

# Campos eletromagnéticos. O que se sabe: mitos e verdades e o trabalho do profissional em eletricidade



**Carlos Frajuca**

*CEFETSP*

06/06/2006

*Fórum Paulista de Segurança, Saúde e  
Qualidade de Vida no Trabalho do Setor Elétrico* <sup>1</sup>



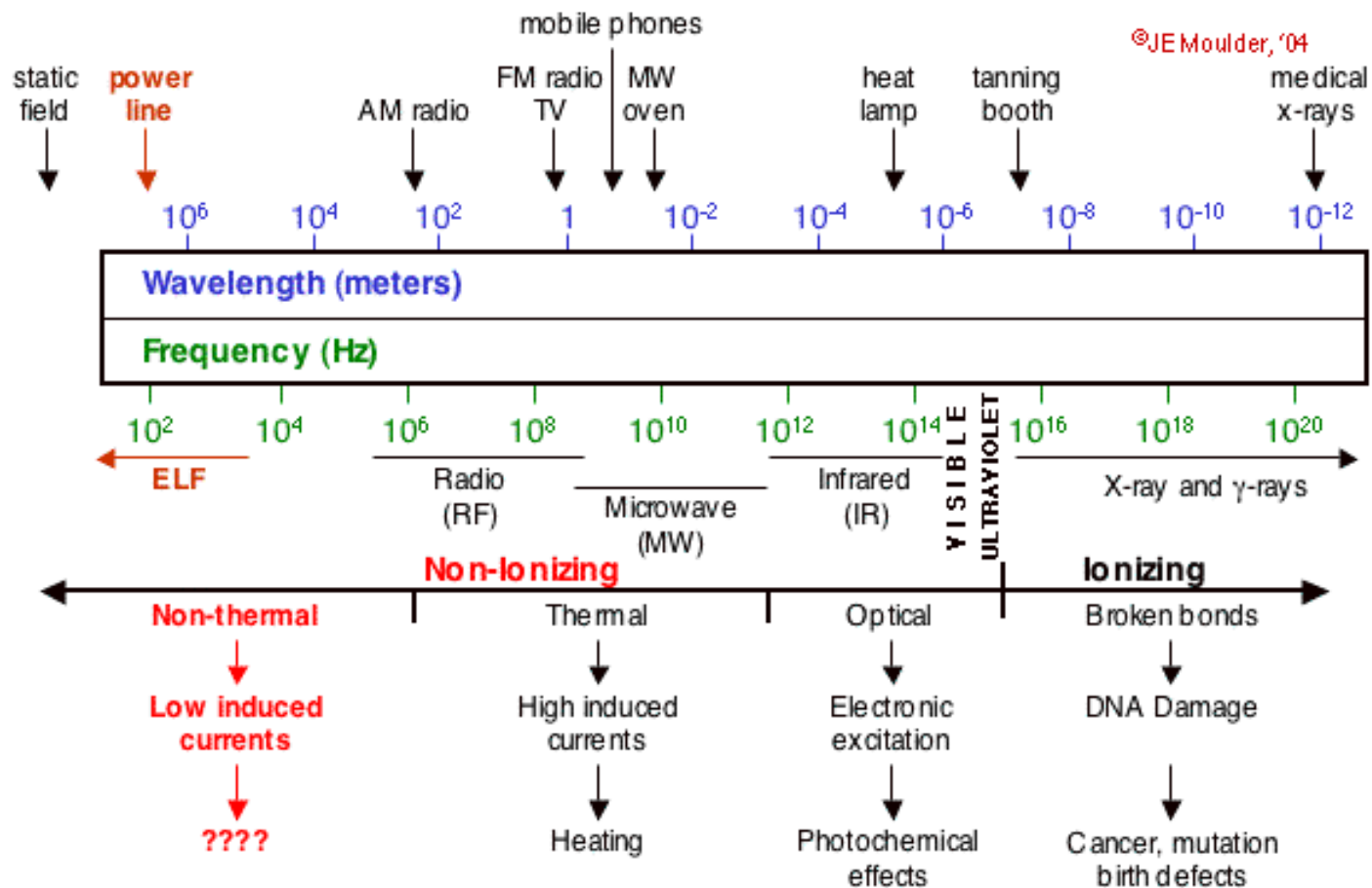
# Campos Eletromagnéticos

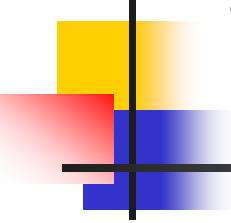
## Caracterização

---

- Campos elétricos: cargas elétricas
- Campos magnéticos: imãs e correntes elétricas
- Variações de campos magnéticos geram campos elétricos
- Variações de campos elétricos geram campos magnéticos
- Cargas aceleradas geram ondas eletromagnéticas

# Espectro da Ondas Eletromagnéticas






Todos os agentes cancerígenos conhecidos, entre os quais a radiação, determinados produtos químicos e alguns vírus, agem rompendo ligações químicas e produzindo cadeias mutantes de DNA. Antes que se atinja a região ultravioleta do espectro eletromagnético, além da luz visível, além do infravermelho e muito, muito além das microondas, os fótons não têm energia suficiente para quebrar ligações químicas. Os fótons das microondas aquecem tecidos, mas não chegam perto de ter a energia necessária para quebrar as ligações, não importa quão forte seja a radiação.



