

IMPACTO AMBIENTAL DE ANTENAS PARA CELULARES

Fonte: Eng. Gérson Eduardo Mog – Eng. Eletrônico ITA 84 - Pesquisador da STE – Seccional Tecnologia e Engenharia

1. INTRODUÇÃO:

A irradiação de uma antena poderia causar danos, dentre outros, por dois motivos distintos, que são a potência irradiada e a energia dos fótons emitidos. A potência irradiada atua como aquecimento dos objetos atingidos, podendo danificá-los por aumento de temperatura. A energia dos fótons causa alterações na estrutura da superfície dos objetos atingidos, podendo descolorir, tornar quebradiços, ressecar ou causar doenças de pele nos seres vivos, etc.

2. COMPARATIVO ENTRE POTÊNCIAS IRRADIADAS:

Fazendo-se um comparativo entre as potências irradiadas por uma antena para celular (SMP) da EMS típica e por uma luminária Philips típica, a uma mesma distância, tem-se os seguintes resultados:

2.1. Antena EMS RR33-20-XXDP:

Ganho: $G = 19,7 \text{ dBi} = 93 \text{ unidades}^*$

Potência: $P = 500 \text{ W}$. Valor limite que não chega a ser utilizado pelas operadoras.

Eficiência: $\eta \cong 100\%$

Distância: $d = 30 \text{ m}$

Densidade de Potência: $S = P \cdot \eta \cdot G / (4\pi \cdot d^2) = 4,12 \text{ W/m}^2 = \mathbf{412 \mu\text{W/cm}^2}$

* $\text{dB} = 10 \log P_1/P_0$ $19,7 = 10 \log P_1/P_0$ $P_1/P_0 = 93 \text{ unidades}$

2.2. Luminária PHILIPS HNF440 com lâmpada HPI-T de 2000 W:

Ângulos de abertura do feixe:

Vertical: $2 \times 33^\circ$

Horizontal: $2 \times 6^\circ$

Ganho: $G = 4\pi \text{ Srad} / [(2 \times 33 \times \pi/180) \text{ rad} \cdot (2 \times 6 \times \pi/180) \text{ rad}] = 52 \text{ unidades}$

Potência: $P = 2000 \text{ W}$

Eficiência: $\eta = 77\%$

Distância: $d = 30 \text{ m}$

Densidade de Potência: $S = P \cdot \eta \cdot G / (4\pi \cdot d^2) = 7,08 \text{ W/m}^2 = \mathbf{708 \mu\text{W/cm}^2}$

2.3. Conclusão:

A potência irradiada pela antena dada como exemplo é **menor** que a potência irradiada por uma luminária típica para estádios esportivos.

3. COMPARATIVO ENTRE ENERGIA DE FÓTONS EMITIDOS:

A energia dos fótons de uma irradiação foi definida por Albert Einstein pela fórmula

$E = h \cdot \nu$, onde:

$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ é a "Constante de Planck"

ν = frequência, em Hertz.

Fazendo-se um comparativo entre as energias dos fótons emitidos por uma antena de celular e dos fótons da luz visível, tem-se os seguintes resultados:

3.1. Antena de Celular (SMP):

Frequência: $\nu = 1,9 \text{ GHz}$

Comprimento de Onda: $\lambda = 158 \text{ mm}$

Energia de Fótons: $E = h \cdot \nu = 6,62 \cdot 10^{-34} \times 1,9 \cdot 10^9 = 1,26 \cdot 10^{-24} \text{ J} = \mathbf{7,86 \cdot 10^{-6} \text{ eV}}$

3.2. Luz Visível:

Frequência luz visível: $\nu = 5,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ - meio do espectro visível

Comprimento de Onda: $\lambda = 545 \text{ nm}$

Energia de Fótons: $E = h \cdot \nu = 6,62 \cdot 10^{-34} \times 5,5 \cdot 10^{14} = 3,64 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 2,28 \text{ eV}$

3.3. Conclusão:

A energia dos fótons da luz visível é da ordem de 300.000 vezes **maior** que a dos fótons das antenas de celular.