

AVALIAÇÃO DOS PREJUÍZOS NA ÁREA DA SAÚDE DOS CAMPOS ELETROMAGNETICOS – UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ms. Adriano José Siqueira da Silva¹
Dra Miriam Borges Xavier¹
Prof. Esp. Nei Domiciano da Silva¹

RESUMO

Este artigo objetiva pesquisar estudos acerca dos efeitos negativos dos campos eletromagnéticos, particularmente gerados artificialmente pelo uso e atividade de bens produzidos pela sociedade. Para isso, realizou-se uma pesquisa bibliográfica em artigos acadêmicos incluindo, também artigos publicados na imprensa a respeito do assunto. Constatou-se que há fortes evidências que os Campos Eletromagnéticos têm gerado variados efeitos deletérios na saúde dos seres humanos expostos a estes campos. Verificou-se, por exemplo, que alguns procedimentos como manter telefones celulares há uma distância mínima determinada de pacientes de hospital e maquinário hospitalar, pode ser útil para se evitar distorções na saúde e no diagnóstico médico. Portanto, devido a relevância, amplitude e do pouco conhecimento do tema, tanto pela comunidade médica quanto pela sociedade em geral, sugere-se divulgação maior do assunto para que sejam tomadas medidas mínimas de segurança cabíveis e, também como forma de estímulo à ampliação de pesquisas para esclarecimento de possíveis efeitos ainda desconhecidos pela comunidade científica.

ABSTRACT

This article aims to research studies on the negative effects of electromagnetic fields, particularly artificially generated by the use and activity of goods produced by society. For this, there was a bibliographical research in scholarly articles including also articles published in the press on the subject. It was found that there is strong evidence that electromagnetic fields have generated various deleterious effects on the health of humans exposed to these fields. It was found, for example, some procedures that maintain as mobile phones there is a certain minimum distance of hospital patients and hospital machinery may be useful to avoid distortions in the health and medical diagnosis. Therefore, due to the relevance, scope and little knowledge of the subject It is suggested disclosure greater subject to minimum measures of reasonable security are taken and also as a stimulus to the expansion of effects of possible clarification for research still unknown to the scientific community.

Keywords: electromagnetic fields; health; losses; diseases

INTRODUÇÃO

O objetivo principal deste artigo é contribuir para ampliar conhecimento acerca do estágio atual da pesquisa sobre os impactos de campos eletromagnéticos na saúde e das novidades deste assunto. Para isto utilizou-se da metodologia de revisão bibliográfica de artigos acadêmicos e também pesquisou-se notícias recentes (pós 2015), as quais possam ainda não ter se materializado em artigos científicos sobre o tema.

O uso da eletricidade tornou-se parte integral de nosso cotidiano. Sempre que há um fluxo de eletricidade, campos elétricos e magnéticos são criados nas proximidades dos condutores elétricos e nas proximidades de equipamentos elétricos. A Organização Mundial de Saúde (OMS) mantém um amplo banco de dados de pesquisas científicas sobre os efeitos da energia eletromagnética (EEM), que inclui também estudos sobre os efeitos da radiofrequência sobre a saúde. Como explicado pela OMS em 1981 e 1992, há mais de 50 anos são realizadas pesquisas sobre os efeitos biológicos e possíveis efeitos nocivos à saúde da exposição a campos de radiofrequência. Assim, questionamentos se a exposição a campos eletromagnéticos (EMF na sigla em inglês), de frequência extremamente baixa (ELF na sigla em inglês), produzem consequências adversas para a saúde. A partir daí muito se pesquisou, resolvendo com sucesso importantes questões e estreitando o foco para pesquisas futuras (WHO, 2007).

METODOLOGIA:

Efetou-se revisão de literatura com pesquisa em artigos acadêmicos incluindo reportagens recentes da imprensa.

