



PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS  
Gabinete do Ministro dos Assuntos Parlamentares

*[Handwritten signature]*  
DSATS  
A Secretária-Geral  
07/12/20  
*[Handwritten signature]*

Of.º n.º 10275/MAP - 20 Dezembro 07

Exma. Senhora  
Secretária-Geral da  
Assembleia da República  
Conselheira Adelina Sá Carvalho

Maria do Rosário Boléo  
Adjunta da Secretária-Geral

S/referência	S/comunicação de	N/referência	Data
Ofício n.º 4728	07-12-2007	Registo n.º 6050	10-12-2007

**ASSUNTO:** RESPOSTA PERGUNTA N.º 277/X (3.ª) - AC DE 5 DE DEZEMBRO DE 2007, DOS SENHORES DEPUTADOS ALBERTO ANTUNES E VÍTOR RAMALHO (PS)  
- SEGURANÇA JUNTO ÀS LINHAS DE ALTA E MUITO ALTA TENSÃO

Encarrega-me o Senhor Ministro dos Assuntos Parlamentares de enviar cópia do ofício n.º 11430 de 18 de Dezembro do Gabinete do Senhor Ministro da Saúde, sobre o assunto supra mencionado.

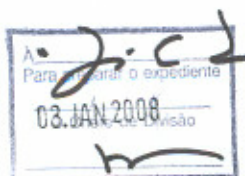
Com os melhores cumprimentos,

*[Handwritten signature]* A Chefe do Gabinete

Á DAPLEN  
07/12/21  
*[Handwritten signature]*  
A Directora de Serviços

ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA  
7906  
Gabinete da Secretária-Geral  
07/12/20  
Proc.º n.º 3  
240601  
SMM

*[Handwritten signature]*  
Maria José Ribeiro





MINISTÉRIO DA SAÚDE

GABINETE DO MINISTRO

GABINETE do MINISTRO  
dos ASSUNTOS PARLAMENTARES

Entrada N.º 6304

Data 19 / 12 / 2007

Exma. Senhora  
Dra. Maria José Ribeiro  
Chefe do Gabinete de Sua Excelência o  
Ministro dos Assuntos Parlamentares  
Palácio de S. Bento  
1249-068 LISBOA

Sua referência

Sua comunicação

Nossa referência

**ASSUNTO: Pergunta n.º 277/X/(3ª) – AC de 5 de Dezembro de 2007 dos  
Senhores Deputados do Partido Socialista  
- Segurança junto às linhas de alta e muito alta tensão**

No sentido de habilitar os Senhores Deputados do Partido Socialista, com a informação solicitada, cumpre-me remeter a V. Exa. exemplar do Relatório do Grupo de Trabalho Interministerial que realizou uma compilação do conhecimento actual referente à exposição a campos electromagnéticos, sendo de salientar que as recomendações do referido Grupo de Trabalho serviram de linha orientadora para a criação de legislação específica na área, nomeadamente, da Portaria n.º 1421/2004, de 23 de Novembro que se anexa, e que adopta as recomendações da Comissão Europeia e estabelece os níveis de referência para a exposição da população a campos electromagnéticos.

Com os melhores cumprimentos,

A Chefe do Gabinete

Teresa Oleiro

**PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS E MINISTÉRIOS DA DEFESA NACIONAL, DAS CIDADES, ADMINISTRAÇÃO LOCAL, HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, DA CIÊNCIA, INOVAÇÃO E ENSINO SUPERIOR, DA SAÚDE E DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES.**

**Portaria n.º 1421/2004**

de 23 de Novembro

O Decreto-Lei n.º 11/2003, de 18 de Janeiro, regula a autorização municipal inerente à instalação e funcionamento das infra-estruturas de suporte das estações de radiocomunicações e respectivos acessórios, definidas no Decreto-Lei n.º 151-A/2000, de 20 de Julho, e adopta mecanismos para fixação dos níveis de referência relativos à exposição da população a campos electromagnéticos (0 Hz-300 GHz), sendo esses níveis fixados por portaria conjunta, nos termos do artigo 11.º daquele diploma.

No cumprimento deste dispositivo legal, aceitou o Governo a proposta feita pelo grupo de trabalho interministerial nomeado pelo despacho conjunto n.º 8/2002, de 7 de Janeiro, para o estabelecimento de um quadro de restrições básicas e níveis de referência relativos à exposição da população a campos electromagnéticos, que adopta a Recomendação do Conselho n.º 1999/519/CE, de 12 de Julho.

A adopção das restrições básicas e a fixação de níveis de referência têm como pressuposto a necessidade de protecção da saúde pública contra os comprovados efeitos adversos da exposição a campos electromagnéticos, para o que se baseou nos melhores dados e orientações científicas actualmente disponíveis neste domínio. Por esta razão, será tida futuramente em conta a evolução da tecnologia e dos conhecimentos científicos que aconselhem a revisão dos níveis que agora se fixam.

Assim:

Manda o Governo, pelos Ministros de Estado, da Defesa Nacional e dos Assuntos do Mar, das Cidades, Administração Local, Habitação e Desenvolvimento Regional, da Ciência, Inovação e Ensino Superior, da Saúde, das Obras Públicas, Transportes e Comunicações e Adjunto do Primeiro-Ministro, que sejam adoptadas as restrições básicas e fixados os níveis de referência relativos à exposição da população a campos electromagnéticos (0 Hz-300 GHz), em anexo ao presente diploma, do qual fazem parte integrante.

Em 2 de Novembro de 2004.

O Ministro de Estado, da Defesa Nacional e dos Assuntos do Mar, *Paulo Sacadura Cabral Portas*. — O Ministro das Cidades, Administração Local, Habitação e Desenvolvimento Regional, *José Luís Fazenda Arnaut Duarte*. — A Ministra da Ciência, Inovação e Ensino Superior, *Maria da Graça Martins da Silva Carvalho*. — O Ministro da Saúde, *Luís Filipe da Conceição Pereira*. — O Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, *António Luís Guerra Nunes Mexia*. — O Ministro Adjunto do Primeiro-Ministro, *Henrique José Monteiro Chaves*.

ANEXO

I — Definições

Para efeitos da presente portaria, a expressão «campos electromagnéticos» (CEM) inclui os campos está-

ticos, os campos de frequência extremamente baixa (FEB) e os campos de radiofrequência (RF), incluindo microondas, englobando a gama de frequências de 0 Hz a 300 GHz.

A) Grandezas físicas

No contexto da exposição aos CEM, utilizam-se habitualmente oito grandezas físicas:

- A corrente de contacto ( $I_C$ ) entre uma pessoa e um objecto é expressa em ampere (A). Um objecto condutor num campo eléctrico pode ser carregado pelo campo;
- A densidade da corrente ( $J$ ) define-se como a corrente que flui através de uma secção de área unitária perpendicular à sua direcção num volume condutor, tal como o corpo humano ou parte deste, expressa em ampere por metro quadrado ( $A/m^2$ );
- A intensidade do campo eléctrico é uma grandeza vectorial ( $E$ ) que corresponde à força exercida sobre uma partícula carregada independentemente do seu movimento no espaço. É expressa em volt por metro (V/m);
- A intensidade do campo magnético é uma grandeza vectorial ( $H$ ) que, juntamente com a densidade do fluxo magnético, especifica um campo magnético em qualquer ponto do espaço. É expressa em ampere por metro (A/m);
- A densidade do fluxo magnético é uma grandeza vectorial ( $B$ ) que dá origem a uma força que actua sobre cargas em movimento e é expressa em tesla (T). No espaço livre e em materiais biológicos, a densidade do fluxo magnético e a intensidade do campo magnético podem ser intercambiáveis, utilizando-se a equivalência  $1 A/m = 410^{-7} T$ ;
- A densidade de potência ( $S$ ) é a grandeza adequada utilizada para frequências muito elevadas, onde a profundidade de penetração no corpo é baixa. É a potência radiante que incide perpendicularmente a uma superfície, dividida pela área da superfície, e é expressa em watt por metro quadrado ( $W/m^2$ );
- A absorção específica de energia ( $SA$ ) define-se como a energia absorvida por unidade de massa de tecido biológico, expressa em joule por quilograma (J/kg). Na presente portaria, é utilizada para limitar os efeitos não térmicos, resultantes da radiação de microondas constituídas por impulsos;
- A taxa de absorção específica de energia ( $SAR$ ), cuja média se calcula na totalidade do corpo ou em partes deste, define-se como o ritmo a que a energia é absorvida por unidade de massa de tecido biológico e é expressa em watt por quilograma (W/kg). A  $SAR$  relativa a todo o corpo é uma medida amplamente aceite para relacionar os efeitos térmicos nocivos com a exposição à RF. Para além da  $SAR$  média relativa a todo o corpo, são necessários valores  $SAR$  locais para avaliar e limitar uma deposição excessiva de energia em pequenas partes do corpo, em consequência de condições de exposição especiais, como por exemplo a exposição à RF na gama

baixa de MHz de uma pessoa ligada à terra, ou as pessoas expostas num campo próximo de uma antena.

