

Infraestruturas das Telecomunicações em Angola

OBS: Este tutorial esta escrito com ortografia angolana.

Este trabalho visa conhecer o sistema de telecomunicações usado em Angola, numa caracterização global dos actuais sistemas e tecnologias.

Paulo Francisco António

Curso Médio de Telecomunicações, no Instituto Nacional de Telecomunicações (**ITEL**).

Trabalhei na Teta & Teta Informática e Consultoria Lda, como Operador Profissional de Computador, na escanagem, correcção e reintrodução de dados dos Diários da República para inserção no programa de Gestão da Legislação Angolana para o BNA-LEXMAN-durante 3 anos.

Também trabalhei como colaborador na Área Técnica da Empresa Teta & Teta Informática e Consultoria Lda, em Montagem e Manutenção de PCs.

Actualmente trabalho na Biblioteca da Universidade Católica de Angola (BUCAN) como informatizador de livros.

[Email: paulogugas2000@yahoo.com.br](mailto:paulogugas2000@yahoo.com.br)

Duração estimada: 15 minutos

Publicado em: 29/11/2004

A área de telecomunicações tem sido objecto de profundas transformações desde meados dos anos 70, quando o avanço da microeletrônica já pronunciava a convergência tecnológica entre as áreas de informática e de telecomunicações. Nos anos 80, comprovou-se que a evolução não era apenas tecnológica, mas também de mercados, ou seja, as indústrias de informática e de telecomunicações não apenas passavam a usar crescentemente os componentes da microeletrônica como, sobretudo, apresentavam serviços e aplicações conjuntas que viabilizaram o surgimento de mercados novos e muito dinâmicos.

Do ponto de vista tecnológico, a evolução pode ser visualizada na utilização de novos meios de transmissão e comutação - centrais digitais, satélites, fibras ópticas, novo aproveitamento do espectro de radiofrequências entre outros - e no desenvolvimento de novos serviços para o usuário - fax, telefone móvel, PCS (personal communications service), videoconferência e uma ampla gama de aplicações on-line e comércio electrónico, culminando com a recente explosão dos serviços viabilizados pela Internet.

O desenvolvimento das infra-estruturas de telecomunicações em Angola enfrentou vários obstáculos tendo em conta a guerra civil que durou mais de 20 anos, "mutilando" assim qualquer projecto de grande envergadura. Este revelou-se ser uma necessidade para o engrandecimento e a evolução do nosso país. O desenvolvimento da comunicação nos oferece muitas vantagens de âmbito político-económico, tecnológico e não só. É através dela que nos podemos inteirar da situação político-económica mundial e não só, assim como facilitar negociações de qualquer envergadura.

Saindo de uma infra-estrutura totalmente analógica, Angola tenta seguir a evolução tecnológica em relação ao exterior, modificando o seu sistema totalmente analógico para um sistema digital, aumentando a abrangência do seu sinal para todo território nacional, disponibilizando vários tipos de serviços como telefonia, dados e vídeo, através de uma única rede, etc.

No presente trabalho apresentaremos de forma sucinta a caracterização global dos actuais sistemas e tecnologias, relacionando com a actual situação estrutural e funcional angolana.

A detentora do monopólio da telecomunicações em Angola é a Angola Telecom, empresa estatal, que geria as comunicações móveis e fixa.

Com o decorrer do tempo, a Angola telecom viu a necessidade de separar os serviços móveis dos serviços fixos, nesta ordem de ideias, a Angola Telecom tem como subsidiária a MOVICEL.

Assim sendo as operadoras de telefonia fixa de Angola são:

Angola Telecom-Estatal;
Nexus-Privada;



Operadoras de Telefonía móvel:

Movicel-Estatal;

A Movicel tem como número de rede 091;

Unitel-Privada;

Enquanto que a Unitel tem como número indicativo de rede 092.

Abordagem histórica (Cronologia) da evolução das telecomunicações

O marco inicial da história da telefonia pode ser colocado em 1876 quando Alexander Graham Bell inventou o aparelho telefónico.

