

**CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS E SAÚDE PÚBLICA**  
**Os Telefones Celulares e suas ERB's**

**Fonte:** Prof. Alberto Ricardo Práss - [www.fisica.net](http://www.fisica.net)

Os telefones celulares estão se convertendo em uma parte importante das comunicações modernas. Em algumas regiões do mundo são os mais seguros ou os únicos meios disponíveis. Em outras, são muito populares porque permite manter uma comunicação contínua sem dificultar a liberdade de movimentos, vantagem muito apreciada tanto durante o trabalho como em momentos de lazer.

O uso cada vez maior de telefones celulares e a correspondente construção de estações de base despertaram a preocupação pelos possíveis efeitos adversos da tecnologia celular sobre a saúde, entre os quais, o câncer, as cefalgias e a perda de memória. Se levamos em conta que, segundo estimativas, são mais de 200 milhões de aparelhos de celulares no mundo, pequenos efeitos adversos poderiam representar, em grande escala, graves problemas para a saúde pública.

Em resposta a essas preocupações, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabeleceu, em 1996, o Projeto Internacional EMF (Eletromagnetic Field) para analisar as provas científicas já existentes, sobre os possíveis efeitos sobre a saúde dos campos eletromagnéticos (EMF), incluindo os campos de radiofrequência (RF) emitidos por telefones celulares e suas estações base, e recomendar a realização de novas investigações.

Ao analisar os possíveis efeitos adversos para a saúde da exposição humana aos campos de RF, é importante não confundir-los com a radiação ionizante, como os raios X, os raios gama ou a radiação ultravioleta de onda curta (UV-B). A diferença em relação a radiação ionizante é que, mesmo os campos de RF com alta intensidade, não produzem ionização. Devido a isso, os campos de RF se chamam de radiação não ionizante (NIR).

Os sistemas atuais de telefones celulares funcionam com frequências compreendidas entre 800 e 1800 MHz. Em breve serão introduzidos sistemas que utilizam 2100 MHz e outras frequências mais altas. Todas elas estão dentro de um espectro que vai de 1 MHz até 10 GHz (1 GHz = 1000 MHz). Durante os últimos quarenta e cinco anos tem-se investigado os efeitos adversos para a saúde da exposição à RF dentro dessas margens.

Efeitos para a saúde dos Campos de RF compreendidos entre 1 MHz e 10 GHz: se sabe que os campos de RF, dentro dessa gama, penetram nos tecidos expostos e produzem calor devido a absorção de energia. A profundidade da penetração no tecido depende da frequência do campo e é maior para as frequências mais baixas. Inclusive níveis muito

baixos de energia de RF produzem pequenas quantidades de calor, porém os processos normais de controle de temperatura do organismo dão conta de restabelecer os padrões normais. Apesar disso, as normas técnicas internacionais, que regem a fabricação dos telefones móveis e a construção das estações radio base, proíbem que se produzam quantidades apreciáveis de calor.

Exposição a campos de RF de baixa intensidade: mesmo que muito fracos, podem produzir grandes quantidades de calor e, se verificou, que esses campos alteram a atividade elétrica do cérebro de gatos e coelhos, devido a trocas na mobilidade do íon cálcio. Este efeito também se verificou em células e tecidos testados. Outros estudos sugerem que os campos de RF modificam a taxa de multiplicação das células, alteram a atividade enzimática ou afetam os genes no DNA das células. Esses efeitos não estão comprovados, nem suas conseqüências para a saúde humana são suficientemente conhecidas para fazermos restrições a exposição a campos de RF de baixa intensidade.

Exposição a campos de RF e câncer: as atuais provas científicas indicam que não é provável que a exposição a níveis de campos de RF, inclusive os emitidos por telefones celulares e suas estações base, induzam ou promovam cânceres.

\* Os estudos sobre câncer com animais não proporcionaram provas convincentes de que existam efeitos sobre a incidência de tumores, porém, um estudo recente descobriu que os campos de RF, similares aos utilizados em celulares, aumentam a incidência de câncer entre ratos, geneticamente modificados, quando expostos a distância pequena (0,65 m) de uma antena transmissora. Deverão ser feitos novos estudos para determinar a pertinência desses resultados para o câncer em seres humanos.

\* Até o presente, os estudos epidemiológicos (saúde da população) não proporcionaram informação adequada, que permita alguma conclusão sobre o risco de câncer humano pela exposição a RF, pois os resultados não são coerentes. Isso se pode explicar em face das muitas variáveis envolvidas e pelos muitos métodos de coleta de dados.

Convém destacar que a maioria dos estudos sobre RF realizados com freqüências acima de 1 MHz, usaram os resultados de uma exposição aguda a níveis muito altos de campos de RF, circunstâncias que não se encontram em nossa vida cotidiana. Entretanto, com a aparição de aparelhos novos e a sua proliferação, tornou-se claro que não existem muitos estudos sobre a questão da exposição localizada (cabeça e cérebro) a campos de RF.

