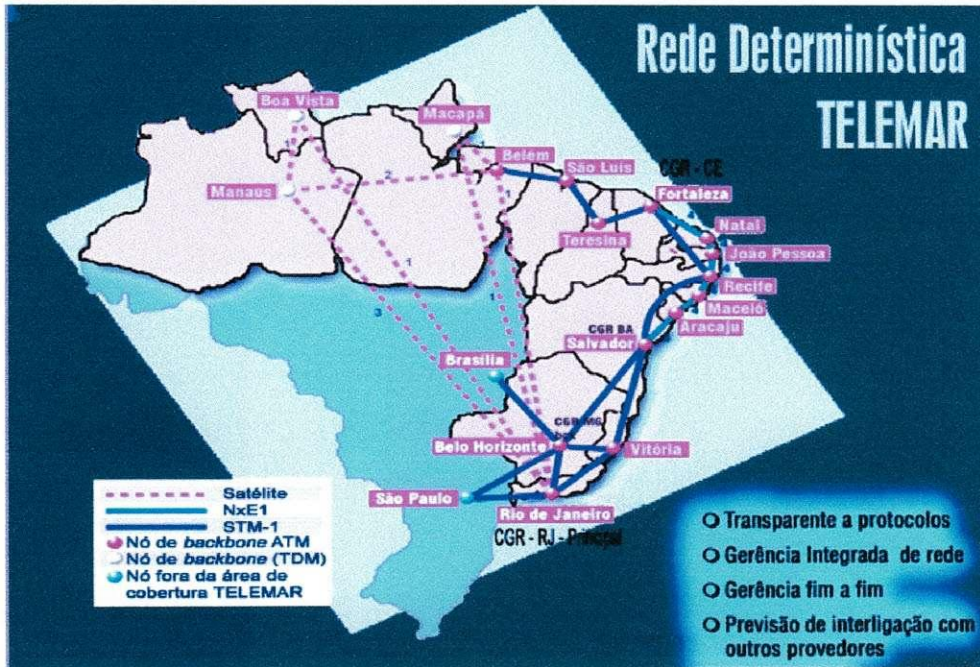


Figura 3.12 – Rede Determinística Telemar.

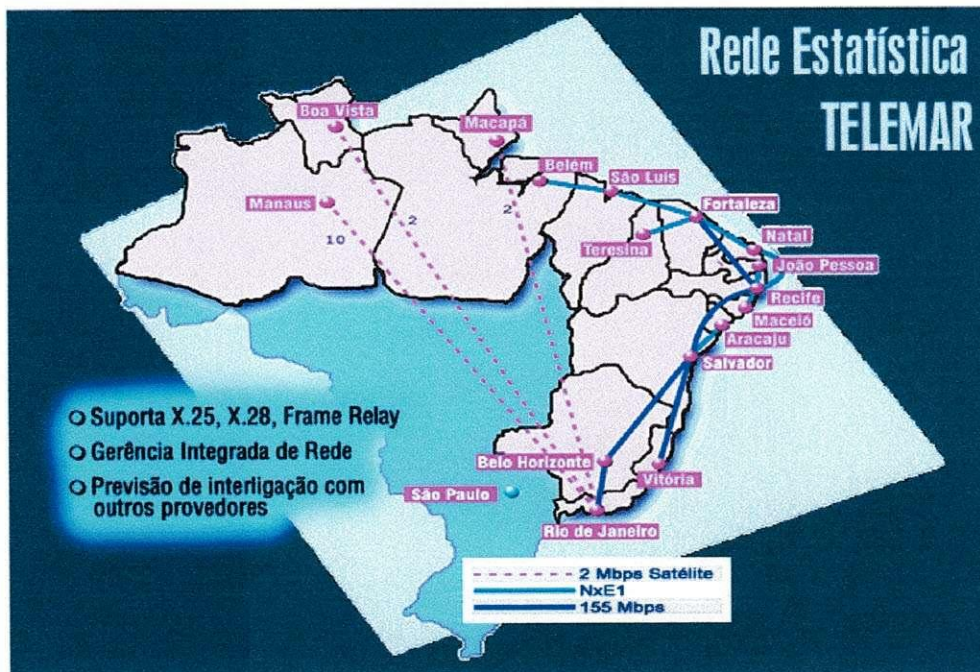


Figura 3.13 – Rede Estatística Telemar.

3.10 - Descrição de alguns produtos da telemar na área de dados

TC DATA STD → basicamente, o produto TC DATA STD consiste na interligação de dois pontos fixos (ponto-a-ponto), dentro da mesma localidade. A principal aplicação do produto TC DATA STD está dirigida às empresas que trafegam um baixo volume de dados.

O produto TC DATA STD é provido ao Cliente através de um circuito dedicado local (comumente chamado de LP - linha privativa). Os modems, neste caso, são de responsabilidade do usuário. A Telemar só garante a velocidade do meio até 14400 bps.

Cabe lembrar que, o alcance desta solução depende das condições do meio (circuito dedicado), porém, em média, é de 8 km (fio 0,4 mm), na velocidade de 14400 bps.

Note que, o circuito fica permanentemente alocado para o usuário, não havendo compartilhamento de banda ou multiplexação estatística. Desta maneira, o meio é transparente, ou seja, presta-se a qualquer aplicação de dados em velocidades até 14400 bps. Lembre-se que este serviço não possui supervisão e gerência, pois o circuito não faz parte de uma Rede de Dados em si. Porém, a Telemar efetua a manutenção da linha.

TC DATA → como o produto TC DATA é suportado pela Rede Determinística da Telemar, ele é entendido como sendo o serviço determinístico de comunicação de dados da Telemar.

Este serviço possibilita a interligação entre pontos fixos, de abrangência local ou intra-setorial, utilizando circuitos digitais dedicados. É um produto orientado para Clientes que tenham necessidade de um grande volume de dados. Pelo fato de apresentar a característica de baixo retardo e transparência a protocolos, presta-se sobremaneira a aplicações em tempo real, sendo adequado para o transporte integrado de voz, dados e imagem, independentemente do protocolo utilizado pelo Cliente. É indicado também para interligação de redes locais e acesso a computadores de grande porte através de terminais remotos. O TC DATA atende uma ampla faixa de velocidades, desde 1200 bps, chegando em até 155 Mbps, sendo disponível nas velocidades: < 64 kbps, 64 kbps, 128 kbps, 256 kbps, 384 kbps, 512 kbps, 640 kbps, 768 kbps, 896 kbps, 1 Mbps, 2 Mbps, 8 Mbps, 34 Mbps e 155 Mbps.

A Rede Determinística da Telemar possui outra característica bastante significativa, qual seja, os modems do lado do "nó da Rede Telemar" já fazem parte integrante dos equipamentos. O fato de já conter o modem de forma integrada é extremamente importante, pois somente se faz necessária a instalação de um modem do mesmo fornecedor nas dependências do Cliente, possibilitando que do Centro de Gerência da Rede se tenha uma gerência fim-a-fim, além de proporcionar a execução de serviços de forma remota.

É importante salientar que, como o Produto TC DATA é suportado por uma Rede de comunicação de dados, a disponibilidade, supervisão, manutenção e gerência fim-a-fim são garantidas 24 horas por dia 7 dias na semana. Se, por acaso, ocorrer uma falha, a Telemar tem um tempo pré-estabelecido em contrato para sanar o problema. Caso não consiga, dentro desse tempo, recuperar o serviço, a cada 30 minutos adicionais ao tempo previsto será dado um crédito ao Cliente.

A estrutura de preços do Produto TC DATA está baseada em dois fatores: velocidade e distância. O Cliente paga, portanto, um valor fixo mensal pela velocidade contratada e pela distância entre os pontos.

TC PAC → apóia-se na tecnologia comutação por pacotes para a prestação de seus serviços. É portanto um serviço que se utiliza de multiplexação estatística.

É um produto bastante versátil pois oferece possibilidade de acesso tanto dedicado quanto discado. As velocidades de atendimento situam-se entre 9.6 Kbps e 256 Kbp. É indicado principalmente para Clientes com dispersão geográfica local (característica ponto-multiponto), e com um perfil de baixo volume de tráfego, pois a tarifação é efetuada por volume de dados trafegados, temos como aplicações típicas:

- Transferência Eletrônica de Fundos (TEF)

Ex 1: Terminais de Cartão de Crédito nos estabelecimentos comerciais - utilizam acesso discado via rede telefônica (X.28)

Ex 2: Home-Banking

- Consultas a base de dados remotas

Ex: Controle de estoque em lojas, farmácias

- Operações "just-in-time"

Ex. Reposição automática de estoque por fornecedores, em grandes redes de supermercados e montadoras de veículos.

Cabe ressaltar que a abrangência do Produto TC PAC é de caráter nacional e internacional, pois a Telemar possui acordos de interconexão efetuados com outras Operadoras. Estas interligações são efetuadas através do Protocolo X.75, possibilitando ao Cliente acessar sites remotos no exterior.