A evolução espectacular dos circuitos integrados (CI), e seu baixo custo, demandaram a utilização desses componentes em aparelhos telefónicos.

A digitalização da rede telefónica teve início no final da década de 60, no segmento da transmissão, mas os princípios e a tecnologia para o aparelho telefónico digital só estiveram disponíveis na década de 70, devido ao seu elevado custo. A sua difusão começou somente na década de 90.

Os principais princípios utilizados por Bell no seu aparelho telefónico continuam sendo ainda utilizados nos dias de hoje em uma boa parte dos aparelhos telefónico analógicos.

A invenção do telefone por Bell, suscitou a necessidade de comutação, pois a prática de interligar aparelhos dois a dois seria simplesmente impraticável, como pode ser observado pela figura abaixo apresentada:

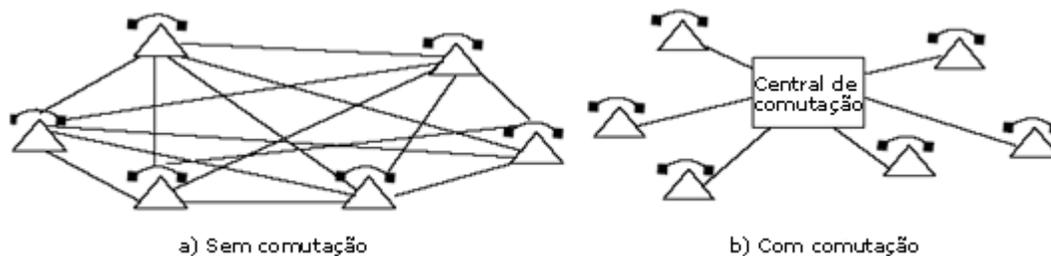


Figura 1

A primeira central de comutação a ser utilizada, "central manual", foi um painel com pontos de conexão horizontais e verticais, operado em geral por uma telefonista. A telefonista percebia que um usuário queria fazer uma chamada através de um sinal luminoso que acendia no painel. Após a conversação com o usuário, a telefonista ficava sabendo com quem queria se comunicar e, ela procurava no painel o outro usuário e fazia a conexão da chamada.

Em 1889, Almond B. Strowger inventou a central electromecânica automática, denominada de central passo a passo (step by step). Na central passo a passo cada dígito discado pelo usuário que faz a chamada (chamador) ocasiona movimentos verticais e horizontais, até encontrar um caminho para conectar com telefone chamado.

Este facto tornou possível a integração entre a transmissão digital e a comutação digital, e a rede operando com essa característica ficou conhecida como rede digital integrada, RDI (IDN -

Integrated Digital Network). Na realidade, essa integração foi um grande passo para evoluir na direção da rede digital de serviços integrados, RDSI (ISDN - Integrated Services Digital Network).

Actualmente há um grande esforço no sentido de incorporar na rede telefónica a técnica de comutação utilizada na rede de dados, denominada de comutação por pacotes. Esta técnica apareceu no final da década de 60 e, foi desenvolvida para aplicação específica em interligar computadores dissimilares, formando uma rede de computadores.

Abordagem histórica (Cronologia) da evolução das telecomunicações em Angola

Podemos dividir a evolução das telecomunicações em Angola em dois períodos: o colonial e o pós-independência que por sua vez divide-se em três períodos:

1º - Período colonial

1885 - Instalação dos primeiros 50 telefones, pois constatando-se os bons resultados conseguidos com os dois telefones modernos então existentes, se encomendaram mais 50.

1902 - Entrada em vigor do "Regulamento dos Correios Ultramarinos", que tem por objecto a reforma e codificação de toda a legislação dispersa, dos correios e telégrafos coloniais centralizando num organismo os "Correios, Telégrafos e Telefones". Este regulamento se conservou em vigor até 29 de Novembro de 1916.

1913-Criação da Escola de Correios e Telégrafos.

1927 - Primeiro Serviço Rádio eléctrico entre Luanda e Lisboa.