REVISÃO DE LITERATURA:

Verificou-se, nesta revisão bibliográfica, que o tema ainda é muito polêmico na comunidade científica e sofre de obstáculos. Sobre isso o artigo “Campos magnéticos de frequência extremamente baixa e efeitos na saúde: revisão da literatura” (MARCILIO, 2009) menciona: “A falta de um modelo fisiopatológico que explique uma possível influência dos campos magnéticos na saúde e a dificuldade para quantificar a exposição têm sido os maiores obstáculos da pesquisa na área”.

Esse mesmo artigo indica que Leucemia e tumores do sistema nervoso central têm sido os efeitos mais estudados. E menciona também que: *Leucemia em crianças é o desfecho mais consistentemente associado à exposição a campos magnéticos. Estudos mais recentes apontam a associação entre esclerose lateral amiotrófica e campos magnéticos.*

Em 1979 foi publicado um artigo com ampla repercussão de Nancy Wertheimer e Ed Leeper, contendo um estudo epidemiológico, que relatou que a incidência da enfermidade de leucemia infantil foi maior nos bairros de Denver que estavam próximos à linhas de força elétrica (WERTHEIMER, 1979). Esta publicação praticamente despertou a comunidade

científica para as suspeitas que Campos Eletromagnéticos possam a vir causar câncer estimulando a criação de novos estudos a respeito do assunto.

Por outro lado, o professor Fernando Abujamara afirmou no Supremo Tribunal Federal (STF) que os campos eletromagnéticos de linhas de transmissão de energia são um risco de fato. “As evidências científicas demonstram haver uma relação direta entre a exposição humana aos campos magnéticos e a saúde das pessoas”, representante do Centro de Estudos e Pesquisas em Direito Sanitário (CEPEDISA), Abujamara foi o sexto expositor no dia da audiência pública sobre campo eletromagnético. Além de pesquisador da CEPEDISA, ele é professor da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP) e realiza estudos científicos pelo Núcleo de Pesquisa em Direito Sanitário da USP (ABUJAMARA, 2013).

Nos campos eletromagnéticos existe sempre a eletricidade que flui por um fio ou por um circuito. Todos os aparelhos eletrodomésticos têm campo eletromagnético devido ao fluxo da corrente que passa através deles. Uma vez que a corrente que passa por eles é muito pequena, o campo eletromagnético ao redor dele é fraco. A corrente que nós usamos é conhecida como de frequência extremamente baixa porque ele flui para frente e para trás na frequência de 60 vezes por segundo, também conhecida como de 60 hertz (Hz).

Porém, quando a eletricidade é gerada em uma usina de força, um transformador aumenta a voltagem drasticamente, isto é feito porque a eletricidade de alta voltagem pode viajar longas distâncias mais eficientemente do que a eletricidade de baixa voltagem encontrada em casa. Os fios de alta voltagem criam campos eletromagnéticos muito mais fortes ao redor deles do que os eletrodomésticos de baixa voltagem.

Portanto, os campos eletromagnéticos são extremamente fortes ao redor dos fios de alta voltagem, como também são forte ao redor das subestações porque sempre que a voltagem da eletricidade é baixada, os campos eletromagnéticos mais fortes são criados. Os campos próximos dos transformadores de energia não são tão fortes.

A alta voltagem nos fios precisa ser convertida para 110 volts para que possa ser usada em nossas casas. Os transformadores das subestações de distribuição de eletricidade convertem a energia de alta voltagem em energia de baixa para que ela possa ser enviada para a vizinhança, porém esta energia ainda é alta para ser usada nas casas. Os transformadores de energia das vizinhanças convertem esta energia em eletricidade de 100 volts que pode ser usada nas casas.

Algumas vizinhanças, próximas às subestações, como por exemplo, escolas, casas, etc., localizadas próximas de condutores de energia de alta voltagem e subestações de eletricidade, tiveram uma taxa extremamente elevada de doenças como câncer de cérebro e leucemia. Uma teoria de como o campo eletromagnético causa doença é que ele vibra 60 vezes por segundo, altera a química do cérebro, impede a capacidade do sistema imunológico de combater o câncer e promove o crescimento de tumores (GRALLA, 1998).