Por esse serviço ser suportado por Rede Estatística, que utiliza tecnologia de ponta, a Telemar garante manutenção, gerenciamento e supervisão de forma integral 24 horas por dia 7 dias na semana. Pode operar nas seguintes velocidades de portas : 9.6 kbps, 19.2 kbps, 64 kbps, 128 kbps e 256 kbps. Os seguintes protocolos padronizados são atendidos pelo produto TC PAC : X.25, X.28, SDLC e BSC-3.

- CVP - Circuito Virtual Permanente - É um caminho virtual configurado na rede para interligar uma origem a apenas um destino. É estabelecido somente no momento da transferência de informações. Funciona como um acesso permanente para o Cliente.
- Número Coletivo ("Hunt Group") - Permite que um grupo de portas da Rede de Pacotes seja acessado através de um único endereço de rede. Essa facilidade aumenta a porcentagem de

uma conexão de dados ser bem sucedida. É aplicada apenas para circuitos virtuais comutados (CVC).

- Grupo Fechado de Usuários ("CUG") - Permite agrupar várias portas de usuário, com interesse comum de tráfego, formando um "grupo fechado". Os elementos de um grupo comunicam-se apenas entre si. Outros usuários não pertencentes ao grupo em questão ficam impedidos de se comunicar com elementos daquele grupo. Um usuário pode pertencer a um ou mais grupos fechados.
- Canal Lógico Adicional - Em função das necessidades de tráfego e comunicação do Cliente permite o estabelecimento de 129 ou mais conexões simultâneas num único acesso físico. Já como parte integrante do Produto TC PAC são oferecidos ao Cliente, sem ônus, 128 canais lógicos.
- Rede Virtual Privativa ("VPN") - Disponibiliza facilidades de supervisão ao próprio Cliente. Permite que o Cliente estabeleça sua própria sub-rede.
- Redirecionamento de Chamadas ("Call Redirection") - Permite redirecionar, de forma automática pela Rede, as chamadas destinadas a uma porta, para uma outra porta pré-estabelecida.
- Chamada Direta ("Direct Call") - Estabelece a chamada do Cliente de forma automática (espécie de "hot-line")
- Tarifação Reversa ("Reverse Charging") - Permite estabelecer chamadas com tarifação no endereço chamado. Esta facilidade possibilita que, por exemplo, no caso de um Cliente que tenha uma matriz e várias filiais, uma ligação da filial para a matriz seja cobrada da matriz. Isto traz benefícios ao Cliente pois concentra todo o custo em um único número, permitindo que o Cliente possa usufruir do desconto por volume de tráfego. Este desconto faz parte da composição do Produto TC PAC.
- Endereço Mnemônico - O Cliente pode optar por um endereço de caráter alfabético e a rede converte este endereço em um endereço numérico, efetuando a conexão.

TC FRAME - O produto TC FRAME é suportado pela Rede Frame Relay da Telemar. É, portanto, um serviço que utiliza multiplexação estatística e comutação por pacotes.

Atende configurações ponto-a-ponto e ponto-multiponto em uma gama de velocidades que vai de 64 kbps até 2 Mbps. O Frame Relay é considerado uma evolução do X.25, atendendo à Recomendação X.76 do ITU-T. Teve sua origem em 1988, quando o ITU-T aprovou uma série de Recomendações ligadas à RDSI-FE (Rede Digital de Serviços Integrados - Faixa Estreita - até 2 Mbps), em especial a Recomendação Q.921, da qual o Frame Relay derivou. Em 1990, foi criado o Frame Relay Forum, que é uma entidade

formada basicamente por fabricantes, para a discussão e estabelecimento de padrões, visando tornar comercial a tecnologia Frame Relay. O Frame Relay foi colocado em operação comercial no USA em 1991. Desde então, o crescimento do mercado tem atingido números extremamente elevados. De U\$\$ 5,9 bilhões em 1998 para U\$\$ 10,5 bilhões em 2000, sendo que a projeção de evolução do mercado mundial acena, para 2001, com números superiores a U\$\$ 12 bilhões (fonte: Vertical Systems Groups, 2000). A Telemar acredita que a tecnologia Frame Relay tem um grande potencial de crescimento no Brasil nos próximos dois anos. TC FRAME é especialmente dirigido a Clientes que tenham:

- característica de tráfego em rajadas (típico de transferência de dados)
- necessidade de interligação de redes locais integrando voz, dados e imagem

A Rede Frame Relay tem interoperabilidade com outras tecnologias, podendo transportar, dentre outros, X.25, SNA e IP (Internet Protocol). Este fato garante ao Cliente uma transição bastante suave, em passos programados e de forma segura, de uma rede X.25 para Frame Relay. O produto TC FRAME é oferecido nas seguintes velocidades de portas: 64 kbps, 128 kbps, 256 kbps, 384 kbps, 512 kbps, 768 kbps, 1 Mbps e 2 Mbps, possibilitando uma boa adequação às necessidades do Cliente. Parâmetros do CVP atualmente o produto TC FRAME contempla apenas a versão CVP (Circuito Virtual Permanente). A versão CVC (Circuito Virtual Comutado) não está disponível. O CVP é um circuito virtual definido basicamente por duas componentes:

- CIR (Committed Information Rate) - é a taxa garantida ao Cliente, a qual a Rede Frame Relay se compromete a transmitir em qualquer condição.
- EIR (Excess Information Rate) - é a taxa extra, acima da CIR, à qual o sistema pode transmitir a informação do Cliente, caso haja banda disponível.
- A velocidade da porta/acesso principal é igual ao somatório das CIR's dos Circuitos Virtuais Permanentes configurados para a porta, de forma a garantir que as informações dos links remotos sejam transmitidas em qualquer condição de rede (não há disputa pelo meio).
- Nos acessos remotos, a soma da CIR + EIR não pode ultrapassar 90% da velocidade de acesso ao nó. Isto garante que o acesso sempre suportará as taxas especificadas pelo Cliente.
- A CIR dos acessos remotos deve ser sempre inferior à velocidade da porta para haver o aproveitamento das características estatísticas do produto.

O produto TC FRAME pode ser ofertado com CIR simétrica (Tx e Rx com a mesma velocidade) ou com CIR assimétrica (Tx e Rx com velocidades diferentes). A CIR assimétrica otimiza, por exemplo, a consulta a banco de dados. Com isso, o Cliente do produto TC FRAME tem uma série de benefícios, pois: CIR Simétrica ou CIR Assimétrica :

- Tem uma garantia mínima de velocidade transportada (CIR);
- Em períodos de disponibilidade da Rede, o Cliente pode trafegar dados acima da velocidade contratada (até o limite da EIR), sem ônus adicional;
- Como a integração voz/dados é possível na Rede Frame Relay (através de um dispositivo chamado FRAD - Frame Relay Assembler/Disassembler ou de um Router), o Cliente pode passar voz com prioridade, reduzindo desta maneira os custos com ligações interurbanas.

Estratégia geral para plataforma de dados como estratégia de âmbito geral, podemos conceituar que a Telemar dirige seu produto de caráter determinístico para aplicações locais, e seus produtos suportados pela rede estatística para aplicações interurbanas.

É importante enfatizar que a Telemar possui um fator diferencial bastante significativo na prestação dos serviços TC DATA, TC PAC, TC FRAME e outros. Todos os produtos citados são suportados pelo mesmo hardware de rede - Rede Newbridge.

Este fato permite uma gerência de caráter único para todos os tipos de produtos apresentados, possibilitando maior controle e confiabilidade. O Centro de Gerência da Rede Newbridge está situado na cidade do Rio de Janeiro, com back-up em Belo Horizonte.

3.11- DESENVOLVIMENTO PESSOAL

Inicialmente vamos ver os seguintes conceitos PCM, SDH, PDH:

3.11.1 - PCM

A sigla PCM significa Multiplexação por Codificação de pulsos, é um método de transmissão utilizado para otimizar a utilização do meio físico de transmissão por meio do transporte de vários canais de comunicação (num total de 30 canais PCM 30, para o padrão europeu) através de um mesmo meio físico.

Ou seja, é um multiplexador de 30 canais de entrada e um feixe de 2 Mbps de saída, onde cada canal, ou seja, time slot no circuito digital é capaz de transporta uma velocidade máxima de transmissão de 64 Kbps fixa.

O *time slot* 0 e o 16 são usados para alinhamento de quadro e sinalização de voz respectivamente.

Neste caso cada canal pode transmitir no máximo 64 kbps, sem possibilidade de trafegar numa velocidade acima de 64 Kbps, e para velocidades abaixo do limite, por exemplo, 28899 bps, este canal fica sub-utilizado com uma velocidade abaixo do limite.

3.11.2 - Hierarquia PHD

Na Europa, assim como no Brasil, é adotado um padrão que intercala quatro enlaces E1, produzindo um sinal de 8,448 Mbps (conhecido com canal de 8 Mbps).

O processo é semelhante ao de multiplexação de 30 canais PCM. Contudo, neste nível de multiplexação há intercalação de bits (em vez de intercalação de bytes), ou seja, quando aparece o primeiro bit de cada um dos quatro enlaces E1, o multiplexador lê esses quatro bits e transfere para a saída. Por isso a velocidade do sinal é quatro vezes maior

Criou-se então uma hierarquia de multiplexadores. Os que agrupam 30 canais de PCM num enlace E1 são chamados TDM de primeira ordem. Os que reúnem quatro enlaces E1 são chamados TDM de segunda ordem. Cada TDM, a partir da primeira ordem multiplexam ou intercalam quatro entradas. As entradas dos multiplexadores de segunda ordem são chamados de tributários.