1940 - O Ministério das Colónias, estabelecendo uma nova organização para as comunicações nas colónias, concedendo-lhes autonomia administrativa e atribuindo a Angola e Moçambique o estatuto de "Direcções de Serviços" e de "Repartições Centrais" as restantes colónias. Este diploma legal contribuiu decisivamente para o desenvolvimento das comunicações coloniais, o que constituiu um pilar decisivo, no domínio institucional, para o desenvolvimento registado nas comunicações

1944 - Criação dos CTTU.

1951 - Inauguração de circuitos telefónicos e telegráficos entre Luanda e Lisboa.

1952 - Estabelecimento dos circuitos radiotelegráficos nas rotas Luanda-Kinshasa, Luanda-Brazzaville e introdução do serviço de telefotografias entre Luanda e Lisboa.

1963 - Estabelecimento de ligações entre as principais cidades de Angola e entre elas e o exterior do território, através de Sistemas de Radiocomunicações.

1974 - Entrada em serviço da estação terrena para comunicações via satélite da Cacucaco, equipada com 120 canais Telefónicos e 72 de Telex e ainda a possibilidade de Transmitir e Captar sinais de Televisão.

2º - Período Pós – Independência

1975 - Criação da Secretaria de Estado das Comunicações.

1976 - Adesão de Angola à União Internacional de Telecomunicações (UIT).

1976 - Criação da Empresa Pública de Telecomunicações (EPTTEL).

1979 - Passagem da tutela das comunicações para o Ministério dos Transportes e Comunicações (MINTEC).

1980 - Separação dos Correios das Telecomunicações.

1985 - Aprovação da Lei das Telecomunicações.



- 1989 - Implementação do Instituto Nacional de Telecomunicações (ITEL).
- 1993 - Concretização da decisão de fusão da ENATEL e EPTTEL para criação da Empresa Angolana de Telecomunicações (ANGOLA - TELECOM).
- 1995 - Adesão a RASCOM- Organização Pan-Africana de Comunicações por Satélite.
- 1997 - Criação do Ministério dos Correios e Telecomunicações.
- 1998 - Adesão ao Cabo Submarino em Fibra Óptica SAT-3.
- 1999 - Criação do INACOM.

Abordagem geral das infraestruturas telefónica

Uma rede telefónica é constituída por aparelhos telefónicos, centrais de comutação, concentradores remotos e os meios físicos de transmissão. As centrais de comutação que são as partes mais importantes da rede podem ser do tipo local ou de trânsito. Uma das principais funções das centrais de comutação local (abreviadamente centrais locais) que são colocadas em pontos estratégicos de uma cidade é concentrar os aparelhos telefónicos. Outras funções são interligar, para chamadas direccionadas para a própria central, os aparelhos telefónicos conectados na central e encaminhar as chamadas para outras centrais convenientes.

