

RADIAÇÕES NÃO IONIZANTES DAS ANTENAS DE TELEFONIA CELULAR E AS NEOPLASIAS

Profª Adilza Condessa Dode

- **Instituição Proponente:**

Universidade Federal de Minas Gerais

- **Instituição Coparticipante:**

Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte /
SMSA - BH

- **Pesquisadora:**

Adilza Condessa Dode, Pós-Doutoral (RPD) - UFMG.

- **Matrícula:** 2012709928



APROVAÇÃO DO PROJETO

- **CAAE UFMG:** 66817517.3.0000.5149
- **CAAE SMSA-BH:** 66817517.3.3001.5140
- **Número do Parecer do Comitê de Ética da UFMG:**
2.024.724. Aprovação em 20 de Abril de 2017.
- **Número do parecer da SMSA**
2.060.435. Aprovação em 12 de Maio de 2017.



PARTICIPANTES

- Prof^a Adilza Condessa Dode - Engenheira Eletricista e Engenheira de Segurança do Trabalho
- Prof^a Mônica Maria Diniz Leão - Pró-Reitora de Pesquisa da UFMG
- Prof^a Naiara Chirlei - Engenheira Ambiental e Sanitária
- Vânia Araújo - Engenheira Eletricista e Engenheira de Segurança do Trabalho
- Claudia Albinatti - Médica do Trabalho
- Daiana Condessa Dode - Médica Oftalmologista
- Professor Luciano Assírio Bossi - Engenheiro de Telecomunicação

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos conhecer o projeto de pesquisa intitulado **RADIAÇÕES DE RADIOFREQUÊNCIA ORIUNDAS DAS ESTAÇÕES RADIOBASE DO SISTEMA DE TELEFONIA CELULAR E AS NEOPLASIAS, NO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE (MG)**, sob a responsabilidade da pesquisadora Adilza Condessa Dode, CPF 028.627.776-09, cujo objetivo é conhecer aspectos da distribuição das doenças neoplásicas do município de Belo Horizonte, avaliando, quando possível, os aspectos ambientais ligados às Radiações Eletromagnéticas; verificar os níveis de exposição humana a campos eletromagnéticos aos quais as comunidades possam estar expostas, medidos a partir do endereço residencial de pacientes com neoplasias, dentro de um raio de 500 metros onde há antenas do Sistema de Telefonia Celular e autorizamos que este estudo seja executado utilizando os bancos de dados da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte – SMSA-BH.

Esta autorização foi subsidiada por uma apreciação institucional das gerências responsáveis pela temática da pesquisa e está condicionada ao cumprimento pelos (a/o) pesquisadores (a/o) dos requisitos da Resolução 466/12 e suas complementares.

A SMSA-BH deverá constar como coparticipante da pesquisa.

Solicitamos uma devolutiva dos dados e resultados encontrados para o município de Belo Horizonte e trabalhadores do setor e/ou seus representantes.


A utilização dos dados pessoais dos sujeitos da pesquisa se dará exclusivamente para os fins científicos propostos, mantendo o sigilo e garantindo a utilização das informações sem prejuízo das pessoas, grupos e ou comunidades.

O início do estudo dependerá de sua aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da SMSA.

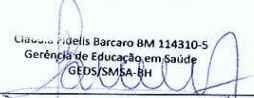
Esta Carta de Anuência terá validade de 24 (vinte e quatro) meses, a partir de sua assinatura.

Belo Horizonte, 23 de Março de 2017

Lúcia Maria Miana Mattos Paixão – BM 36.657-2
Gerência de Vigilância em Saúde e Informação
SMSA – BH


Lúcia Maria Miana Paixão
Gerência de Vigilância em Saúde e Informação
SMSA/BH

Cláudia Fidelis Barcaro BM 114310-5
Gerência de Educação em Saúde
GEDS/SMSA-BH


Cláudia Fidelis Barcaro
Gerência de Educação em Saúde
SMSA/BH



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP**


Projeto: CAAE – 66817517.3.0000.5149

**Interessado(a): Profa. Mônica Maria Diniz Leão
Depto. Engenharia sanitária e ambiental
Escola de Engenharia- UFMG**

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 20 de abril de 2017, o projeto de pesquisa intitulado “ **Radiações de radiofrequência oriundas das estações radiobase do sistema de telefonia celular e as neoplasias, no município de belo horizonte (mg)**”.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto através da Plataforma Brasil.


Profa. Dra. Vivian Resende
Coordenadora do COEP-UFMG



APRESENTAÇÃO DO PROJETO:

Este estudo está sendo realizado no município de Belo Horizonte - Minas Gerais.

O banco de dados dos doentes – câncer -, fornecido pela Secretaria Municipal de Saúde, e a localização das antenas de telefonia celular, fornecida pela Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL.



APRESENTAÇÃO DO PROJETO:

- A proposta desta pesquisa é realizar um diagnóstico ambiental eletromagnético nas residências e nos locais de trabalho das pessoas que se encontram com neoplasias, no município de Belo Horizonte, no período de 2008 a 2018. A Organização Mundial da Saúde classificou as radiações não ionizantes, eletromagnéticas, como possíveis carcinogênicas para os humanos (Grupo 2B) (IARC, 2011).
- Ao classificar assim, recomendou também que fossem reduzidas, tanto quanto possível, as exposições a estas radiações, sendo incluídas aquelas emitidas pelos sistemas de telefonia celular, Wi-Fi, WiMAX, Bluetooth e outras.



OBJETIVO GERAL

- Verificar os níveis de exposição humana a campos eletromagnéticos - CEM's, aos quais as comunidades possam estar expostas, medidos a partir do endereço residencial e dos locais de trabalho de pacientes com neoplasias, dentro de um raio de 500 metros onde há antenas do Sistema de Telefonia Celular.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar o estado da arte sobre os efeitos dos campos eletromagnéticos sobre a saúde, procedendo a análises exploratórias, comparando dados da literatura com os resultados do inquérito epidemiológico ecológico.
- Identificar as localizações dos endereços residenciais dos casos de neoplasias no período de 2008 a 2018.



OBJETIVOS SECUNDÁRIOS:

- Descrever a distribuição espacial dos endereços residenciais dos casos de neoplasias constantes em sistemas de informação em saúde da Secretaria Municipal da Saúde da Prefeitura de Belo Horizonte, no período de 2008 a 2018;
- Realizar **análise de risco** ambiental oriundo das radiações eletromagnéticas do Sistema de Telefonia Celular, dentro de um raio de 500 metros das antenas transmissoras.



REFERENCIAL TEÓRICO

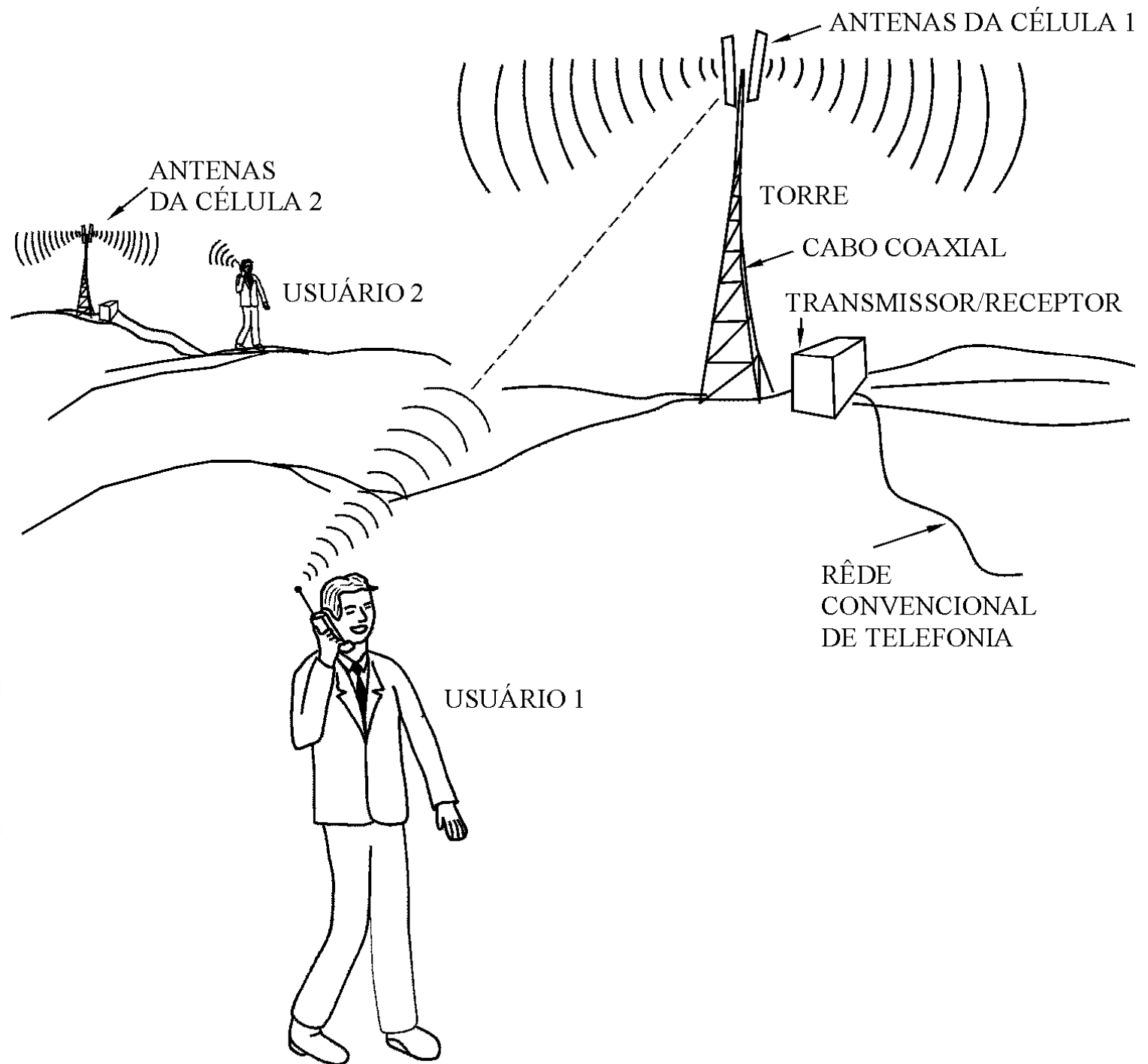
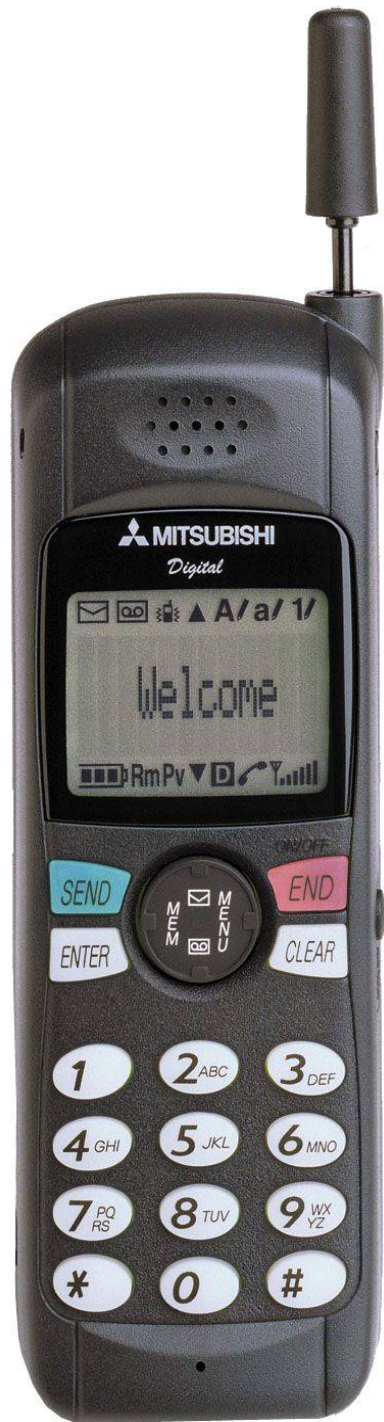
- Os estudos científicos recentes indicam, em escala mundial, que a exposição aos Campos Elétricos e Eletromagnéticos, na faixa não ionizante do espectro eletromagnético de baixas e altas frequências, pode interagir com o sistema biológico humano e aumentar o risco de câncer e outras doenças crônicas. Estudos apontam para as observações das Carcinogêneses Ambientais, surgindo como uma alerta para a comunidade científica.



