

## **Projecto de uma Ligação por Feixes Hertzianos**

Elabore o projecto de uma ligação bidireccional de feixes hertzianos digitais entre \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ para um sinal PDH/E-2 (8 Mbit/s) que suporta tráfego telefónico correspondente a um máximo de 120 canais telefónicos e que garanta as especificações da ITU-R.

No projecto deverá:

- » tomar como valor máximo da potência do emissor o valor dado pela expressão:  $p_m = p_0 / f^b$  com  $p_m$  em W,  $f$  em GHz,  $p_0 = \_\_\_\_\_\_$  e  $b = \_\_\_\_\_\_$ ;
- » tomar para factor de ruído do receptor o valor dado pela expressão  $F = F_0 + a * f$  com  $F$  em dB,  $f$  em GHz,  $F_0 = \_\_\_\_\_\_$  e  $a = \_\_\_\_\_\_$ ;
- » utilizar o script "Link data from Google maps.html" que permite obter o perfil da ligação através do Google\_maps
- » determinar a banda de frequências óptima de entre as previstas pela ITU-R para os serviços pretendidos com as restrições definidas pela ANACOM. As bandas de frequência disponíveis podem ser consultadas em:

<http://www.anacom.pt/render.jsp?categoryId=336153#1>

- » procurar de entre as diversas configurações possíveis, aquela que conduza ao custo mais baixo.

Admitindo:

- » encargos de exploração anuais, iguais a 0.15 do custo inicial;
- » encargos nulos com terrenos e direitos de passagem;
- » taxa de utilização anual de acordo com o definido pela ANACOM no endereço:

<http://www.anacom.pt/render.jsp?categoryId=336153#4>

- » duração do projecto de 25 anos;
- » valor residual nulo;
- » tráfego médio por canal telefónico igual a  $(0.2 + 0.02 * t_{i[\text{anos}]})$  Erlang;
- » taxa interna de retorno (a preços constantes) de 10%;
- » taxa de inflação de 3%;

calcule a evolução do custo médio de utilização do sistema para uma chamada telefónica (bi-direccional) com a duração de 3 minutos.

O relatório deverá:

- ter, no máximo, 20 páginas (para além das listagens de computador);
- incluir, em anexo, as listagens com os resultados produzidos pelo Feixer
- incidir sobretudo nas opções tomadas na execução do projecto e na sua justificação, bem como na crítica dos resultados obtidos pela utilização dos programas de cálculo, a que eventualmente recorrer, evitando longas transcrições de livros ou outros textos de apoio;
- incluir um perfil da ligação em escala deformada;
- incluir as especificações do equipamento necessário à realização da ligação (altura dos mastros, características e orientação das antenas e/ou espelhos, comprimento e atenuação dos guias, frequências de trabalho e potências do emissor, largura de banda e factores de ruído dos receptores, etc);
- incluir a análise dos custos.