Concatenar máquinas TDM parece ser um processo muito simples. Na prática há algumas complicações. Uma máquina que multiplexa enlaces E1 está freqüentemente trabalhando com sinais gerados por equipamentos diferentes. Cada um deles fornece um sinal de saída cujo ritmo pode ser ligeiramente diferente de 2,048 Mbps, um pouco mais rápido e um pouco mais lento. Para que este processo ocorra corretamente é essencial que todos os bits de entrada estejam sincronizados.

Antes de realizar a intercalação de enlaces E1, é necessário que todos os enlaces funcionem num mesmo ritmo de sucessão de bits. Isto é feito pela adição de bits sem informação, chamados “bits vazios” ou “bits de justificação”. Eles são identificados depois, no momento de demultiplexação e descartados, para manter o sinal original.

Este processo é conhecido como operação plesiócrona. Vem do grego *plesios*, próximo, quase, e *Kronos*, tempo numa tradução livre, plesiócrono é portanto um processo quase síncrono.

Os problemas de sincronização ocorrem em todos os níveis de hierarquia TDM, de forma que em todos os estágios há módulos plesiócronicos para adicionar bits de justificação. Por esse motivo, adotou-se o nome Hierarquia Digital plesiócrona (PHD, *Plesiochronous Digital Hierarchy*) para esta linha de multiplexação TDM. Outra limitação das redes de PHD é a gerência remota.

3.11.3 - SDH

O SDH, Hierarquia Digital Síncrona, é um novo sistema de transmissão digital de alta velocidade, cujo objetivo básico é construir um padrão internacional unificado, diferentemente do contexto PDH, que possui três diferentes padrões (Americano, Europeu e Japonês).

Um sistema unificado propicia maior capacidade e eficiência na gerência de redes, bem como uma considerável redução de preços. O processo de multiplexação, por ser mais flexível, torna muito mais simples essa etapa, em relação ao PDH, que necessita simetria de equipamentos em todos os pontos da rede. Um sinal SDH pode ser inserido em uma taxa maior, sem passar por estágios intermediários. As entradas do SDH são chamadas de tributários.

As principais características diferenciadoras que definem o sistema SDH são:

Toda a rede transmite, de forma sincronizada e em fase, os sinais STM-N. Na rede PDH isto não acontece; Organização em octetos, enquanto que o entrelaçamento em PDH é feito por bits; Os comprimentos dos quadros são uniformes (sempre 125 μ s), o que não ocorre no sistema PDH;

Uso de ponteiros para indicar o início do quadro e processar eventuais justificações. A PDM usa palavras de alinhamento;

Alta capacidade de gerência (supervisão, operação, manutenção, etc.). Aproximadamente 5% dos bytes SDH são reservados para fins de supervisão e gerência, o que é um índice maior que num sistema PDH;

Compatibilidade com tecnologias atuais e futuras. O SDH aceita e é capaz de transmitir todos os sinais tributários existentes nas redes atuais. Sua padronização já prevê que possa também ser usado para transportar novos serviços;

Padronização mundial, enquanto que a PDH tem padronização diferenciada por regiões, as redes SDH permitem acesso direto aos tributários, o que não é possível em PDH.

A Newbridge lidera no segmento de multiplexação TDM (Time Division Multiplexing) e Frame-Relay sendo pioneira na solução e desenvolvimento em tecnologias ATM. MainStreet para redes de Baixo Porte (Narrowband), MainStreetXpress para redes de grande porte (Broadband) e VIVID para soluções IP os produtos podem trabalhar integradas entre si para assegurar soluções completas.

Os equipamentos seguintes estão presentes na planta de dados da Telemar : 3645 MainStreet - High Capacity Bandwidth Manager, 36170 MainStreetXpress – Multiservices Switch, 3600 MainStreet - High Capacity Bandwidth Manager, 3630,3612 (equipamentos de pequeno porte), 27xx 28xx DTU, 46020 MainStreetXpress Network Manager, 36110 MainStreet PAD X.25.

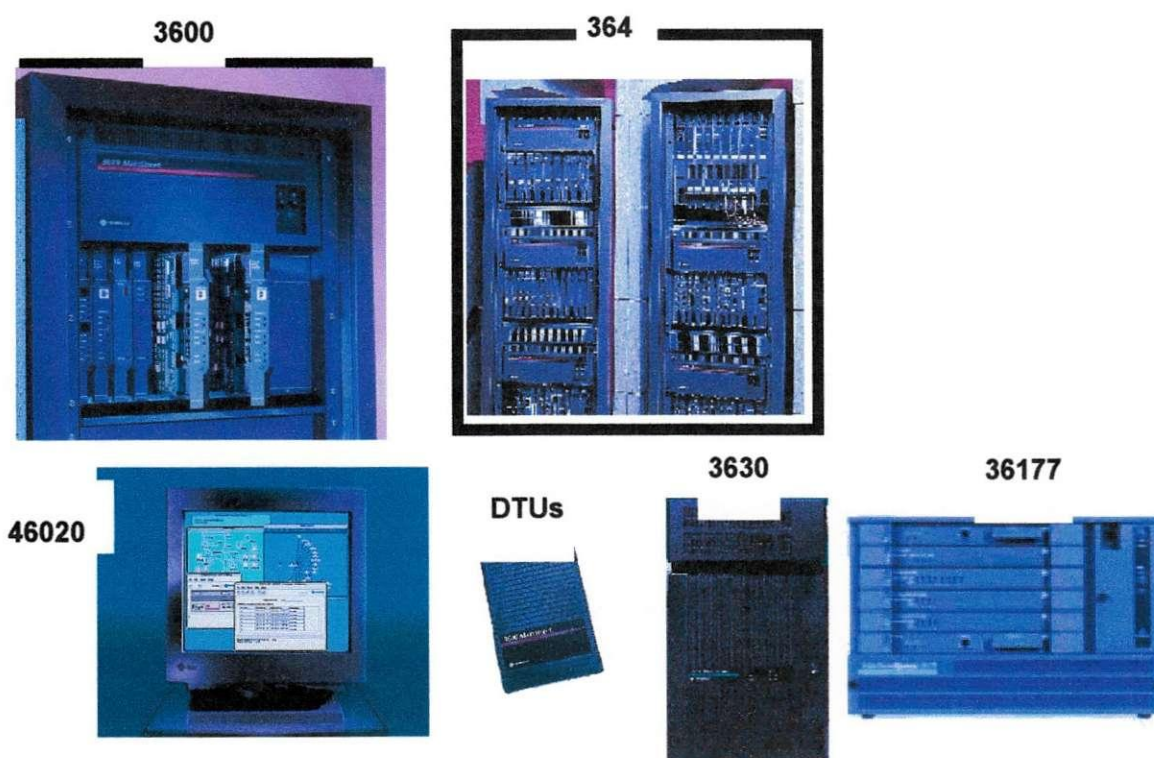


Figura 3.14

3.11.4 - Atividades

A Rede Newbridge é composta de vários multiplexadores que suportam diferentes velocidades sem desperdício da largura de banda, otimizando o sinal de saída, desta forma supera as dificuldades apresentadas no PCM, PDH e SDH.

Os equipamentos multiplexadores ficam localizados nas estações telefônicas da TELEMAR interligados pela rede newbridge totalmente gerenciável pelo CGR Centro de Gerência de Rede, 24 horas e diariamente.

Os multiplexadores agrupam vários circuitos de baixa velocidade, ou seja, menor que 64 Kbps, transmitindo em um único time-slot de 64 Kbps, neste caso considera-se a rede E1 Sub-rate, para velocidades acima de 64 Kbps, o Mux agrupa os *time-slots* N vezes 64 Kbps

(Nx64), além disso suporta todos os tipos de placas para diferentes velocidades, tais como placa de interface V35, V24, Dual E1, placa de Acesso 27LC e 28LC, identificadas pelo MUX, Shelf, Slot e Porta, por exemplo, MUX1, Shelf A, Slot 2, Porta 4.

Passei alguns dias estudando os manuais, dos principais equipamentos da rede no caso o 36170, 3600, 3612 e DTU's fiz o levantamento das topologias da telemar. Os principais equipamentos que formam a rede são 3600 e 36170 que são gerenciados somente a distância, não podendo ser configurado localmente então toda configuração instalação de placa, mudança de portas, qualquer mudança tem que ser acompanhada da gerencia da rede que é no Rio de Janeiro. Já no caso do 3612 equipamento de menor porte a configuração pode ser local, mas a gerencia é informada para que o nó da rede funcione. Fiz configurações de placas RS232, V35, 2B1Q usando um laptop com um programa da newbridge onde é possível se conectar com o equipamento através de uma porta serial, fiz conferencia e atualização de uma planilha contendo: posição de tributários da rede newbridge indicando a posição de placa e de porta, tipo de placa, origem e destino, tipo de transmissão.