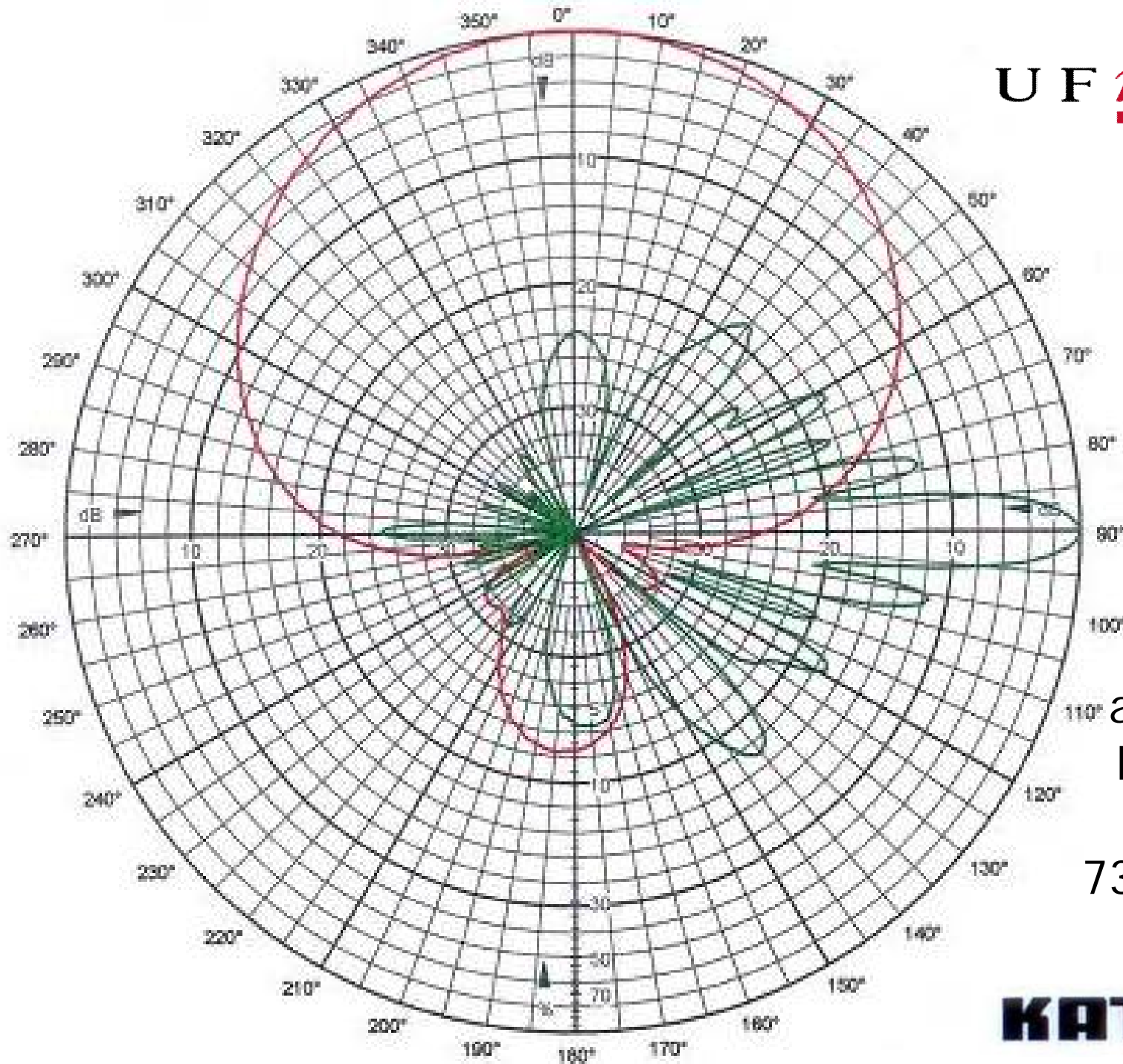
REFERENCIAL TEÓRICO

- Os níveis de exposição, nos quais tais efeitos são observados, são muito menores do que os padrões definidos pela Comissão Internacional de Proteção das Radiações Não Ionizantes (ICNIRP) e pelo Comitê Internacional de Segurança Eletromagnética (ICES) do IEEE, sugeridos pela ANATEL e adotados pela LEI FEDERAL Nº 11.934, de 5 DE MAIO de 2009. Não se elimina, todavia, o risco em potencial à saúde pública, especialmente na vizinhança do entorno da ERB.
- Em 31 de maio de 2011, a Agência Internacional para Pesquisa sobre o Câncer (*IARC- International Agency for Research on Cancer*) classificou os campos eletromagnéticos de radiofrequência como possíveis causadores de câncer para os humanos (Grupo - 2 B), com base no aumento de risco de glioma, um tipo maligno de câncer de cérebro, associado com o uso de telefones sem fio.
- A evidência do risco do câncer, desde então, se fortaleceu. A exposição ambiental está mudando devido ao rápido crescimento da tecnologia, resultando no aumento da radiação no ambiente.



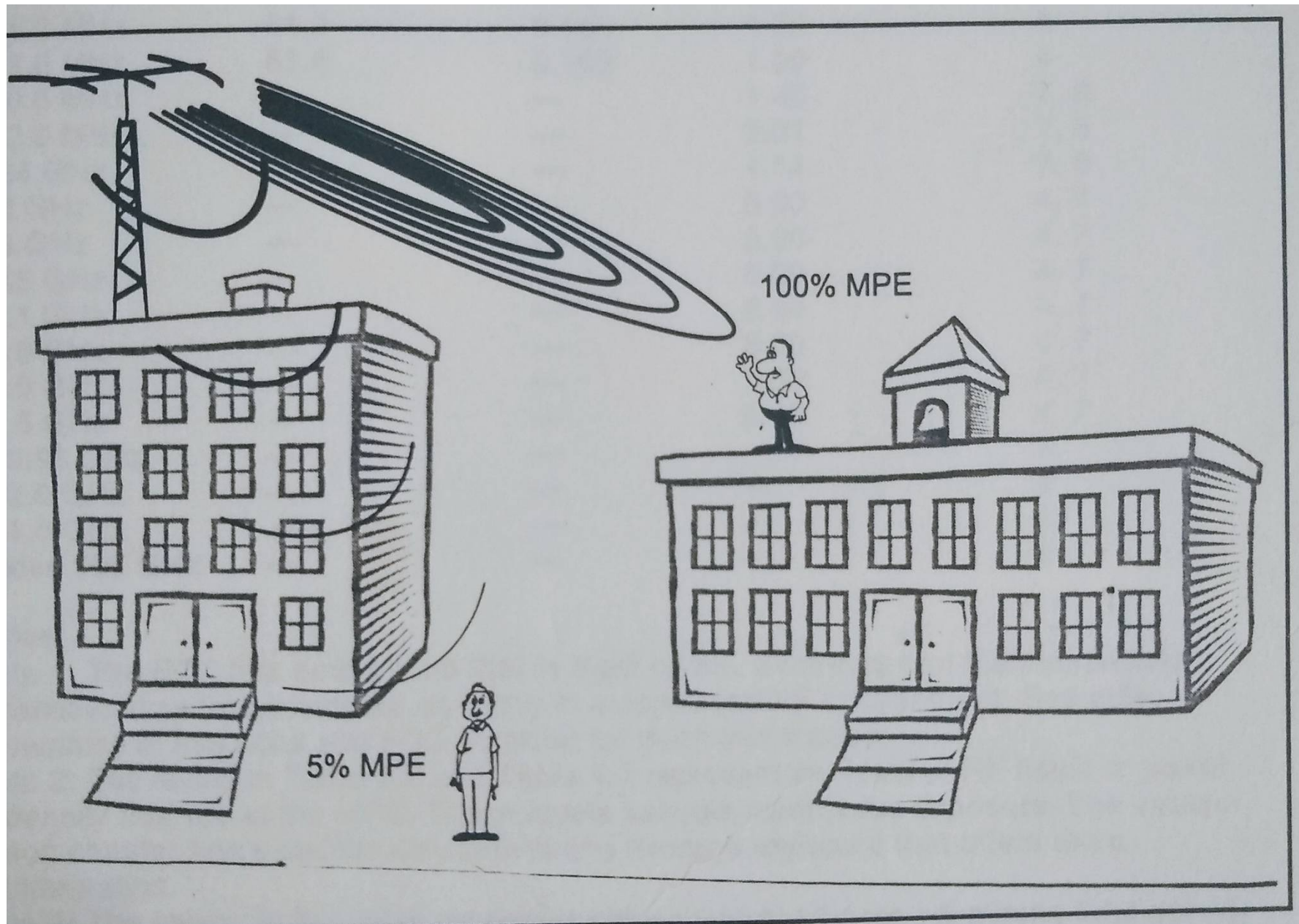


UF *m* G



Horizontal
and Vertical
Diagram of
Antenna
737656 of Site
BH20

KATHREIN



REFERENCIAL TEÓRICO

As Antenas funcionam desta forma para dar a plena cobertura aos aparelhos celulares. Seria ideal e desejável que não houvesse absolutamente nenhuma radiação em direções indesejáveis, mas este resultado nunca é perfeitamente atingível por causa do Efeito da Difração.

