



## Transmissão de informação - Formulário

$G(\text{dB}) = 10 \times \log_{10}(\text{Pr} / \text{Pe})$	$\text{MR} = \text{DR} / n$
$G(\text{dB}) = 20 \times \log_{10}(\text{Vr} / \text{Ve})$	$n = \log_2(L)$
$S/N(\text{dB}) = 10 \times \log_{10}(S/N)$	$\text{DR} = n \times f_s$
$C = 2 \times W$	<b>ASK:</b> $W = \text{MR} \times (1 + \rho)$
$C = 2 \times W \times \log_2 L$	<b>FSK:</b> $W = 2 \times df \times \text{MR} \times (1 + \rho)$
$C = 2 \times W \times \log_2 L / (1 + a)$	<b>PSK:</b> $W = \text{MR} \times (1 + \rho)$
$C = W \times \log_2 (1 + S/N)$	

3. Proponha uma solução que permita a transmissão de 32Kbps sobre um meio de transmissão com 3,6KHz de largura de banda.  
Especifique o número de níveis de tensão e o número de bits contidos em cada elemento do sinal.  
(Resp. 32 níveis tensão; 5 bits)
  
4. Porque razão os *modems* analógicos comuns estão limitados a uma taxa de transmissão de cerca de 56Kbps? (Nota: a largura de banda da linha telefónica é de cerca de 3,5KHz)
  
5. Considere um sistema de transmissão que use codificação NRZ. Pretende-se transmitir informação à cadência de 4800bps utilizando uma filtragem com  $\alpha = 0,5$  num canal telefónico (banda 300 - 3300Hz). Qual a largura de banda necessária? (Resp. 3600 Hz)
  
6. Considere um canal telefónico que permite uma banda de transmissão entre os 600 e os 3000Hz, centrada à frequência de 1800Hz.  
Para um factor roll-off de 1, determine se é ou não possível transmissão nas seguintes situações:
  - a) 2400bps, NRZ (Resp. 2400 Hz)
  - b) 2400bps, QPSK, com 4 níveis (Resp. 1200 Hz)
  - c) 4800bps, multinível, com 8 níveis (Resp. 1600 Hz)
  - d) 1200bps, Manchester (Resp. 2400 Hz)