Na questão das emissões eletromagnéticas a legislação brasileira – Lei 11.934 de 5/05/2009 estabeleceu que fossem adotados, especialmente nos setores elétrico e de

telefonias, 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 ICNIRP-International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. (MARCATO, 2013).

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 com os 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. Essa comissão relata que RNI se caracteriza por apresentar 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 (50Hz/60HZ) 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-2100 MHz) e 4G (2500 MHz-2690 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. (MARCATO, 2013)

A CNIRP afirma ainda também 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* 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 e outras têm vindo a emitir pareceres e recomendações adicionais sobre a gestão de riscos, incluindo considerações sobre medidas de precaução”. Quanto ao campo elétrico, no Brasil devem ser atendidas as exigências da Resolução Normativa ANEEL nº398, de 23/03/2010 e quanto ao campo magnético devem ser atendidas as exigências da Resolução Normativa ANEEL nº398, de 23/03/2010. (MARCATO, 2013).

Em artigo “Avaliação do ambiente eletromagnético em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) ” (VALENTE, 2008) os autores avaliaram a radiação eletromagnética em ambientes assistenciais de saúde e concluíram o seguinte:

A partir dos resultados obtidos pela caracterização eletromagnética dos ambientes avaliados, pode-se afirmar que há um risco comprovado para existência de fenômenos de interferência eletromagnética (EMI) em diversos equipamentos médicos. Além disso, fica claro que este risco se apresenta de maneira diferenciada para cada EAS, pois ele é dependente de aspectos específicos da sua configuração, localização e de seu parque tecnológico. Apenas com a avaliação global das

tecnologias envolvidas no contexto de cada EAS pode-se garantir a segurança e a funcionalidade dos equipamentos eletromédicos (EEM) em operação. Logo, a disseminação deste tipo de investigação deve ser incentivada em hospitais de todo país. ” Além disso os autores concluíram também que: “Segundo a análise realizada por esta pesquisa, baseada nas prescrições da diretriz de órgãos reguladores, não existe evidência para o aparecimento de riscos biológicos em profissionais e pacientes presentes no ambiente dos centros cirúrgicos avaliados.

Aprofundando essa questão dos EAS há um outro artigo acadêmico que estudou a interferência da telefonia celular em equipamentos eletromédicos (CABRAL, 2016) e os resultados experimentais da respectiva pesquisa corroboram a maioria dos resultados em trabalhos semelhantes. Um desses resultados foi constatar que a maioria dos equipamentos médicos não estão adequados para funcionar, sem nenhuma degradação de desempenho, em ambientes com interferência eletromagnética e, essa respectiva pesquisa afirmou que “em tal situação, os pacientes são submetidos a uma condição de risco ainda maior que a decorrente da sua própria condição clínica”. Verificou-se que a distância da fonte (telefones celulares) é um fator relevante como atenuante como pode ser observado no gráfico a seguir (elaborado pela referida pesquisa).