- **Mestrado UFMG em 2003**, Site na Rua do Ouro 1373,BH,cálculos considerando uma nova construção a 15 metros da torre analisada, com altura na direção do ganho máximo da antena para os setores 3 e 2, os valores superam os limites sugeridos pela ANATEL como também a mesma situação no Site da Água Branca, Maria José de Jesus,567,Bairro Camargos, a 10 metros na direção do ganho a máximo da antena.



SETOR 03



SETOR 02

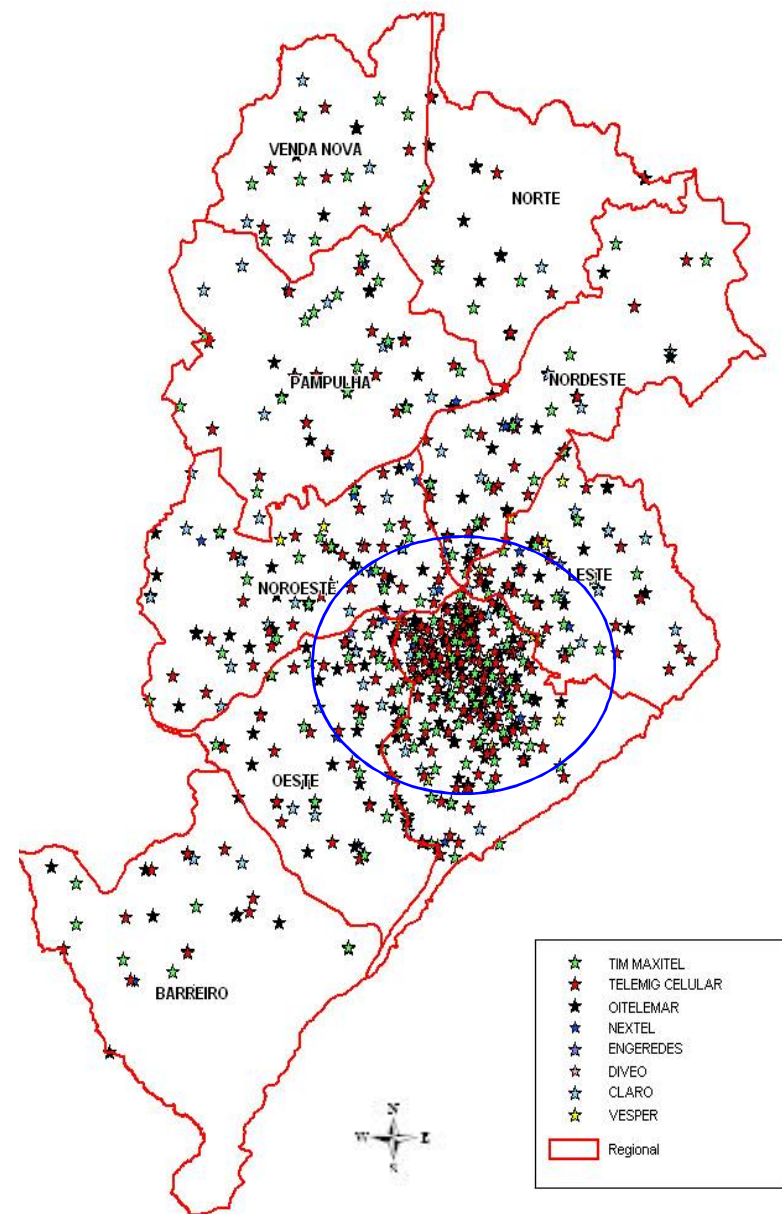
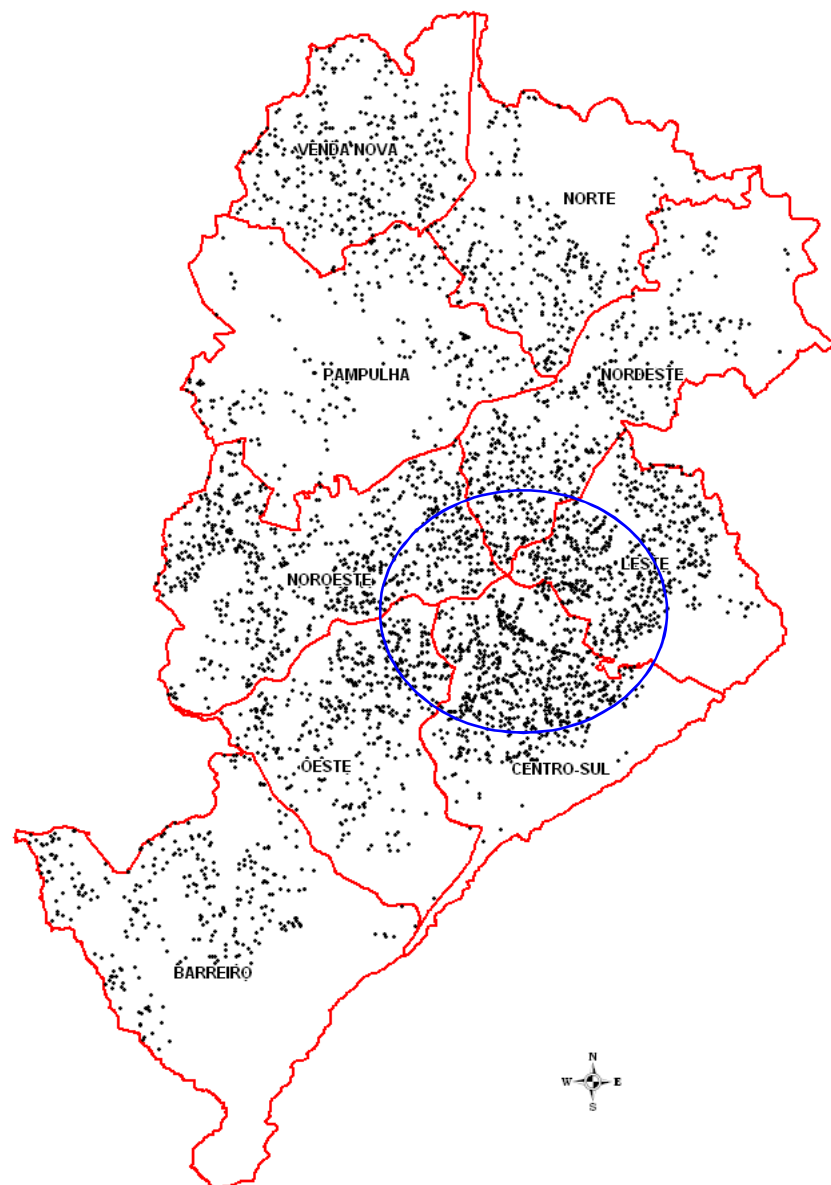


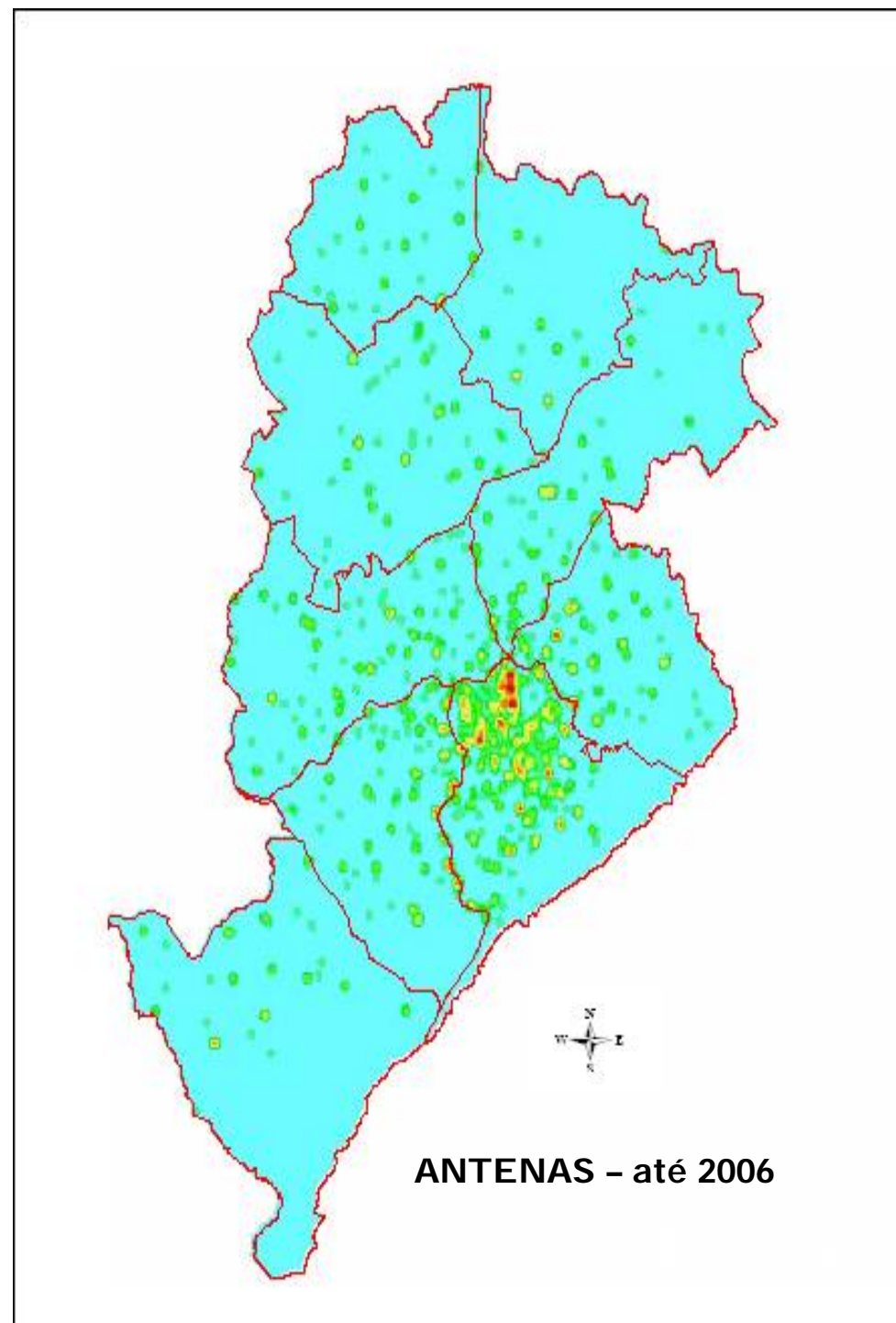
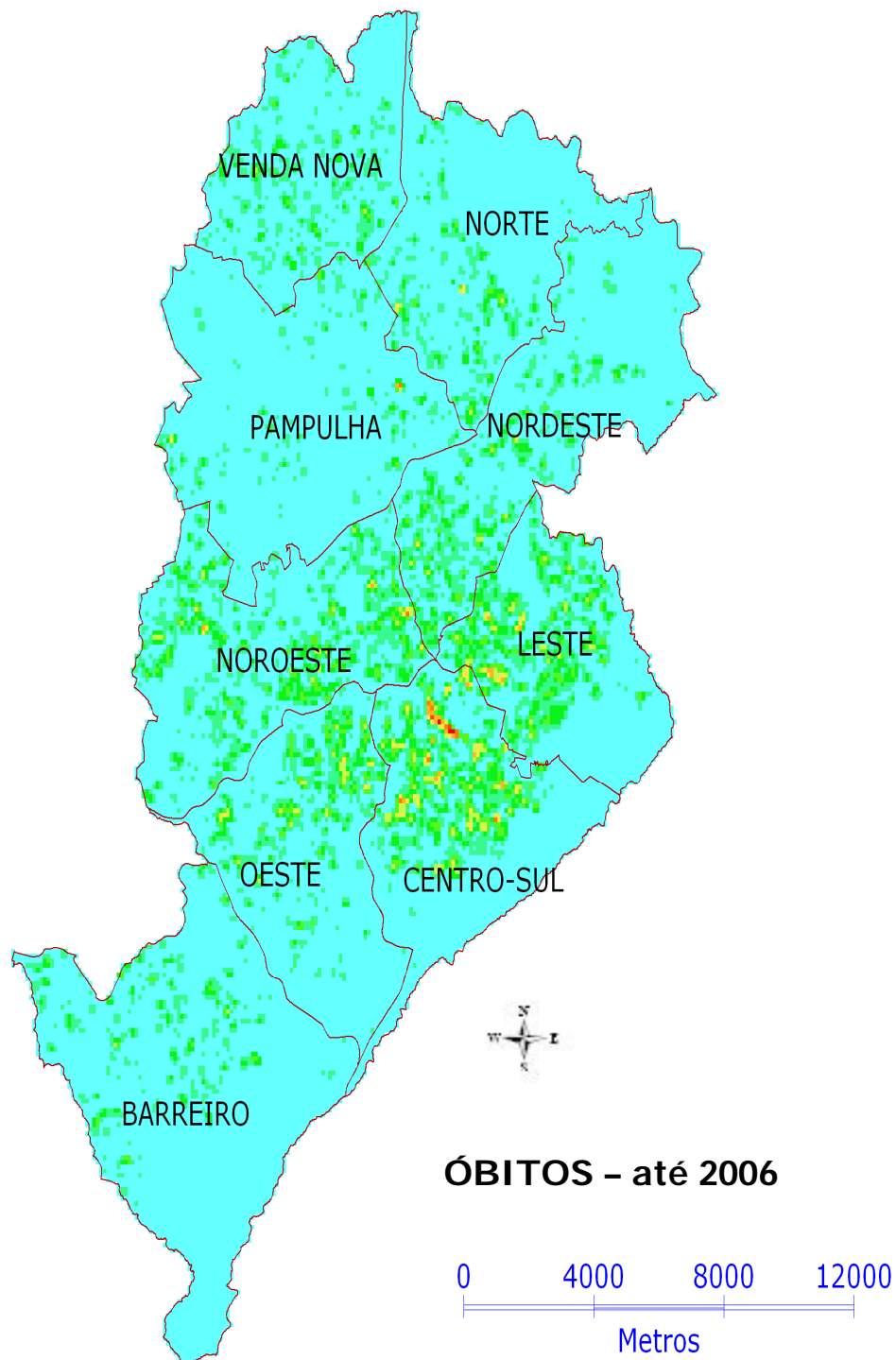


