

RADIAÇÃO

GT Telecom
esclarece
dúvidas

Até o momento pesquisas não confirmam qualquer ligação entre doenças e o uso de telefones celulares

As tecnologias que utilizam o espectro eletromagnético revolucionaram as comunicações, a medicina, os negócios e a indústria. Podem ser citadas, entre outras aplicações de energia de radiofrequência, a transmissão de rádio e televisão, telefonia a longa distância, transmissão de dados, rádio móvel, incluindo a telefonia celular, comunicação através de pager e rádio, comunicação de navios e aviões, radar, rádio amador, rádio de cidadão, polícia, ambulância etc.

Toda nova tecnologia inspira uma certa desconfiança entre a comunidade, a exemplo do que aconteceu quando as primeiras linhas de transmissão de energia (LTs) foram instaladas. Havia uma enorme preocupação sobre os efeitos nocivos que poderiam estar presentes, e que poderiam afetar a saúde. A reação dos norte-americanos aos possíveis riscos de LTs ilustra muito bem essa questão. Comitês de especialistas determinaram que não havia evidência conclusiva de risco para a saúde pela exposição aos campos magnéticos e elétricos por eles induzidos no corpo humano. Tentativas de informar o público em grande escala em termos não-alarmistas obtiveram o efeito inverso, levando as pessoas a ficarem ainda mais preocupadas. Hoje convivemos sob um emaranhado de linhas de distribuição de energia e quase não nos lembramos de sua existência.

Atualmente, com a nova tecnologia de telefonia celular a história se repete de um modo análogo, com a agravante de que o assunto vem sendo abordado de forma leviana por diversas publicações de grande penetração, levando a população em geral, leiga ou especializada, a uma histeria que tem se refletido em ações na justiça contra as operadoras locais e na pressão sobre as autoridades para legislar e fiscalizar a radiação emitida por estações rádio base (ERBs) e por aparelhos celulares.



Grupo de Trabalho de Telecomunicações do Crea-SP: resposta na medida certa

É interessante notar que as preocupações do público estão centradas nos campos induzidos pelas LTs e na irradiação das ERBs e não nos mesmos efeitos proporcionados por seus aparelhos celulares, seus telefones sem fio e nos muitos outros eletrodomésticos de uso corriqueiro. Isto reflete o fato de que as percepções e aceitações do público ao risco dependem do benefício percebido de uma tecnologia (baixo para LTs e ERBs, alto para aparelho celular, telefone sem fio e outros eletrodomésticos).

O QUE É RADIAÇÃO

A radiação eletromagnética consiste em ondas de energia – elétrica e magnética – que se propagam, pelo espaço, à velocidade da luz. Através de uma antena, as ondas eletromagnéticas podem ser transmitidas eficientemente e recebidas por uma antena receptora, a longa distância. Toda comunicação sem fio é baseada nesse princípio.

As diferentes formas de energia eletromagnética são categorizadas por seus comprimentos de onda e suas frequências e seu conjunto forma o espectro eletromagnético. Dentro do espectro eletromagnético as aplicações de radiofrequência situam-se na faixa das radiações não-ionizantes, de 30 KHz até 300 GHz, sendo que a telefonia celular, em particular, ocupa a faixa denominada por UHF, de 0,3 a 3 GHz.

O QUE É RADIAÇÃO IONIZANTE

As radiações ionizantes são aquelas capazes de ionizar material biológico, isto é, de destacar elétrons de suas órbitas. Esse processo, que implica na interação com altos níveis de energia eletromagnética, pode produzir modificações moleculares e pode causar danos biológicos, incluindo efeitos sobre o material genético, o DNA. Os raios X e gama são exemplos de

radiações ionizantes. Tecidos biológicos submetidos à exposição contínua ou repetida à radiação ionizante podem sofrer danos irreversíveis e cumulativos.

O QUE É RADIAÇÃO NÃO-IONIZANTE

As radiações não-ionizantes são aquelas que não causam a ionização dos átomos e moléculas. As radiofrequências, a luz visível, o infravermelho e o laser são exemplos de radiações não-ionizantes, que não possuem efeitos cumulativos sobre o organismo humano. Uma vez que a energia eletromagnética não-ionizante não pode quebrar cadeias químicas, não há analogia possível entre os efeitos biológicos da radiação não-ionizante e da ionizante.

