

RADIAÇÕES ELETROMAGNÉTICAS EM APARELHOS CELULARES E OS POSSÍVEIS DANOS À SAÚDE DO USUÁRIO

Laíse Gomes da Silva¹, Pedro Paulo Queiroz Bazeth², Eduardo de Paula Miranda Pereira³, Mariana Cesário Fachini Gomes⁴, Fabio Luiz Fully⁵

¹Universidade Iguazu/Engenharia de Petróleo, Itaperuna - RJ, lalaruah@hotmail.com

²Universidade Iguazu/Engenharia de Produção, Itaperuna - RJ, pedronath@hotmail.com

³Universidade Iguazu/Engenharia de Produção, Itaperuna - RJ, eduardopmp@gmail.com

⁴Universidade Iguazu/Engenharia de Petróleo, Itaperuna - RJ, maryfachini@yahoo.com.br

⁵Universidade Iguazu/Engenharia de Produção, Itaperuna - RJ, fabiofully@gmail.com

RESUMO - Com o objetivo de analisar o efeito das ondas de baixa frequência emitidas pelo celular no corpo humano, foi realizado um estudo de caráter bibliográfico que se desenvolveu durante o período de abril a julho de 2010. O celular é um dispositivo de comunicação portátil que utiliza ondas eletromagnéticas para transmissão de dados como voz ou arquivos de multimídia, sendo transmitidos para longas distâncias através das torres de rádio base. Atualmente, devido ao aumento do consumo de celulares, autoridades e especialistas têm realizado pesquisas sobre os possíveis danos que podem ser causados a médio e longo prazo no corpo humano. O artigo salienta também o funcionamento dos aparelhos eletrônicos de comunicação móvel quanto à emissão de ondas eletromagnéticas e suas conseqüências quanto à utilização segundo alguns registros de pesquisas médicas.

Palavras-chave: Radiação, Câncer, Ondas Eletromagnéticas, Telefone Móvel.

Área do conhecimento: Ciências exatas (engenharia).

INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia e o desenvolvimento do mercado de comunicação móvel, questões polêmicas como a agressividade das ondas eletromagnéticas geradas pelos aparelhos de celular no corpo humano tem ganhado destaque em pesquisas no meio acadêmico. Existem uma ampla variedade de modelos e várias operadoras que difundem a sua utilização sem restrições. O que vem sendo motivo de preocupação é se isso resultará em uma epidemia de doenças, principalmente o câncer, a médio e longo prazo.

No Brasil, existem um total de 151,4 milhões de usuários de telefonia móvel (BASE..., 2010).

Assim como em países desenvolvidos, em São Paulo, o Conselho Estadual do Meio Ambiente (Consema) manifestou sua preocupação com os efeitos da radiação eletromagnética emitidas pelos sistemas de telefonia móvel sobre a saúde da população em seu site quando relatou: “os efeitos da radiação de telefonia celular preocupam os membros do Consema” (TADEU, 2005).

METODOLOGIA

A fim de promover uma discussão sobre a utilização dos celulares e as conseqüências das radiações eletromagnéticas, foi realizada uma

pesquisa de caráter bibliográfico em livros, artigos e sites da internet no período compreendido entre abril e julho de 2010, buscando embasamento teórico para a exposição de conceitos e demais conhecimentos a respeito do tema.

Através desta pesquisa, podemos citar também alguns danos à saúde que poderão ser causados devido à utilização do celular.

DISCUSSÃO

Há dez anos não se imaginava que o celular deixaria de ser um item de luxo, para se transformar em um item essencial na vida das pessoas. Hoje em dia com as inúmeras facilidades que o mercado proporciona para sua obtenção e a necessidade de se falar em tempo real, fez com que o número de usuários crescesse exorbitantemente. Conforme dados da Organização das Nações Unidas (ONU), o uso de celulares e de telefones sem fio explodiu nos últimos dez anos para estimados 4,6 bilhões de assinantes no mundo todo (ESTUDO... , 2009)

Apesar do grande número de usuários no mundo, a grande maioria desconhece os danos causados pelas radiações ionizantes emitidas pelo celular. É possível que as empresas de telefonia saibam desse risco e até tentem impossibilitar os usuários ao acesso a tais informações, impedindo o lançamento de *software* medidores de radiação (The Washington Post, 2009).

Em países desenvolvidos os consumidores são devidamente informados a respeito das radiações emitidas pelos aparelhos de celular e pelas torres de rádio base havendo também, pressões sobre os governantes para a aprovação de leis que regulamentam as suas instalações e controle sobre os níveis de radiações emitidos (TADEU, 2005).

A grande maioria dos consumidores, de países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento desconhece os danos causados pelas radiações eletromagnéticas presente em celulares, computadores e antenas, sendo bem menos conhecida se comparada à energia e elétrica, porém é a que nos atravessa diariamente sem sequer percebermos e dependendo do tempo e nível de exposição, pode trazer graves problemas à nossa saúde.