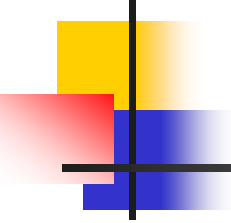
# Campos eletromagnéticos de baixa frequência

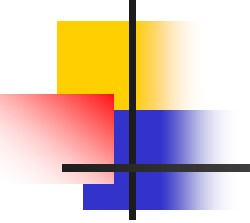
---

- A frequência do campos magnéticos criados nas linhas de transmissão é baixa (comprimento de onda associado é de 50.000 km), a característica de onda não precisa ser levado em conta
- Tem-se portanto um campo magnético oscilante que gera um campo elétrico




Os Campos produzidos por linhas de transmissão são, usualmente muito pequenos. Linhas de transmissão produzem campos elétricos e magnéticos. O campo elétrico é muito reduzido dentro do corpo humano por este ser um condutor elétrico. Devido a isto, linhas de transmissão produzem campos elétrico dentro do corpo que são muito menores do que os que normalmente existem dentro do corpo humano. O campo magnético não é blindado por este efeito, sendo o único que pode ser responsável por algum efeito na saúde. O campo magnético de linhas de transmissão, no solo, tem magnitude da ordem de 2 miliGauss. Para comparação o campo magnético da Terra é da ordem de 300 a 500 miliGauss.

- 
- 
- Outro fator interessante a ser considerado, o campo magnético residencial, devido ao uso de eletrodomésticos nas últimas décadas, aumentou em vinte vezes, sem que se tenha observado um aumento no número de casos de leucemia.



Campos Magnéticos de linhas de transmissão, no solo, tem uma intensidade centenas de vezes menor do que o campo magnético da Terra, é no entanto variável com o tempo. Analisando por este ponto de vista, se o campo magnético de linhas de transmissão tivesse efeitos adversos para a saúde, era de se esperar que o campo magnético da Terra tivesse um efeito devastador (é necessário lembrar que o campo magnético da Terra é constante), e nenhum efeito foi encontrado. Em experimentos em animais, ratos viveram por várias gerações em campos magnéticos com frequência de 60 Hz com intensidade de 10.000 miliGauss, sem apresentarem nenhum efeito adverso.



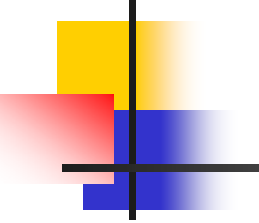
Muitas pessoas têm medo de que os CEM causem câncer. No entanto, *não* há uma conexão de causa estabelecida entre ambos. O National Research Council (NRC) passou mais de três anos revisando mais de 500 estudos científicos conduzidos ao longo de um período de 20 anos e não encontrou "nenhuma evidência conclusiva e persistente" de que campos eletromagnéticos sejam nocivos aos seres humanos. O presidente do grupo do NRC, o neurobiólogo Dr. Charles F. Stevens, afirmou que "as pesquisas não demonstraram de qualquer forma convincente que os campos eletromagnéticos comuns em ambiente doméstico possam causar problemas de saúde, e extensos testes de laboratório não demonstraram que os CEM possam danificar células de forma prejudicial à saúde humana".

# Conclusões recentes: atualizado em 10 de março 2006

## Wisconsin Medical College

Relatórios Governamentais e revisões  
acadêmicas:

- Uma revisão sobre genotoxicidade feito com campos de linhas de transmissão encontrou que 46% dos estudos não encontrou efeitos, 22% encontrou evidência de dano no DNA e 32% não foram conclusivos [Vijayalaxmi and G Obe: Controversial cytogenetic observations in mammalian somatic cells exposed to extremely low frequency electromagnetic radiation: A review and future research recommendations. Bioelectromag 26:412-430, 2005.]

- 
- Uma revisão de epidemiologia de leucemia e exposição residencial a campos magnéticos concluiu que: "Estudos recentes, usando os métodos de exposição e os níveis de limitação no valor dos campos escolhidos a priori, concluiu que há uma evidência muito pequena de alguma associação. Análises acumuladas, usando medidas de exposição diferentes e diferentes níveis de corte, concluiu que existe uma associação em altos níveis de exposição. Não é claro que este último processo de análise seja mais válido, de qualquer forma são levados em consideração em revisões importantes." [JM Elwood: Childhood leukemia and residential magnetic fields: Are pooled analyses more valid than the original studies? Bioelectromag 27:112-118, 2006].

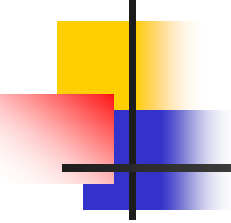


---

Estudos epidemiológicos e experimentos em humanos:

- Ocupações expostas a campos de linhas de transmissão não aumenta o risco de neuromas acústicos (um tumor cerebral benigno) [UM Forssén, S Lonn et al: Occupational magnetic field exposure and the risk of acoustic neuroma. Amer J Indust Med 49:112-118, 2006].

## Estudos em animais:

- 
- Exposição longa a campos magnéticos de linhas de transmissão de 10 Gauss, não provocam (aumentam a incidência de) linfoma em camundongos [AM Sommer and A Lerchl: 50 Hz magnetic fields of 10 Gauss do not promote lymphoma development in AKR/J mice. Radi Res 165:343-349, 2006].
  - Exposição de ratos adultos, camundongos adultos ou imaturos a campos magnéticos de linhas de transmissão não causam danos no DNA das células cerebrais [JP McNamee, PV Bellier et al: Evaluating DNA damage in rodent brain after acute 60 Hz magnetic-field exposure. Rad Res 164:791-797, 2005].