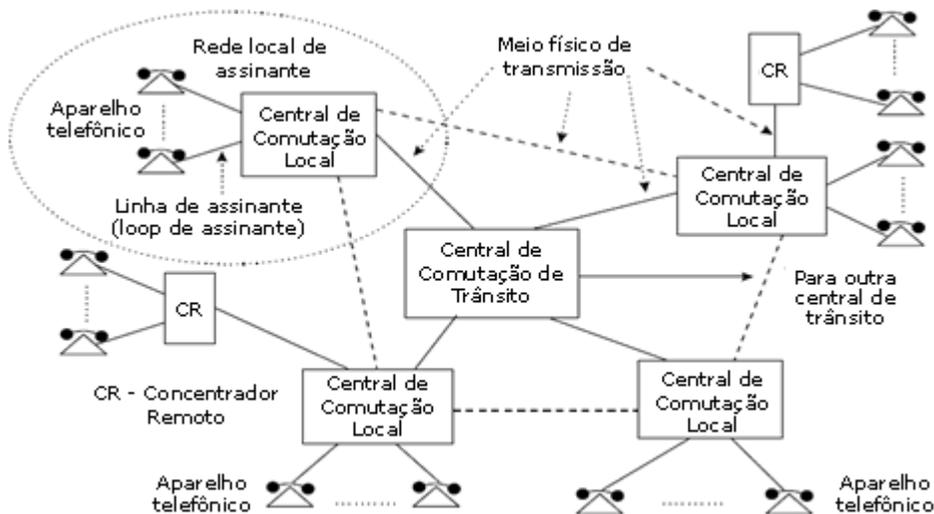


Figura2: Elementos de uma rede telefónica local

Os meios de transmissão que interligam centrais locais e que estão em pontilhados na figura acima, nem sempre estão disponíveis. As suas existências dependem muito do tráfego existente entre as duas centrais. Entretanto, existe pelo menos uma rota através da central de comutação de trânsito (abreviadamente central de trânsito) que possibilita uma central comunicar com qualquer outra central. Os meios de transmissão que interligam duas centrais são também chamados de **troncos**.

Portanto, a função principal da central de trânsito é concentrar as centrais locais. Tem a função também, de encaminhar chamadas para outras centrais de trânsito.

Em certas localidades, pode haver um conjunto de telefones que estão razoavelmente afastados da central local, e são localidades que têm poucas potencialidades de crescimento futuro. Nestas localidades são utilizados os concentradores remotos (CR).

O concentrador remoto ou central remota, em geral, não tem a função de comutação; concentra os aparelhos telefónicos, e utilizando um meio de transmissão de alta velocidade comunica com a central local em que fica conectado e a comutação é feita nessa central. Assim, pode-se dizer que um concentrador é uma parte da central local ligada através de um cordão umbilical.

O conjunto formado por central local, aparelhos telefônicos e linhas de assinantes, é denominado de rede local de assinantes.

Na rede telefônica móvel, os aparelhos telefônicos não possuem linhas físicas de assinantes. Toda comunicação entre o aparelho e a central telefônica é feita via rádio. A figura abaixo mostra os elementos de uma rede telefônica móvel. Uma região, normalmente uma cidade, é dividida em subáreas (células) com formatos hexagonais e cada uma dessas subáreas hexagonais possui uma antena que capta os sinais de rádio enviados por um aparelho telefônico móvel.

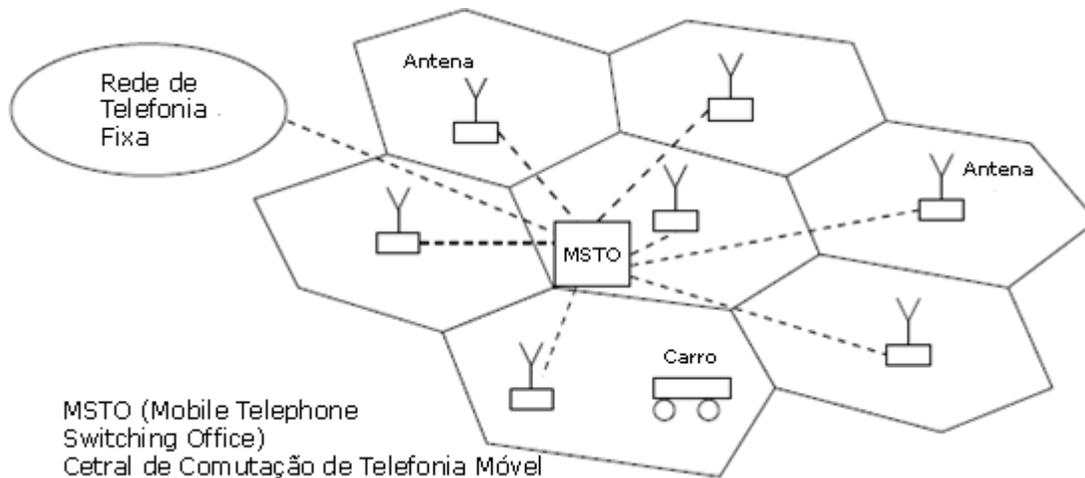


Figura3: Esquema da telefonia móvel

Cada antena é conectada a uma central de comutação de telefonia móvel - MTSO (Mobile Telephone Switching Office) através de cabos. A MTSO faz todo o gerenciamento das comunicações, fazendo a comutação entre os assinantes de aparelhos móveis, ou no caso em que é um aparelho fixo, envia ou recebe a chamada para a rede telefônica fixa.