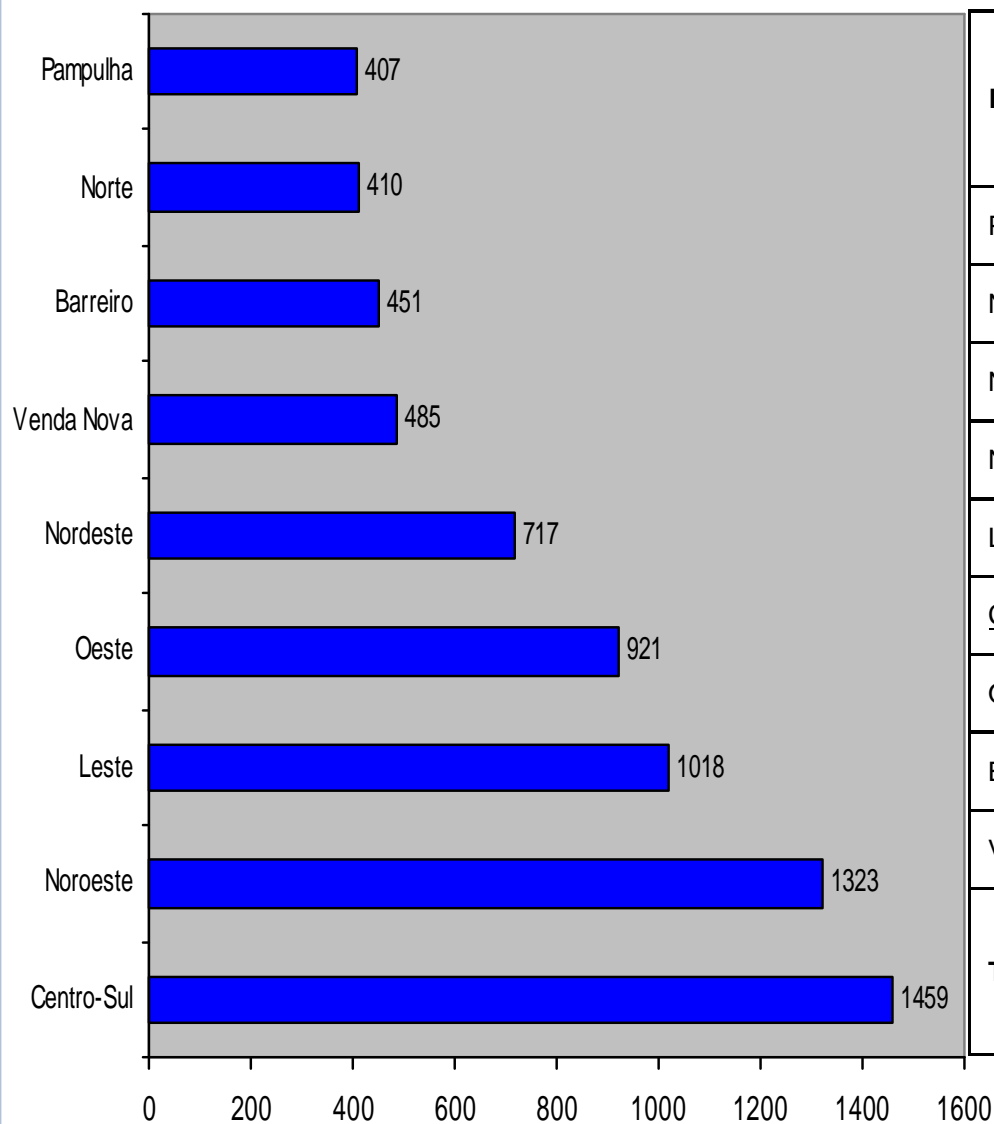
REFERENCIAL TEÓRICO

- Foi realizado por DODE *et al.* (2010) um estudo epidemiológico com delineamento ecológico, no município de Belo Horizonte, observando-se suas áreas geográficas; avaliando-se o número de antenas de Telefonia Celular instaladas no município; o número de óbitos por neoplasias, por regional e por setor censitário; bem como as medições dos Campos Eletromagnéticos onde se concentra o número maior de antenas. Através da revisão de literatura, selecionamos as causas básicas de morte, codificadas segundo a Classificação Internacional de Doenças (CID 10) e georreferenciamos, também, os endereços residenciais dos óbitos por neoplasias no município, no período de 10 anos – de 1996 a 2006.









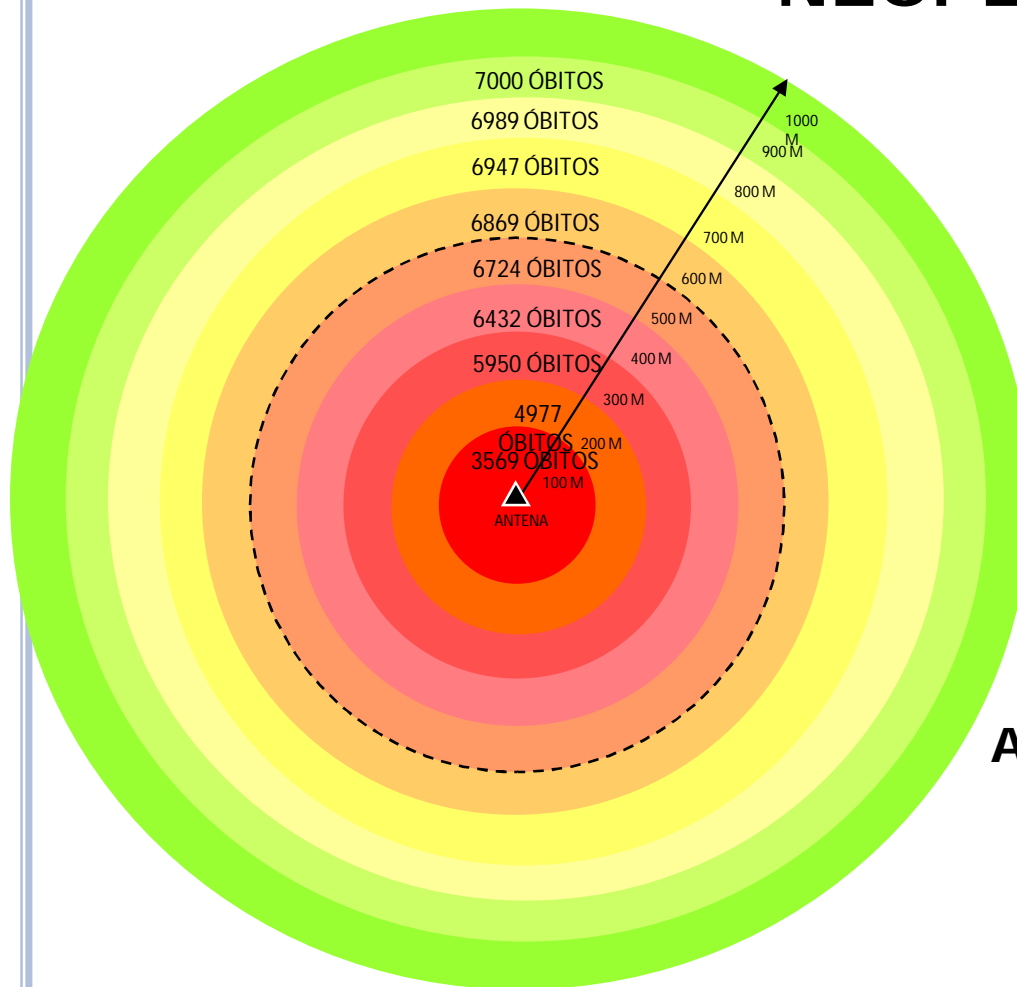
REGIONAIS	POPULAÇÃO	Nº. DE ÓBITOS	TAXA INCIDÊNCIA ACUMULADA / 1000
Pampulha	106.330	407	3,82
Nordeste	248.406	717	2,88
Norte	153.821	410	2,66
Noroeste	338.753	1323	3,90
Leste	251.118	1018	4,05
<u>Centro-Sul</u>	<u>249.862</u>	<u>1459</u>	<u>5,83</u>
Oeste	249.059	921	3,69
Barreiro	219.873	451	2,05
Venda Nova	198.475	485	2,44
TOTAL	2.015.697	7.191	

