

# 4ELE011 Introdução às Comunicações Móveis - 1ª Avaliação, 06/06/01

Taufik Abrão

Departamento de Construção Civil - Engenharia Elétrica Universidade Estadual de Londrina - UEL [taufik@uel.br](mailto:taufik@uel.br)

## Consulta apenas a apontamentos próprios.

- Qual a principal característica de sistemas de comunicação eficientes em banda?
  - Quantifique a partir de uma comparação da eficiência em banda deste tipo de sistema.
  - Além do M-PSK, qual outro esquema de modulação eficiente em banda? Qual a limitação deste sistema quando empregado em sistemas de comunicação móveis?
- Quais são as principais exigências de um esquema de modulação digital utilizado em comunicações móveis?
- Os padrões *Cordless* CT-2, DCS-1800 e DECT utilizam o esquema de modulação com envoltória constante do tipo FSK com filtro Gaussiano na entrada (pré-modulação).
  - Qual a função deste filtro?
  - A figura 1 mostra a degradação no desempenho médio em esquema de modulação GMSK em função de  $\frac{E_b}{N_0}$  tendo como parâmetro o produto  $BT_b = cte$ . Qual a **desvantagem** em se utilizar  $BT_b$  crescentes?

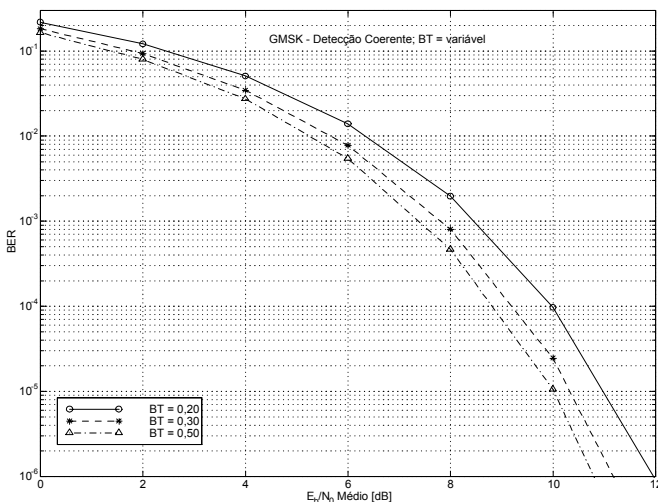


Figura 1: BER médio para esquema modulação GMSK com detecção coerente e  $BT_b$  variável

- Sistemas de comunicação móveis são caracterizados por apresentarem canal com desvanecimento. Estes canais podem ser descritos, a partir de distribuições estatísticas, por um termo curto e outro longo (também denominado desvanecimento de pequena escala).

- Quais são as distribuições estatísticas comumente utilizadas nesta caracterização e suas principais características?
- Qual o significado físico de um perfil atraso-potência (por exemplo, como mostrado na tabela 1) na caracterização/modelagem de um canal com desvanecimento

Escritório (A)		Veicular (A)	
$\tau_k$ [ns]	$c_k(t)^2$ [dB]	$\tau_k$ [ns]	$c_k(t)^2$ [dB]
0	0	0	0
50	-3	310	-1
110	-10	710	-9
170	-18	1090	-10
290	-26	1730	-15
310	-32	2510	-20

Tabela 1: Dois perfis atraso-potência para canal com desvanecimento multipercorso

- Quando se utiliza distribuição estatística Rice? e Rayleigh?
- Explique os quatro tipos de canal mostrados na tabela 2

	$W \ll (\Delta B)_c$	$W > (\Delta B)_c$
$T \ll (\Delta t)_c$	Lento e <b>não</b> seletivo	Lento e seletivo
$T > (\Delta t)_c$	Rápido e <b>não</b> seletivo	Rápido e seletivo
Divers. Freq.	<b>não</b>	<b>sim</b> , $L \leq W \cdot \tau_m$

Tabela 2: Classificação para canal com desvanecimento

- Pode-se utilizar com vantagem o receptor RAKE em um canal Rápido e Não-Seletivo? Por que?
- Entre os padrões celulares e *cordless* de 2ª geração apresentados na tabela 6 da página 44, unidade "Modulação e Demodulação Digital - Revisão" das notas de aula, pergunta-se
    - qual resulta em maior eficiência espectral em  $[bits/s/Hz]$ ?
    - qual a principal limitação do sistema CT-2? Qual tem sido a solução adotada?
    - Quais são as características comuns a todos os sistemas *cordless* e que os diferenciam dos sistemas celulares (IS-95, IS-54,...)

6. Em sistemas de comunicação sem fio
  - (a) O que é padrão de reuso de frequência?
  - (b) em qual situação é recomendado a utilização de microcélulas ou mesmo picocélulas? Quais são os valores típicos para o raio deste tipo de célula?
  - (c) A utilização de setorização em uma ERB substitui a antena omnidirecional por uma direcional (por ex.,  $120^\circ$ ). Qual o benefício deste procedimento ? Este procedimento é igualmente aplicável aos sistemas de múltiplo acesso TDMA, CDMA e FDMA ? Por que?
7. Por que um sistema CDMA é limitado em Interferência ?
8. Uma das principais características do sistema CDMA refere-se à alta rejeição de interferência do tipo tonal. Mostre como esta característica pode ser verificada.