Quando o aparelho móvel se movimenta de uma subárea para outra, o sinal que era recebido de uma antena será recebido da antena da subárea onde o aparelho se locomoveu, em um processo denominado "handoff".

Existem outros tipos de comunicação como comunicação por satélite. Mas, a comunicação por satélite, pode-se considerar como uma parte do sistema de transmissão. A comunicação por satélite tradicional pode ser considerada como um sistema de rádio microondas com apenas um repetidor. A figura abaixo mostra um esquema de comunicação por satélite. As estações terrenas se comunicam transmitindo sinais ao satélite e o satélite retransmite para as estações.

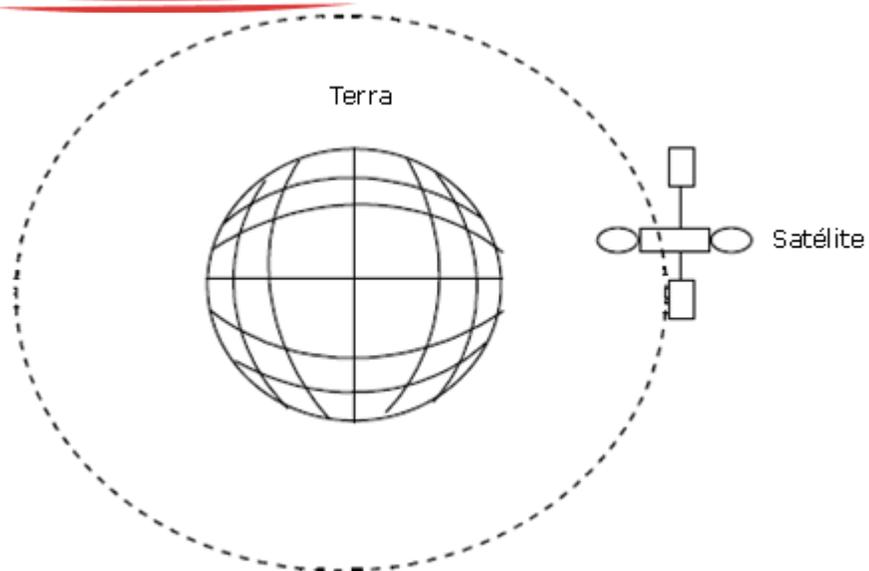
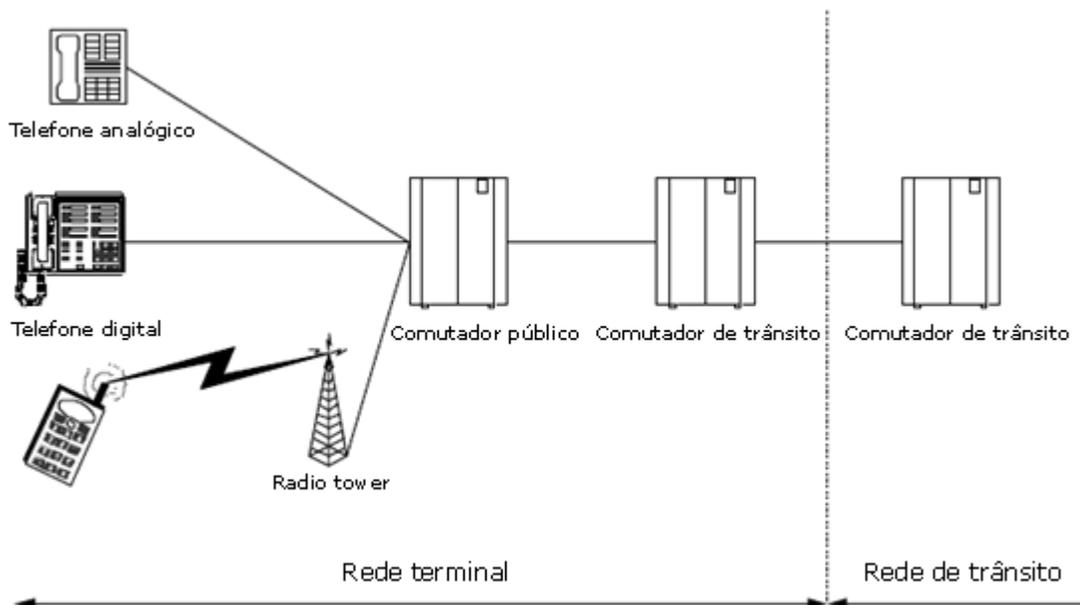