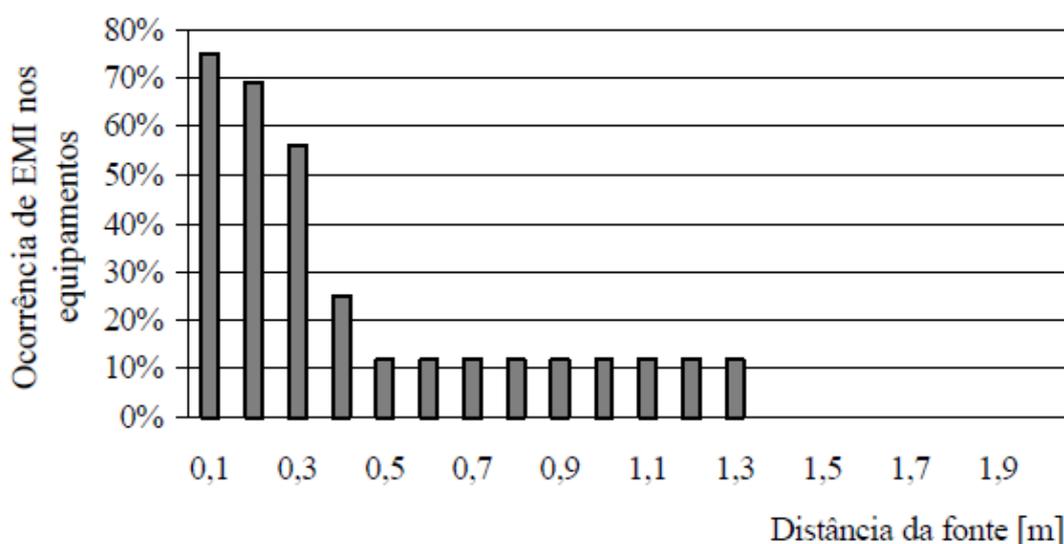


Fig. 4. Porcentagem de equipamentos apresentando degradação de desempenho em relação à distância da fonte de interferência.

FONTE: Gráfico apresentado no artigo “Interferência eletromagnética em equipamentos eletromédicos ocasionada por telefonia celular. Cabral, 2001.

Observando-se o gráfico acima infere-se uma distancia mínima de 1,5 metros de um telefone celular (e provavelmente outros equipamentos como notebooks) para se reduzir a praticamente zero efeitos nos equipamentos médicos.

Em estudo, realizado pela Universidade de Technion, em Haifa – Israel (R7 NOTÍCIAS, 2016), qualquer hábito que mantenha o aparelho eletrônico a menos de 50 centímetros dos testículos pode afetar a fertilidade masculina — inclusive colocar o celular no bolso, na hora de dormir. Nesta mesma reportagem a professora Martha Dirnfeld, que

conduziu o estudo, acredita que os dispositivos eletrônicos podem afetar a qualidade dos espermatozoides, principalmente por causa das ondas eletromagnéticas que eles emitem. O calor produzido pelos aparelhos também podem ser um fator-chave para prejudicar a fertilidade dos homens. O estudo analisou o espermatozoide de 106 homens ao longo de um ano e revelou que 47% dos usuários assíduos de aparelhos eletrônicos sofreram uma redução drástica no número de espermatozoides que produziam.

Constatou-se também que há evidências da existência de alergia a campos eletromagnéticos, denominada como hipersensibilidade eletromagnética (ou EHS - sigla em inglês de hipersensibilidade eletromagnética). Segundo informa a reportagem publicada no site de notícias UAI em agosto de 2015 (SAÚDE PLENA, 2016) a EHS ainda não é reconhecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma doença e divide médicos e pesquisadores com relação a causas e sintomas.

A mesma reportagem informa que há especialistas que veem com ceticismo o problema, como Jan Alexander, diretor-geral adjunto do Instituto Norueguês de Saúde Pública que afirma: *“Não temos nenhuma base para dizer que os sintomas são imaginários, mas há um grande número de estudos sugerindo que eles devem ter outras causas que não os efeitos causados por campos eletromagnéticos em torno de telefones celulares, transmissores sem fio e outros equipamentos sem fio”*.

Por outro lado, esta mesma notícia de agosto de 2015, também informa que o presidente do Centro de Pesquisa e Informação Independente sobre Radiação Electromagnética não Ionizante, na França, Pierre Le Ruz não acredita que a EHS tenha origem psiquiátrica. Segundo ele, o tecido cerebral humano contém magnetossomos, ímãs naturais que reagem quando se deslocam em contato com um campo elétrico. *“Eles fornecem feedback para o cérebro. Algumas pessoas vão interpretar esse sinal como uma libertação de hormônios de estresse, o que pode causar sofrimento e até mesmo leucemia e tumores”*, disse em entrevista à agência France-Press.

