

Conceitos Básicos de Telefonia Celular

O curso foi elaborado especialmente para atender o profissional que atua no mercado varejista de aparelhos celulares e quer atender seus clientes com rapidez e qualidade.

O treinamento é direcionado ao técnico eletrônico ou leigo iniciante no segmento de reparo em aparelhos celulares. Será abordado em uma linguagem simples, clara, com o objetivo de tornar fácil a sua compreensão.

O objetivo é capacitar o técnico a compreender o funcionamento do aparelho celular, e a partir da informação do cliente o mesmo possa identificar e solucionar o defeito.

Conceitos Básicos de Telefonia Celular

Introdução

Basicamente um sistema de telefonia celular é aquele que realiza uma comunicação telefônica utilizando a rádio frequência como meio.

Podemos encontrar em um sistema de telefonia celular 4 componentes fundamentais ao seu funcionamento.

- **Estação Móvel** (aparelho celular)
- **ERB** (Estação Rádio Base)
- **CCC** (Central de Comutação e Controle)
- Rede Pública

Encontramos este sistema alocado em uma região dividida em pequenas células, onde cada célula é atendida por uma ERB.

Conceitos Básicos de Telefonia Celular

CCC – Central de Comutação e Controle



A Central de Comutação e Controle é o “**cérebro**” do sistema e apresenta as seguintes funções:

Interface com a rede telefonia fixa e com outros sistemas celulares:

- Comutação entre as **ERB's**
- Controle das **ERB's**
- Processamento de chamada e handoff
- Funções de administração e manutenção do do sistema.

Conceitos Básicos de Telefonia Celular

ERB – Estação Rádio Base



A **Estação Rádio Base** é capaz de estabelecer comunicação com as estações móveis que estejam se deslocando em uma área em torno dela. Dependendo do tipo de antenas empregadas, uma ou mais células poderão ser cobertas por uma única estação rádio base.

A **ERB** é conectada á **CCC** e contém:

- Interface para a **CCC**
- Transmissores e Receptores de equipamento de rádio
- Equipamento de Antena
- Torre
- Controle Ambiental

Conceitos Básicos de Telefonia Celular

Um sistema celular consiste na divisão da área a ser coberta por um sistema de telefonia móvel em áreas menores denominadas **células**, permitindo transmissores de baixa potência e emprego eficiente do espectro por meio do reuso de frequência.

A arquitetura do sistema celular permite a utilização do mesmo canal de rádio em localidades diferentes. Vários usuários utilizam simultaneamente o mesmo canal de rádio multiplicando-se a capacidade de tráfego. A essa técnica é dado o nome de **Reutilização de Frequência**.

O grupo de canais que cada torre receberá do sistema deve ser medida levando-se em conta os seguintes aspectos: capacidade de atender ao tráfego, qualidade do sinal e custo de implantação.