Esta etapa foi a que mais contribuiu para aumento de meus conhecimentos, tive a oportunidade de conhecer algumas das estações do Estado de Alagoas que possuem equipamento da Plataforma NEWBRIDGE, equipamento este que estudei e trabalhei toda esta etapa de meu estágio conhecendo melhor o funcionamento de placas e periféricos da plataforma.

Aprofundado relatos sobre esta plataforma, trata-se de uma rede de dados, voz e imagem que foi implantada em Alagoas composta de uma rede determinística e outra estatística, com multiplexadores TDM (*Time Division Multiplexer*), Frame Relay, X25, Switches ATM (*Asynchronous Transfer Mode*), Tecnologia ADSL (*Asymmetric Digital Line*), linha de produtos Alcatel (*Newbridge*) fornecidos pela SIEMENS.

Tratarei de dois equipamentos mais importantes para a rede de dados Telemar implantados no ano de 2000 e termino em 2001, trata-se do *Main Street 3600 e 36170*. Equipamentos responsáveis por toda a transmissão, não só de dados, voz e imagem no serviço de telefonia mas também nos serviços de Internet, Intranet e Extranet.

Segue abaixo as funções dos equipamentos e algumas de suas especificações técnicas.

Main Street 3600

O Mainstreet 3600 utiliza Multiplexação por Divisão do Tempo (TDM).

Além de superar as dificuldades do PCM e SDH a rede Newbridge utiliza modems que fazem parte do circuito digital, ou seja, estes modems são gerenciáveis remotamente, o técnico não precisa configurar nada, tais modems são chamados DTU e utilizam apenas um par da rede metálica.

Dispositivo que divide o tempo disponível de um circuito de comunicação de dados composto por seus vários canais, geralmente por meio de bits de intercalação (bits TDM) ou caracteres (caracteres TDM) de dados referentes a cada terminal.

Função

- Roteador Cross-Connect TDM para redes de médio e grande porte

Facilidades

- Redundância de placa tronco
- Processa voz e dados em sub-taxas e sobre-taxas
- Compressão de voz ADPCM + HCV, Fax G3
- Mux em sub-taxas (SRM)
- Interface RDSI BRI (2B+D)

Capacidade

• Banda até 64 Mbps (Agregados E1, T1, Dual E, X.21, V.35)

• E&M(6), LGS(12), LGE(12), X.21(6), V.35(6), RS-232(6), DNIC(12), 2B1Q(6), 64kbps Codirecional, HDSL integrado.

• Cartão de recursos (DSP): ADPCM, HCV, SRM

- FRS/FRE com comutação Frame-relay

Aplicações

• Comutador de circuitos e pacotes integrado

- Gateway para interconexão de redes

Vantagens

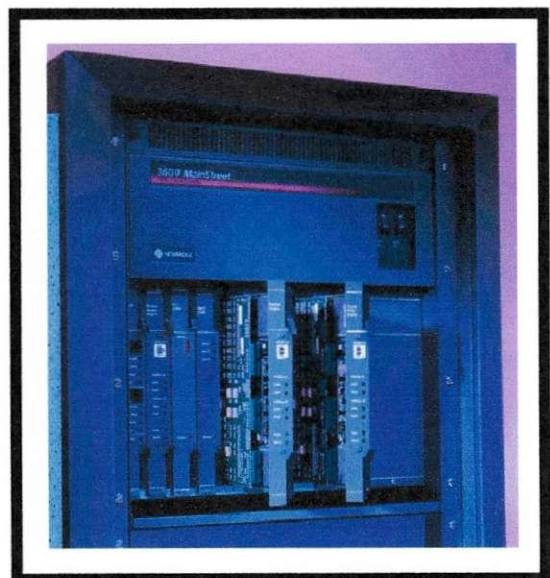


Figura 3.15

Largura de banda em Frame relay está disponível para todas as LAN's
Aplicações TDM em tempo crítico e frame relay em um mesmo tronco

Main Street 36170

Tecnologia para transmissão de dados, voz e vídeo em alta velocidade em meio digital como fibras ópticas ou satélites. A tecnologia ATM é baseada na comutação de pacotes de dados (células) com tamanho fixo de 53 bytes. Atualmente, as taxas de transferência atingem até 2,4 Gbps. Em setembro do ano 2000, no entanto, o Fórum ATM anunciou uma nova especificação, denominada Utopia Nível 4, que eleva essa taxa a 10 Gbps. Segundo o organismo, diversos projetos que empregam a nova especificação já estão em andamento. O padrão foi definido pela ITU (Internet Telecommunication Union), e é objeto de desenvolvimento pelo Fórum ATM.

Função

- Switch ATM - Nó concentrador backbone

Facilidades

- Interfaces E1 CE G703, FR, Ethernet, STM-1 óptica e elétrica, STM-4 óptica, E1 ATM, E3 CE, E3 ATM

Capacidade

- permite até 8 bastidores (até 104 UCS)
- Bastidores adicionais para agregados STM-4

Aplicações

- Concentrador Backbone / Comutador ATM
- Gateway para interconexão de redes

Os conhecimentos e atividades sobre estas plataformas, se deram através de visitas as estações acompanhado do responsável pela implantação e manutenção da rede, o mesmo deu-me o empenho de atualizar a

interligação entre clientes e equipamentos contando de posição de DIL (local de conexão dos tributários), tipo de transmissão, facilidades de transmissão. Tive oportunidade de conhecer e relacionar-me com os técnicos lotados em centrais e na sede, solicitando interfaces de atendimento a plataforma e outros.

Dentro desta função, mantive contato com o pessoal da empresa Siemens do Brasil, no que se refere à compra e manutenção de placas de acesso à rede. Sempre acompanhado do

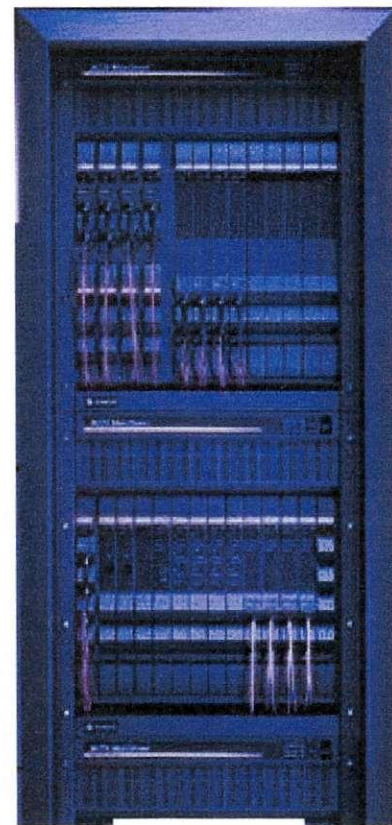


Figura 3.16

Capítulo 3 – Redes De Dados

responsável ou do técnico de apoio a rede, realizei atendimentos de manutenção e instalação destes equipamentos, desde a montagem até a configuração via Software. Criei e atualizei a seguinte planilha com informações das pontas remotas contendo ponta A, Ponta B, LP(linha privada), equipamento, placa, porta.

No que diz respeito a rede IP tive muito menos tempo de contato levantei apenas a topologia da rede, e notei a sua interconexão com a rede newbridge. Após estudar e realizar algumas atividades cheguei a algumas conclusões no “Rot – A” a rede newbridge é conectada na rede IP num link de 155Mbps, com isso damos capilaridade a rede sem um investimento muito alto, temos as seguintes vantagens: menos gastos pois seriam necessários dois equipamentos, duas transmissões para cada localidade onde se precisa de IP. Na hora de se expandir a rede não basta só expandir, deve-se pensar em viabilidade, custo e qual o retorno que essa expansão pode dar. Então a expansão depende da demanda da área de negócios, e viabilidade de se atender um circuito. Temos ainda no Rot-A, servidores RAS (servidores de acesso remoto)equipamentos cisco RAS5300, ou seja, o equipamento tem portas dial para efetuar autenticação e dar um IP ao usuário, ex.: IG (15002000). O RAS pode ser 2-digital(V90) 56K ou ISDN-PRI com 128K. A passagem para 2,5G se deve a espera do aumento do trafego de dados com uso de ADSL(VELOX) com velocidades 128K 256K 24 horas por dia. Toda e qualquer instalação de placa, desligamento ou ligamento de equipamento é comunicado a CGR seja ele da rede IP ou da rede newbridge.