A reportagem do site de notícias DN de Portugal (DN, 2015) afirma-se que a *“OMS classifica esta condição como uma intolerância ambiental idiopática, isto é, da qual se desconhece a causa que está ligada à sensibilidade ao barulho, luz e alérgenos (como químicos). Foi inicialmente identificada entre trabalhadores de radares e componentes elétricos na década de 1930, mas só a partir dos anos oitenta, com computadores, telemóveis e wi-fi (desde 2000) começou a espalhar-se. Organizações como a ES-UK pressionam os governos para imporem limites; o Conselho Europeu pediu aos governos que estabeleçam zonas "brancas", livres de radiação criada pelo homem, e apelou mesmo à proibição de wi-fi e telemóveis nas escolas. É que a OMS, apesar de não reconhecer os campos eletromagnéticos como causadores da doença, classificou a radiação eletromagnética em baixa frequência e em frequência de rádio um agente potencialmente cancerígeno”*

O jornal El País da Espanha informa, em sua edição em português de 24 de setembro de 2014 que: *em 2011, o Conselho da Europa (47 países) aprovou a Resolução 1815 que aconselha uma exposição mínima a essas ondas, e o Princípio de Precaução, que orienta a*

evitar exposições desnecessárias enquanto existir incerteza científica e proteger especialmente as crianças e os jovens. Além disso, estabelece níveis máximos de exposição para a telefonia sem fio em ambientes fechados de 0,6 volt por metro quadrado (0,1 microwatt por centímetro quadrado ou $\mu\text{W}/\text{cm}^2$) e que a localização das novas antenas seja determinada levando em conta não apenas os interesses dos operadores (El País, 2014).

Em reportagem de 15/04/2014 do site R7 a SIPPS - Sociedade Italiana de Pediatria Preventiva e Social - defende que o uso de telefones celulares deve ser proibido para crianças menores de 10 anos por causar danos à saúde. Afirma-se que o uso dos celulares além de provocar a perda de concentração, dificuldade de aprendizagem e agressividade "*está se transformando cada vez mais em abuso*" e os efeitos nocivos das ondas eletromagnéticas para a saúde "*estão cada vez mais evidentes*", concluíram os pediatras italianos (R7 Notícias, 2016).

Portanto, essa questão da alergia eletromagnética é ainda polêmica e apesar de numerosas pesquisas carece de estudos conclusivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Orientação da OMS para exposições de curto prazo à EMF, sugere efeitos adversos para a saúde que foram cientificamente estabelecidos (ICNIRP 2003) e recomendações internacionais de exposição foram desenvolvidas para proteger trabalhadores e o público contra estes efeitos e devem ser adotadas pelos responsáveis pelo desenvolvimento de políticas de saúde. Programas de proteção contra EMF devem incluir medição de exposição a fontes onde pode se esperar que a exposição exceda aos valores limites recomendados.

Com relação aos efeitos de longo prazo, dada a fragilidade da evidência de uma conexão entre a exposição a campos magnéticos e a leucemia infantil, os benefícios de redução da exposição sobre a saúde não são claros. Em vista desta situação, são feitas as seguintes recomendações:

- O governo e a indústria devem monitorar a ciência e promover programas de pesquisa para aprofundar a redução da incerteza da evidência científica de efeitos sobre a saúde pela exposição a campos. Através do processo de avaliação de risco eletromagnético, lacunas no conhecimento foram identificadas e formam a base para uma nova agenda de pesquisa (www.who.int/emf).

- Os Estados Membros são estimulados a estabelecer programas de comunicação abertos e efetivos com todos os interessados para possibilitar uma tomada de decisão fundamentada. Isto pode incluir incrementar a coordenação e a consulta entre indústria, governo local e cidadãos no planejamento de instalações emissoras desses campos.