Destas grandezas, as que podem medir-se directamente são a densidade do fluxo magnético, a corrente de contacto, as intensidades dos campos eléctrico e magnético e a densidade de potência.

#### B) Restrições básicas e níveis de referência

Para a aplicação das restrições baseadas na avaliação dos possíveis efeitos dos CEM sobre a saúde, convém distinguir as restrições básicas dos níveis de referência.

*Nota.* — Estas restrições básicas e níveis de referência destinados a limitar a exposição foram desenvolvidos a partir de uma análise metódica de toda a literatura científica publicada. Os critérios aplicados nessa análise foram concebidos para avaliar a credibilidade das várias conclusões relatadas; como base das restrições de exposição propostas apenas foram utilizados os resultados comprovados. A indução de cancro por exposição prolongada a CEM não foi provada. No entanto, como a razão de segurança entre os valores limite dos efeitos agudos e as restrições básicas é de cerca de 50, a presente portaria abrange implicitamente os possíveis efeitos a longo prazo em toda a gama de frequências.

Restrições básicas — as restrições da exposição aos campos eléctricos, magnéticos e electromagnéticos que variam no tempo, baseadas directamente em efeitos sobre a saúde já estabelecidos e em considerações biológicas, designam-se «restrições básicas». Dependendo da frequência do campo, as grandezas físicas utilizadas para especificar estas restrições são a densidade do fluxo magnético ( $B$ ), a densidade da corrente ( $J$ ), a taxa de absorção específica de energia ( $SAR$ ) e a densidade de potência ( $S$ ). A densidade do fluxo magnético e a densidade da potência podem medir-se facilmente nos indivíduos expostos.

Níveis de referência — estes níveis são fornecidos para efeitos práticos de avaliação da exposição, a fim de determinar a probabilidade de as restrições básicas serem ultrapassadas. Alguns níveis de referência resultam das restrições básicas pertinentes, utilizando medições e ou técnicas computacionais, e alguns incidem sobre a percepção e os efeitos nocivos indirectos da exposição aos CEM. As grandezas resultantes são a intensidade do campo eléctrico ( $E$ ), a intensidade do campo magnético ( $H$ ), a densidade do fluxo magnético ( $B$ ), a densidade de potência ( $S$ ) e a corrente nos membros ( $I_L$ ).

As grandezas que se referem à percepção e a outros efeitos indirectos são a corrente (de contacto) ( $I_C$ ) e, relativamente aos campos constituídos por impulsos, a

absorção específica de energia ( $SA$ ). Em qualquer situação de exposição particular, os valores medidos ou calculados de qualquer destas grandezas podem ser comparados com o nível de referência adequado. A observância do nível de referência garantirá a observância da restrição básica pertinente. O facto de o valor medido ultrapassar o nível de referência não implica necessariamente que a restrição básica será ultrapassada. No entanto, nessas circunstâncias, é necessário determinar se a restrição básica é cumprida.

Na presente portaria não se apresentam restrições quantitativas relativamente a campos eléctricos estáticos. Não obstante, recomenda-se que seja evitada a percepção irritante de cargas eléctricas superficiais e de descargas causadoras de stress ou mal-estar.

Algumas grandezas, como a densidade do fluxo magnético ( $B$ ) e a densidade de potência ( $S$ ), servem, em determinadas frequências (v. partes II e III), como restrições básicas e como níveis de referência.

#### II — Restrições básicas

Em função da frequência, utilizam-se as seguintes grandezas físicas (grandezas dosimétricas/exposimétricas) para especificar as restrições básicas relativas aos CEM:

Entre 0 Hz e 1 Hz prescrevem-se restrições básicas para a densidade do fluxo magnético de campos magnéticos estáticos (0 Hz) e para a densidade de corrente dos campos variáveis no tempo até 1 Hz, a fim de prevenir efeitos sobre o aparelho cardiovascular e o sistema nervoso central;

Entre 1 Hz e 10 MHz prescrevem-se restrições básicas para a densidade de corrente, a fim de prevenir efeitos sobre as funções do sistema nervoso;

Entre 100 kHz e 10 GHz prescrevem-se restrições básicas para a  $SAR$ , a fim de prevenir o stress térmico em todo o corpo e um aquecimento localizado excessivo dos tecidos. Na gama de 100 kHz a 10 MHz prescrevem-se restrições tanto para a densidade da corrente como para a  $SAR$ ;

Entre 10 GHz e 300 GHz prescrevem-se restrições básicas para a densidade de potência, a fim de prevenir o aquecimento dos tecidos à superfície do corpo ou próximo dela.

As restrições básicas, indicadas no quadro I, são fixadas de forma a ter em conta as imprecisões relacionadas com as sensibilidades individuais, com as condições ambientais e com o facto de a idade e o estado de saúde da população variar.

QUADRO I

Restrições básicas para campos eléctricos, magnéticos e electromagnéticos (0 Hz-300 GHz)

Gama de frequências	Densidade de fluxo magnético, $B$ (mT)	Densidade de corrente, $J$ (mA/m <sup>2</sup> ) (valor eficaz)	$SAR$ média para todo o corpo (W/kg)	$SAR$ localizada (cabeça e tronco) (W/kg)	$SAR$ localizada (membros) (W/kg)	Densidade de potência, $S$ (W/m <sup>2</sup> )
0 Hz	40	—	—	—	—	—
> 0Hz-1 Hz	—	8	—	—	—	—
1 Hz-4 Hz	—	$8/f$	—	—	—	—
4 Hz-1000 Hz	—	2	—	—	—	—
1000 Hz-100 kHz	—	$f/500$	—	—	—	—
100 kHz-10 MHz	—	$f/500$	0,08	2	4	—
10 MHz-10 GHz	—	—	0,08	2	4	—
10 GHz-300 GHz	—	—	—	—	—	10

## Notas

- 1 —  $f$  é a frequência em Hertz.
- 2 — A restrição básica para a densidade da corrente destina-se a proteger contra efeitos agudos da exposição nos tecidos do sistema nervoso central na cabeça e no tronco e inclui um factor de segurança. As restrições básicas para os campos de FEB baseiam-se em efeitos nocivos sobre o sistema nervoso central já estabelecidos. Estes efeitos agudos são essencialmente instantâneos, e não há razões científicas para alterar as restrições básicas da exposição de curta duração. Todavia, como a restrição básica diz respeito aos efeitos nocivos sobre o sistema nervoso central, esta restrição básica em particular pode consentir densidades da corrente mais altas em tecidos que não sejam os do sistema nervoso central, para as mesmas condições de exposição.
- 3 — Atendendo à não homogeneidade eléctrica do corpo humano, o valor da densidade de corrente deve ser obtido através da média dos valores de corrente que atravessa uma secção de 1 cm<sup>2</sup>, perpendicular à direcção da corrente.
- 4 — Para frequências até 100 kHz, os picos da densidade da corrente podem obter-se multiplicando o valor eficaz por  $\sqrt{2}$  ( $\sqrt{2} \approx 1,414$ ). Para impulsos de duração  $t_p$ , a frequência equivalente a aplicar nas restrições básicas deve calcular-se como  $f = 1/(2-t_p)$ .
- 5 — Para frequências até 100 kHz e para campos magnéticos constituídos por impulsos, a densidade máxima da corrente associada aos impulsos pode ser calculada a partir dos tempos de crescimento/decaimento e da taxa máxima de variação da densidade do fluxo magnético. A densidade da corrente induzida pode então comparar-se com a restrição básica adequada.
- 6 — Todos os valores de SAR devem ser obtidos por média ao longo de um período de seis minutos.
- 7 — A massa para determinar a média de SAR localizada é de 10 g de tecido contíguo; a SAR máxima assim obtida deve ser o valor utilizado para estimar a exposição. Por estes 10 g de tecido contíguo entende-se uma massa de tecido contíguo dotado de propriedades eléctricas praticamente homogêneas. Ao especificar-se uma massa de tecido contíguo, reconhece-se que este conceito pode ser usado na dosimetria baseada em modelos matemáticos, mas pode colocar dificuldades em medições físicas directas. Pode ser usada uma medida geométrica simples, como, por exemplo, um cubo de massa de tecido, desde que as quantidades dosimétricas calculadas apresentem valores conservadores em relação às directrizes sobre exposição.
- 8 — Para os impulsos de duração  $t_p$ , a frequência equivalente a aplicar nas restrições básicas deve calcular-se como  $f = 1/(2-t_p)$ . Além