EFEITOS BIOLÓGICOS CONHECIDOS DA RADIAÇÃO NÃO-IONIZANTE

Os mecanismos possíveis de interação dos campos eletromagnéticos não-ionizantes com sistemas biológicos podem ser agrupados em dois grandes tipos: efeitos térmicos e efeitos não-térmicos, dependendo se eles são atribuíveis à deposição de calor (térmicos) ou à interação direta do campo com a substância do tecido, sem componente de aquecimento significativa (não-térmico ou atérmica). Os efeitos biológicos conhecidos que resultam da exposição de seres humanos ou animais à radiação não-ionizante são apenas térmicos.

Os efeitos térmicos surgem diretamente do aquecimento do tecido, como resultado da absorção de campo eletromagnético em um meio dissipativo. É este o princípio pelo qual funcionam todos os fornos de microondas em nossas casas. Estes efeitos térmicos, se forem suficientemente altos, podem ser perigosos, pois algumas áreas do corpo humano não conseguem dissipar o calor rapidamente.

Algumas áreas do corpo são particularmente vulneráveis – os olhos, os testículos e as têmperas, por causa de sua relativa falta de vascularização, que impede a dissipação do calor pelo fluxo sanguíneo.

No caso de exposição a baixos níveis de RF, ou seja, a níveis mais baixos daqueles que possam produzir calor em quantidades significativas, a evidência de efeitos biológicos adversos é ambígua e não-provada. Alguns anos atrás houve informações na literatura científica descrevendo a observação de uma série de efeitos sob níveis baixos de RF. Entretanto, em muitos dos casos de subsequente pesquisa foi incapaz de reproduzir estes efeitos. Assim, não houve determinação, à luz dessa evidência, que tais efeitos se constituem em perigo à saúde humana.

De qualquer maneira, todos os estudos realizados até hoje em seres humanos não detectaram qualquer ligação entre o uso de aparelhos celulares e doenças de qualquer tipo, sejam tonas degenerativas ou não, passando por tonturas, dores de cabeça, perda de memória, alterações de comportamento etc.

Mesmo assim, várias entidades têm programas em curso para prosseguimento das pesquisas nesse campo, visando verificar qualquer efeito que poderia ser originado pela exposição às radiações não-ionizantes, particularmente no tocante ao uso de equipamentos de telecomunicações. A Organização Mundial de Saúde estabeleceu um programa denominado International EMF Project, que é projetado para revisar toda a literatura científica relacionada com os efeitos de campos eletromagnéticos, identificar possíveis áreas onde faltam conhecimentos necessários sobre estes efeitos e recomendar necessidades de pesquisas em determinadas áreas.

RECOMENDAÇÕES DE NÍVEIS DE EXPOSIÇÃO SEGUROS

As normas de exposição internacionais são elaboradas para proteger contra todos os danos identificados, causados pela energia de RF. Até o momento, tais danos estão associados tão somente ao efeito térmico, que, além de não comprometer a saúde humana, não corresponde a uma situação muito provável de ocorrer, tanto pelo uso de um celular geral, quanto pela exposição a uma ERB. De modo geral, os comitês de especialistas que elaboraram as diretrizes atuais avaliam que os relatos indicando potenciais efeitos não-térmicos não constituem evidência consistente o suficiente para se estabelecer novos limites.

Nos EUA, a recomendação de referência é a norma C95.1, desenvolvida pelo IEEE, adotada pela ANSI (American

National Standards Institute) em 1966. A densidade de potência associada aos limites dessa norma é dada por $f/150$ (W/m²), onde "f" é a frequência em MHz.

Na Europa, a ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) publicou em 1998 suas diretrizes, transformadas em recomendação pelo CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique), que inclui 19 países, e que foram também adotadas pela Anatel, no Brasil. Para a ICNIRP, os limites de potência são estabelecidos pela fórmula $f/200$ (W/m²), onde "f" é a frequência em MHz.