De acordo com as pesquisas relacionadas neste trabalho recomenda-se uma distância mínima de 1,5 metros de um telefone celular (e provavelmente outros equipamentos como notebooks) para se reduzir a praticamente a zero os efeitos da radiação eletromagnética nos equipamentos médicos e nos pacientes. Portanto, sugere-se a realização de pesquisas adicionais com ênfase neste aspecto considerando-se a relevância da questão para maior precisão diagnóstica e maior eficácia dos tratamentos nos estabelecimentos de saúde.

Conclui-se que apesar da existência de vários estudos e pesquisas acerca do tema não há ainda posicionamento científico com solidez suficiente para dirimir as dúvidas e controvérsias que ainda são predominantes no assunto. Ainda assim, pode-se inferir que realmente há evidências suficientemente fortes para se concluir acerca de variados efeitos negativos dos campos eletromagnéticos na saúde humana assim se exigirá novas pesquisas para ampliar o conhecimento acerca da extensão e profundidade de todos os efeitos negativos associados aos campos eletromagnéticos.

REFERÊNCIAS

ABUJAMARA, F.M. Audiência pública sobre campos eletromagnéticos, 2013.

CABRAL, S.C.B; MUHLEM, S. S. Interferência eletromagnética em equipamentos eletromédicos ocasionada por telefonia celular. Disponível em: <<http://www.sld.cu/eventos/habana2001/arrepdf/00351.pdf>> Acesso em 01 de junho de 2016.

DN. Alergia ao wi-fi, problemas de visão, trombozes: as novas doenças tecnológicas. Disponível em: <<http://www.dn.pt/portugal/interior/alergia-ao-wifi-problemas-de-visao-trombozes-as-novas-doencas-tecnologicas-4780763.html>> Acesso em 01 de junho de 2016.

EL PAÍS. Ondas eletromagnéticas: prejudiciais à saúde? Disponível em: <http://brasil.elpais.com/brasil/2014/09/22/sociedad/1411372758_682019.html> Acesso em 01 de junho de 2016.

GRALLA, P. Como funciona o meio ambiente. São Paulo: Quark Books, 1998.

ICNIRP – International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Exposure to static and low frequency electromagnetic fields, biological effects and health consequences (0-100 kHz). Bernhardt JH et al., eds. Oberschleissheim, International Commission on Non-ionizing Radiation protection, 2003 (ICNIRP 13/2003).

MARCATO, M. A. Exposição humana a campos elétricos e magnéticos. Disponível em: <http://www.iengenharia.org.br/site/noticias/exibe/id_sessao/70/id_colunista/6/id_noticia/8077/Exposi%C3%A7%C3%A3o-humana-a-campos-el%C3%A9tricos-e-magn%C3%A9ticos->> Acesso em 01 de junho de 2016 e publicado em 09 de dezembro de 2013.

MARCILIO, Izabel et al. Campos magnéticos de frequência extremamente baixa e efeitos na saúde: revisão da literatura. São Paulo, Rev Bras Epidemiol, 2009; 12(2): 105-23

R7 NOTÍCIAS. Dormir com celular no bolso pode reduzir número de espermatozoides, diz estudo. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/saude/dormir-com-o-celular-no-bolso-pode-reduzir-numero-de-espermatozoides-diz-estudo-25022016>> Acesso em 01 de junho de 2016.

SAÚDE PLENA. Contato com celulares e eletrodomésticos provoca alergia em algumas pessoas. Disponível em: <http://sites.uai.com.br/app/noticia/saudeplena/noticias/2015/08/24/noticia_saudeplena,1546>

59/contato-com-celulares-e-eletrdomesticos-provoca-alergia-em-algumas-pe.shtml>Acesso em 01 de junho de 2016.

VALENTE, W. Junior, Raizer Adroaldo. Avaliação do ambiente eletromagnético em Estabelecimentos assistenciais de saúde - Rev. bras. eng. Biomed, 2008

WERTHEIMER N, Leeper E. Electrical wiring configurations and childhood cancer. American Journal of Epidemiology 109:273-284, 1979.

WHO – World Health Organization. Extremely low frequency fields. Environmental Health Criteria, Vol. 238. Geneva, World Health Organization, 2007.