disso, no que se refere às exposições constituídas por impulsos na gama de frequências de 0,3 GHz a 10 GHz e no que respeita à exposição localizada da cabeça, recomenda-se uma restrição básica adicional para limitar e evitar os efeitos auditivos causados pela expansão termoelástica. Quer dizer que a SA não deve ultrapassar 2 mJ/kg como média calculada em 10 g de tecido.

## III — Níveis de referência

Os níveis de referência da exposição servem para ser comparados com os valores das grandezas medidas. O cumprimento de todos os níveis de referência fixados assegurará o cumprimento das restrições básicas.

O facto de as grandezas dos valores medidos serem superiores aos níveis de referência não implica necessariamente que as restrições básicas tenham sido ultrapassadas. Neste caso, deve efectuar-se uma avaliação para comprovar se os níveis de exposição são inferiores às restrições básicas.

Os níveis de referência destinados a limitar a exposição obtêm-se a partir das restrições básicas para a situação de um acoplamento máximo do campo com o indivíduo exposto, proporcionando-se, assim, uma protecção máxima. Nos quadros II e III figura um resumo dos níveis de referência. De um modo geral, pretende-se que os níveis de referência sejam valores médios calculados no espaço sobre a dimensão de todo o corpo do indivíduo exposto, com importante pressuposto de que as restrições básicas localizadas em matéria de exposição não devem ser ultrapassadas.

Em determinadas situações em que a exposição é extremamente localizada, como no caso dos telefones portáteis e da cabeça do seu utente, não é apropriado utilizar níveis de referência. Nestes casos, deve avaliar-se directamente o cumprimento da restrição básica localizada.

## QUADRO II

## Níveis dos campos

Níveis de referência para campos eléctricos, magnéticos e electromagnéticos (0 Hz - 300 GHz, valores eficazes não perturbados)

Gama de frequência	Intensidade do campo, E (V/m)	Intensidade do campo, H (A/m)	Intensidade do campo, B ( $\mu$ T)	Densidade de potência equivalente de onda plana $S_{wp}$ (W/m <sup>2</sup> )
0 Hz-1 Hz	—	$3,2 \times 10^4$	$4 \times 10^4$	—
1 Hz-8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 f^2$	$4 \times 10^4 f^2$	—
8 Hz-25 Hz	10 000	$4 000/f$	$5 000/f$	—
0,025 kHz-0,8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	—
0,8 kHz-3 kHz	$250/f$	5	6,25	—
3 kHz-150 kHz	87	5	6,25	—
0,15 MHz-1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	—
1 MHz-10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	$0,92/f$	—
10 MHz-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400 MHz-2000 MHz	$1,375f^{1/2}$	$0,0037f^{1/2}$	$0,0046f^{1/2}$	$f/200$
2 GHz-300 GHz	61	0,16	0,20	10

## Notas

- 1 —  $f$ , conforme a unidade indicada na coluna de gama de frequências.
- 2 — Para frequências entre 100 kHz e 10 GHz,  $S_{wp}$ ,  $E^2$ ,  $H^2$  e  $B^2$  devem ser obtidos por média ao longo de um período de seis minutos.
- 3 — Para frequências superiores a 10 GHz,  $S_{wp}$ ,  $E^2$ ,  $H^2$  e  $B^2$  devem ser obtidos por média ao longo de um período de  $68/f^{1,05}$  minutos ( $f$  em GHz).
- 4 — Não se fornece nenhum valor de campo  $E$  para frequências < 1 Hz, que são efectivamente campos eléctricos estáticos. A maior parte das pessoas não terá percepção irritante de cargas eléctricas superficiais para valores de campo inferiores a 25 kV/m. Descargas que provoquem stress ou incómodo devem ser evitadas.

Não são fornecidos níveis de referência mais altos para a exposição a campos de FEB no caso de exposições de curta duração (v. nota 2 ao quadro I). Frequentemente, mesmo que os valores medidos ultrapassem o nível de referência, isso implica necessariamente que a restrição básica seja ultrapassada. Desde que possam ser evitadas consequências negativas sobre a saúde resultantes de efeitos indirectos da exposição (tais como microchoques), é aceite que os níveis de referência para a população possam ser ultrapassados, desde que não se exceda a restrição básica da densidade da corrente em muitas situações concretas de corrente nos tecidos do sistema nervoso central que ficam abaixo das restrições básicas. É igualmente aceite que alguns dispositivos de uso comum emitem campos localizados que ultrapassam os níveis de referência. Contudo, isto ocorre geralmente em condições de exposição em que não são ultrapassadas as restrições básicas, por existir uma interacção fraca entre o campo e o corpo.

No que se refere a valores de pico, aplicam-se à intensidade dos campos  $E$  (V/m), à intensidade dos campos  $H$  (A/m) e aos campos  $B$  ( $\mu$ T) os seguintes níveis de referência:

- Para frequências até 100 kHz, os valores de referência de pico obtêm-se multiplicando os valores eficazes correspondentes  $-2$  ( $-1 - 414$ ). Para impulsos de duração  $t_p$  a frequência equivalente a aplicar deve ser calculada como  $f = 1/(2 t_p)$ ; Para frequências entre 100 kHz e 10 MHz, os valores de referência de pico obtêm-se multiplicando os valores eficazes correspondentes por 10, em que  $= [0,665 \log (f/10^3) + 0,176]$ ,  $f$  em Hz;
- Para frequências entre 10 MHz e 300 GHz, os valores de referência de pico obtêm-se multiplicando os valores eficazes correspondentes por 32.

Em geral, relativamente a campos transitórios e ou constituídos por impulsos a baixas frequências, existem restrições básicas e níveis de referência dependentes das frequências que permitem deduzir análises de risco e directrizes de exposição sobre fontes transitórias e ou constituídas por impulsos. Uma abordagem cautelosa consiste em representar o sinal de um CEM transitório ou constituído por impulsos através de um espectro de Fourier das frequências componentes e comparar com os níveis de referência aplicáveis para cada gama de frequências. As fórmulas de somatórios para a exposição simultânea a campos com múltiplas frequências também podem ser aplicadas para efeitos de determinação da conformidade com as restrições básicas.

Ainda que sejam poucas as informações disponíveis sobre a relação existente entre efeitos biológicos e valores de pico dos campos constituídos por impulsos, sugere-se que, no que se refere a frequências de valor superior a 10 MHz, o valor de  $S_{ref}$  obtido por média calculada sobre a largura do impulso não exceda 1000 vezes os níveis de referência, ou que as intensidades dos campos não excedam 32 vezes os níveis de referência para as intensidades dos campos em relação a frequências entre cerca de 0,3 GHz e vários GHz e à exposição localizada da cabeça, deve limitar-se a absorção específica resultante dos impulsos, a fim de limitar ou evitar os efeitos auditivos causados pela expansão termoelástica. Nesta gama de frequências, o limiar SA de 4 mJ/kg-16 mJ/kg que é necessário para produzir este efeito corresponde, para impulsos de 30  $\mu$ s, a valores de pico SAR de 130 W/kg a 520 W/kg no cérebro. Entre 100 kHz e 10 MHz, os valores de pico das intensidades dos campos obtêm-se por interpolação do valor de pico multiplicado por 1,5 kHz a 100 kHz ao valor de pico multiplicado por 32 MHz a 10 MHz.

