



## Aspectos de Propagação na Atmosfera

Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Ano Lectivo 1995/96

1.ª Fase, 13 de Novembro de 1995

Duração: 1h30

1. Um raio de vigilância situa-se em um plano normal de 70 km (para um diâmetro tipo de raio). A altura do centro é 100m, a frequência de trabalho é 2 GHz, e a polarização (P) é Circular esquerda, normal.
- a) Determine o ângulo de raio quando incidir a bordo de um raio no caso de se pretender detectar radar em sua máxima a 20 m acima do nível do mar. Admita que a terra seja plana. Justifique as respostas.
- b) Admita agora que o mesmo raio é transmitido em terra a uma altura de 20m, a 1 km de distância de uma recepção com 20m de altura. Calcule o ângulo de ligeira elevação para se poder considerar a raio de superfície na direção da recepção. Justifique.
- c) A 10 km de raio e na mesma direção do raio anterior um helicóptero eleva-se segundo uma trajetória vertical a partir do solo. Determine para que altura de helicóptero o raio não seja acobalhado reflexivo por descida o mar. Admita que o terreno seja considerado plano. Justifique as respostas.
- d) Discuta as condições necessárias relativamente aos seguintes aspectos:
- Influência do ângulo de incidência de um raio de raio
  - Visibilidade em meios não homogêneos
  - Visibilidade em meios não homogêneos
2. Considere um sistema de antenas bidirecionais com 100 MHz, situado a uma altura de  $h = 100$  m. Considere que a altura das antenas é no primeiro  $h_2 = 100$  m.
- a) Responda que a potência aparente radiada no centro  $E, P, G, = 100$  W determine a densidade para um fluxo de energia de  $10^{-2}$  W/m<sup>2</sup>.
- b) Responda que se pretende enviar um segundo raio em uma região adjacente. Pretende-se gerar para o segundo raio uma taxa de cobertura com um de 20 km. Determine a potência a transmitir para o mesmo, e a distância ao primeiro por forma a que o sinal

estacionaria no plano das superfícies de nível de colheitas com o P.O. abaixo do plano de drenagem.

2) Suponha que se tenha a condição de vapor de água de uma massa de ar em equilíbrio de saturação de vapor e determine o rendimento com a água indicada na figura.

a) Verifique que se trata um processo de um fluxo isentrópico estacionário.

b) Para uma massa colheita a uma altura de 15 m determine a fração de água líquida  $\omega_{\text{liq}}$  a partir de qual a energia cinética de fluxo relativa ao fluxo.

c) Verifique que há uma região livre de chuva que ocorre perto do sistema, qualquer que seja a fração de água em P.O. Para um colheita colheita com água e indique a razão de mistura de massa a essa região.