Dados (IBGE, 2000)

Total de óbitos por neoplasias (esquerda), e taxas de incidência acumulada (direita), de acordo com as regionais, no município de Belo Horizonte - 1996 a 2006



"CLUSTER" DE ERB E DE ÓBITOS POR NEOPLASIA



Até 100 metros = 3.569 óbitos

Até 200 metros = 4.977 óbitos

Até 300 metros = 5.950 óbitos

Até 400 metros = 6.432 óbitos

Até 500 metros = 6.724 óbitos

Acima de 1.000 metros + 147 óbitos

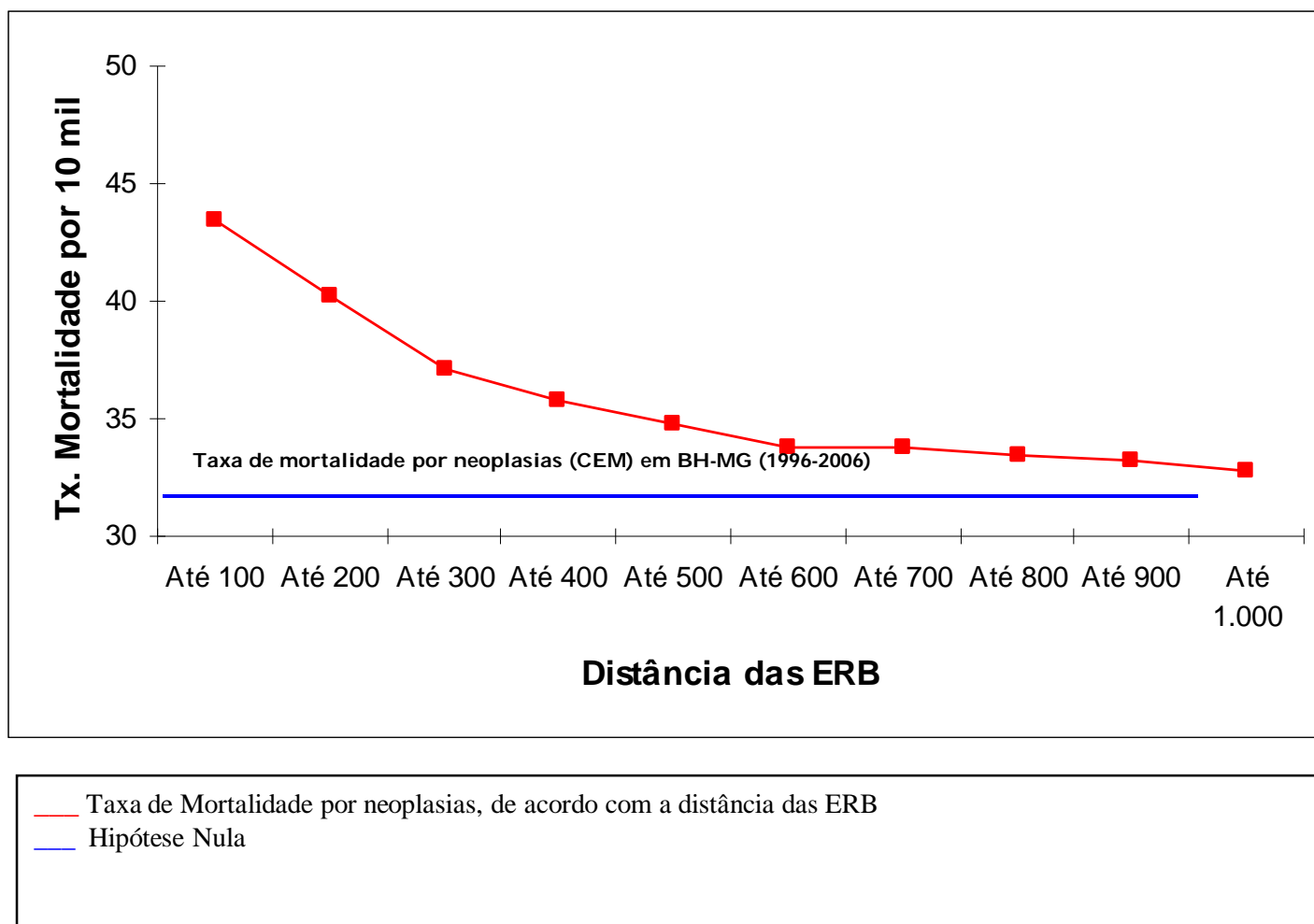
Total de = 7191 óbitos



Taxa de mortalidade por neoplasias, em Belo Horizonte (MG), de acordo com a distância das ERB

DISTÂNCIA (Metros)	TOTAL DE ÓBITOS	POPULAÇÃO TOTAL	TAXA DE MORTALIDADE/10.000	RISCO RELATIVO
Até 100	3.569	821.890	43.42	1.35
Até 200	4.977	1.237.368	40.22	1.25
Até 300	5.950	1.602.869	37.12	1.15
Até 400	6.432	1.796.604	35.80	1.11
Até 500	6.724	1.934.032	34.76	1.08
Até 600	6.869	2.030.093	33.83	1.05
Até 700	6.947	2.055.325	33.80	1.05
Até 800	6.989	2.086.712	33.49	1.04
Até 900	7.000	2.107.277	33.21	1.03
Até 1,000	7.044	2.148.327	32.78	1.00
Hipótese Nula	7.191	2.238.332	32.12	1.00





Taxa de mortalidade por neoplasias, de acordo com a distância das ERB, no município de Belo Horizonte (MG), entre os anos de 1996 a 2006 – Hipótese Nula



Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv

Mortality by neoplasia and cellular telephone base stations in the Belo Horizonte municipality, Minas Gerais state, Brazil[☆]

Adilza C. Dode^{a,b,e,*}, Mônica M.D. Leão^c, Francisco de A.F. Tejo^d, Antônio C.R. Gomes^e, Daiana C. Dode^{e,f}, Michael C. Dode^e, Cristina W. Moreira^b, Vânia A. Condessa^b, Cláudia Albinatti^b, Waleska T. Caiaffa^g

^a Minas Methodist University Center Izabela Hendrix, Belo Horizonte City, Minas Gerais State, Brazil

^b Municipal Government of Belo Horizonte, Municipal Health Department, Belo Horizonte City, Minas Gerais State, Brazil

^c UFMG—Universidade Federal de Minas Gerais-Belo Horizonte, Environmental and Sanitary Engineering Department, Belo Horizonte City, Minas Gerais State, Brazil

^d UFCC—Universidade Federal de Campina Grande, Center of Electrical Engineering and Informatics, Academic Unit of Electrical Engineering, Paraíba State, Brazil

^e MRE Engenharia (Electromagnetic Radiations Measurement—Engineering), Belo Horizonte City, Minas Gerais State, Brazil

^f Faculty of Medical Sciences, Medicine-Belo Horizonte, Belo Horizonte City, Minas Gerais State, Brazil

^g UFMG—Universidade Federal de Minas Gerais-Belo Horizonte, Urban Health Observatory, Belo Horizonte City, Minas Gerais State, Brazil

ARTICLE INFO

Article history:

Received 14 January 2011

Received in revised form 25 May 2011

Accepted 25 May 2011

Available online xxxx

Keywords:

Assessment and management of impacts

and environmental risks

Non-ionizing electromagnetic radiation

Public health

Radio base station

Environmental electromagnetic pollution

Environmental electromagnetic

field monitoring

ABSTRACT

Pollution caused by the electromagnetic fields (EMFs) of radio frequencies (RF) generated by the telecommunication system is one of the greatest environmental problems of the twentieth century. The purpose of this research was to verify the existence of a spatial correlation between base station (BS) clusters and cases of deaths by neoplasia in the Belo Horizonte municipality, Minas Gerais state, Brazil, from 1996 to 2006 and to measure the human exposure levels to EMF where there is a major concentration of cellular telephone transmitter antennas. A descriptive spatial analysis of the BSs and the cases of death by neoplasia identified in the municipality was performed through an ecological–epidemiological approach, using georeferencing. The database employed in the survey was composed of three data banks: 1. death by neoplasia documented by the Health Municipal Department; 2. BSs documented in ANATEL (“Agência Nacional de Telecomunicações”: “Telecommunications National Agency”); and 3. census and demographic city population data obtained from official archives provided by IBGE (“Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística”: “Brazilian Institute of Geography and Statistics”). The results show that approximately 856 BSs were installed through December 2006. Most (39.60%) of the BSs were located in the “Centro-Sul” (‘Central-Southern’) region of the municipality. Between 1996 and 2006, 7191 deaths by neoplasia occurred and within an area of 500 m from the BS, the mortality rate was 34.76 per 10,000 inhabitants. Outside of this area, a decrease in the number of deaths by neoplasia occurred. The greatest accumulated incidence was 5.83 per 1000 in the Central-Southern region and the lowest incidence was 2.05 per 1000 in the Barreiro region. During the environmental monitoring, the largest accumulated electric field measured was 12.4 V/m and the smallest was 0.4 V/m. The largest density power was 40.78 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$, and the smallest was 0.04 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$.

© 2011 Elsevier B.V. All rights reserved.

1. Introduction

Mobile phone radio base stations (RBSs) are now found in cities and communities worldwide. They can be found near or even on top of homes, schools, hospitals, daycare centers and offices. In Brazil, the number of mobile phone users is estimated to be over 200 million and there are more than 5 billion users worldwide. In the municipality of Belo Horizonte, the capital of the state of Minas Gerais, there are approximately 1000 base stations (BSs) with 128.77 accesses by

mobile phones per 100 inhabitants and in Brazil, there are 49,979 BSs licensed through April 2011 (ANATEL, 2011).