Em relação a rede MDE vimos que é apenas um multiplex PCM configurado localmente onde os slots tem 64K,não podendo ser configurado mais de um circuito de abaixo velocidade dentro de um mesmo time slot de 64K, o slot 15 é para sincronismo

ALAGOAS												
LP	ORIGEM			DESTINO			CONTR	A	B	A	B	TIPO
	Cartão	Sigla	Equipamento/Slot/Porta	Cartão	Sigla	Equipamento/Slot/Porta		DND	DND	FACILID TX	FACILID TX	
	DE1	AIR	PU-02B/Slot 2/2				EXP 2001					
	STM-1EL	FAR	AP-01/Slot 3/1	STM-1EL	AIR	AP-01/Slot 3/1	EXP2001					
MCO 501-3711	E1CR	FAR	AP-01/Slot 4/1	E1CE	AIR	AP-01/Slot 12/1	EXP 2000	1A/01/C13		1A/13/D13		RD/SDH
INT	E1CR	FAR	AP-01/Slot 4/2	E1CE	AJU	AP-01/Slot 7/2	EXP 2000	1A/01/C14		1B/09/A02		SDH
INT	E1CR	FAR	AP-01/Slot 4/3	E1CE	NBV	AP-01/Slot 4/2	EXP 2000	1A/01/C15		1B/09/C03		SDH

