

## PLANO DE ENSINO

**Disciplina: Serviço Móvel Celular**

**Carga Horária: 80h**

**Período: 5º**

### *Ementa*

Histórico das comunicações móveis. Filosofia do Sistema Celular. Sistema de comunicação móvel analógico utilizado no Brasil: AMPS. Sistemas de Comunicação Móveis Digitais de 2ª geração: TDMA – Estrutura do padrão IS-54/136. GSM. CDMA – Estrutura do padrão IS-95. Evolução dos padrões de 2ª geração até a 3ª geração. Telefonia móvel de 4ª geração: LTE e LTE Advanced.

### *Objetivos*

Conhecer os principais sistemas de telefonia móvel celular utilizados no Brasil e no mundo bem como as facilidades e serviços oferecidos pelos mesmos. Prover conhecimentos tecnológicos quanto à composição destes sistemas e possibilidades de evolução.

### *Conteúdo Programático*

#### **Unidade I: Filosofia do sistema celular**

- 1.1 Histórico
- 1.2 Conceito de Sistema Celular
- 1.3 Composição Básica do Sistema Móvel Celular
  - 1.3.1 Estação Rádio Base (ERB)
  - 1.3.2 Estação Móvel (EM)
  - 1.3.3 Central de Comutação e Controle
- 1.4 Termos Técnicos do Sistema Celular
  - 1.4.1 Cluster
  - 1.4.2 Handoff
  - 1.4.3 Roaming

#### **Unidade II: Sistema de Telefonia Celular Analógica - AMPS**

- 2.1 Técnica de Modulação
- 2.2 Relação entre Forma de Célula e o Tamanho do Cluster
- 2.3 Interferência Co-Canal
- 2.4 Interferência de Canais Adjacentes
- 2.5 Capacidade do Sistema
  - 2.5.1 Fórmula B de Erlang
  - 2.5.2 Setorização
  - 2.5.3 Divisão de Células
- 2.6 Diversidade
  - 2.6.1 Diversidade em Espaço
  - 2.6.2 Diversidade de Polarização
- 2.7 AMPS
- 2.8 Outros Padrões

### **Unidade III: O Padrão TDMA (IS-54/136)**

- 3.1 Padrão IS-54 – TDMA
  - 3.1.1 Parâmetros de Frequência
  - 3.1.2 Estrutura do Tráfego do Canal Digital
  - 3.1.3 Controle de Potência
  - 3.1.4 Característica da Modulação
- 3.2 Codificação de Voz com Excitação Linear Preditiva por Soma de Vetores (V-SELP)
- 3.3 Handoff
- 3.4 Protocolo de Segurança e Identificação
- 3.5 Comparação com Outros Sistemas

### **Unidade IV: O Padrão GSM**

- 4.1 Introdução
- 4.2 Arquitetura do Sistema
  - 4.2.1 A Estação Móvel (MS)

- 4.2.2 O Subsistema da Estação Radiobase (BSS)
- 4.2.3 O Subsistema de Comutação e Rede (NSS)
- 4.2.4 O Subsistema de Suporte e Operação (OSS)
- 4.3 Procedimento de Registro da Estação Móvel
- 4.4 Estabelecimento de uma Chamada
- 4.5 Handoff ou handover
- 4.6 Parâmetros de Segurança
  - 4.6.1 Autenticação
  - 4.6.2 Identidade Temporária do Assinante Móvel
- 4.7 Interface de Radiotransmissão do GSM
  - 4.7.1 O GSM Primário
  - 4.7.2 O Esquema de Acesso Múltiplo
  - 4.7.3 Estruturas dos Quadros
  - 4.7.4 Codificação de Voz no GSM
  - 4.7.5 Codificação de Canal
- 4.8 Criptografia
- 4.9 Modulação
- 4.10 Salto em Frequência (Frequency Hopping)
- 4.11 Os Serviços do GSM
- 4.12 Tele-serviços
- 4.13 Serviços de Suporte
- 4.14 Serviços Suplementares
- 4.15 Canais Lógicos

## **Unidade V: O Padrão CDMA (IS-95)**

- 5.1 Introdução
- 5.2 Espalhamento Espectral
  - 5.2.1 Geração das Sequências Pseudo-aleatórias
- 5.3 Codificação Convolutacional
  - 5.3.1 Estrutura dos Códigos Convolutacionais

5.4 Controle de Potência

5.5 CDMA e o Padrão IS-95

5.5.1 Ganho de Processamento e Capacidade do CDMA

5.5.2 Layout dos Canais no IS-95

5.5.3 Modulação Ortogonal

5.5.4 Espalhamento por Sequência Direta

5.5.5 Espalhamento em Quadratura

5.5.6 Codificador Convolutacional

## **Unidade VI: Sistemas de Comunicação Móveis de 3ª Geração**

6.1 Características e Objetivos

6.2 Evolução e Migração

6.3 Principais Padronizações de Interfaces Aéreas Disponíveis

## **Unidade VII: Sistemas de Comunicação Móveis de 4ª Geração**

7.1 Princípio das técnicas OFDM e MIMO

7.2 LTE

7.2.1 Rede de Acesso do LTE

7.2.2. Núcleo da rede SAE

7.3 LTE Advanced

### ***Bibliografia Básica***

SVERZUT, José Umberto. *Redes GSM, GPRS, EDGE e UMTS: evolução a caminho da quarta geração*. 3.ed.rev e atual São Paulo: Livros Érica, 2011.

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. *Telefonia Celular Digital*. 3. ed. São Paulo: Érica, 2013.

LIMA, André Gustavo Monteiro. *Comunicações Móveis: Do analógico ao IMT 2000*. 1. ed. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2003.

CUNHA, Alessandro Ferreira da. *Sistema CDMA: uma introdução à telefonia móvel digital*. 1. ed. São Paulo: Érica, 2006.

BERNAL, Paulo Sérgio Milano. *Comunicações Móveis: tecnologias e aplicações*. 1. ed. São Paulo: Érica, 2002.

### ***Bibliografia Complementar***

RAPPAPORT, Theodore S. *Wireless communications: principles and practice*. 2. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.

LIBERTI, C. Joseph. *Smart antennas for wireless communications: IS-95 and third generation CDMA applications*. 1. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.

JESZENSKY, Paul Jean Etienne. *Sistemas Telefônicos*. 1. ed. São Paulo: Manole, 2004.

FIGLIARESE, Virgílio. *Wireless: uma introdução às redes de telecomunicações móveis celulares*. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

WILLIAM H. Tranter ... [et al.]. *WIRELESS personal communications: channel modeling and systems engineering*. 1. ed. Boston: Kluwer, 2000.