Correntes de contacto e correntes nos membros. Para frequências até 110 MHz recomendam-se níveis de referência adicionais para evitar os perigos devidos às correntes de contacto. No quadro III figuram os níveis de referência das correntes de contacto. Os níveis de referência para as correntes de contacto foram fixados para ter em conta o facto de as correntes de contacto limiar, que provocam reacções biológicas em mulheres adultas e em crianças, serem, respectivamente, de cerca de dois terços e de metade das relativas a homens adultos.

QUADRO III

Níveis de referências para correntes de contacto de objectos condutores ( $f$  em kHz)

Gama de frequências	Corrente de contacto máxima, $I_c$ (mA)
0 Hz-2,5 kHz	0,5
2,5 kHz-100 kHz	$0,2f$
100 kHz-110 MHz	20

Para a gama de frequências de 10 MHz a 110 MHz recomenda-se um nível de referência de 45 mA em termos de corrente que atravessa qualquer membro, a fim de limitar a SAR localizada ao longo de um período de seis minutos.

IV — Exposição a fontes com múltiplas frequências

Nas situações em que se verifica uma exposição simultânea a campos de diferentes frequências, deve ter-se em conta a possibilidade de haver um somatório dos efeitos destas exposições. Com base nesta conjugação de efeitos, devem realizar-se cálculos separados para

cada efeito; assim, devem fazer-se avaliações separadas para os efeitos de estimulação térmica e eléctrica sobre o corpo.

Restrições básicas

No caso de exposição simultânea a campos de frequências diferentes, deverão preencher-se os seguintes critérios em termos de restrições básicas:

No que respeita à estimulação eléctrica, pertinente no que se refere a frequências de 1 Hz a 10 MHz, as densidades de corrente induzida devem adicionar-se de acordo com a seguinte fórmula:

$$\sum_{i=1}^{10 \text{ MHz}} \frac{J_i}{J_{L,i}} \leq 1$$

No que respeita aos efeitos térmicos, pertinentes a partir de 100 kHz, as taxas de absorção específica de energia e as densidades de potência devem adicionar-se de acordo com a seguinte fórmula:

$$\sum_{i=100 \text{ kHz}}^{10 \text{ GHz}} \frac{SAR_i}{SAR_L} + \sum_{i>10 \text{ GHz}} \frac{S_i}{S_L}$$

onde:

- $J_i$  é a densidade da corrente à frequência  $i$ ;
- $J_{L,i}$  é a restrição básica da densidade da corrente à frequência  $i$ , conforme figura no quadro I;
- $SAR_i$  é a SAR causada pela exposição à frequência  $i$ ;
- $SAR_L$  é a restrição básica de SAR que figura no quadro I;
- $S_i$  é a densidade de potência à frequência  $i$ ;
- $S_L$  é a restrição básica para a densidade de potência que figura no quadro I.

Níveis de referência

Para aplicação das restrições básicas, devem aplicar-se os seguintes critérios relativos aos níveis das intensidades dos campos:

Em relação às densidades da corrente induzida e dos efeitos de estimulação eléctrica, pertinentes até 10 MHz, devem aplicar-se os dois requisitos seguintes aos níveis dos campos:

$$\sum_{i=1 \text{ Hz}}^{1 \text{ MHz}} \frac{E_i}{E_{L,i}} + \sum_{i>1 \text{ MHz}} \frac{E_i}{a} \leq 1$$

$$\sum_{j=1 \text{ Hz}}^{150 \text{ kHz}} \frac{H_j}{H_{L,j}} + \sum_{j>150 \text{ kHz}} \frac{H_j}{b} \leq 1$$

onde:

- $E_i$  é a intensidade do campo eléctrico à frequência  $i$ ;
- $E_{L,i}$  é o nível de referência da intensidade do campo eléctrico do quadro II;
- $H_j$  é a intensidade do campo magnético à frequência  $j$ ;
- $H_{L,j}$  é o nível de referência da intensidade do campo magnético do quadro II;
- $a$  é 87 V/m; e
- $b$  é 5 A/m (6,25  $\mu$ T).

Comparados com as directrizes da Comissão Internacional para a Protecção contra as Radiações Não Ionizantes (ICNIRP)<sup>(1)</sup>, que se ocupam da exposição profissional e da exposição da população em geral, os valo-

res limite dos somatórios correspondem às condições de exposição dos membros da população.

O uso dos valores constantes ( $a$  e  $b$ ), acima de 1 MHz no que respeita ao campo eléctrico e acima de 150 kHz no que se refere ao campo magnético, deve-se ao facto de o somatório se basear em densidades da corrente induzida, não devendo misturar-se com circunstâncias de efeitos térmicos. Estas últimas constituem a base para  $E_{L,i}$  e  $H_{L,j}$  acima, respectivamente, de 1 MHz e de 150 kHz, que figuram no quadro II.

Em relação às circunstâncias de efeitos térmicos, pertinentes a partir de 100 kHz, aos níveis dos campos devem aplicar-se os dois requisitos seguintes:

$$\sum_{i=100 \text{ kHz}}^{1 \text{ MHz}} \left( \frac{E_i}{c} \right)^2 + \sum_{i>1 \text{ MHz}} \left( \frac{E_i}{E_{L,i}} \right)^2 \leq 1$$

$$\sum_{j=100 \text{ kHz}}^{150 \text{ kHz}} \left( \frac{H_j}{d} \right)^2 + \sum_{j>150 \text{ kHz}} \left( \frac{H_j}{H_{L,j}} \right)^2 \leq 1$$

onde:

- $E_i$  é a intensidade do campo eléctrico à frequência  $i$ ;
- $E_{L,i}$  é o nível de referência do campo eléctrico do quadro II;
- $H_j$  é a intensidade do campo magnético à frequência  $j$ ;
- $H_{L,j}$  é o nível de referência do campo magnético derivado do quadro II;
- $c$  é  $87/f^{1/2}$  V/m;  $c$
- $d$  é  $0,73/f$  A/m.

Mais uma vez, comparados com as directrizes da ICNIRP, alguns valores limite foram ajustados exclusivamente para a exposição da população.

Para a corrente nos membros e a corrente de contacto, devem aplicar-se, respectivamente, os seguintes requisitos:

$$\sum_{k=10 \text{ MHz}}^{110 \text{ MHz}} \left( \frac{I_k}{I_{L,k}} \right)^2 \leq 1$$

$$\sum_{n>1 \text{ Hz}}^{110 \text{ MHz}} \left( \frac{I_n}{I_{C,n}} \right)^2 \leq 1$$

onde:

- $I_k$  é a componente de corrente nos membros à frequência  $k$ ;
- $I_{L,k}$  é o nível de referência para a corrente nos membros, 45 mA;
- $I_n$  é a componente da corrente de contacto à frequência  $n$ ;
- $I_{C,n}$  é o nível de referência para a corrente de contacto à frequência  $n$  (v. quadro III).

As anteriores fórmulas de somatórios pressupõem as piores condições possíveis nos campos procedentes de múltiplas fontes. Consequentemente, as situações típicas de exposição podem, na prática, dar origem a níveis de exposição menos restritivos do que os indicados pelas fórmulas acima mencionadas para os níveis de referência.

(1) International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. *Guidelines for Limiting Exposure to Time Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)*. Health Physics 74(4): 494-522 (1998). Response to Questions and Comments on ICNIRP. Health Physics 75(4): 438-439 (1998).

## MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, INOVAÇÃO E ENSINO SUPERIOR

Portaria n.º 1422/2004

de 23 de Novembro

Sob proposta do Instituto Politécnico de Lisboa e do seu Instituto Superior de Contabilidade e Administração;

Considerando o disposto no artigo 13.º da Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro (Lei de Bases do Sistema Educativo), alterada pela Lei n.º 115/97, de 19 de Setembro;

Considerando o disposto no Regulamento Geral dos Cursos Bietápicos de Licenciatura das Escolas de Ensino Superior Politécnico, aprovado pela Portaria n.º 413-A/98, de 17 de Julho, alterada pelas Portarias n.ºs 533-A/99, de 22 de Julho, e 1359/2004, de 26 de Outubro;

Considerando o disposto na Portaria n.º 413-E/98, de 17 de Julho, alterada pela Portaria n.º 680-C/98, de 31 de Agosto;

Considerando o disposto na Portaria n.º 82/2000, de 19 de Fevereiro, alterada pela Portaria n.º 1278/2003, de 10 de Novembro;

Ao abrigo do disposto na Lei n.º 54/90, de 5 de Setembro (estatuto e autonomia dos estabelecimentos de ensino superior politécnico), alterada pelas Leis n.ºs 20/92, de 14 de Agosto, e 71/93, de 26 de Novembro, e no capítulo III do Decreto-Lei n.º 316/83, de 2 de Julho:

Manda o Governo, pela Ministra da Ciência, Inovação e Ensino Superior, o seguinte:

1.º

Alteração do plano de estudos para 2003-2004

1 — O quadro n.º 3 do anexo à Portaria n.º 82/2000, de 19 de Fevereiro, alterada pela Portaria n.º 1278/2003, de 10 de Novembro, passa a ter a redacção constante do anexo I à presente portaria.

2 — O disposto neste número aplica-se ao ano lectivo de 2003-2004.

2.º

Alteração do plano de estudos para 2004-2005

1 — O quadro n.º 3 do anexo à Portaria n.º 82/2000, de 19 de Fevereiro, alterada pela Portaria n.º 1278/2003, de 10 de Novembro, passa a ter a redacção constante do anexo II à presente portaria.

2 — O disposto neste número aplica-se a partir do ano lectivo de 2004-2005, inclusive.

3.º

Transição

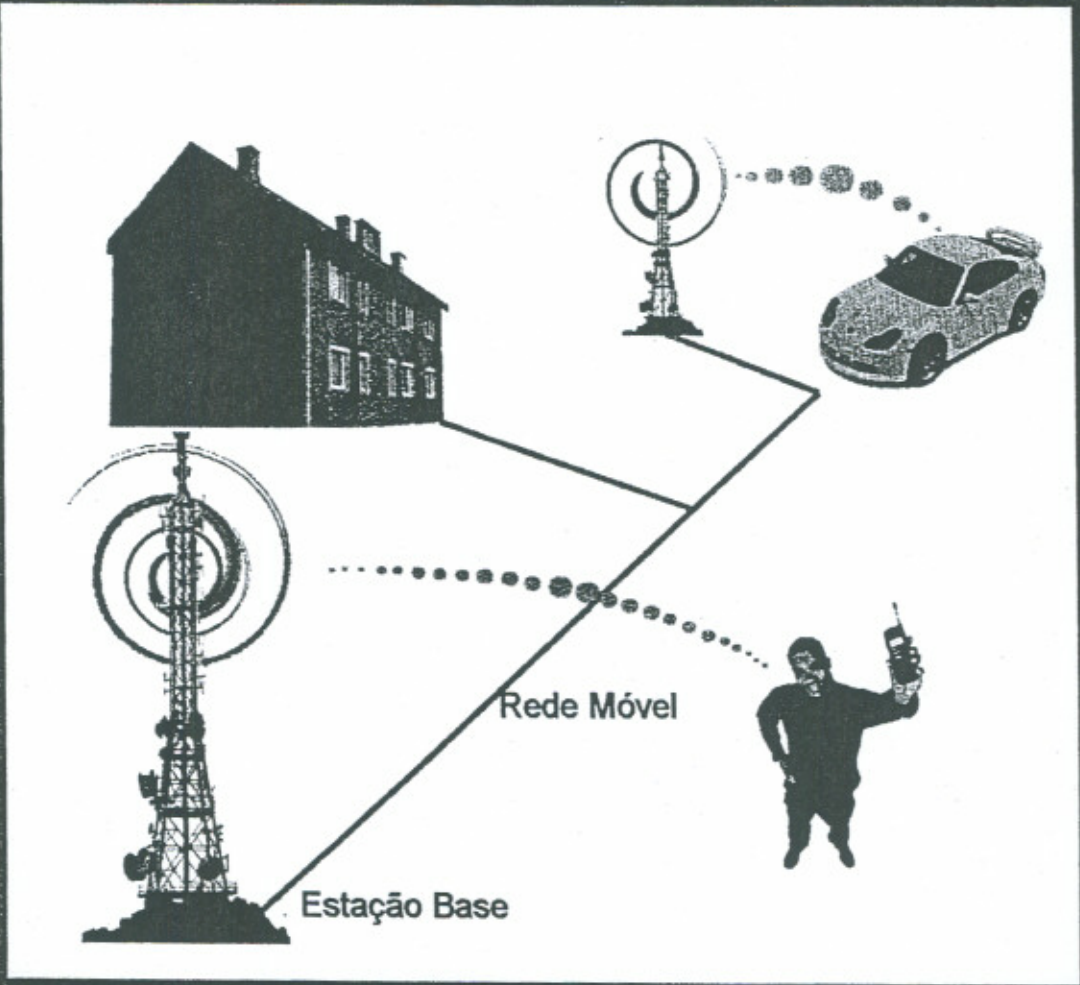
As regras de transição entre o anterior e o novo plano de estudos são fixadas pelo órgão legal e estatutariamente competente do estabelecimento de ensino.

4.º

Entrada em vigor

Esta portaria entra em vigor no dia imediato ao da sua publicação.

A Ministra da Ciência, Inovação e Ensino Superior, *Maria da Graça Martins da Silva Carvalho*, em 5 de Novembro de 2004.





①

**RELATÓRIO**

**DO**

**GRUPO DE TRABALHO INTERMINISTERIAL**

**SOBRE A**

**EXPOSIÇÃO DA POPULAÇÃO AOS**

**CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS**

**LISBOA 2007**

Os membros do Grupo de Trabalho Interministerial, abaixo assinados, aprovam o presente relatório por unanimidade.

- Doutor António Tavares, representante do Ministro da Saúde - Coordenador;
- Eng. Eduardo Correia, representante do Ministro da Economia;
- Prof. Doutor Luís M. Correia, representante do Ministro da Ciência e da Tecnologia;
- Eng. Carlos Antunes, representante do ICP-ANACOM.

Lisboa, 2003-04-07

PORTUGAL. Ministério da Saúde. Direcção-Geral da Saúde. Divisão de Saúde Ambiental

Relatório do grupo de trabalho interministerial sobre a exposição da população aos campos electromagnéticos : Abril de 2003. - Lisboa : DGS, 2007. - 48 p

ISBN 978-972-675-167-0

Campos electromagnéticos--efeitos adversos / Comunicação via satélite--lesões / Saúde pública / Determinação do risco / Padrões de referência / Exposição ambiental--normas / Portugal

Produção gráfica: Polarpress, Lda.

Depósito Legal 260572/07

3000 Exemplares

## RESUMO

Este relatório apresenta as recomendações do Grupo de Trabalho Interministerial sobre a exposição da população aos campos electromagnéticos, nomeado na sequência do Despacho Conjunto nº 8/2002, de 7 de Janeiro de 2002.

Na Introdução, apresenta-se o enquadramento do problema, bem como uma breve resenha histórica deste. Seguidamente, aborda-se o enquadramento normativo, não só a nível da legislação nacional, mas também no que diz respeito a orientações existentes a nível internacional relativamente ao ICNIRP, nomeadamente em vários países europeus. São ainda descritos os efeitos em organismos vivos resultantes da actuação de campos electromagnéticos, ao nível térmico e não térmico.

A constituição do grupo de trabalho e a metodologia tomada na elaboração deste relatório, são apresentadas de seguida.

Termina-se com a apresentação das recomendações, em que basicamente se adoptam os níveis de referência da Recomendação do Conselho nº 1999/519/CE, de 12 de Julho de 1999, para além de se listarem várias propostas a serem implementadas pelas tutelas.