The non-ionizing electromagnetic radiation from the BSs is of low intensity compared to the current guidelines on human exposure limits. However, its emission is continuous. This raises concerns as to whether the health and well-being of people living or working close to the BSs are at risk Khurana et al., 2010; Alanko et al., 2008.

The emission of a BS is usually described by its effectively radiated power in watts (W), which describes the total amount of radiation emitted by the antenna of the BS. Their intensity, called the power density, is commonly measured in milliwatts per square centimeter (mW/cm^2) or microwatt per square centimeter ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$) and it expresses the power per unit area impinging normally to the external surface of the subject. The *immission* (absorption) of the subject is measured by the specific absorption rate (SAR), which is reported in

[☆] All the authors declare that they have no conflicts of interest.

* Corresponding author at: Rua Desembargador Assis Rocha, 279, Bairro Belvedere, 30320-250, Belo Horizonte (MG), Brazil. Tel.: +55 031 3286 1892.

E-mail addresses: adilzadode@terra.com.br (A.C. Dode), monica@desa.ufmg.br (M.M.D. Leão).

REFERENCIAL TEÓRICO

- Os resultados do estudo epidemiológico realizado na cidade de Naila, Alemanha, publicado em 2004, mostraram um aumento de mais de 3 vezes na incidência de câncer para os moradores vivendo numa zona de até 400 metros das duas estações radiobase (ERB's), em comparação aos que viviam fora dessa área (EGER *et al.*, 2004).
- Os resultados do estudo epidemiológico de Naila se referem a exposições urbanas de baixíssimas intensidades, durante dez anos (período 1994-2004) e, portanto, de longa duração (EGER *et al.*, 2004).
- Os resultados do estudo epidemiológico, realizado na cidade de Netanya, Israel, também publicado em 2004, apresentaram, outrossim, um aumento de 4,15 vezes na incidência de câncer para os moradores vivendo numa zona de até 350 metros das ERB's, em comparação com os que viviam fora dessa área (WOLF &WOLF, 2004).

REFERENCIAL TEÓRICO

BECKER, 1982	Mostrou, em seus estudos, que a energia eletromagnética (campo elétrico, magnético e radiação eletromagnética) pode alterar o metabolismo dos sistemas: nervoso; endócrino; cardiovascular; hematológico; de resposta imune; e reprodutivo.
EGER <i>et al.</i> , 2004	Estudo realizado em Naila mostra que o risco de novos casos de câncer foi de três vezes maior entre os pacientes que tinham vivido, durante os dez últimos anos (1994-2004), a uma distância inferior a 400 metros da antena transmissora da estação de telefonia celular, em comparação com os que tinham vivido a distâncias maiores.
WOLF e WOLF, 2004	Foi encontrado um aumento de 4,15 na incidência de câncer para os moradores vivendo numa zona de até 350 metros das ERB, em comparação com os que viviam fora dessa área.

REFERENCIAL TEÓRICO

KABUTO, M. <i>et al.</i> , 2006	A pesquisa de caso-controle, baseada na população, mostra uma relação de campos magnéticos e leucemia infantil, no Japão. Avaliou os campos magnéticos nas camas das crianças e relatou que a alta exposição aos campos eletromagnéticos está associada com o risco significativamente maior de leucemia infantil.
HARDELL e SAGE, 2007	Campos eletromagnéticos estão relacionados com o Mal de Alzheimer, doença do neuroma motor, e Mal de Parkinson. Há evidência de que um alto nível de beta-amiloide é um fator de risco para o Mal de Alzheimer, e a exposição à ELF pode aumentar esta substância no cérebro. Em relação à melatonina, esta protege contra o Mal de Alzheimer, e o ELF reduz a melatonina. Exposição prolongada aos ELF pode alterar os níveis de (Ca^{2+}) cálcio nos neurônios, e induzir o estresse oxidativo. Pessoas com problemas epiléticos podem ser mais susceptíveis à exposição à RF.

REFERENCIAL TEÓRICO

KHURANA, 2010	Em 80 % dos estudos, as pessoas que viviam a menos de 500 metros das ERB's tinham uma prevalência aumentada, em particular de sintomas neurocomportamentais adversos e câncer.
LEVITT e LAI, 2010	Descobriram que a exposição de Estações Rádio Base (ERB's) e outras matrizes de Antenas, induziram mudanças nos sistemas imunológico e reprodutivo, quebras de DNA de dupla fita, influência no movimento de cálcio no coração e aumento da proliferação de astrocitoma em células cancerígenas em humanos e animais de laboratório.
IARC, 2011	Classificou os campos eletromagnéticos de radiofrequência como possíveis causadores de câncer para os humanos (Grupo -2 B), com base no aumento de risco de glioma, um tipo maligno de câncer de cérebro, associado ao uso de telefones sem fio.
DODE, 2011	Este estudo mostrou uma taxa maior de mortalidade por neoplasias para os habitantes residentes dentro de um raio de até 500 metros das Antenas de Telefonia Celular.

REFERENCIAL TEÓRICO

AUGNER <i>et al.</i> , 2010; ESKANDER <i>et al.</i> , 2012	O cortisol e os hormônios da tireoide também foram afetados em pessoas que vivem perto de Estações Rádio Base.
SÖDERQVIST, 2012	Foi verificada uma regulação negativa de um neuro-hormônio indutor do sono na faixa etária de 18 a 30 anos. Seu nível diminuiu com o aumento do número de anos em uso de um telefone sem fio, enquanto nenhum efeito foi observado entre pessoas idosas.
CARLBERG M and HARDELL L, 2017; HARDELL	O estudo NTP fortaleceu bastante as evidências de risco de câncer e reafirma que existem evidências científicas suficientes para reclassificar a radiação do telefone celular como agente carcinogênico no Grupo 1, de acordo com a classificação do IARC. Confirma que os atuais limites de segurança pública baseados apenas nos efeitos térmicos são inadequados e não nos protegem contra os efeitos prejudiciais à saúde.

REFERENCIAL TEÓRICO

BIOINITIATIVE REPORT, 2013	Concluiu que a evidência do risco aumentado da leucemia, com exposição crônica é suficiente para fazer uma revisão necessária dos limites de segurança pública para as radiações de RF.
NITTBY <i>et al.</i> , 2009; HEDENDAHL <i>et al.</i> , 2015	A radiação de RF pode contribuir para a deterioração do bem-estar físico e mental e da saúde. Parece haver também uma grande diferença na sensibilidade à radiação de RF entre indivíduos, tanto em humanos quanto em animais.
WYDE <i>et al.</i> , 2016	O Programa Nacional de Toxicologia (NTP) do <i>National Institutes of Health (NIH)</i> dos EUA divulgou um relatório em 2016 que mostrou um aumento da incidência de glioma no cérebro e schwannoma maligno no coração em até 2 anos em ratos irradiados com RF. Esses achados apoiam estudos epidemiológicos em humanos sobre o risco de tumores cerebrais e fortalecem a associação entre radiação de RF e câncer.

REFERENCIAL TEÓRICO

ZOTHANSIAMA <i>et al.</i> , 2017	Um estudo com 40 pessoas saudáveis na Índia, que vivem a menos de 80 metros de uma Estação de Radio Base de Telefonia Celular, mostrou que a radiação de RF induziu definitivamente danos no DNA, diminuição dos níveis de antioxidantes e maior frequência de micronúcleos nos linfócitos do sangue periférico comparados com um grupo de controle a 300 metros da ERB.
SMITH-ROE <i>et al.</i> , 2017	Resultados recentes do estudo NTP mostraram genotoxicidade da radiação RF em ratos e camundongos.
HARDELL <i>et al.</i> , 2018	Efeitos sobre o estresse oxidativo nas células e dano ao DNA nas células, rompimento da barreira hematoencefálica, aumento ou diminuição de proteínas regulares, o microRNA no cérebro, e a disfunção testicular, têm sido encontrados, Para pessoas que moram perto de estações de Radiobase de telefonia móvel, têm sido observados efeitos nos neurotransmissores, linfócitos do sangue periférico com danos no DNA.

REFERENCIAL TEÓRICO

HARDELL *et al.*,
2018

Radiação de radiofrequência de ERB's nas proximidades de um apartamento em Estocolmo, na Suécia, revela altos níveis de RF. Total de 74.531 medições durante 83 horas de gravação. Nível médio total de $3,811 \mu\text{W}/\text{m}^2$ (variação de $15,2 - 112,318 \mu\text{W}/\text{m}^2$). O nível médio total de radiação RF diminuiu em 98% quando os *downlinks* medidos das ERB's para 2, 3 e 4G foram desconsiderados. Conclusão: Apartamento não adequado para uma vida de longo prazo especialmente para crianças, que podem ser mais sensíveis do que os adultos. A conclusão definitiva sobre os efeitos da RF nas proximidades do apartamento seria desativá-las e repetir as medições; no entanto, a solução mais simples e segura seria desligá-las e desmontá-las. A utilização das diretrizes da ICNIRP fornece um cartão verde para implantar a tecnologia e posicionar as ERB's de telefonia celular móveis em telhados de prédios de apartamentos e nas casas, já que o alto nível de exposição da ICNIRP raramente é comprometido.

HIPÓTESE A TESTAR

- Existe correlação de casos de neoplasias (câncer) dos residentes no município de Belo Horizonte e a localização das Antenas Transmissoras do Sistema de Telefonia Celular.



RESULTADOS E PUBLICAÇÕES

- Os resultados serão apresentados de forma agregada, sem possibilidade de identificação dos casos de neoplasias. Os resultados serão divulgados na forma de artigos a serem publicados em periódicos da área de saúde pública e de meio ambiente, e apresentados em eventos de interesse.



PARLAMENTO SUÍÇO

Na segunda-feira, 5 de março de 2018, o Parlamento suíço (Senado) rejeitou, por 22 votos a 21, contra o afrouxamento dos limites para as radiações não ionizantes. Era escasso, mas suficiente.

O estudo de Belo Horizonte foi uma grande ajuda para nós.