De acordo com o informe Stewart (*apud* TADEU, 2005) realizado por Sir William Stewart, catedrático de biologia, juntamente com o governo britânico, é desaconselhável a utilização de celulares por crianças e adolescentes menores que dezesseis anos devido à fragilidade dos seus cérebros. Nesta idade, seus crânios são mais finos e absorvem as radiações com mais facilidade.

Países como os Estados Unidos, recomendam precaução quanto ao uso deliberado do telefone celular, aconselhando-se usar o aparelho com um suporte que deixa as mãos livres, usar um telefone que fique o mais distante possível do usuário além de limitar as ligações dentro de prédios e carros, pois lugares fechados aumentam a exposição do usuário às radiações ionizantes. Recomenda-se então, usar o telefone ao ar livre sempre que possível (COMO FUNCIONA..., 2010).

Tais medidas de precaução são recomendadas, pois as radiações eletromagnéticas podem causar efeitos somáticos ou genéticos em uma exposição a longo prazo em seus usuários (Okuno, 1982).

Ondas eletromagnéticas são ondas que se formam a partir da combinação dos campos magnético e elétrico que se propagam no espaço transportando energia, esse conceito foi postulado pelo físico James C. Maxwell (O QUE SÃO... , 2010).

Este cientista construiu um conjunto de equações que resumem os conhecimentos sobre o eletromagnetismo e provou através destas que o distúrbio eletromagnético, apresenta todas as características ondulatórias e que sendo assim, a radiação eletromagnética também deveria sofrer os fenômenos da reflexão, refração, difração e a interferência, assim como acontece em uma onda. No final do século XIX, o físico H. Hertz conseguiu, em laboratório, obter ondas eletromagnéticas com

todas as propriedades e características propostas por Maxwell. As experiências que Hertz realizou confirmaram as hipóteses elaboradas por Maxwell, confirmando dessa forma que a luz é uma onda eletromagnética (O QUE SÃO... , 2010).

Em 1895, o físico italiano Guglielmo Marconi, do celeiro de sua casa e laboratório, fez a primeira transmissão via rádio, comprovando que as ondas eletromagnéticas poderiam propagar-se no espaço, essa teoria foi baseada nos princípios de Maxwell e Hertz.

Na definição de Okuno (1998 *apud* OLIVEIRA *et al.*, s.d.), as radiações não-ionizantes podem ser diferenciadas por sua frequência e seu comprimento de onda sendo divididas em duas categorias: baixa frequência - equipamentos eletrodomésticos e redes de geração e transmissão de energia, por exemplo, e alta frequência - estações de rádio e equipamentos eletroeletrônicos. Radiações na faixa de ondas curtas não possuem energia suficiente para transformar um átomo em um íon, entretanto, é capaz de interferir no metabolismo humano provocando aumento da temperatura (COSTA; LUCENA, 1999 *apud* OLIVEIRA *et al.*, s.d.).

De acordo com Marino e Morris (1999), estudos demonstraram que os CEM (campo eletromagnéticos) em faixas diferentes de frequências, causam irritação no material biológico, fazendo com que as populações tenham um risco maior de desenvolver diferentes tipos de doença, a depender das propriedades elétricas do tecido onde há irritação (*apud* OLIVEIRA *et al.*, s.d.).

Em um estudo realizado pelo Instituto de Massachusetts pode-se concluir que as radiações emitidas pelos celulares afetam as fases iniciais do sono e outras responsáveis pela recuperação dos desgastes sofridos durante o dia (RADIAÇÃO..., 2008).

As ondas eletromagnéticas, quando interagem com o corpo humano, dependendo da frequência e da potência, podem produzir efeitos biológicos a curto prazo (agudos) ou a longo prazo (tardios).

Os efeitos a curto prazo ou agudos podem ser observados, dependendo da dose de radiação e da condição de resistência do indivíduo, em horas, dias ou semanas. Já os efeitos a longo prazo ou tardios podem ser observados em um longo período de tempo (Okuno, 1982). Geralmente estas pessoas receberam doses pequenas porém constantemente, como é o caso de pesquisadores e radiologistas.

Os efeitos a longo prazo ainda podem ser divididos em efeitos genéticos e somáticos, sendo este referente àqueles que afetam diretamente o indivíduo não sendo repassados à gerações

futuras e aqueles, referente à mutações nas células reprodutoras afetando assim as futuras gerações (Okuno, 1982).

O telefone celular é um aparelho rádio transmissor e receptor que usa um sinal na frequência de um microondas de 0,6 watts e concentra um campo de radiação em um diâmetro de 12cm a volta da antena, emitindo ondas eletromagnéticas de 10 MHz a 300 GHz (RESPONSABILIDADE CIVIL..., 2010). O aparelho celular envia o som de sua voz, e a codifica em uma onda senoidal contínua, que é uma onda eletromagnética, com oscilações de frequência. Uma vez que o som já foi codificado em uma onda senoidal, o transmissor envia o sinal para a antena no topo de uma torre, que então o envia para o receptor.

