**Ciclo de Estudos Integrado em Engenharia de Comunicações**

***UC de Codificação da Informação - Módulo de Codificação e Transmissão***

**Teste 3ª parte- 2011/2012**

**I - Parte** *(50%, sem consulta)*

**Nome:**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Nº** \_\_\_\_\_\_\_

*Apresente as respostas às seguintes questões nestas folhas do questionário.*

*Se for necessário pode juntar outras folhas.*

I-1. Diga o que entende por espalhamento espectral em modulação linear. Qual a principal utilidade desta técnica. Represente em termos de diagrama de blocos, um espalhador espectral em DSB. Represente em termos de diagrama de blocos um sistema capaz de fazer a recuperação da mensagem em DSB. Mostre que o efeito da chave é completamente anulado no receptor.

I-2. Explique a(s) vantagen(s) e desvantagen(s) da utilização de códigos de linha. Qual a principal vantagem dos códigos polares sobre os códigos unipolares. Represente a sequência binária 100110110 utilizando a codificação unipolar NRZ e a codificação AMI.

I-3. Considere a transmissão digital em banda base, o pulso cuja forma é dada por p(t) e o par transformada de Fourier seguinte:



Explique qual a vantagem desta forma de pulso sobre o pulso retangular. Explique em que medida p(t) permite controlar o ISI (Inter Symbol Interference) em banda base e o crosstalk em passa-banda. Justifique.

I-4. Considere a multiplexação com portadora em quadratura (8-QAM). Apresente uma constelação para as suas componentes em fase e em quadratura e represente as componentes em fase e quadratura deste sistema para a sequência binária 011100101.

I-5. Considere um sistema M-ário de 8 símbolos equiprováveis simétrico com diferença de níveis A. Considere um canal com ruído branco Gaussiano de média nula e desvio padrão σ e determine a probabilidade de erro associada a este canal para esta transmissão. Qual o significado do valor que calculou? Justifique.

**Ciclo de Estudos Integrado em Engenharia de Comunicações**

***UC de Codificação da Informação - Módulo de Codificação e Transmissão***

**Recurso - 2008**

**II - Parte** *(50%, com consulta)*

**Nome:**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Nº** \_\_\_\_\_\_\_

*Apresente as respostas às seguintes questões nestas folhas do questionário.*

*Se for necessário pode juntar outras folhas.*

II-1. Considere um canal de rádio de 500 kHz e densidade espectral de ruído *10-18 W/Hz* no qual se necessita transmitir dados binários a 5Mbps.

1. Que tipos de modulações podem efetuar o pretendido? Justifique.
2. Para o caso de modulação em amplitude ASK determine e represente o espectro passa baixo do sinal modulado.
3. Determine a diferença entre os níveis de tensão que codificam os símbolos numa codificação simétrica, que garante uma taxa de erro por bit inferior a *10-5*  .
4. Determine a relação sinal ruído nas condições da alínea anterior

II-2. Um sinal normalizado, de largura de banda 20kHz é digitalizado e enviado num canal analógico em Modulação de Amplitude em Quadratura (64-QAM).

1. Considere que o ADC é de 12 bits e determine o débito binário do sinal e a taxa de transmissão (palavras/segundo) do canal. Justifique.
2. Determine e esboce a densidade espectral de potência do sinal emitido. Justifique.
3. Qual a eficiência espectral deste sistema. Justifique.
4. Se usasse (32-PSK) qual o número máximo de bits do ADC que garante a comunicação sem aumentar a largura de banda.