

Exposição humana a campos elétricos e magnéticos

Por Miracyr Assis Marcato*

O número crescente e a multiplicidade de casos de câncer e doenças degenerativas que afetam a saúde das populações têm provocado uma corrida dos países, de centros de pesquisa, de agências e organizações na busca por possíveis origens e soluções desses graves problemas que provocam prejuízos à sociedade e infligem ingentes sofrimentos a milhares de pessoas em todo o mundo. Essa alta incidência carcinogênica tem sido atribuída a uma diversidade de causas entre as quais se situam fatores genéticos, hábitos de vida (fumo, estresse, sedentarismo), alimentação, poluição ambiental, agentes químicos, radiações solares, nucleares, geofísicas, eletromagnéticas, entre outras.

No tocante às emissões eletromagnéticas, a legislação brasileira – Lei n. 11.934 de 5/05/2009 – estabeleceu que fossem adotados, especialmente nos setores elétrico e de telefonia, os limites recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) com base nos “Guidelines for Limiting Exposure to Time – Varying Electric and Magnetic Fields” (Diretrizes para limitação da exposição a campos elétricos e magnéticos variáveis ao longo do tempo) da International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP).

A Comissão Internacional de Proteção Contra as Radiações Não Ionizantes (CNIRP) é uma entidade sem fins lucrativos, com sede na Alemanha, formada por um corpo de especialistas independentes dedicados à pesquisa de soluções das importantes questões relacionadas aos possíveis riscos para a saúde

humana derivados da exposição às Radiações Não Ionizantes (RNI) que incluem todas as radiações e campos do espectro eletromagnético que normalmente não possuem energia suficiente para ionizar a matéria. As RNIs se caracterizam por apresentarem energia por fóton inferior a 12 eV, o que equivale a comprimentos de onda superiores a 100 nm e frequências inferiores a 3×10^{15} Hz. Entre elas estão as emissões produzidas pela corrente elétrica em frequência industrial (50 Hz – 60 Hz) e as radiofrequências (RF) que se referem à energia eletromagnética na gama de 3 kHz a 300 GHz aí incluídos os telefones celulares que operam nas faixas de 3G (850 MHz – 2.100 MHz) e 4G (2.500 MHz – 2.690 MHz), equipamentos de diagnóstico e procedimentos médicos e diversos tipos de eletrodomésticos como os fornos de micro-ondas que trabalham na faixa de 2,45 GHz.

Diz a CNIRP que “estudos epidemiológicos demonstraram, de forma consistente, que a exposição quotidiana crônica de baixa intensidade (acima de $0,3 \mu\text{T}$ – $0,4 \mu\text{T}$) a campos magnéticos à frequência industrial está associada a um aumento do risco de leucemia infantil. A IARC [Agência Internacional de Pesquisa sobre Câncer] classificou estes campos como possivelmente cancerígenos. Contudo, não foi comprovada uma relação causal entre os campos magnéticos e a leucemia infantil nem foram comprovados quaisquer outros efeitos em longo prazo. A ausência de causalidade comprovada significa que este efeito não pode ser tratado pelas limitações básicas. Ainda

assim, entidades como a Organização Mundial de Saúde (2007a e b) e outras têm emitido pareceres e recomendações adicionais sobre a gestão de riscos, incluindo considerações sobre medidas de precaução”.

A ICNIRP salienta que a proteção das pessoas expostas a campos elétricos e magnéticos pode ser garantida se forem cumpridos todos os limites e demais aspectos de suas diretrizes básicas citadas anteriormente, mas ela não tem poder mandatário para estabelecer restrições obrigatórias cabendo aos governos promulgar leis e normas que regulamentem a sua correta aplicação.

Energia elétrica

Como as restrições e os efeitos são distintos conforme a frequência de operação e área de utilização das fontes emissoras, coube à Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) o estabelecimento no Brasil das normas referentes aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, na frequência industrial de 60 Hz.