# INDÍCE

Resumo.....	3
Índice.....	5
Lista de Siglas.....	7
Preâmbulo.....	9
1.Introdução.....	11
1.1 Enquadramento Conceptual.....	11
1.2. Principais Preocupações da População em Termos de Saúde Pública e Saúde Ambiental .....	12
1.3. Conteúdo do Relatório.....	14
2.Enquadramento Normativo Nacional e Internacional.....	15
2.1.Enquadramento Legislativo Comunitário e Português .....	15
2.2.Enquadramento da Problemática nos Panoramas Europeu e Internacional em Geral .....	19
3.Efeitos dos CEMs sobre a Saúde .....	21
3.1.Considerações Gerais .....	21
3.2.Efeitos Térmicos .....	21
3.3.Efeitos Não Térmicos.....	23
3.4.Interferência com Equipamentos Médicos e outros .....	28
3.5.CEMs e Saúde.....	29
3.6.Avaliação e Gestão do Risco.....	30

4.Constituição e Metodologia do Grupo de Trabalho .....	35
5.Recomendações.....	39
5.1.Analisar a Recomendação do Conselho nº 1999/519/CE, de 12 de Julho de 1999 .....	39
5.2.Propor um Quadro de Restrições Básicas e Níveis de Referência Adequados, Tendo em Consideração, Designadamente, os Estudos, as Normas e as Práticas Internacionais nesta Matéria .....	40
5.3.Elaborar Propostas de Actuação Concretas Designadamente através de Medidas Preventivas a Aplicar na Instalação de Estações/ Antenas de Radiocomunicações .....	41

## Lista de Siglas

ANSI	Instituto Nacional Americano de Normalização (American National Standards Institute)
CEMs	Campos Electromagnéticos
CEN	Comité Europeu Normalisation) de Normalização (Comité Européen de
CENELEC	Comité Europeu de Normalização Electrotécnica (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique)
CEPT	Conferência Europeia das Administrações de Correios e Telecomunicações (Conférence Européenne des Postes e des Télécommunications)
COST	Cooperação Europeia na Investigação em Ciência e Tecnologia (European Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research)
ETSI	Instituto Europeu de Normalização para as Telecomunicações (European Telecommunications Standards Institute)
GTI	Grupo de Trabalho Interministerial
ICNIRP	Comissão Internacional para a Protecção das Radiações Não Ionizantes (International Committee for Non-Ionising Radiation Protection)
ICP-ANACOM	Autoridade Nacional de Comunicações
IEC	Comissão Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission)
IEEE	Instituto de Engenheiros Electrotécnicos e Electrónicos (Institute of Electrical and Electronics Engineers)

MCOTA	Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente
OMS	Organização Mundial de Saúde
UE	União Europeia

## PREÂMBULO

Nos termos do Despacho Conjunto nº 8/2002, de 7 de Janeiro de 2002, compete ao Grupo de Trabalho Interministerial para a prevenção da exposição da população aos campos electromagnéticos, adiante designado por GTI, dar parecer sobre esta exposição, designadamente:

1. Analisar a Recomendação do Conselho nº 1999/519/CE, de 12 de Julho de 1999.
2. Propor um quadro de restrições básicas e níveis de referência adequados, tendo em consideração, designadamente, os estudos, as normas e as práticas internacionais nesta matéria.
3. Elaborar propostas de actuação concretas, designadamente através de medidas preventivas a aplicar na instalação de estações/antenas de radiocomunicações.
4. Apresentar a conclusão dos trabalhos aos Ministros representados no grupo de trabalho.

Para a consecução destes objectivos, dispunha o GTI da possibilidade de proceder a consultas e auscultações às entidades que entendesse como convenientes, tendo um mandato máximo de três meses, prorrogáveis por igual período de tempo, se necessário, designadamente quando a complexidade das matérias ou o desenvolvimento dos processos de consulta impossibilitassem a conclusão atempada dos trabalhos.

O presente relatório constitui o resultado do trabalho efectuado.



# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Enquadramento Conceptual

A vida na Terra desenvolveu-se num ambiente electromagnético natural, produzido pela actividade solar, as emissões planetárias, o campo magnético terrestre e os fenómenos meteorológicos próprios da atmosfera terrestre. Este ambiente electromagnético engloba as radiações ionizantes, como os raios X e gama, e as radiações não ionizantes, que aqui se tratam.

A proliferação de fontes electromagnéticas não ionizantes ao longo do século XX foi considerável, tendo os CEMs invadido o nosso ambiente quotidiano. De facto, a iluminação, os electrodomésticos das habitações, os ecrãs dos computadores nos escritórios, os sistemas de segurança nos aeroportos e estabelecimentos comerciais, as redes de transporte de energia, as estações de radiocomunicações, entre outros, contribuem de forma significativa para que a exposição aos CEMs seja permanente.

A electricidade é uma das principais bases do modo de vida dos países desenvolvidos, sendo hoje uma fonte de energia vital, não só para a indústria como também para a vida doméstica. O seu transporte, a sua distribuição e a sua utilização pelos consumidores, criam nas habitações e nos locais de trabalho um ambiente electromagnético de muito baixa frequência, cujo carácter alternado é fundamentalmente diferente do ambiente natural. As linhas de transporte e de distribuição de energia eléctrica (muito alta, alta, média e baixa tensão), os postos de transformação, as instalações eléctricas domésticas e os equipamentos eléctricos (por exemplo, secadores de cabelo, máquinas de barbear, cobertores eléctricos, aspiradores, rádio-despertadores, radiadores eléctricos, televisores e computadores) são fontes de exposição ambiental aos CEMs.

As radiofrequências e, particularmente as hiperfrequências, têm duas categorias de aplicações – são fontes de calor e funcionam como portadores de informação. Esta última constitui a sua utilização mais frequente, sendo o ambiente de radiofrequências dominado pela radiação associada às emissões de radiodifusão sonora e televisiva, de comunicações móveis e de outros serviços que recorrem ao espectro de frequências. A OMS diferencia as fontes de radiofrequências de alta e baixa potências, segundo a densidade de potência radiada. As fontes de alta potência englobam os emissores de radiodifusão sonora, os emissores de televisão, os radares de vigilância, de orientação, de controlo do tráfego aéreo, meteorológicos e de orientação dos aviões, os sistemas de comunicação com os satélites, e os fornos de microondas (no seu interior). As fontes de baixa potência englobam os radares taquimétricos da Polícia, os emissores-receptores portáteis, os telefones sem fio, os telefones móveis, e os telecomandos. Portanto, telefones móveis, televisões e emissores de radiodifusão, fornos microondas e radares dão origem a CEMs de radiofrequências.

Constata-se assim que as instalações de radiocomunicações dispersam pelo espaço uma multiplicidade de ondas electromagnéticas, cuja elevada frequência lhes permite uma propagação sem cabos condutores. A exposição humana a estas radiações artificiais, antropogénicas, aumentou assim consideravelmente.

## **1.2. Principais Preocupações da População em Termos de Saúde Pública e Saúde Ambiental**

Anteriormente à revolução industrial, as fontes de exposição estavam confinadas aos CEMs produzidos pelo nosso próprio meio envolvente. Ao longo do século XX, como já acima ficou referido, a exposição aos CEMs criados pelo homem – antropogénicos – aumentou, até pelas próprias alterações do comportamento social.

Até meados da década de 60 do século passado, as maiores preocupações relacionadas com linhas de transporte de energia eléctrica tinham que ver com aspectos estéticos, a sua interferência com recepção de transmissões de rádio e de televisão, bem como problemas de ruído e de percepção. Nos anos 70 subsequentes, estas preocupações alargaram-se a possíveis associações entre cancro e exposição a CEMs. Estas preocupações, também pelo interesse que o público e os meios de comunicação lhe dedicaram, estimularam a investigação de carácter científico que se lhe seguiu. Desde então, têm sido publicados, um pouco por todo o mundo, resultados de investigações sobre a influência dos CEMs na saúde humana.

A partir de meados dos anos 90, com a expansão fulgurante dos meios de comunicação móveis, particularmente no que concerne ao uso de telefones móveis e consequente proliferação das respectivas estações base, quer nas áreas urbanas quer nas rurais, aquelas preocupações voltaram a surgir com forte intensidade nas populações. Houve um incremento das investigações científicas sobre CEMs e saúde, nem sempre acompanhadas de uma informação adequada à população sobre os resultados obtidos, o que tem conduzido a fenómenos de intensa controvérsia, alimentados também pela obtenção de resultados contraditórios.