Figura 4: Comunicação por satélite

Abordagem das infraestruturas em Angola e sua evolução

Tal como foi apresentado, a estrutura de uma rede de telefone está normalizada, de modo que Angola não foge a regra. A Rede de transmissão cursa tráfego do Operador incumbente e tráfego proveniente de operadores complementares móveis e de Rede Fixa. As interfaces fazem-se ao nível de Comutadores de Trânsito e Comutadores Locais, respectivamente. Uma Rede Multi-operador, segundo a ITU-T, decompõe-se numa Rede Terminal e numa Rede de Trânsito. Esta definição poderá ser diferente em Angola pelo que os comutadores provinciais têm funções de comutação local e de trânsito e poderão ver a sua rede fixa ampliada por operadores de Rede Fixa. Eles comunicam-se com o comutador de trânsito principal por via satélite.

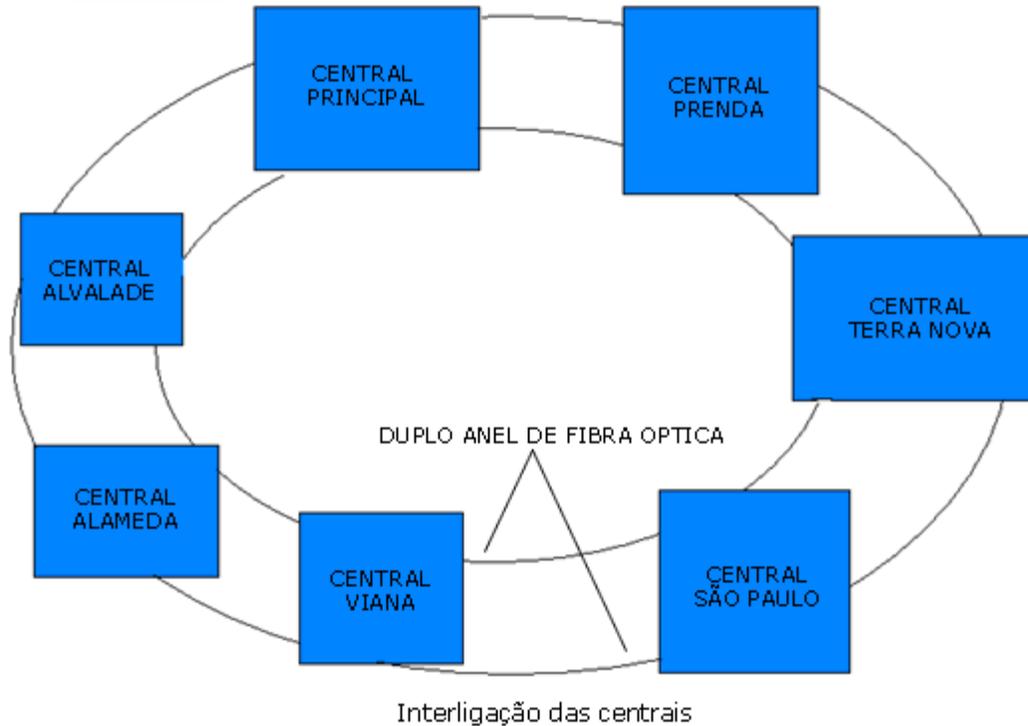


Fonte: ITU-T

Figura5: Normalização na área das telecomunicações

Uma Rede de Transmissão é constituída por grupos de rede, formados por conjuntos de equipamentos de determinada funcionalidade, formando cadeias de transmissão. O recurso a um centro de trânsito em Luanda, a CTNI (Central telefónica Nacional e Internacional) sito na principal central do país, para todas as comunicações nacionais, propaga a todas as comunicações provinciais os tempos de propagação existentes nas comunicações inter-provinciais (exceptuando Luanda). A CTNI também se encarrega de estabelecer a ligação para o exterior e para o móvel.

A interligação das centrais principais de Luanda são feitas por meio da ligação de um duplo anel de fibra óptica, tendo assim uma certa tolerância às falhas. Uma central telefónica funciona com apenas 48-52volt, não mais (aceita-se uma margem de 5%).



Nível de Luanda podemos encontrar como centrais principais as seguintes:

- Central Principal;
- Central do Alvalade;
- Central do Alameda;
- Central Prenda;
- Central do São Paulo;
- Central da Terra Nova;
- Central de Viana.

e as centrais remotas:

- Central do Golfe2;
- Central da Petrangol;
- Central do Bungo;
- Central do Futungo.

As centrais remotas são por nós chamadas de URA e dependem da central principal, visto que, embora a comutação seja feita localmente, a sua tarifação é feita pela principal. Uma URA não pode exceder os 2000 assinantes. A central principal comunica-se com a URA por meio de fibra óptica ou via rádio satélite.