Conceitos Básicos de Telefonia Celular

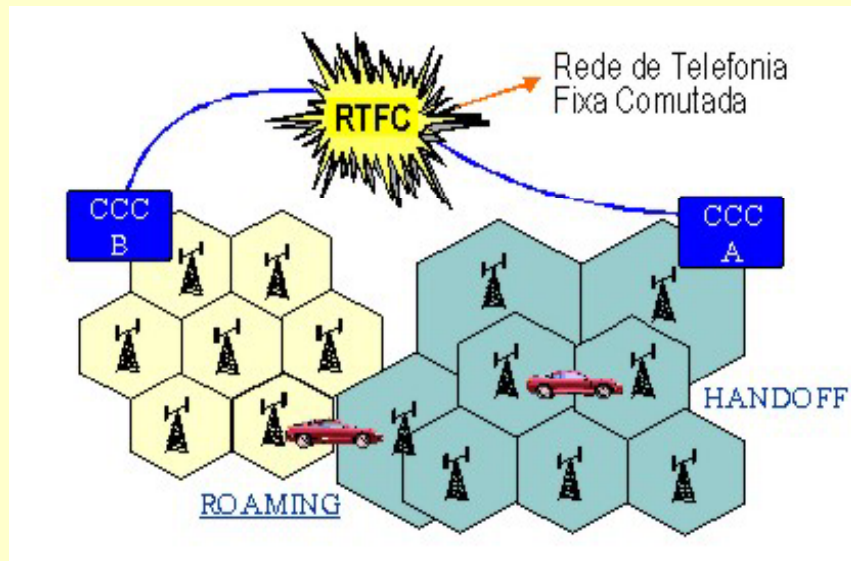
EM – Estação Móvel



Também chamada unidade móvel, móvel ou telefone celular. Sua principal função é fazer a interface entre o usuário e o sistema. A **EM** pode ser compreendida como uma estação de rádio com potência extraída de uma bateria portátil. É conectada via sinal de rádio a uma **ERB** mais próxima que pertença a uma rede de telefonia móvel.

A potência de transmissão de uma **EM** deve ser suficiente em todo momento a capacitar a **ERB** captar seus sinais. A **ERB** pode, dentro dos limites definidos na **CCC**, ordenar à **EM** para aumentar ou diminuir sua potência a qualquer momento.

Conceitos Básicos de Telefonia Celular



Roaming: É a utilização de uma EM fora da área de serviço de seu sistema original.

Handoff: Transferência de uma chamada de uma célula para outra da mesma CCC permitindo a mobilidade.

Sistema de Telefonia Celular

Conceitos Básicos de Telefonia Celular

Identificação do Aparelho Celular

ESN: Electronic Serial Number

_ O aparelho celular possui um número serial de 32 bits que identifica este aparelho em qualquer sistema, haverá somente um aparelho em todo o mundo com um determinado **ESN**. Esse número é gravado na fábrica e não pode ser alterado posteriormente. O aparelho celular deve transmitir para a ERB em várias situações (num acess, paging, serviços de mensagens, etc.) para que a central, conferindo o serial number cadastrado em sua base de dados, possa proteger contra fraudes o sistema.

Conceitos Básicos de Telefonia Celular

Identificação do Aparelho Celular junto a Operadora

MIN: Mobile Identification Number

_ É o número da linha da estação móvel, sendo constituído do **MIN2** (código de área – DDD) e **MIN1** (número do terminal).

SID: System Identification

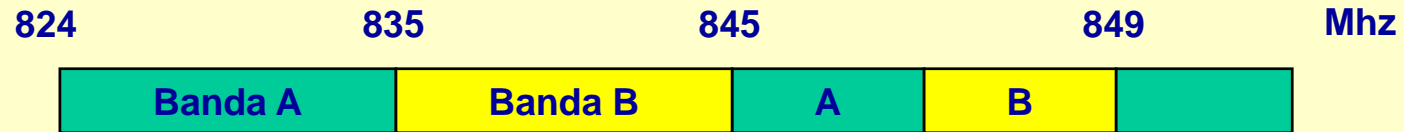
_ É o número que identifica um grupo de ERB's (cluster). A Estação móvel é programada com o **SID** da região para a qual a mesma foi habilitada.

NAM: Numeral Assignment Module

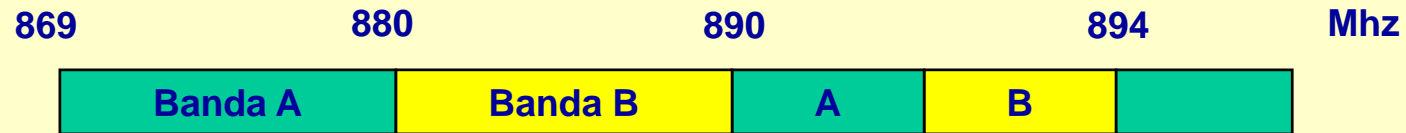
_ Em um aparelho celular são gravados numa memória EEPROM alguns códigos que identificam o aparelho e o sistema ao qual este está associado. Esta programação é chamada de **NAM** (programação numérica de assinante) e os principais códigos são o **ESN**, **MIN** e **SID**.