Por parte da população em geral, e de grupos populacionais específicos, têm surgido, com alguma frequência, preocupações significativas, nalguns casos eivadas de alguma exacerbação na contestação social, relativamente às fontes antropogénicas de CEMs, nomeadamente no que concerne a linhas de transporte de electricidade, antenas das estações de base das redes de telefones móveis, e radares. É um facto a existência de uma forte preocupação sobre a possibilidade dos telefones móveis causarem o cancro, prejudicarem as crianças em idade escolar, em cuja escola se encontra uma estação base, e de interferirem com dispositivos médicos, do tipo "pacemaker".

Por outro lado, o escasso quadro legislativo existente sobre esta matéria, assim como a ausência de uma informação adequada, clara e objectiva sobre o assunto, têm contribuído para essa excessiva e legítima preocupação das pessoas, particularmente sobre as eventuais associações

causais entre as antenas das estações de base das redes de telefones móveis e o aparecimento de alguns grupos de doenças.

Mas, de facto, a exposição das pessoas aos CEMs, ocorre diariamente, de uma forma permanente, e de diversas maneiras.

### **1.3. Conteúdo do Relatório**

Para além desta Introdução, o relatório contém outros capítulos. No Capítulo 2, aborda-se o enquadramento normativo, não só a nível da legislação nacional, que conduziu à criação deste grupo de trabalho, mas também no que diz respeito a orientações existentes a nível internacional relativamente ao ICNIRP, nomeadamente em vários países europeus. No Capítulo 3, são descritos os efeitos em organismos vivos resultantes da actuação de campos electromagnéticos, ao nível térmico e não térmico, para além de se tecerem algumas considerações sobre a gestão do risco. A constituição do grupo de trabalho, e a metodologia seguida na elaboração deste relatório, são apresentadas no Capítulo 4. Termina-se, no Capítulo 5, com a apresentação das recomendações.

## 2. ENQUADRAMENTO NORMATIVO NACIONAL INTERNACIONAL

### 2.1. Enquadramento Legislativo Comunitário e Português

A situação acima descrita é comum a muitos países e, no âmbito da UE, esta preocupação com as possíveis consequências da emissão de radiações não ionizantes para a saúde humana tem sido objecto de uma multiplicidade de estudos científicos, destacando-se não só os da ICNIRP mas também de muitos outros. Todos os estudos mais importantes realizados até ao momento têm sido passados em revista por grupos de especialistas com reconhecida autoridade científica em cada país da UE, os quais têm constituído Comissões Nacionais Independentes de Avaliação. Para quem tenha de tomar decisões relativamente às políticas de Saúde Pública e Saúde Ambiental, estas resenhas têm, de facto, um valor mais elevado do que os estudos originais.

Em 12 de Julho de 1999, o Conselho da UE adoptou uma Recomendação (1999/519/CE) relativa à limitação da exposição da população aos campos electromagnéticos na gama de frequências 0 Hz – 300 GHz, que constitui as designadas radiações não ionizantes. Este documento recomenda aos Estados-Membros que:

- Adoptem um quadro de restrições básicas e de níveis de referência, tomando como base as grandezas físicas e os respectivos valores indicados na Recomendação;
- Apliquem medidas respeitantes a fontes ou práticas que dêem origem à exposição à radiação electromagnética da população quando o tempo de exposição for significativo, com excepção da exposição para fins médicos, devendo, nesse caso, ser devidamente avaliados os riscos e benefícios da exposição que

ultrapasse as restrições básicas;

- Procurem garantir, facilitando e promovendo, a observância das restrições básicas da Recomendação relativas à exposição da população;
- Ponderem tanto os riscos como os benefícios de eventuais acções nos termos da Recomendação, ao aprovarem políticas ou medidas relativas à exposição da população aos CEMs;
- Proporcionem à população, de uma forma adequada, informações acerca dos efeitos dos CEMs sobre a saúde e acerca das medidas adoptadas para lhes fazer face, tendo em vista uma maior compreensão dos riscos e uma maior protecção contra a exposição aos CEMs;
- Promovam e acompanhem a investigação pertinente sobre os CEMs e a saúde humana no contexto dos seus programas de investigação nacionais, tendo em conta as recomendações em matéria de investigação e os esforços desenvolvidos a nível comunitário e internacional a partir do maior número possível de fontes;
- Elaborem relatórios sobre a experiência obtida com as medidas tomadas no domínio abrangido pela Recomendação e disso informem a Comissão após um período de três anos a contar da data da sua aprovação, indicando de que forma a Recomendação foi tomada em consideração nessas medidas.
- Em Janeiro de 2001, a Comissão Europeia, face à crescente preocupação por parte das populações, relativas à exposição aos CEMs emitidos por telefones móveis e estações base, solicitou a um comité científico a elaboração de um parecer sobre esta matéria, visando dois objectivos:
- Actualizar a informação relativa aos efeitos destas radiações na saúde, tendo em linha de conta o desenvolvimento verificado nos

conhecimentos científicos resultantes dos estudos entretanto elaborados;

- Averiguar se seria necessário actualizar os níveis de referência e restrições de base, constantes na Recomendação do Conselho de 1999.

O resultado, de 30 de Outubro de 2001, do Comité Científico de Toxicidade, Ecotoxicidade e Ambiente, sobre os “possíveis efeitos dos campos electromagnéticos, campos de radiofrequências e radiações microondas na saúde humana”, informou que os resultados entretanto obtidos sobre os possíveis efeitos carcinogéneos ou outros efeitos não térmicos destas radiações eram insuficientes para a implementação de medidas que visassem a protecção de grupos populacionais específicos, não se registando também qualquer evidência científica, relativamente aos efeitos não térmicos e/ou térmicos que justificassem quaisquer alterações aos níveis de referência e restrições básicas propostos pela Recomendação do Conselho de 1999.

Em Portugal, no Decreto-Lei nº 151-A/2000, de 20 Julho, que rege o regime de licenciamento radioeléctrico de redes e estações de radiocomunicações, é definido, no nº 1 do art. 22º, que compete ao ICP-ANACOM promover a publicação de níveis de referência para efeitos de avaliação da exposição a campos electromagnéticos ou normas europeias ou nacionais, baseadas em procedimentos de medição e cálculo reconhecidos e provados cientificamente, destinados a avaliar a conformidade com as restrições básicas relativas à exposição da população a campos electromagnéticos, desde que tais níveis ou normas tenham sido aprovadas pelas entidades (nacionais) competentes.

Dado não se ter verificado então a referida aprovação de níveis de referência ou normas pelas entidades competentes, susceptível de fundamentar a sua actuação nos termos supra descritos, o ICP-ANACOM decidiu, por deliberação de 6 de Abril de 2001, adoptar – transitoriamente e até que aquela aprovação se verificasse - os níveis de referência fixados na Recomendação 1999/519/CE. Esses níveis têm sido aplicados, enquanto parâmetro técnico, a todas as estações de radiocomunicações a instalar ao

abrigo de uma licença de rede ou de estação, pelo que constarão sempre das próprias licenças ou dos seus anexos.

Com base na necessidade de dar cumprimento à Recomendação do Conselho nº 1999/519/CE, de 12 de Julho, e ao Decreto-Lei nº 151-A/2000, de 20 de Julho, foi criado um Grupo de Trabalho Interministerial, por Despacho Conjunto, nº 8/2002, publicado no Diário da República nº 5, II Série, de 7 de Janeiro de 2002, com as competências referidas em Preâmbulo.

A 3 de Agosto de 2002, foi publicada em Diário da República a Resolução da Assembleia da República nº 53/2002, relativa à necessidade de criação de um "Código de conduta e boas práticas para a instalação de equipamentos que criam CEMs". Nesta Resolução estão consignadas algumas regras, de que se realçam a salvaguarda da saúde humana, nomeadamente das crianças, jovens, trabalhadores e funcionários, em função dos tempos de exposição aos efeitos dos CEMs, por tipos de fontes, áreas de produção dos efeitos e actividades levadas a cabo pelos seres humanos; realça-se ainda nesta Resolução a necessidade de salvaguarda das pessoas portadoras de "pacemaker".