Em suas especificações para o projeto de novas linhas de transmissão em alta tensão, a Aneel estabelece os seguintes parâmetros em relação às radiações eletromagnéticas:

a) Corona visual

Cabos, acessórios e ferragens das cadeias de isoladores não devem apresentar o efeito corona visual em 90% do tempo para as

condições atmosféricas predominantes na região atravessada pela linha de transmissão.

b) *Rádio-interferência*

A relação sinal/ruído no limite da faixa de segurança deve ser, no mínimo, igual a 24 dB para 50% do período de um ano. O sinal adotado para cálculo deve ser o nível mínimo de sinal na região atravessada pela linha de transmissão, conforme resolução da Anatel.

c) *Ruído audível*

O ruído audível no limite da faixa de segurança deve ser, no máximo, igual a 58 dBA em qualquer uma das seguintes condições não simultâneas: durante chuva fina (0,00148 mm/min); durante névoa de quatro horas de duração; ou durante os primeiros 15 minutos após a ocorrência de chuva.

d) *Campo elétrico*

Devem ser atendidas as exigências da Resolução Normativa Aneel nº 398, de 23/03/2010.

e) *Campo magnético*

Devem ser atendidas as exigências da Resolução Normativa Aneel nº 398, de 23/03/2010.

Essa Resolução Normativa nº 398 de 23/3/2010 fixou para o público em geral os níveis de referência do campo elétrico no limite da faixa de segurança das instalações elétricas em 4,17 kV/m (4.170 V/m) e do campo magnético em 83,3 μ T (micro Teslas) ou 833 mG (mili Gauss) em conformidade com os limites estabelecidos pela ICNIRP nos "Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric and Magnetic Fields (1 Hz – 100 kHz) publicado na Health Physics 99(6):818-836; 2010.

O tema das radiações eletromagnéticas é tratado também nas normas do IEEE respectivamente: IEEE Std.C95.6 – 2002 para frequências abaixo de 3 kHz e IEEE Std.C95.1 – 2005 para frequências entre 3 kHz e 300 GHz.

Telecomunicações

A Anatel, usando as mesmas fontes de referência acima citadas, manteve as normas para telecomunicações de 9 kHz a 300 GHz

que já constavam da Resolução nº 303, de 02/07/2002, em que os níveis toleráveis segundo as recomendações da ICNIRP estabelecem como limites para a faixa de frequências de 3 GHz a 300 GHz, uma intensidade de campo elétrico de 61 V/m, uma intensidade de campo magnético de 0,16 A/m, uma densidade de fluxo magnético de 0,20 μ T e uma densidade de potência de 10 W/m². Sobre as possíveis influências danosas à saúde do uso continuado dos aparelhos celulares, a CNIRP informa que as pesquisas e a colaboração com outras entidades especializadas prosseguem e relata: "Nos últimos 15 anos, o uso dos telefones celulares evoluiu de uma atividade pouco comum para outra que hoje conta com mais 4,6 bilhões de usuários em todo o mundo. Há, contudo, uma preocupação pública sobre a possibilidade de que os celulares possam causar câncer, especialmente tumores cerebrais. Embora subsista alguma incerteza, a tendência da evidência acumulada é crescente contra a hipótese de que o uso do celular possa causar tumores cerebrais em adultos. De momento faltam maiores dados sobre tumores infantis e por períodos maiores do que 15 anos de uso."

A urbanização crescente e a melhoria das condições de vida das populações mundiais dependem de suprimentos crescentes de energia e telecomunicações com segurança de abastecimento, qualidade, quantidade e razoabilidade de custos, exigindo uma administração competente, profissional e sem alarmismos dos riscos inevitáveis que lhes são inerentes. Isso só os bons projetos de engenharia oferecem por meio de uma visão integral e holística dos problemas, a estrita obediência às normas e regulamentos, um planejamento correto e execução, operação e manutenção adequadas.

Referência

International Agency for Research on Cancer. Static and extremely low frequency electric and magnetic fields. Lyon, France: IARC; IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans Volume 80; 2002.

**Miracyr Assis Marcato é Membro Senior Vitalício (LSM) do IEEE e diretor de engenharia de energia e telecomunicações do IE.*