Conceitos Básicos de Telefonia Celular

Espectro de Frequência



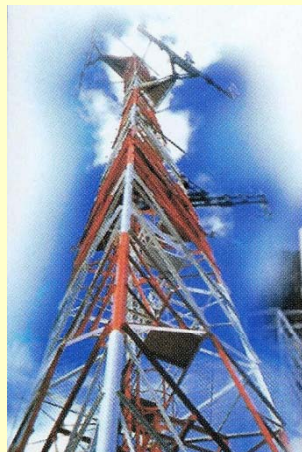
Frequências Baixas - Aparelho Celular para a BTS



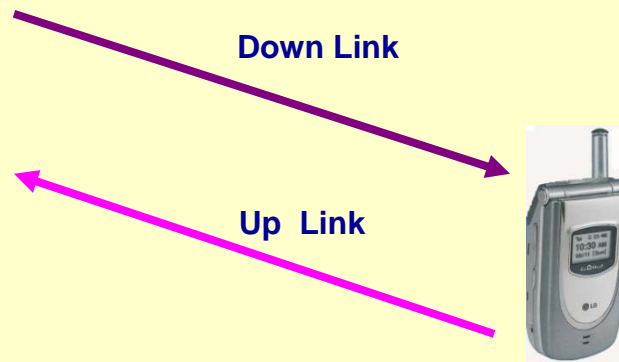
Frequências Altas - BTS para o Aparelho Celular

Conceitos Básicos de Telefonia Celular

A comunicação entre a BTS e o Aparelho Celular é feita utilizando duas frequências distintas, possibilitando a comunicação simultânea entre duas pessoas (full duplex).



BTS



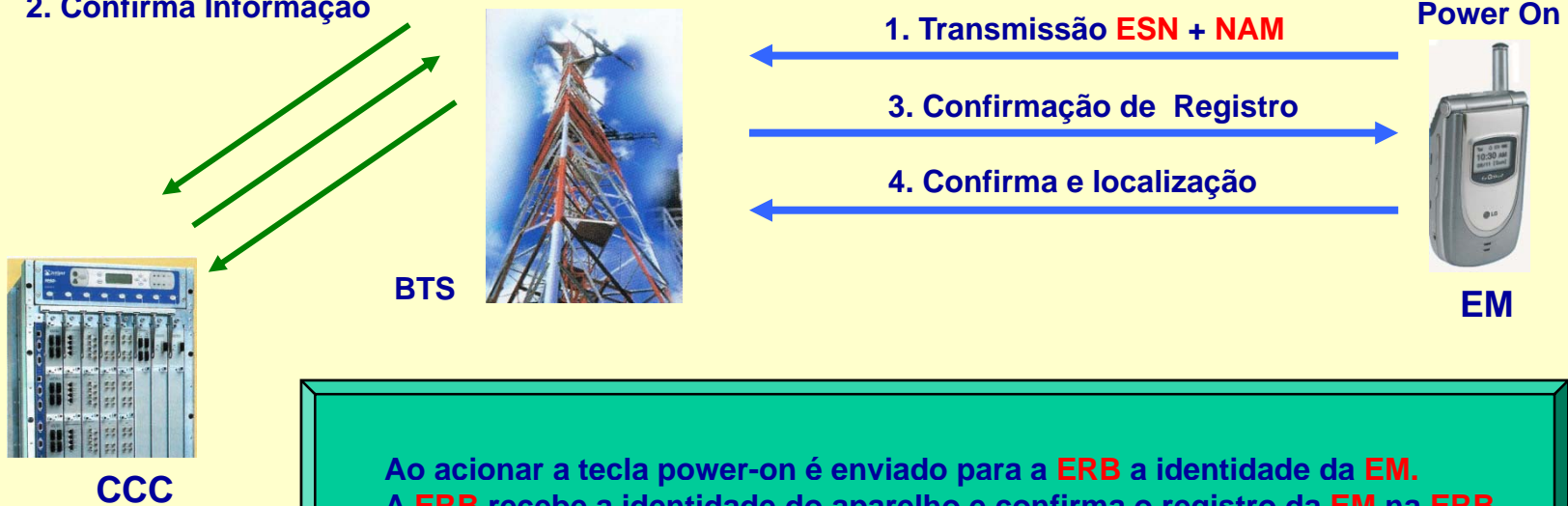
Down Link:
Sinal entre a BTS e Aparelho Celular
Frequência Alta
869 Mhz a 894 Mhz

