



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR**

**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

**Departamento de Engenharia Electrotécnica**

**Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores**

*Pedro Daniel Frazão*  
*GP*

**DISCIPLINA DE TELECOMUNICAÇÕES E REDES INTEGRADAS**

3º Ano – Automação e Informática Industrial

**Regime:** Semestral (1º)

**Ano Lectivo:** 2005/2006

**Carga Horária:** 2T + 3TP

**Docente:** Assistente 2º Triénio Pedro Daniel Frazão Correia  
Professor Adjunto Gabriel Pereira Pires

---

**OBJECTIVOS:** Disciplina introdutória dos fundamentos de telecomunicações. Pretende-se que os alunos adquiram conceitos básicos de telecomunicações em sistemas analógicos e digitais, nomeadamente, ruído, potência, atenuação, modulação de sinais, meios de transmissão e sistemas de transmissão. Os alunos deverão adquirir um conhecimento crítico das tecnologias de transmissão e de acesso nas redes de telecomunicações.

**PROGRAMA:**

**1. Introdução às Telecomunicações**

- 1.1. O que são telecomunicações.
- 1.2. Perspectiva histórica.
- 1.3. Normalização
- 1.4. Organizações Normalizadoras
- 1.5. Desenvolvimento do negócio das telecomunicações

**2. A Rede de Telecomunicações**

- 2.1. Conceitos básicos.
- 2.2. Operação do telefone convencional
- 2.3. Sinalização do telefone ao comutador
- 2.4. Acesso local e circuito 2W/4W
- 2.5. Numeração telefónica
- 2.6. Comutação e sinalização
- 2.7. A rede de acesso local
- 2.8. A rede regional
- 2.9. A rede internacional
- 2.10. Redes de Telecomunicações

**3. Sinais transportados na rede**

- 3.1. Tipos de Informação
- 3.2. Comunicação Simplex, Half-duplex e Full-Duplex
- 3.3. Frequência e Largura de Banda
- 3.4. O decibel; Níveis de potência.
- 3.5. Ruído: Tipos de Ruído.
- 3.6. Relação Sinal – Ruído
- 3.7. Factor de Ruído
- 3.8. Sistemas e Sinais Analógicos e Digitais.



# INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

## Escola Superior de Tecnologia de Tomar

### Departamento de Engenharia Electrotécnica

#### Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores

*Prody...*  
*Pj*

#### 4. Técnicas de Transmissão Analógicas

- 4.1. Conceito básico dum sistema de transmissão.
- 4.2. Métodos de modulação com portadora contínua
  - 4.2.1. Modulação Linear
    - 4.2.1.1. DSB;
    - 4.2.1.2. AM;
    - 4.2.1.3. SSB;
    - 4.2.1.4. VSB;
    - 4.2.1.5. Receptor AM Superheteródino;
  - 4.2.2. Modulação Exponencial
    - 4.2.2.1. Conceito de Frequência Instantânea;
    - 4.2.2.2. Largura de banda das técnicas de modulação exponencial;
    - 4.2.2.3. Geração Ondas FM;
    - 4.2.2.4. Desmodulação de FM;
    - 4.2.2.5. Receptor FM

#### 5. Amostragem e PCM

- 5.1. Teorema da amostragem
- 5.2. Pulse-Code Modulation (PCM)
- 5.3. Modulação PCM Diferencial
- 5.4. Modulação Delta

#### 6. Princípios da transmissão digital

- 6.1. Sistema de transmissão digital
- 6.2. Codificação de canal
- 6.3. Forma dos pulsos
- 6.4. Repetidor regenerativo
- 6.5. Probabilidade de erro
- 6.6. Comunicação M-ária
- 6.7. Sistemas digitais com portadora contínua
- 6.8. Multicanalização digital

#### 7. Sistemas de transmissão analógicos

- 7.1. Alocação do espectro electromagnético;
- 7.2. Multicanalização FDM;
- 7.3. Balanços de Potência;
- 7.4. Ligação por microondas;
  - 7.4.1. Modos de propagação na atmosfera;
  - 7.4.2. Ligação em Linha de Vista
  - 7.4.3. Antenas



# INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

## Escola Superior de Tecnologia de Tomar

### Departamento de Engenharia Electrotécnica

#### Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores

#### 8. Tecnologias Digitais Emergentes

- 8.1. Hierarquia digital
- 8.2. Serviços digitais
- 8.3. Comunicação digital de banda larga: SONET
- 8.4. Tecnologias digitais de comutação
- 8.5. Serviços de banda larga para aplicações domésticas e empresariais
- 8.6. Compressão de vídeo

#### MÉTODO DE AVALIAÇÃO:

A avaliação da parte teórica será feita através de exame escrito na época normal ou exame escrito na época de recurso.

O aluno só é admitido a exame final com a frequência de 2/3 das aulas laboratoriais e a classificação mínima de 10/20 valores na média dos trabalhos laboratoriais. É exigida a nota mínima de 8/20 valores na prova escrita. Aos alunos com estatuto de trabalhador-estudante ser-lhes-á dada a possibilidade de realizarem os trabalhos laboratoriais extra-aula em moldes a combinar (no início do semestre) com o docente da parte prática.

O peso da componente laboratorial e exame escrito está repartido da seguinte forma:

Exame Final – 15 Valores  
Trabalhos Laboratoriais – 5 Valores

#### BIBLIOGRAFIA:

- B. P. Lathi – "*Modern Digital and Analog Communication Systems*", Oxford University Press, 1998
- Anttalainen, Tarmo – "*Introduction to Telecommunications Network Engineering*" - Artech House Publishers 1999.
- Carlson A. Bruce – "*Communication Systems*, McGraw-Hill, 1981
- Freeman, Roger L. – "*Telecommunications System Engineering*" John Wiley & Sons, second edition, 1989
- Hills M.T. Evans B.G. "*Telecommunications Systems Design*", Vol I, George Allen & Unwin, 1977.
- Bocker, P. "*ISDN: The integrated services digital network (concepts, methods, systems)*" Springer-Verlag, 1988 (Germany)

O Docente

*Pedro Daniel Fuzio Gomes*  
*Gabriel Pij*