<https://www.gigahertz.ch/wirtschaft-verliert-2221-gegen-gesundheit/>

- Der Verlauf der gesamten Debatte kann hier nachgelesen werden ("O decurso de todo o debate pode ser lido aqui: <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/amtliches-bulletin/amtliches-bulletin-die-verhandlungen?SubjectId=42600>

○



MEDIÇÃO DE RADIAÇÕES DE RADIOFREQUÊNCIAS



MEDIÇÃO DE RADIAÇÕES DE RADIOFREQUÊNCIAS



MEDIÇÃO DE RADIAÇÕES DE RADIOFREQUÊNCIAS



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADEY, W. R. "Brain interactions with weak fields". *Neuroscience Research Progress Bulletin*, vol. 15, n. ° 1, 1960.
- ADEY, W. R. "Electromagnetics in Biology and Medicine", in *Modern Radio Science* (ed. H. Matsumoto), University Press, Oxford, pp. 231-249. 1993.
- ADEY, W. R., *et al.* "Brain tumor incidence in rats chronically exposed to digital cellular telephone fields in an initiation-promotion model". Abstract A-7-3, p 27. *18th Annual Bioelectromagnetics Society Meeting, Victoria, Canada*. 1996.
- ADEY W. R. "Horizons in science: physical regulation of living matter as an emergent concept in health and disease". *2nd World Congress on Electricity and Magnetism in Biology and Medicine, Bologna, Italy, Plenary Lecture*. 1997.
- ADEY W. R. "Tissue interactions with non-ionizing electromagnetic fields. *Physiological Reviews*, 61. pp. 435-514. 1981.
- AHLBOM, A.; CARDIS, E.; GREEN, A.; LINET, M.; SAVITZ, D.; SWERDLOW, A. Review of epidemiological literature on EMF and health. *Environ Health Perspect.* 109:911-33. 2001.
- AHLBOM, A.; DAY, N.; FEYCHTING, M.; ROMAN, E.; SKINNER, J.; DOCKERTY, J. A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukaemia. *Br J Cancer* 83:692-8. 2000.
- AUGNER C, HACKER GW, OBERFELD G, FLORIAN M, HITZL W, HUTTER J and PAUSER G: Effects of exposure to GSM mobile phone base station signals on salivary cortisol, alpha-amylase, and immunoglobulin A. *Biomed Environ Sci* 23: 199-207, 2010.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECKER, R. O. and MARINO, A. A., Electromagnetism & Life, Albany: State University of New York Press. 1982.

BELPOMME, D.; IRIGARAY, P.; HARDELL, L.; CLAPP, R.; MONTAGNIER, L.; EPSTEIN, S.; SASCO, A.J. The multitude and diversity of environmental carcinogens. Available online 9 August 2007. doi:10.1016/j.envres.2007.07.002. Acesso em: 02 mai. 2008.

BENIASHVILI, D.; AVINOACH, I.; BAAZOV, D.; ZUSMAN, I. Household electromagnetic fields and breast cancer in elderly women. IN VIVO 2005 May-Jun; 19(3):563-6. 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15875777>>. Acesso em: 02 mai. 2008.

BEALL, C.; DELZELL, E.; COLE, P.; BRILL, I. Brain tumors among electronics industry workers. Epidemiology. 7:125-30. 1996.

BIOINITIATIVE REPORT: A rationale for a biologically-based public exposure standard for electromagnetic fields (ELF and RF). Disponível em: <<http://www.bioinitiative.org>>.

BIOINITIATIVE WORKING GROUP: BioInitiative Report 2012: A Rationale for Biologically-based Public Exposure Standards for Electromagnetic Radiation. Sage C and Carpenter DO (ed's). <http://www.bioinitiative.org>. Accessed November 9, 2017

BRASIL. Ministério das Telecomunicações. Lei 9.472, de 16 de julho de 1997. Dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional n. 8, de 1995. ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações. [on-line]. Available from World Wide Web: <<http://www.anatel.gov.br>>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUCHNER K., EGER H. Changes of clinically important neurotransmitters under the influence of modulated RF-fields-a long term study under real-life conditions. Umwelt Med Ges 24: 44-57, 2011.

CARLBERG M and HARDELL L: Evaluation of mobile phone and cordless phone use and glioma risk using the Bradford Hill viewpoints from 1965 on association or causation. Biomed Res Int 2017: 9218486, 2017.

CARLO, George L., Ph. D, M.S., J.D., Chairman of the "WTR - Wireless Technology Research LLC" e SCHRAM, Martin. Letter to "AT&T – American Telephone and Telegraph Corporation", dated October 7th, 1999. Cell Phones: Invisible Hazards in the Wireless Age: An Insider's Alarming Discoveries about Cancer and Genetic Damage.

CHERRY. N.. Actual or potential effects of ELF and RF/MW radiation on accelerating aging of human, animal or plant cells. Lincoln University. Auckland. New Zealand. 1998.

CHERRY, Neil. Criticism of the health assessment in the ICNIRP guidelines for radiofrequency and microwave radiation [on-line]. Lincoln University, New Zealand, Jan. 31st, 2000. Available from World Wide Web:

<<http://www.emfguru.com/EMF/genotoxic/GENOTOXIC-EMR-paper.html>>

CHERRY, Neil. Scientific evidence of the risk of adverse health effects from chronic exposure to low-level electromagnetic radiation – EMRAA, Electromagnetic Radiation Alliance of Australia, E-mail: emraa@ssec.org.au, 09/1999.

CHOU C.K. et al.. "Long-term low-level microwave radiation of rats", Bioelectromagnetics 13: 469-496. 1992.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DODE, Adilza.C. Mortalidade por Neoplasias e a Telefonia Celular no Município de Belo Horizonte, Minas Gerais. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos), Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. 266p.
- DODE,et. al., Adilza C. Mortalidade por Neoplasias e as Estações Radiobase de Telefonia Celular no Município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Doi: 10.1016/j.scitotenv.2011.05.051
- DODE, Adilza C. "Dirty electricity, cellular telephone base stations and neoplasia", Volumes 412–413, 15 December 2011, Page 391, publicado na revista "Science of the Total Environment", Doi:10.1016/j.scitotenv.2011.09.022, Editora Elsevier, Holanda/Estados Unidos, em dezembro 2011.
- DODE, A. C.; LEÃO, M. M.D.; TEJO, F. de A. F. Comments on Foster KR, Trottier L, Comments on Mortality by neoplasia and cellular telephone base stations in the Belo Horizonte municipality, Minas Gerais state, Brazil. "Science of the Total Environment". Philadelphia, USA, v. 442, 2012.doi:10.1016/j.scitotenv.2012.06.007.
- DODE, Adilza C.. Exposição Ambiental a Campos Eletromagnéticos: Ênfase nas Estações Radiobase de Telefonia Celular. Revista "ECOLOGIA INTEGRAL", Ano 3, n.º 14 – maio/junho de 2003. Belo Horizonte (MG).
- DODE, Adilza C., LEÃO, Mônica M.D.. "Poluição ambiental e exposição humana a campos eletromagnéticos: ênfase nas estações radiobase de telefonia celular". Escola Superior do Ministério Público de São Paulo. "Poluição Eletromagnética – (Saúde pública - Meio ambiente - Consumidor - Cidadania) – Impacto das radiações das antenas e dos aparelhos celulares". Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. Caderno Jurídico. Ano 3, Volume 6, n.º 2, p. 119-138, abril/junho 2004. 288 p.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DODE, Adilza C.. Poluição ambiental e exposição humana a campos eletromagnéticos: estudo de casos no município de Belo Horizonte com ênfase nas estações radiobase de telefonia celular. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2003. 175 f.
- DRAPER, G.; VINCENT, T.; KROLL, M.E.; SWANSON, J. Childhood cancer in relation to distance from high voltage power lines in England and Wales: a case-control study. Br Med J. 330:1290. 2005.
- EGER H. et al. "Einfluss der räumlichen Nähe von Mobilfunksendeanlagen auf die Krebsinzidenz" (Influência da Proximidade de um Mastro de Transmissão de Telefonia Celular sobre a Incidência de Câncer). Umwelt-Medizin-Gesellschaft 17, 4, 2004. [Pesquisa na cidade de Naila, Estado de Saarbrück, Alemanha].
- EGER, H.; HAGEN, K. U.; LUCAS, B.; VOGEL, P.; VOIT, H.. Einfluss der räumlichen Nähe von Mobilfunksendeanlagen auf die Krebsinzidenz. Umwelt-Medizin-Gesellschaft 17, 4, 20.
- ESKANDER EF, ESTEFAN SF and ABD RABOU AA: How does long term exposure to base stations and mobile phones affect human hormone profiles? Clin Biochem 45: 157-161, 2012.
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY. Highlights: European Environmental Agency website by Dr. Jacqueline McGlade, Director. Statement of September 17, 2007. Disponível em: <www.eea.europa.eu/themes/human>. Acesso em: 22 out. 2007.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FEYCHTING, M.; FORSSEN, U. Electromagnetic fields and female breast cancer. *Cancer Causes Control*. 17:553–8. 2006.

FEYCHTING, M.; FORSSEN, U. Electromagnetic fields and female breast cancer. *Cancer Causes Control*. 17:553–8. 2006.

FEYCHTING, M.; FORSSEN, U.; FLODERUS, B. Occupational and residential magnetic field exposure and leukemia and central nervous system tumors. *Epidemiology*. 8:384-9. 1997.

GENUIS, Stephen J. Fielding a current idea: exploring the public health impact of electromagnetic radiation. *Public Health* (2008) 122, 113–124. doi:10.1016/j.puhe.2007.04.008. Disponível em: <www.elsevierhealth.com/journals/pubh> Acesso em: 18 jun. 2007.

GREENLAND, S.; SHEPPARD, A.R.; KAUNE, W.T.; POOLE, C.; KELSH, M.A. A pooled analysis of magnetic fields, wire codes, and childhood leukemia. Childhood Leukemia-EMF Study Group. *Epidemiology* 11: 624-34. 2000.

GUENEL, P.; NICOLAU, J.; IMBERNON, E.; CHEVALIER, A.; GOLDBERG, M. Exposure to 50-Hz electric field and incidence of leukemia, brain tumors, and other cancers among French electric utility workers. *Am J Epidemiol* 144:1107-21. 1996.

HAIDER, T.; KNASMUELLER, S.; KUNDI, M.; HAIDER, M. Clastogenic effects of radiofrequency radiations on chromosomes of *Tradescantia*. *Mutat Res* 324:65-8. 1994.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HALLBERG, Johansson O. Malignant melanoma of the skin - not a sunshine story! Med Sci Monit 10: CR336–40. 2004.

HALLBERG, Johansson O. Melanoma incidence and frequency modulation (FM) broadcasting. Arch Environ Health 57:32–40. 2002.

HARDELL, L.; CARLBERG, M.; MILD, Hansson K. Pooled analysis of two case control studies on use of cellular and cordless telephones and the risk for malignant brain tumours diagnosed in 1997-2003. Int Arch Occup Environ Health 79:630-9. 2006.

HARDELL L and CARLBERG M: Using the Hill viewpoints from 1965 for evaluating strengths of evidence of the risk for brain tumors associated with use of mobile and cordless phones. Rev Environ Health 28: 97-106, 2013.