Up Link:
Sinal entre o Aparelho Celular e BTS
Frequência Baixa
824 Mhz a 849 Mhz

Conceitos Básicos de Telefonia Celular

Procedimento de Registro entre BTS e Estação Móvel

2. Confirma Informação



Ao acionar a tecla power-on é enviado para a **ERB** a identidade da **EM**.
A **ERB** recebe a identidade do aparelho e confirma o registro da **EM** na **ERB**.
A **EM** confirma o recebimento do registro e fica identificado na **ERB**.
Se permanecer em Stand By a **EM** ficará sendo monitorada pela **ERB** através do canal de controle definido entre a **CCC** e a **ERB** (móvel ocioso).

Conceitos Básicos de Telefonia Celular

Procedimento de Conexão e Registro entre BTS e Estação Móvel

2. Confirma Informação



CCC



BTS



BTS

1. Transmissão **ESN + NAM**

Power On

3. Confirmação de Registro

4. Confirma e localização

5. Chamando Assinante B

6. Confirma a Informação

7. Transmite

8 . Responde



EM



EM

Conceitos Básicos de Telefonia Celular

Sinais de Monitoração da Estação Móvel

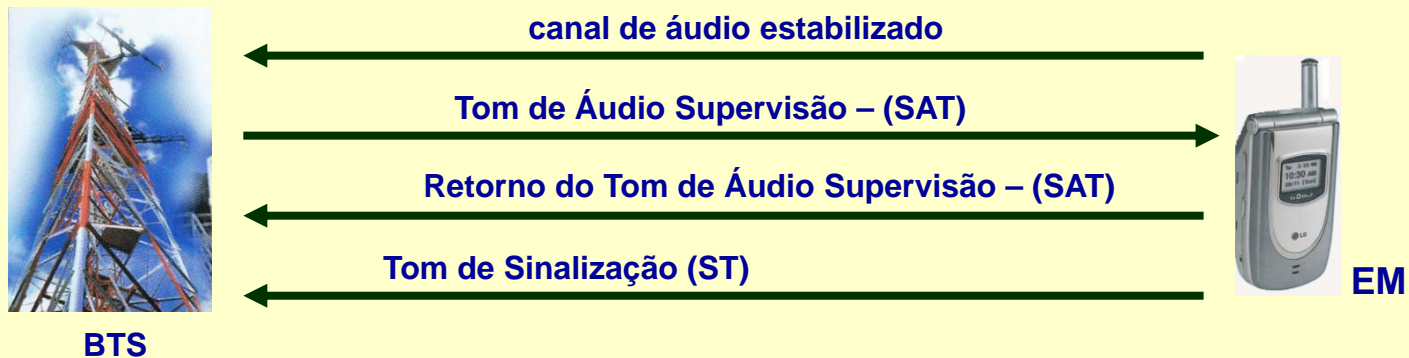
Após a troca de protocolos entre ERB e EM, a CCC libera o canal de áudio para conversação ficando EM e ERB travados na mesma frequência (Speech).
O circuito sintetizador da EM tem a função de manter travado conforme solicitação da CCC. Durante a conversação a EM precisa ser monitorada pela ERB, isto ocorre através da sinalização por tons.

Para que a ERB possa saber da necessidade de mudança de canal, devido o deslocamento do aparelho celular, é feito um acompanhamento através de sinais especiais.

- SAT** – Tom de Áudio Supervisão: Os três tons do SAT (5970, 6000 e 6030 Hz) são usados para avaliar a identificação do nível de sinal (saindo ou entrando na célula).
- ST** – Tom de Sinalização: Sinal de 10 Khz emitido pelo portátil para solicitação de discagem

Conceitos Básicos de Telefonia Celular

Sinais de Monitoração da Estação Móvel



O **SAT** é emitido pela ERB e devolvido pelo EM após passar pelo estágio de processamento de dados. No retorno, ele contém a amplitude referencial do nível de recepção e transmissão.

