

## PROGRAMA DETALHADO DA DISCIPLINA

Disciplina:	Fundamentos das Telecomunicações
Curso:	Engenharia de Sistemas e Informática
Código da disciplina (RT):	531321
Código das pautas (SA):	5305O2
Ano lectivo:	2003/04
Semestre	1 <sup>o</sup>
Docentes:	Vasco Freitas (004) T+2TP Bruno Dias (040) 2TP
Departamento:	Informática (406)

---

### 1. Introdução às Telecomunicações

- (a) Informação, mensagens e sinais. Limitações fundamentais.
- (b) Modulação e codificação. Espectro electromagnético.

### 2. Análise de sinais em telecomunicações

- (a) Análise espectral. Série e transformada de Fourier.
- (b) Energia de sinais. Largura de banda de um sinal.
- (c) Teorema da modulação: amplitude e frequência.

### 3. Análise de sistemas em telecomunicações

- (a) Função de transferência e Largura de banda de um sistema.
- (b) Atenuação e repetidores. Equação de balanço de potência.
- (c) Distorção. Filtragem. Ritmo de Nyquist.

### 4. Ruído e Erros

- (a) Origem, caracterização espectral e medida do ruído.
- (b) Erros e probabilidade de erro de transmissão.

### 5. Digitalização

- (a) Teoria da amostragem e PAM. Quantização: leis  $A$  e  $mu$ .
- (b) Codificação de símbolo, conversão A/D, D/A. Codecs. PCM.
- (c) Códigos de linha: scrambling e redução de ritmo. Modems.

### 6. Teoria da Informação

- (a) Medida da informação. Entropia e débito de informação.
- (b) Codificação e compressão da fonte. Códigos de Huffman.
- (c) Capacidade do canal: Lei de Hartley-Sannon.

### 7. Códigos para control de erros

- (a) Métrica de Hamming. Códigos polinomiais cíclicos.
- (b) Detecção e correcção de erros. Repetição automática (ARQ).

...///...

## 8. Multiplexagem

- (a) Divisão do tempo, TDM. Conceito de canal virtual.
- (b) TDM síncrono: alinhamento e sinalização. PDH, SDH e SONET.
- (c) TDM estatístico: conceito, desempenho, modelo M/D/1.
- (d) Divisão de frequência, FDM: método, hierarquias.

## 9. Radiação e Propagação

- (a) Antenas. Diagrama de radiação. Directividade. Propagação.
- (b) Linha de vista. Zonas de Fresnel. Atenuação e "fading".
- (c) Diversidade. Espalhamento espectral, FHSS, DSSS, CDMA.

---

## Referências Bibliográficas

Vasco Freitas, *Fundamentos das Telecomunicações*, Apontamentos, 2003

Roger Freeman, *Fundamentals of Telecommunications*, Wiley, 1999

William Stallings, *Data and Computer Communications*, 7<sup>a</sup> ed, Prentice Hall, 2003

Roger Freeman, *Telecommunication Systems Engineering*, Wiley, 1996