Figura 3.17

TOPOLOGIA DA REDE IP

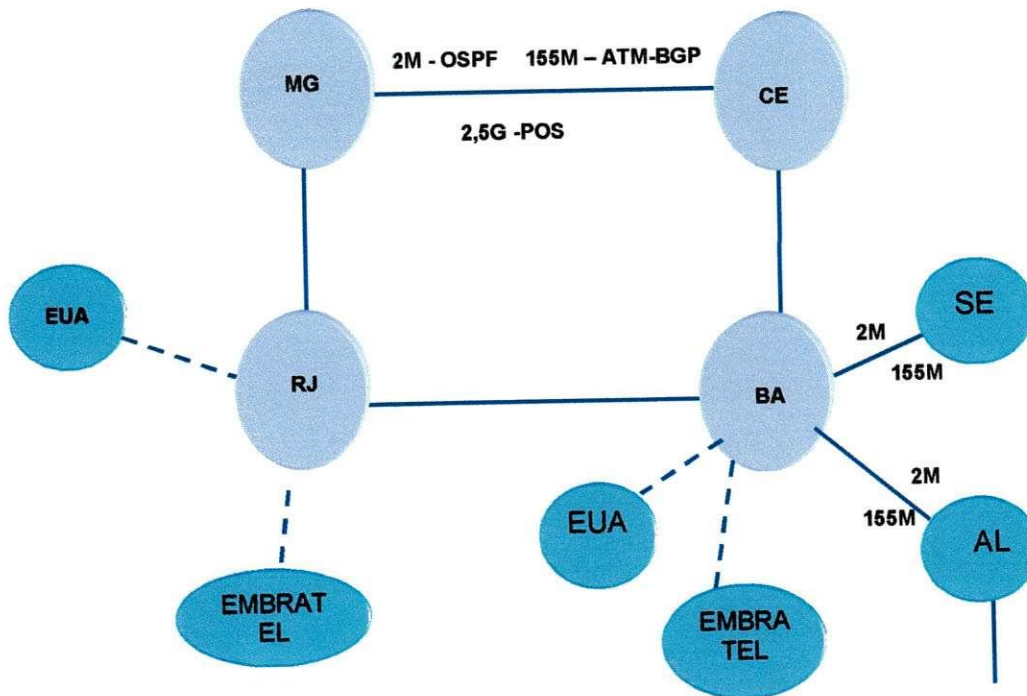


Figura 3.18

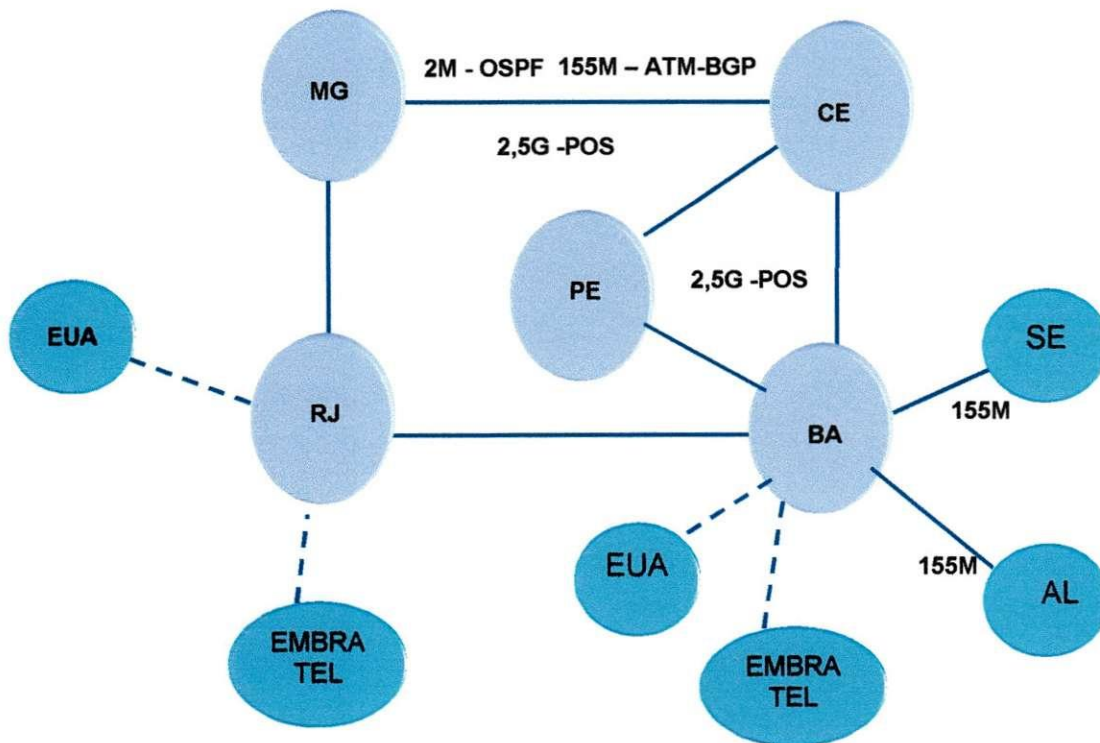


Figura 3.19 TOPOLOGIA FUTURA REDE IP

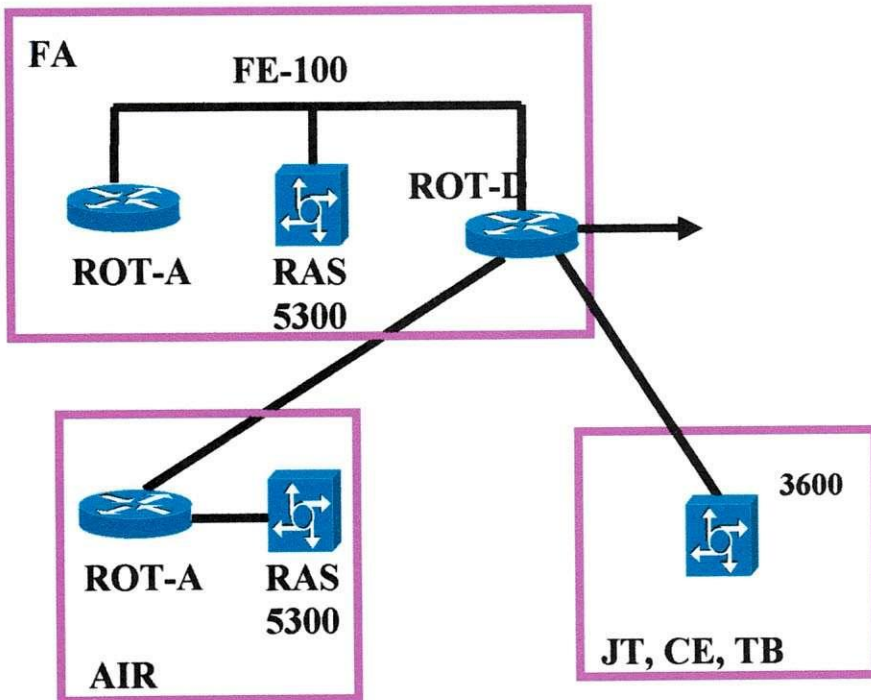


Figura 3.20

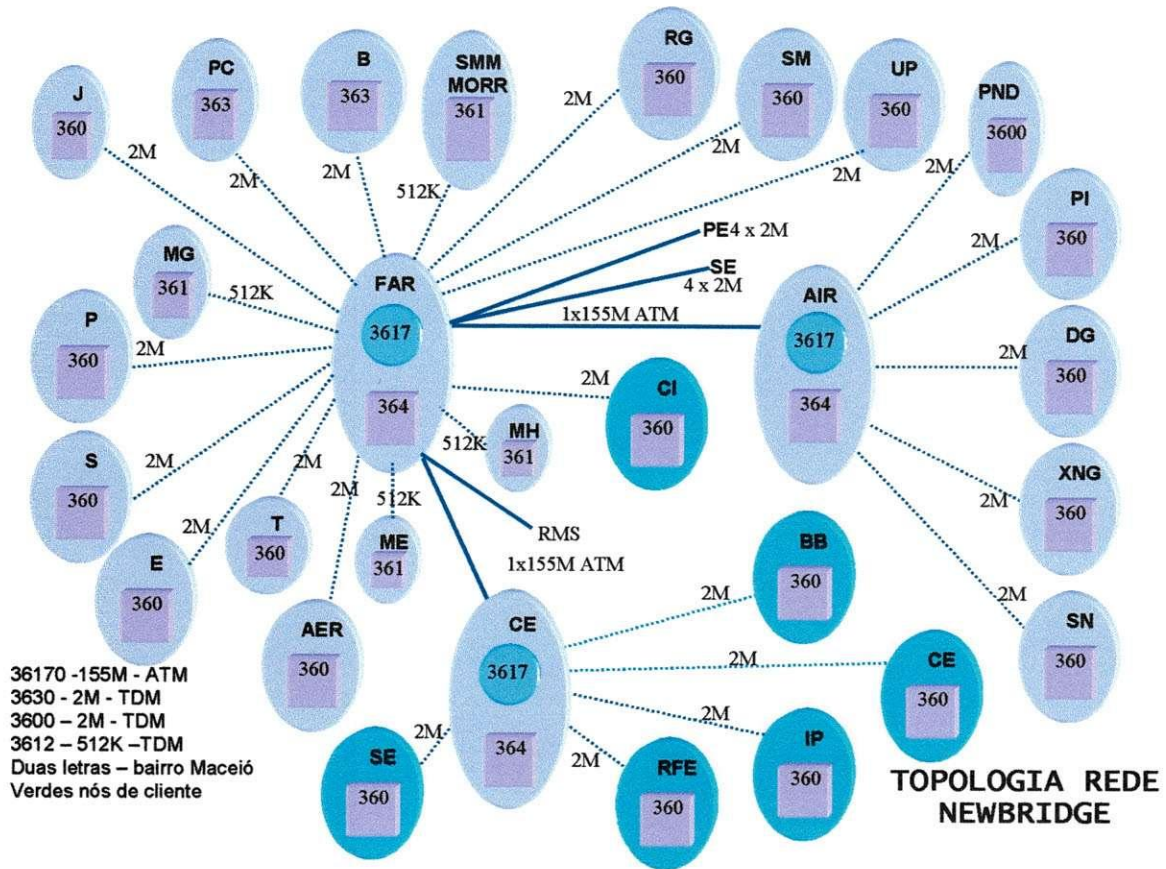


FIGURA 3.21
 Interconexão da Rede Newbridge

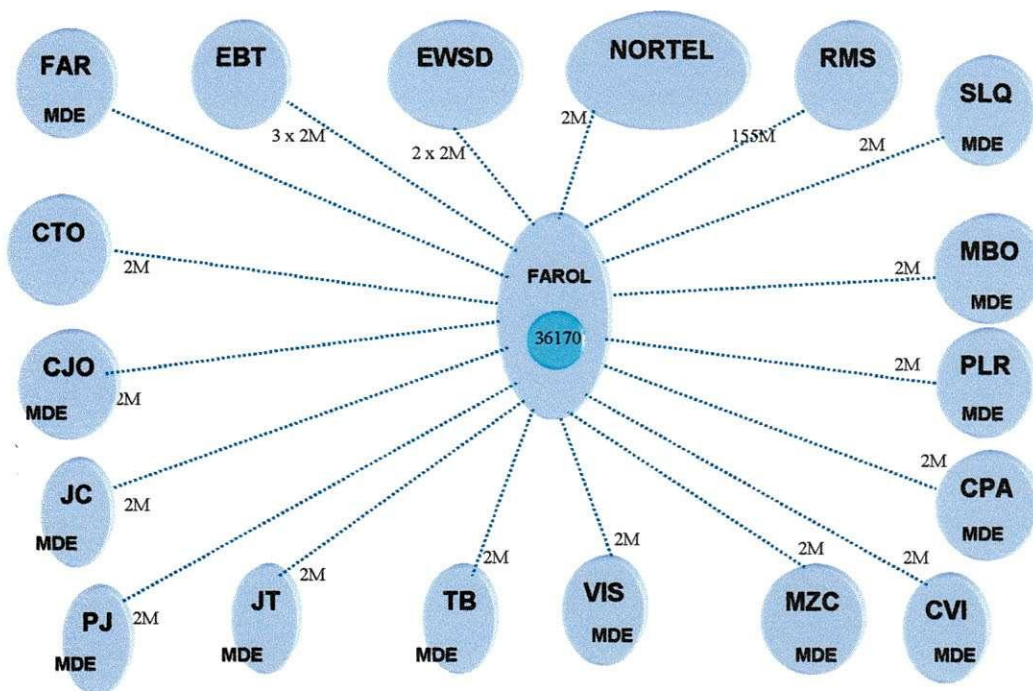


Figura 3.22 – Ligação Newbridge outras Redes

CAPÍTULO 4 – SEFE

Sistema de Engenharia de Facilidades e Equipamentos – SEFE

Essa etapa foi realizada durante de um mês vejamos o que foi visto.

4.1 Histórico

O Sistema de Engenharia de Facilidades e equipamentos (SEFE) foi desenvolvido pela Construtel para a Telemig (agora Telemar Minas), em 1995, para o controle da rede interna. O SEFE têm sido eficiente nas operadoras da Telemar em Minas e na Bahia. Em função disso e do trabalho que a Construtel tem desenvolvido para a Telemar Minas, a holding Telemar decidiu implantar os sistemas em todas as suas concessionárias.

4.2 Objetivo do SEFE

O SEFE tem como principal objetivo, gerenciar e projetar rotas e circuitos planejados, projetados, e em operação a partir do cadastro lógico da planta de equipamentos de telecomunicações, controlando para isto a sua localização, facilidades, status e terminação. Gerenciar as facilidades é de suma importância pois facilidade é dinheiro para a empresa, e já que atualmente ocorre tudo via mail, sem um padrão, para ativação e desativação das facilidades.

Os equipamentos de telecomunicações gerenciados pelo SEFE, comutação: juntores e centrais, transmissão: todos equipamentos, comunicação de dados: modems, modem mux, udd's e equipamentos de novas tecnologias (rede pacote, Newbridge, MDE) sendo que estes serão cadastrados sob demanda e suas gerências a cargo do software proprietário do equipamento, Interfaces: conversores, adaptadores telex, híbridas, suporte: bastidores, sub-bastidores, distribuidores e blocos.

4.3 Benefício oferecido pelo SEFE

Dotar a Empresa de uma ferramenta que permita, a partir de uma base de dados única, efetuar a visualização e o controle de suas facilidades, rotas e circuitos, e todos os equipamentos. Como gerar PEF no SEFE primeiro o que seria PEF, é o Projeto de Execução

de Facilidade - é um documento que contém informações de equipamento e facilidades que permitem ao técnico executar em campos as ativações, desativações e modificações em circuitos/rotas. No SEFE cadastra-se ou pesquisa-se PEF, Cadastra-se ou pesquisa-se uma Solicitação de Facilidade. Solicitação de Facilidade é uma solicitação externa para implantação de uma LP (linha Privada) e ou de um circuitos comutado.

Sua instalação e simples padrão windows usa TCP/IP, (Porta 1521 TCP), seu banco de dados é em oracle, em minas, o IP do servidor é 10.171.200.38, na rede interna da telemar, configuração do oracle cliente um pouco complicada. Após instalado e configurado iniciando o SEFE temos a Tela abaixo tendo o login e a senha. Entramos no programa e temos acesso aos seus recursos. Tive no inicio uma ajuda do pessoal da terceirizada para me familiarizar com o programa e logo depois fiz todo cadastro da rede newbridge.

4.4 Atividades Desenvolvidas

Tive uma visão geral do sistema, como e feita a instalação do programa e do cliente oracle. Cadastrei de toda rede newbridge de alagoas, levando em conta as seguintes premissas: Será cadastrado as rotas que serão compreendidas nas portas de 2M ou 155M (dentro do estado), Cada 2M, cada 155M serão considerados como um circuito. A rota será o conjunto de circuitos interligando as estações, Rota Correspondente será o conjunto de rotas entre estações, quando não for uma rota direta. Ex.: Jatiuca -> Palmeira dos Índios (Jatiuca -> Farol; Farol -> Arapiraca; Arapiraca -> Palmeira dos Índios) . Circuitos inter-estaduais as portas serão consideradas indisponíveis (pois devera ter integração entre as filias para cadastrar as rotas), dentro da rede newbridge não será considerada a facilidade de circuito de acesso (circuito solicitado pelo cliente ainda será um passo seguinte). Cadastro de todas as facilidades de 2Mbps, cadastro de rotas com o objetivo de gerar PEF, sendo em seguida geradas PEF'S veja a figura 4.2. Para o cadastro da Rede Newbridge foram levados em conta todos os nós da rede cujo projeto foi atualizado pela Siemens. Cadastrei bastidores, sub-bastidores, placas e portas das placas . Fizemos o cadastro da pinagem das placas no DID, e facilidades de cada placa, cadastro de rotas projetadas. Estão mostradas abaixo algumas telas do Programa SEFE.