O protocolo utilizado é o ISUP, sinalização E7. Para a nossa central telefónica utiliza-se a linguagem de alto nível CHILL.



Ainda na telefonia fixa, podemos dizer que em Luanda já se faz uso do telefone sem fio. Quando a uma central, temos ligado um repartidor para a distribuição das linhas telefónicas para os assinantes, para os telefones sem fio, devido muitas das vezes ao relevo geográfico, a central irá conectar-se a um rádio repartidor que funciona com infravermelhos (FM - Frequency Medium) de transmissão direccionados para o receptor (Tecnologia TransHorizonte).

Exceptuando Luanda, a estrutura da rede de telecomunicações das províncias permanece analógica, e apenas as províncias de Luanda, Cabinda, Benguela, Cunene, Namibe e Huambo é que possuem centrais digitais.

O telefone celular funciona de forma semelhante a um telefone convencional.

A principal diferença é que o Telefone Celular é conectado à rede telefónica através de ondas de rádio, permitindo assim sua mobilidade, enquanto o telefone convencional faz uso de fios. Dentre os componentes que formam a telefonia móvel destacamos: As centrais, as células e os assinantes. O Sistema de Base Transceptor (BTS), faz-se de estação rádio base. Em cada célula de telefonia móvel temos uma BTS, a ligação da central e suas células é feita através de fibra óptica e/ou microondas.

Teoricamente cada célula cobre de 1 - 30 km (Potencia do raio). A Movitel utiliza uma BTS que designam como Metro Cell que é dividida em duas partes:

Digital Rack, tendo como principais cartas:

- CEM que atribui os canais aos usuários. É a carta principal.
- GPSTM carta de sincronismo (também nos fornece a hora).

Radio Rack que garante a transmissão da informação.

As únicas províncias com central independentes e centrais digitais são Luanda e Cabinda. Benguela, Huambo, Huila, Soyo e Namibe têm centrais remotas, e a comutação das suas ligações não é feita localmente mais sim na central principal em Luanda. Para as províncias, a telefonia móvel é toda ligada por meio de satélite. Esta deixa então de usar a tecnologia AMPS e passa para a tecnologia CDMA, e o protocolo V52.

