

# Lista de Exercícios – Sistemas de Telecomunicações

(Ondas)

1- Calcular os comprimentos de onda  $\lambda$  nas seguintes frequências:

- a) 500 kHz;
- b) 3000 MHz;
- c) 7 GHz.
- d) 25000000 Hz;

2- Calcular a atenuação do espaço livre, em dB, no percurso de 10 quilômetros, imposta às ondas nas seguintes frequências: (utilizar a atenuação adimensional)

- a) 3000 MHz;
- b) 10 GHz;
- c) 200 GHz.

3- Calcular a frequência da luz verde cujo comprimento de onda é 550 metros.

$$\textcircled{1} a) \lambda = \frac{v_c}{f} \quad \lambda = \frac{3 \times 10^8}{500 \times 10^3} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^5} = \boxed{0,6 \times 10^3 \text{ m}}$$

$$b) \lambda = \frac{v_c}{f} \quad \lambda = \frac{3 \times 10^8}{3000 \times 10^6} = \frac{3 \times 10^8}{30 \times 10^8} = \boxed{0,1 \text{ m}}$$

$$c) \lambda = \frac{v_c}{f} \quad \lambda = \frac{3 \times 10^8}{7 \times 10^9} = \boxed{0,42 \times 10^{-1} \text{ m}}$$

$$d) \lambda = \frac{v_c}{f} \Rightarrow \frac{3 \times 10^8}{25 \times 10^6} \Rightarrow \boxed{0,12 \times 10^2 \text{ m}}$$

$$\textcircled{2} a) \lambda = \frac{3 \times 10^8}{3000 \times 10^6} \Rightarrow \frac{3 \times 10^8}{30 \times 10^8} \quad 0,1 \text{ m}$$

$$L_{fs} = \left( \frac{\lambda}{4\pi d} \right)^2 \Rightarrow \left( \frac{0,1}{4,314 \cdot 10 \times 10^3} \right)^2 = \left( \frac{0,1}{125,6 \times 10^3} \right)^2 \Rightarrow \boxed{6,3 \times 10^{-12}}$$

$$b) \lambda = \frac{3 \times 10^8}{10 \times 10^9} = 0,03 \text{ m}$$

$$L_{fs} = \left( \frac{\lambda}{4\pi d} \right)^2 \Rightarrow \left( \frac{0,03}{4 \cdot 3,14 \cdot 10 \times 10^3} \right)^2 \Rightarrow \left( \frac{0,03}{125,6 \times 10^3} \right)^2 \Rightarrow \boxed{5,70 \times 10^{-14}}$$

$$c) \lambda = \frac{3 \times 10^8}{200 \times 10^9} \Rightarrow 0,0015 \text{ m}$$

$$L_{fs} = \left( \frac{\lambda}{4\pi d} \right)^2 \Rightarrow \left( \frac{0,0015}{4 \cdot 3,14 \cdot 10 \times 10^3} \right)^2 = \boxed{9,50 \times 10^{-14}}$$

$$\textcircled{3} \quad 550 = \frac{3 \times 10^8}{f} \quad f = \frac{3 \times 10^8}{550} \quad f = \frac{0,00545 \times 10^8}{f = 5,45 \times 10^5 \text{ Hz}}$$