Figura 4.1 – Tele Inicial do SEFE



Figura 4.2 – Tela de Login

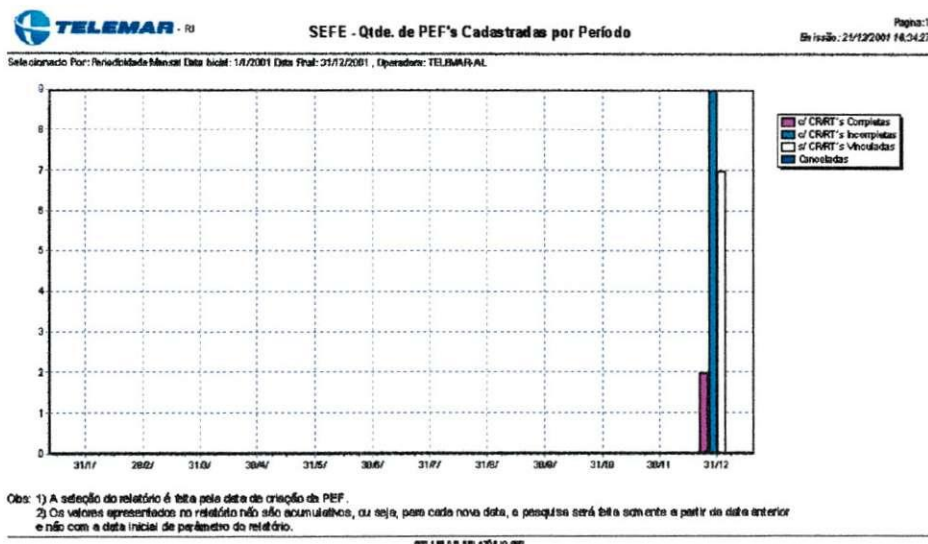


Figura 4.3 – Gráfico de PEF's Geradas.

Para efetuar o cadastro vamos na sala selecionada, e passamos a copiar bastidores, sub-bastidores, placas, da biblioteca do SEFE para sala cuja fila, lado, posição no lado são determinados. Cadastrei algumas PEF com o seguinte passo a passo :Menu → Administrativos PEF → Na tela "Pesquisa PEF" clique no botão incluir → Na tela de "Cadastro de PEF", é colocado os dados: Operadora, Ano, Seqüencial, Tipo de PEF, Ação da PEF e os dados opcionais; Observação, Data Prevista de Execução, após um clique no ícone "Confirmar" da barra de navegação, a PEF esta cadastrada. Devemos agora vincular as rotas ou circuitos a PEF sendo então geradas corretamente vendo o gráfico da figura 4.2 vemos as quantidades de PEF's geradas corretas e incompletas, corretas e incorretas.

Esse trabalho foi de muita valia pois para realizá-lo eu verificava projeto por projeto entregue pela siemens, alem de ir em estações próximas para ver se realmente estava correto me familiarizei mais com a rede newbridge, pois tive que cadastrar todas as placas do estado, sendo assim vemos que a primeira parte do estagio foi uma preparação para a segunda parte que era o cadastro lógico da planta da telemar alagoas, vale salientar que cada equipamento(posição bastidor, sub-bastidor, placas, portas das placas) de cada estação esta sendo cadastrado no SEFE, mas que é necessário que havendo uma alteração de placa ou qualquer coisa como fileira de equipamentos deve ser informado, e corrigido no SEFE.

CAPÍTULO 5 – TRANSMISSÃO E ENERGIA

5.1 – Transmissão

Essa etapa teve duração de apenas um dia passamos o dia viajando para varias estações no interior do estado para verificar alarmes em rádios digitais de alta capacidade radio NEC e Siemens. Também do 'backbone' nacional e local da Telemar. Tivemos alguns conceitos sobre RF mais fixados mas nada muito aprofundado tive uma visão geral sistêmica do 'backbone' radio. Foi visto um pouco do software SPREAD, com relação projeto de rádio enlace que além de ter o perfil do mapa de alagoas simula também enlaces sobre ruído, chuva, etc, sendo a topografia de Alagoas capturada por GPS. Os rádios usados aqui usam a hierarquia PHD que foi comentada anteriormente.

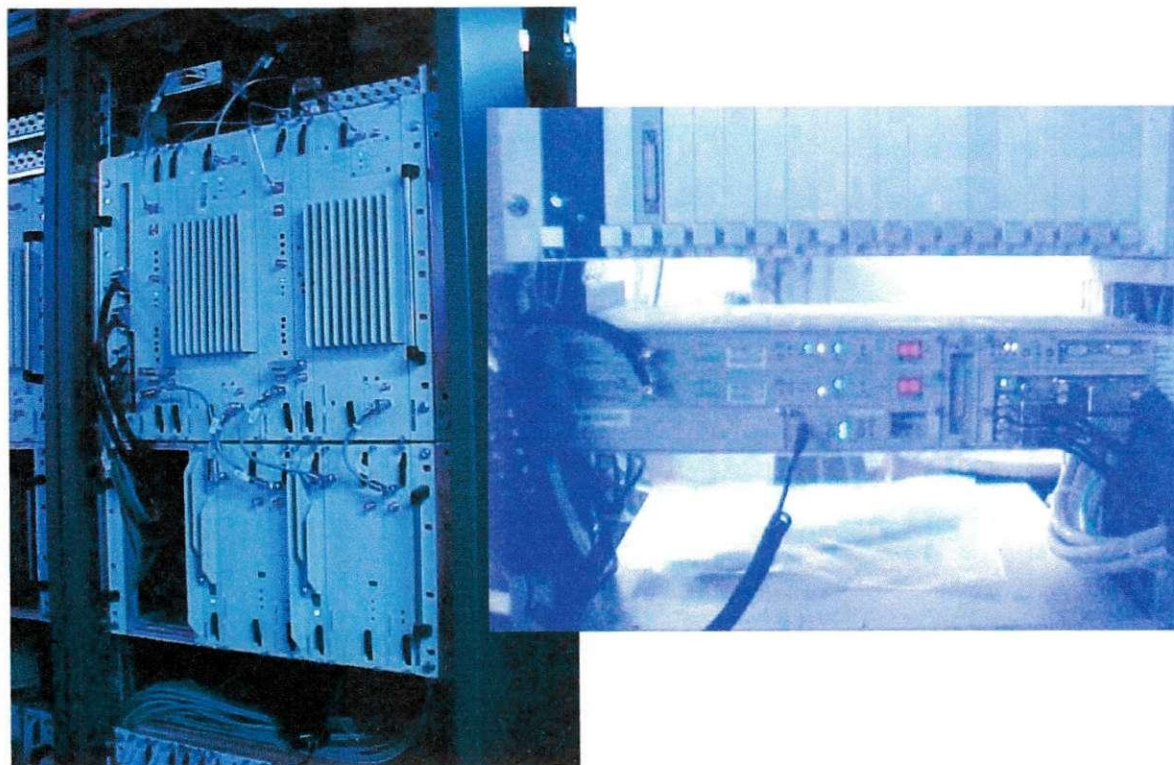


Figura 5.1 – Radio Siemens Sra-L



Figura 5.4 – Projeto Backbone Radio Interior.

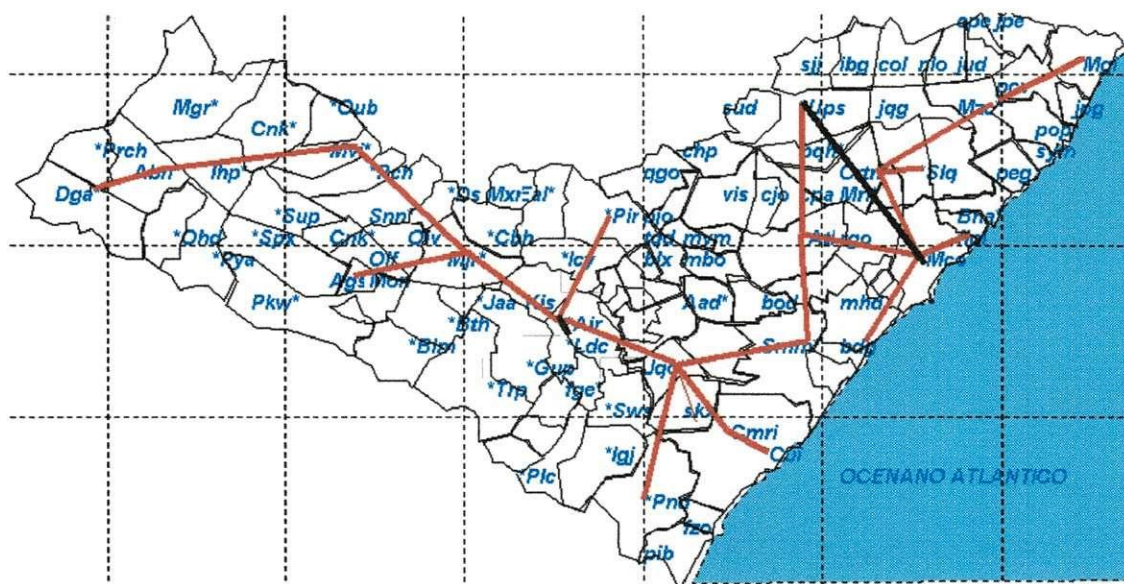


Figura 5.5 – Backbone Radio Realizado ate o momento.