Os grandes projectos da AngolaTelecom

São grandes os projectos que Angola Telecom tem em relação à expansão da rede telefónica em Angola. Serão necessários para passar de uma rede de aproximadamente 60.000 assinantes para uma rede de 600.000 ou 1.200.000 assinantes, em função da capacidade de mudança da situação política-económica do país pelo Estado.

Durante a década de noventa que foi de reconstrução e restabelecimento dos serviços básicos foram realizados e concluídos grandes projectos nomeadamente:

1. A rede de transmissão nacional por satélite, Angosat;
2. O anel óptico duplo de Luanda;
3. A digitalização da comutação de Luanda; e
4. A comutação provincial e a sua digitação parcial.

Se a década de noventa foi de reconstrução e restabelecimento dos serviços básicos. Os grandes projectos que mobilizam o sector para a presente década exigem uma maximização das oportunidades comerciais e uma nova orientação focada no mercado e nos clientes.

São esses:

- Cabo Submarino Internacional SAT3 e Columbus;
- DigiNET redeMultiserviços;
- Plataforma para cartões pré-pagos;
- A televisão por cabo em Luanda;
- Internet Nacional de Banda Estreita;
- Desenvolvimento da Sociedade de Informação;
- Sede da Angola Telecom;
- Rede Móvel Nacional;
- As comunicações municipais e rurais;
- Implementação dos objectivos do Serviço Universal;
- A Espinha Dorsal de banda larga.

onde que se encadeiam logicamente para desenvolver as infraestruturas durante esta década são os projectos do SAT3 e da DigiNET.

Conclusão

A evolução para central totalmente digital trouxe à central flexibilidade, confiabilidade, diminuição de tamanho, economia no consumo de potência e facilidade na incorporação de novos serviços. Permitindo assim o surgimento das RDIS que a posterior permitiram por sua vez evoluir para RDSI.

É de se salientar que a rede telefónica não teria a evolução que esta se observando hoje, se não houvesse o progresso na tecnologia do meio de transmissão.

Importa sublinhar que o ponto mais delicado para a Angola Telecom foi a fraca aproximação ao mercado, seja no fornecimento de linhas telefónicas que continuam com uma oferta muito pequena em relação a população do país, na organização do atendimento ao público, na ausência de celebração e concretização de grandes negócios com as Grandes Contas tais como a Banca, o Sector Extractivo, etc

A Angola Telecom deverá aumentar fortemente as suas receitas para viabilizar os valiosos projectos em curso:

- Os Grandes Projectos devem ter um estudo de viabilidade e um plano de negócio associado realizado em colaboração com empresas idóneas especializadas
- Lançamento de equipas comerciais focadas no assinante e na venda de infra-estrutura ou capacidade
- Fomentar uma indústria privada dos serviços para o sector
- Concessão de licenças de operação de telecomunicações local para aumentar a penetração dos serviços de voz e dados da Angola Telecom
- Recorrer sempre que possível à iniciativa privada ou a parcerias
- Aumento da capacidade de comutação
- Aumento da capacidade de transmissão, nomeadamente através do lançamento de estruturas de fibra óptica entre os principais pontos de comutação
- Reformulação da topologia da rede para aumentar a sua eficiência

Bibliografia

Apontamentos da Cadeira de Sistemas de Telecomunicações e Transmissão de Dados;
Diagnóstico ao estado da rede básica de telecomunicações de Angola do Ministério dos Correios e Telecomunicações.

www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/port/

www.microcap.com.br

www.tripod.com.br

1) Em que ano foi inventado o telefone?

- 1908;
- 1680;
- 1876.

2) Quando foram instalados os primeiros 50 telefones?

- 1885;
- 1090;
- 1913.

3) Em que ano foi estabelecido o primeiro serviço radioelétrico entre Luanda e Lisboa?

- 1944;
- 1927;
- 1951.

4) Diga como é constituída uma rede telefónica?

- Cabos coaxiais;
- Células;
- Aparelhos telefónicos, centrais de comutação, concentradores remotos e os meios físicos de transmissão.