A base atual de evidências científicas indicando riscos à saúde humana em níveis de exposição iguais ou menores que os limites é limitada e controversa em diversos aspectos. O único consenso aparente com relação a tais indícios é que novas pesquisas são necessárias. Entretanto, mesmo entre os cientistas defensores da periculosidade da exposição em níveis baixos, em geral os níveis de exposição associados à irradiação do terminal portátil é que são questionados, e não os associados à irradiação de uma ERB, normalmente muito mais baixos.

FISCALIZAÇÃO

Recentemente (10/07/02) a ANATEL baixou uma resolução (Res. #303) que aprova o regulamento sobre limitação da exposição a campos eletromagnéticos nas faixas de radiofrequência entre 9 KHz a 300 GHz. O documento teve por base as diretrizes da ICNIRP, que representam os estudos mais avançados até o momento neste assunto.

O regulamento estabelece limites para a exposição humana a campos eletromagnéticos, associados à operação de estações transmissoras de radiocomunicação de serviços de telecomunicações, entre as quais se destacam as ERBs, utilizadas pelas operadoras de telefonia celular. Os limites adotados incluem um fator de radiação 50 vezes mais baixo do que se considera potencialmente perigoso quanto aos efeitos provocados pela radiação não-ionizante.

Também estão definidos no regulamento os métodos de avaliação e os procedimentos a serem observados para o licenciamento de ERBs e para certificação de telefones celulares.

As operadoras terão um prazo de dois anos, a partir da data de publicação do regulamento, para avaliação e adequação das mesmas às suas exigências, sendo que, ao final do primeiro ano, deverão ter pelo menos 50% delas devidamente avaliadas. Para executar esse tipo de avaliação existem no mercado entidades e empresas

especializadas no assunto, como a Abricem, o IPT, a Sectaron Engenharia etc.

Em paralelo, as autoridades públicas, principalmente da área legislativa, estão se mobilizando no sentido de que sejam apresentadas e aprovadas leis específicas para regulamentação da instalação de antenas para telefonia móvel, como já existem no Estado de São Paulo, nos municípios de Santos, Campinas etc.

COMENTÁRIOS FINAIS

Seja qual for o andamento e o desfecho das pesquisas mais recentes sobre essa matéria, a discussão deve continuar. Os celulares se juntam a outras tecnologias que envolvem eletricidade, como radares policiais, terminais de computadores e linhas de transmissão que têm levantado temores públicos por causa de seus campos eletromagnéticos. Tais questões são muito difíceis e levam tempo para responder, e a forma mais apropriada de fazê-las é identificando perigos reais, mas evitando controvérsias improdutivas.

Enquanto isso, por mera precaução, sem nenhuma base sólida em aspectos de saúde, os mais preocupados podem tomar algumas medidas relacionadas ao aparelho, tais como diminuir o uso, evitar o uso em áreas de sinal fraco ou usar um fone de ouvido. Com relação às ERBs, com base no conhecimento atual, a única recomendação plausível é exigir das autoridades que de fato fiscalizem os níveis de radiação, principalmente nas proximidades das ERBs, verificando a possibilidade do sinal exceder os níveis de segurança das diretrizes internacionais em algum ponto de acesso irrestrito ao público em geral. Desta forma, a comunidade poderá ficar tranquila e usufruir uma tecnologia limpa e moderna ao mesmo tempo.

Matéria elaborada pelo GT Telecom da Câmara Especializada de Engenharia Elétrica do Crea-SP.

Referências:

- *Eng. Otto Triebe de Mello – Sectaron Engenharia Ltda.;*
- *Trabalho "Considerações sobre os efeitos à saúde humana da irradiação emitida por antenas de estações rádio-base de sistemas celulares" – Eng^{os}. Maurício Costa Dias e Gláucio Lima Siqueira – PUC/RJ;*
- *Eng^o Rui Leme Alvarenga – GT Telecom/CREA-SP – Ykari Telecom Ltda.;*
- *WorldTelecom IDG;*
- *Publicação "Que onda é essa?", da Embratel;*
- *Site www.fcc.gov;*
- *Abricem – Associação Brasileira de Compatibilidade Eletromagnética.*