HARDELL, L.; CARLBERG, M.; MILD, K.H. Use of cellular telephones and brain tumour risk in urban and rural area. Occupational and Environmental Medicine. Volume 62; pages 390-394. 2005.

HARDELL L.; CARLBERG, M.; OHLSON, C.-G.; WESTBERG, H; ERIKSSON, M.; HANSSON MILD, K. Use of cellular and cordless telephones and risk of testicular cancer. International Journal of Andrology. Volume 30; pages 115-122. 2007.

HARDELL. L.; CARLBERG, M.; SODERQVIST, F.; HANSSON MILD. K.; MORGAN, L.L. Long-term use of cellular phones and brain tumours - increased risk associated with use for >10 years. Occup Environ Med 64: 626-32. 2007.

HARDELL, Lennart; HANSSON MILD, Kjell; CARLBERG, Michael; SÖDERQVIST, Fredrik. Tumour risk associated with use of cellular telephones or cordless desktop telephones. World Journal of Surgical Oncology. Volume 4: 74. 2006.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HARDELL, Lennart. Radiofrequency exposure and the risk for brain tumors. *Epidemiology*, January 2001, vol. 12, n. ° 1, page 135. 2001.
- HARDELL, Lennart; NASMAN, Asa; PAHLSON, Anneli; HALLQUIST, Arne; "Case-control study on radiology work, medical x-ray investigations, and use of cellular telephones as risk factors for brain tumors"; *Medscape General Medicine*. Volume 2: E2. 2000. Disponível em: <<http://www.medscape.com/viewarticle/408055>>. Acesso em: 30 abr. 2008.
- HARDELL, Lennart e SAGE, Cindy. Biological effects from electromagnetic field exposure and public exposure standards. doi:10.1016/j.biopha.2007.12.004. Disponível em: <www.sciencedirect.com>. Acesso em: 31 dez. 2007.
- HARDELL, L.; ERIKSSON, M.; CARLBERG, M.; SUNDSTROM, C.; MILD, K.H. Use of cellular or cordless telephones and the risk for non- Hodgkin's lymphoma. *Int Arch Occup Environ Health* 78:625–32. 2005.
- HARDELL, L.; HANSSON MILD, K. Mobile phone use and risk of acoustic neuroma: results of the interphone case-control study in five north European countries. *Br J Cancer* 93:1348e9. 2006.
- HARDELL, L.; MILD, K.H.; CARLBERG, M. Case-control study of the association between the use of cellular and cordless telephones and malignant brain tumours diagnosed during 2000-2003. *Environ Res*. 100(2):232-41. Feb. 2006.
- HARDELL, L.; MILD, K.H.; CARLBERG, M. Case-control study on the use of cellular and cordless phones and the risk for malignant brain tumours. *International Journal of Radiation Biology* .Volume 78; Number 10, pages 931-936 10 October 2002.
- HARDELL, L.; MILD, K.H.; CARLBERG, M. Further aspects on cellular and cordless telephones and brain tumours. *International Journal of Oncology*. Volume 22; pages 399-407. Feb. 2003.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HARDELL L and SAGE C: Biological effects from electromagnetic field exposure and public exposure standards. Biomed Pharmacother 62: 104-109, 2008.

HEDENDAHL L., CARLBERG M. and HARDELL L.: Electromagnetic hypersensitivity-an increasing challenge to the medical profession. Rev Environ Health 30: 209-215, 2015.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, INC. - *IEEE -C95.1, 1999 Edition (Incorporating IEEE Std C95.1-1991 and IEEE Std C95.1a-1998)*. "IEEE Standard for safety levels with respect to human exposure to radio frequency electromagnetic fields, 3 kHz to 300 GHz". 3 Park Avenue, New York, NY 10016- 5997, USA. Print: ISBN-0-7381-1557-6/1999 SH94717. PDF: ISBN-0-7381-1558-6 SH94717. 1999.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, INC.- *IEEE-C95.3-1991(Revision of ANSI C95.3-1973 and ANSI C 95.5-1981)* - "IEEE Recommended practice for the measurement of potentially hazardous electromagnetic fields – RF and microwave". 3 Park Avenue, New York, NY 10016- 5997, USA. ISBN 155937-180-3. (Reaffirmed in 1997 by IEEE Std 95.1., 1999 Edition, Introduction, page iii)". Recognized as an American National Standard (ANSI). 1991/1997.

INTERNATIONAL COMMISSION FOR ELECTROMAGNETIC SAFETY (ICEMS). The Precautionary EMF Approach: Rationale, Legislation and Implementation. International conference, City of Benevento, Italy, on February 22, 23 & 24, 2006. [on-line]<http://www.icems.eu>

INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION - ICNIRP. Guidelines for limiting exposure to time varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz), USA. In: Health Physics, April 1998, Vol. 74, pp. 494-522. 1998.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION: ICNIRP statement on the 'Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz)'. Health Phys 97: 257-258, 2009.

JOHANSSON, O. Electrohypersensitivity: state-of-the-art of a functional impairment. Electromagn Biol Med 25: 245-58. 2006.

JOHANSSON, Prof. Olle. The Experimental Dermatology Unit, Department of Neuroscience, Karolinska Institute, Sweden. Personal correspondence. September, 2001.

IRIGARAY, P.; NEWBY, J.A.; CLAPP, R.; HARDELL, L.; HOWARD, V.; MONTAGNIER, L.; EPSTEIN, S.; BELPOMME, D. Lifestyle-related factors and environmental agents causing cancer: An overview. Biomed Pharmacother. 61(10):640-58.

KHURANA, Vini G. Mobile Phones and Brain Tumours – © 2008, G. Khurana – All Rights Reserved. Disponível em: <www.brain-surgery.us>. Acesso em: 20 abr. 2008.

KABUTO, M; NITTA, H.; YAMAMOTO, S. Childhood leukemia and magnetic fields in Japan: a case-control study of childhood leukemia and residential power-frequency magnetic fields in Japan. Int J Cancer 119:643-50. 2006.

KHURANA VG., HARDELL L, EVERAERT J., BORTKIEWICZ A., CARLBERG M. and AHONEN M.: Epidemiological evidence for a health risk from mobile phone base stations. Int J Occup. Environ Health 16: 263-267, 2010.

LAI H and SINGH NP: Melatonin and a spin-trap compound block radiofrequency electromagnetic radiation-induced DNA strand breaks in rat brain cells. Bioelectromagnetics 18: 446-454, 1997.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LEE, S.; JOHNSON, D; DUNBAR, K.; DONG, H.; GE, X.; KIM, Y.C.; WING, C.; JAYATHILAKA, N.; EMMANUEL, N.; ZHOU, C.Q.; GERBER, H.L.; TSENG, C.C.; WANG, S.M. 2.45 GHz radiofrequency fields alter gene expression in cultured human cells. FEBS Lett. 579(21): 4829-36. 29 ago. 29, 2005.
- LEVITT BB and LAI H: Biological effects from exposure to electromagnetic radiation emitted by cell tower base stations and other antenna arrays. Environ Rev 18: 369-395, 2010.
- MACK,W.; PRESTON-MARTIN, S.; PETERS, J.M. Astrocytoma risk related to job exposure to electric and magnetic fields. Bioelectromagnetics 12:57e66. 1991.
- MARTINS, Naiara C. F.; DODE, Adilza C.; LEÃO, Mônica M.D.; ALVIM, Maria N.; BOSSI, Luciano A.; DODE, Michael C.. Diagnóstico Ambiental dos Campos Eletromagnéticos no Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, Belo Horizonte - Minas Gerais.Revista "PETRA",v. 1, n. 1, p. 169-174. Jan./Jul. 2015. Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix.Belo Horizonte (MG).
- NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS - NCRP Report n. ° 119 - A practical guide to the determination of human exposure to radiofrequency fields. Bethesda, Maryland, USA. ISBN 0-929600-35-5.
- NITTBY H., BRUN A., EBERHARDT J., MALMGREN L., PERSSON BR. and SALFORD LG: Increased blood-brain barrier permeability in mammalian brain 7 days after exposure to the radiation from a GSM-900 mobile phone. Pathophysiology 16: 103-112, 2009.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PHILLIPS, Alasdair. Technical Director, Powerwatch, updated November 2001. Comparing standards for general public RF exposure levels. Disponível em: <<http://www.emrnetwork.org/regulation/charts.htm>>. Acesso em: 30 jan. 2007.

SANTINI, R.; SANTINI, P.; DANZE, J.M.; Le RUZ, P.; SEIGNE, M. Enquête sur la santé de riverains de stations relais de téléphonie mobile: I / Incidences de la distance et du sexe. Pathol. Biol. (Paris) 50 (2002) 369–373. 2002.

SANTINI, R.; SANTINI, P.; DANZE, J.M.; Le RUZ, P.; SEIGNE, M. Enquête sur la santé de riverains de stations relais de téléphonie mobile: II / Incidences de l'âge des sujets, de la durée de leur exposition et de leur position par rapport aux antennes et autres sources électromagnétiques, Pathol.Biol. (Paris) 51 (2003) 412–415. 2003.

SÖDERQVIST F., CARLBERG M., ZETTERBERG H. and HARDELL L.: Use of wireless phones and serum β -trace protein in randomly recruited persons aged 18-65 years: A cross-sectional study. Electromagn Biol Med 31: 416-424, 2012.

UNIÃO EUROPEIA. Risk Evaluation of Potential Environmental Hazards from Low Frequency Electromagnetic Fields Exposure Using Sensitive in vitro Methods. Programme: Quality of Life and Management of Living Resources. Key Action 4 "Environment and Health". Contract: QLK4-CT-1999-01574. Start date: 01 February 2000. End date: 31 May 2005. Acronym: REFLEX. 259 p. [on-line]. http://www.itis.ethz.ch/downloads/REFLEX_Final%20Repor_171104.pdf

WAKEFORD, R. The cancer epidemiology of radiation. Oncogene 23: 6404e28. 2004.

WERTHEIMER, N. e LEEPER, E. Adult cancer related to electrical wires near the home. International Journal of Epidemiology, 11(4):345-55. 1982.

WOLF R, MD, WOLF D, MD. Increased Incidence of Cancer near a Cell-Phone Transmitter Station. International Journal of Cancer Prevention, vol. 1, no. 2, abril de 2004. [Pesquisa na cidade de Netanya, Israel].



SITE: WWW.MREENGENHARIA.COM.BR

EMAIL: MREREENGENHARIA@MREENGENHARIA.COM.BR





Engenharia
Elétrica - Segurança - Ambiental

Entre em contato conosco:

***Laboratório da MRE Engenharia -
Rua Desembargador Jorge Fontana, 476 - Sala 1404 -
Edifício Tower I.***

Belvedere - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil

Fones: +55 31 3286-7315 | +55 31 3286-1892