

Modulation

- ➔ Modem
- ➔ Transmission
 - Baseband
 - 0-BHz
 - Wired
 - Passband
 - Wireless
 - Política

$C=f*(\lambda)$	$\Delta f = c * (\Delta \lambda) / \lambda^2$
$C = \text{speed of light } (3*10^8)$ $\lambda = \text{c. de onda (m)}$ $f = \text{frequência (Hz)}$	$\Delta f = f - f_0$ (largura de banda) $\Delta \lambda = \text{spectrum}$

1-

0.1 micron = 1.0×10^{-7} m - spectrum

1 micron = 1.0×10^{-6} m - wavelenght

$$C = 3*10^8$$

$$\Delta f = c * (\Delta \lambda) / \lambda^2$$

$$\Delta f = 3*10^8 * (1*10^{-7}) / ((1.0*10^{-6})^2) = 3*10^{13} \text{ Hz}$$

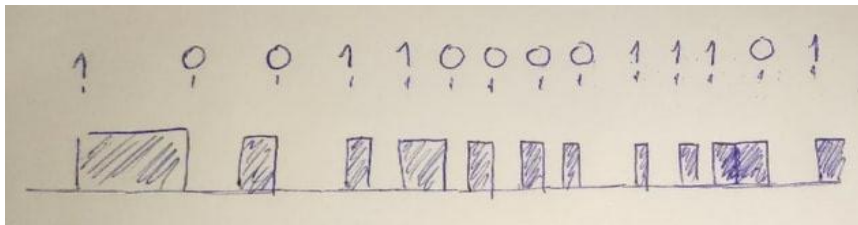
2-

$$C = f * (\lambda) \Leftrightarrow f = C / (\lambda)$$

$$f_{\min} = 3*10^8 / 0.01 \Leftrightarrow f_{\min} = 30 \text{ GHz}$$

$$f_{\max} = 3*10^8 / 5 \Leftrightarrow f_{\max} = 60 \text{ MHz}$$

3-



4-

4 símbolos

2 bits por símbolo

$$MR = 1200$$

$$DR = 1200 * \log(4)$$

$$DR = 2400$$

5- Modelação em amplitude

6- Modelação em fase porque a única coisa que se altera é o ângulo

7- Duas frequências uma para mandar o sinal, outra para receber

9-

$$6\text{MHz} = 6 \cdot 10^6 \text{ Hz}$$

$$30 \text{ SNRdb} = 1000 \text{ SNR}$$

$$C = 6 \cdot 10^6 \cdot \log_2(1001) = 59 \text{ Mbps}$$

$$\mathbf{DR = MR \cdot \log_2(L)} \Leftrightarrow DR = 4000 \cdot \log_2(256) \Leftrightarrow DR = 4000 \cdot 8 = 32 \cdot 10^3 \text{ bps}$$

10-

a) $DR = 4000 \cdot 15 = 60 \text{ kbps}$

b) $B = 1104 - 138 = 966 \text{ kHz} = 966 \cdot 10^3 \text{ Hz}$

$$C = 2 \cdot 966 \cdot 10^3 \cdot 15 = 28980000$$

c) $Cd = 5728 \cdot 10^3 \text{ bps}$

$$Bd = (1104 - 138) \cdot 10^3 \text{ Hz}$$

$$5728 \cdot 10^3 = (1104 - 138) \cdot 10^3 \cdot \log_2(1 + \text{SNR}) \Leftrightarrow$$

$$5728 = 966 \cdot \log_2(1 + \text{SNR}) \Leftrightarrow$$

$$\log_2(1 + \text{SNR}) = 5728 / 966 \Leftrightarrow$$

$$\text{SNR} = 2^{(5.9)} - 1 \Leftrightarrow$$

$$\text{SNR} = 59.7$$

$$\text{SNRdb} = 10 \cdot \log_{10}(59.7) = 17.76$$