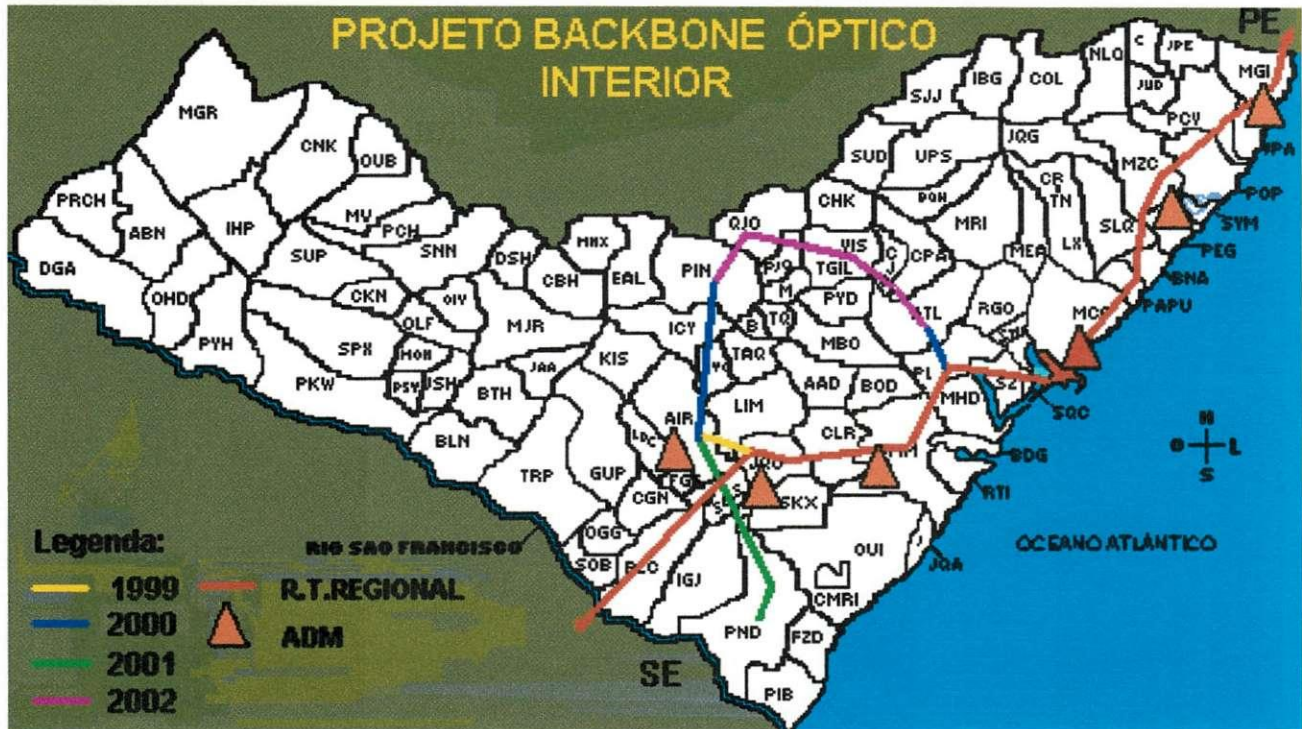


Figura 5.6 – Projeto Backbone óptico Interior .

Entendimento sobre a capacidade do Backbone Telemar: STM1= 155 Mbps -> 1890 canais, STM4 = 622Mbps ->7560canais, STM16 = 2,5Gbps -> 30240, WDM (multiplex p/ divisão de comprimento de onda) = max 80Gbps -> 967680 canais.

5.2 – Energia

Essa etapa teve duração de um dia apenas sendo feito apenas visitas estações para vistoria e manutenção preventiva de subestações, geradores e outros equipamentos de potencia retificadores e Inversores , visita a CDI's para troca de módulos retificadores e manutenção preventiva, conhecimento do processo de recarga de baterias, e alimentação interna das CDI's.

CAPÍTULO 6 - ESC (Serviços a Clientes Empresariais)

1.0 - Atividades

Essa etapa teve duração de uma semana vejamos o que foi realizado. Meu objetivo era saber sistematicamente como esse setor funcionava, e ter um pouco de noção com relação a viabilidade de projetos e serviços a clientes.

Esse setor é responsável pela implantação de circuitos de dados, reparos de defeitos em circuitos de dados e projetos para atendimento a cliente e viabilidades de projetos de clientes. tendo três processos distintos então temos como funções do ESC auditoria, supervisão de processos, execução dos serviços, solução dos impedimentos, análise das os's, monitoração e controle de provisionamentos.

Na implantação temos a análise das ordens de serviço a solicitação à gerencia de facilidades canais e portas. monitoração e controle do provisionamento liberação da os para execução da enlace (Empresa), monitoração de indicadores liberação de facilidades da planta.

monitoração dos serviços em execução pela enlace(empresa terceirizada responsável) monitoração e controle supervisão dos impedimentos técnicos, verificação das os executadas no stc, fechamento de serviços, controle de equipamentos passados à enlace e em reparo, operação, manutenção do cadastro stc, auditoria de serviços executados, supervisão de execução enlace, vistorias técnicas em clientes.

Nos reparos de defeitos em circuitos de dados o esc tem as seguintes funções auditoria / supervisão do processo, monitoração das reclamações observando a meta de atendimento em até 3 horas, anatel 5h. análise diária do relatório de reparos do dia anterior. verificação dos procedimentos operacionais de técnicos e despachantes, elaboração e execução do plano de ação mensal de trabalho, análise diária dos indicadores de reparo, visitei clientes, para configuração de roteadores e manutenção e troca de DTU.

Caso onde a telemar não tem como atender é necessário a análise de viabilidade de projetos para atendimento a cliente, que podem ser por radio modem ou enlace de fibra óptica, como exemplo temos dois casos, um de projeto óptico e um de radio. tudo já prontinho feito em uma planilha em excel usadas pelo ESC, em casos genéricos.

7.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Era inimaginável a alguns anos que o par de cobre tivesse esse enorme potencial certamente, o século XXI trar-nos-á novas maneiras de aproveitar esse meio de transporte, simples, porém que chega à casa de 700 milhões de indivíduos, trazendo transmissão de dados e de voz.

Como cada empresa tem as suas particularidades, o bom funcionamento vai depender do entusiasmo e boa vontade do pessoal, da disposição da diretoria, das características de cada setor e do conhecimento de cada um.

Para realmente aumentar os lucros, é preciso compreender completamente os problemas que os clientes apresentam e então solucioná-los. Ao agradar o cliente com uma solução rápida e eficiente, é construída uma relação de trabalho empresa-consumidor, baseada em confiança.

Algumas das metas para 2002 são a certificação ISO para processos da empresa, além de adotar o seguinte lema:

- o cliente tem sempre razão.
- Se você acha que o cliente não tem razão, leia o primeiro tópico.

Implantação do Velox, e maximizar venda de telefones e circuitos de dados, além de entrar no mercado de telefonia celular usando o padrão GSM e entrar em todo Brasil, vale salientar que durante o estágio apresentei um seminário para os outros estagiários sobre GSM onde tive a oportunidade de acompanhar a instalação da CCC em Maceió que era Nokia como também de sites onde a transmissão era em geral com fibra óptica usando modem e multiplex ASGA fornecido pela telemar fixa testando esse link e além de ver e efetuar ligações já com o aparelho GSM.

7.2 CONCLUSÃO

A luz do exposto, e apesar do pouco tempo de estágio, é inevitável mencionar que a Telemar-AL proporcionou um estágio dinâmico em engenharia de telecomunicações que somara muito à minha vida profissional e ao meu currículo. Podemos afirmar que os objetivos do estágio curricular obrigatório foram atingidos, visto que as atividades foram executadas de forma satisfatória.

Neste relatório foram descritos os métodos e processos utilizados na empresa, bem como os componentes que fazem parte do sistema telefônico, sistema de rádio e de rede de dados, em face à maioria das atividades ter sido assimilada com grande facilidade devido aos conhecimentos específicos adquiridos na universidade.

As atividades diárias executadas e presenciadas, tanto na empresa como em campo, serviram para esclarecimentos imprescindíveis à formação profissional, bem como no desenvolvimento de relacionamentos interpessoais do dia-a-dia entre os colaboradores da empresa. Tive uma visão sistêmica e ampla do funcionamento dos diversos processos presentes nas atividades da empresa não somente no setor onde estive inserido, como também nos demais setores. Ficou claro que o entendimento de todos os processos foi favorecido pela formação generalista adquirida na universidade. Portanto, depreende-se dos resultados obtidos uma contribuição inexorável para o engrandecimento e amadurecimento profissional e pessoal, abrindo as portas para um futuro profissional que se inicia mediante um mercado de trabalho competitivo, globalizado e agressivo.

Após tudo que foi relatado neste trabalho, pode-se afirmar que não só os objetivos do estágio foram atingidos, mas também foram superadas as suas expectativas, tendo-se em vista que fui efetivado no quadro funcional da empresa, sendo lotado em um setor de responsabilidade técnico-financeira.

BIBLIOGRAFIA

- Manuais da rede newbridge em pdf, gentilmente cedido pelo responsável da rede.
- <http://www.dicas-l.unicamp.br/dicas-l/Treinamentos/tcpip/index.html>
- <http://www.alcatel.com>
- <http://www.newbridge.com>
- www.intranet.telemar
- www.siemens.com.br
- Tanenbaun, Andrew S, Computer Networks 3rd Edition
- Comer, Douglas E., Interligação Em Redes Com Tcp/Ip, Editora Campus, 1998.
- Orientações, e informações gravadas em fita K7 dadas pelos técnicos e engenheiros.

AGRADECIMENTOS

Francisco Abud Nascimento

Sergio Ferreira de Brito

Jouassyr Cavalcanti

Julio Jardel

José Raimundo Neves Leal