Campos de RF procedentes de telefones celulares: ainda que os aparelhos de telefonia celular transmitam muito menos potência que uma estação de base, o organismo do

usuário absorve quantidades muito maiores provenientes da antena do aparelho do que da antena da radio base. A cabeça do usuário recebe a exposição localizada de RF. Porém, as normas internacionais limitam esta exposição, e não deveriam causar um aumento local de temperatura superior de 1°C.

Para uma pessoa situada a 30 cm de um telefone celular que esteja transmitindo, a absorção de RF é 100 vezes menor do que a absorção quando usamos o aparelho encostado na cabeça. Esta exposição não provoca nenhum aumento mensurável da temperatura corporal. A quantidade de RF absorvida diminui rapidamente ao aumentar a distância ao aparelho.

O Projeto Internacional EMF da OMS identificou as pesquisas que são necessárias para elucidar o problema da exposição localizada. Um estudo importante, que está sendo feito no Centro Internacional de Investigação do Câncer da OMS, examina as relações entre a utilização de telefones celulares e os possíveis efeitos adversos, a longo prazo, para a saúde.

Campos de RF próximos às estações base: as antenas de RF das estações base são estreitas e de 1 m de profundidade, aproximadamente. Várias antenas desse tipo são montadas numa torre cuja altura varia de 15 a 50 m, ou sobre um edifício. Cada uma dessas antenas emite um raio de RF bem delimitado, quase como o de um foco, que é aproximadamente paralelo ao solo. Dada a escassa amplitude vertical do raio, a intensidade do campo de RF sobre o solo diretamente abaixo da antena é baixa e diminui rapidamente ao aproximarmos da torre.

A qualquer distância, os níveis no solo, próximo às estações base, estão sempre bem abaixo dos limites internacionais para a exposição do público em geral. Algumas antenas, montadas na superfície, têm valas para evitar que as pessoas se coloquem em locais onde os campos de RF superem esses limites. No caso de antenas montadas em paredes laterais de edifícios, não há riscos para as pessoas no interior, pois as antenas dirigem o sinal para o exterior.

Dependendo da distância das antenas, as medições de intensidades de RF no solo, próximo das antenas das estações base, se situam entre 1/40 e 1/250, ou menos, do máximo permitido pelas normas internacionais sobre exposição do público. As antenas de TV, que funcionam com frequências parecidas (500 - 800 MHz), transmitem uma potência total maior que as estações base, e emitem campos de RF para a superfície que vão desde 1/2 até 1/500 do máximo permitido pelas normas internacionais.

O que se deve fazer enquanto prosseguem as investigações? Um dos objetivos do Projeto Internacional EMF é ajudar as autoridades nacionais a avaliar as vantagens da tecnologia do telefone celular frente aos inconvenientes de qualquer efeito adverso sobre a saúde, ainda que sejam mínimos. Mesmo que as investigações ainda não estejam concluídas, a OMS recomenda:

\* O cumprimento das normas nacionais e internacionais de segurança: essas normas, baseadas nos conhecimentos disponíveis, foram elaboradas para proteger toda a população (usuários de telefones celulares, pessoas que trabalham ou vivem próximas de estações base e quem não utilizam esse tipo de telefone).

\*Interferências provocadas pelos EMF: os telefones celulares, assim como outros aparelhos eletrônicos de uso comum, podem causar interferências eletromagnéticas em outros aparelhos. Em consequência, devem tomar-se precauções quando se utilizam telefones celulares nas proximidades de equipamentos eletro médicos utilizados nas UTI9 dos hospitais. Em alguns casos, os telefones celulares podem interferir com sistemas aéreos de navegação, e com certos dispositivos médicos, como marca passos e aparelhos de surdez. As pessoas que utilizam tais dispositivos devem consultar a seu médico para determinar se existem riscos de interferência.

\*Medidas sensíveis de proteção: valas ou barreiras em torno das bases das antenas podem contribuir para evitar o acesso não autorizado a zonas onde os limites de RF podem ser superiores aos níveis máximos. Porém, as provas científicas não indicam que sejam necessárias capas protetoras nos aparelhos.

\*Consultas com as autoridades locais e ao público para a construção de estações base: com é lógico, a implantação da estação base de um telefone celular deve oferecer boa cobertura para o sinal e acessibilidade para a manutenção. Se bem que os níveis do campo de RF em volta das estações base não representem um risco para a saúde, as decisões sobre sua construção devem ter em conta a estética e a sensibilidade do público. Instalar, por exemplo, estações base próximas a jardins de infância, escolas e parques infantis podem requerer uma consideração especial. A livre comunicação e debate entre a empresa operadora de telefonia móvel e o público é desejável.