Quanto mais avançada a tecnologia do celular maior será a sua potência, portanto mais danos causa aos seus neurônios. Os celulares GSM (*Global System for Mobile communications* – Sistema Global para Comunicações Móveis) têm algumas vantagens sobre os TDMA (*Time Division Multiple Access* – Múltiplo Acesso por Divisão de Tempo) porque, ao usar uma faixa de frequência maior, fica livre de interferências de outros sinais e pode funcionar com baixa potência (aumentando a durabilidade da bateria). A desvantagem é que de acordo com alguns autores, essa frequência maior gere mais calor. Em níveis elevados, a energia de radiofrequência pode aquecer rapidamente o tecido biológico e causar danos como queimaduras, segundo um relato recente do *U.S. General Accounting Office*, órgão congressional partidário que faz auditoria em programas federais (COMO FUNCIONA..., 2010).

Os celulares se utilizados de modo excessivo (por um longo período), provocam o desenvolvimento de algumas doenças, como exemplo a Nomofobia, doença psicológica gerada pela ausência de aparelhos eletrônicos, como o celular (PESQUISA...,2010).

Potencialmente existem algumas doenças e distúrbios vinculados à radiação de telefones celulares como: fadiga, doença de Alzheimer, doença de Parkinson, tumores cerebrais e até algumas doenças recentes relacionadas a ele como a Nomofobia.

Os portadores dessa anomalia geralmente sentem-se angustiados e desmotivados, quando estão impossibilitados de se comunicar por estar em algum lugar sem seu aparelho celular. O agravante dessa doença, é baseado no fato que tais pessoas ficam mais expostas do que outras a radiações emitidas pelos aparelhos celulares devido à fatores emocionais.

CONCLUSÃO

Conforme discutido ao longo do trabalho, existem riscos potenciais em se usar a telefonia móvel, porém ela se tornou praticamente uma necessidade, tanto para a vida profissional quanto para a pessoal. Ressalta-se, portanto, a necessidade de se seguir às orientações quanto às melhores formas de utilização desse serviço e cobrar cada vez mais das instituições reguladoras (ANATEL e Consema) a fiscalização das leis implementadas no sentido de assegurar a utilização dos telefones celulares visando minimizar os riscos para a saúde dos usuários.

REFERÊNCIAS

- BASE de assinantes de celular cresce 3 milhões no Brasil em maio. **Portal G1**, 24 jun. 2010. Tecnologia e Games. Disponível em: <<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2010/06/ba-se-de-assinantes-de-celular-cresce-3-milhoes-no-brasil-em-maio-1.html>> Acesso em: 19 ago. 2010.
- COMO FUNCIONA a radiação dos telefones celulares. **Portal UOL Informática**. Telecomunicações. Disponível em: <<http://informatica.hsw.uol.com.br/radiacao-dos-telefones-celulares2.htm>> Acesso em: 02 ago. 2010.
- ESTUDO não encontra ligação entre uso de celular e tumores cerebrais. **Rádio Grande FM**. 06 dez. 2009. Saúde. Disponível em: <<http://www.grandefm.com.br/saude/estudo-nao-encontra-ligacao-entre-uso-de-celular-e-tumores-cerebrais>> Acesso em: 02 jun. 2010.
- O QUE SÃO ondas eletromagnéticas? Mundo Educação. **Física. Eletromagnetismo**. Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com.br/fisica/o-que-sao-ondas-eletromagneticas.htm>> Acesso em: 10 jun. 2010
- OKUNO, Emico; IBERÊ, Luiz Caldas; CECIL, Chow. **Física para Ciências Biológicas e Biomédicas**. São Paulo: Harper e Row do Brasil, 1982.
- OLIVEIRA, Samanta Fornaziero de *et al.* **Efeitos da radiação eletromagnética não ionizante no organismo de ratos expostos a ambiente com diatermia por ondas curtas**. Presidente Prudente: FAPESP, s.d. Disponível em:

<http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_35320030827.pdf
f> Acesso em: 17 ago. 2010.

PESQUISA mostra quais pessoas têm dependência de celular. **Portal G1**. 28 mar. 2010. Tecnologia. Telefonia celular. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL1548320-6174,00-PESQUISA+MOSTRA+QUAIS+PESSOAS+TEM+DEPENDENCIA+DE+CELULAR.html>> Acesso em: 10 jul. 2010.

RADIAÇÃO do celular atrapalha o sono, diz estudo. **Portal da TVCabo Moçambique**. 18 jan. 2008. Saúde. Notícias. Disponível em: <http://maputo.co.mz/por/saude/noticias/radiacao_do_celular_atrapalha_o_sono_diz_estudo> Acesso em: 28 ago. 2010.

TADEU, Silney Alves. Responsabilidade civil: ondas eletromagnéticas, telefonia celular & estações rádio-base (ERBs). **Universo Jurídico**, 22 dez. 2005. Doutrinas. Disponível em: <http://www.uj.com.br/publicacoes/doutrinas/2403/responsabilidade_civil_ondas_eletromagneticas_telefonia_celular_estacoes_radio-base_erbs> Acesso em: 01 ago. 2010.