Esta Resolução realça ainda a necessidade de ser prestada uma informação relativa aos CEMs gerados em território nacional, bem como de riscos daqueles resultantes para a segurança, saúde e o bem-estar dos cidadãos, sua divulgação, de serem promovidos estudos epidemiológicos no sentido de relacionar a disseminação destes equipamentos com o surgimento de certas patologias, de serem corrigidas as situações actualmente existentes que constituam manifesto risco para a saúde e o bem-estar dos cidadãos e de ser assegurado que os licenciamentos de redes e de estações de radiocomunicações e outros equipamentos geradores de CEMs a serem concedidos nos termos da legislação em vigor – Decreto-Lei nº 151-A/2000, de 20 de Julho, e o Decreto-Lei nº 555/99, de 16 de Dezembro, com a redacção introduzida pelo Decreto-Lei nº 177/2001, de 4 de Junho, respeitem já os princípios orientadores desta mesma Resolução, enunciados no seu nº 2.



É neste quadro legislativo que surge o GTI, o qual procura com o texto que aqui é apresentado dar resposta às solicitações enunciadas no Despacho Conjunto nº 8/2002, de 7 de Janeiro de 2002.

Já depois de iniciados os trabalhos do GTI, foi publicado o Decreto-Lei nº 11/2003, de 18 de Janeiro, o qual estabelece, no nº 1 do art. 11º que, no prazo de 90 dias após a sua publicação, devem ser fixados por portaria conjunta dos Ministros de Estado e da Defesa Nacional, Adjunto do Primeiro-Ministro, da Economia, da Ciência e do Ensino Superior, da Saúde e das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente, o quadro de restrições básicas e níveis de referência para efeitos de avaliação da exposição a CEMs. Também no nº 2 desse mesmo artigo se define que o ICP-ANACOM deve estabelecer, em regulamentação própria, no prazo de 60 dias a partir da data de entrada em vigor deste mesmo diploma, os procedimentos de monitorização e medição dos níveis de intensidade dos CEMs com origem em estações de radiocomunicações, ouvidos os Ministérios da Defesa Nacional, da Economia, da Ciência e do Ensino Superior, da Saúde, e das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente.

## **2.2. Enquadramento da Problemática nos Panoramas Europeu e Internacional em Geral**

Num grande número de países da UE, nomeadamente França, Alemanha, Espanha, Reino Unido, Grécia e Finlândia, foram adoptadas total ou parcialmente as orientações da ICNIRP e da Recomendação da UE, tendo sido criadas medidas legislativas. De referir, contudo, que na Itália e na Bélgica foram adoptados níveis de referência mais reduzidos do que os definidos nas orientações da ICNIRP (Recomendação da UE).

Noutros países, para protecção da população em geral, a situação é a seguinte:

- Na Suíça, são seguidos os valores-limite da ICNIRP, com excepção das zonas residenciais, onde são mais reduzidos;
- Nos Estados Unidos da América, são seguidos os valores-limite da ANSI/IEEE, que são na generalidade superiores aos da ICNIRP;
- No Canadá, Japão e Nova Zelândia, foram adoptados valores-limite similares aos da ICNIRP;
- Na Austrália, serão adoptados valores-limite similares aos da ICNIRP.

## 3. EFEITOS DOS CEMs SOBRE A SAÚDE

### 3.1. Considerações Gerais

Dentro de qualquer organismo vivo existem correntes eléctricas endógenas que desempenham um papel importante nos mecanismos complexos de regulação fisiológica, como a actividade neuromuscular, as secreções glandulares, o funcionamento das membranas celulares e outros. Estes processos electrofisiológicos podem, portanto, ser influenciados por CEMs externos, naturais ou artificiais.

A radiação electromagnética não ionizante não tem energia suficiente para provocar uma ionização, mas, em função da sua frequência, é capaz de induzir outros efeitos biológicos. A produção de calor foi a primeira a ser identificada, contudo os estudos mais recentes revelaram outras interacções biológicas. De tais factos, é importante perceber os possíveis efeitos patológicos das ondas electromagnéticas.

Há efeitos térmicos e não térmicos resultantes da actuação dos CEMs num organismo vivo.

### 3.2. Efeitos Térmicos

Os efeitos térmicos consistem num aumento da temperatura dos tecidos biológicos, produzidos pela energia de radiofrequência que é absorvida pela água contida nos tecidos. A quantidade de energia produzida num organismo vivo depende essencialmente:

- \* Da intensidade da radiação que penetrou no organismo vivo;
- \* Das propriedades electromagnéticas do organismo vivo;

\* Da eficiência do mecanismo de termoregulação do organismo vivo.

A temperatura aumentará até que esse aumento seja equilibrado pela sua taxa de remoção, conseguida através da passagem da corrente sanguínea nas várias partes do corpo. A partir de determinada intensidade de radiação, o mecanismo de homeostase da temperatura poderá não ser mantido, surgindo efeitos na saúde, no momento em que o aumento da temperatura dos tecidos for superior a 1 °C.

Para níveis de energia electromagnética suficientes para originarem um aumento de temperatura de 1 °C a 2 °C, foram caracterizados um elevado número de efeitos fisiológicos em estudos com sistemas celulares e animais. Estes efeitos incluem alterações nas funções cerebrais e neuromusculares, um aumento da permeabilidade da barreira hemato-encefálica, alterações hematológicas e reprodutivas, teratogénicas, variações na morfologia das células, no conteúdo de água e electrólitos e funções da membrana.

Uma das zonas termicamente mais vulneráveis são os olhos, devido à sua reduzida irrigação sanguínea, podendo conduzir à formação de cataratas em situações de exposição aguda. Têm sido referidos casos de irritação dos olhos e cataratas em trabalhadores expostos a níveis elevados de radiações de radiofrequências e de microondas. O cristalino é a estrutura ocular que tem uma enorme sensibilidade nestes comprimentos de onda por causa da sua absorção preferencial de radiofrequências e da sua particularidade anatómica, que consiste na ausência de vascularização.

Aquando de uma subida térmica localizada, a circulação sanguínea evacua toda, ou pelo menos uma grande parte, das calorías. Ora, devido àquela particularidade anatómica, este efeito de modulação não pode ocorrer ao nível do cristalino. Por outro lado, os olhos estão situados numa zona particularmente vulnerável, sem qualquer protecção. Em caso de radiações crónicas de fraca intensidade pode manifestar-se uma catarata se não houver, entre cada exposição, uma reparação das lesões.

Foi determinado um limiar de exposição de 150 mW/cm<sup>2</sup>, para além do qual aparece uma catarata. Não há evidência que este efeito

catarotogénico ocorra perante os níveis de radiação de uma exposição crónica a hiperfrequências de fracas intensidades a que a população em geral está exposta, sendo necessárias exposições de grande intensidade, durante pelo menos 1 h para provocar esta doença.

O uso de óculos altera os efeitos físicos das radiações electromagnéticas. As armações metálicas dos óculos podem funcionar como reservatórios de calor, potenciando os efeitos térmicos.

### **3.3. Efeitos Não Térmicos**

Podem ocorrer efeitos não térmicos nos organismos vivos, resultantes da utilização de radiações de reduzida intensidade, inferior à que conduz ao aparecimento de efeitos térmicos. O facto das frequências características dos processos electroquímicos do organismo humano se encontrarem próximas das frequências utilizadas nos sistemas de comunicações móveis conduz a que muitas das actividades eléctricas e biológicas do organismo vivo possam sofrer interferência, derivada das radiações utilizadas nas telecomunicações.

Esta similitude entre a radiação e o organismo vivo leva a que este possa reconhecer determinadas características da radiação de baixa intensidade e responder aos seus estímulos. Contudo, os efeitos não térmicos são não lineares, isto é, a reacção é não linear entre dose e efeito. Enquanto uma acção farmacológica é proporcional à dose administrada, o que permite quantificá-la, uma interacção bioeléctrica não tem essas características terapêuticas proporcionais. De facto, os efeitos não térmicos dependem sempre das características do indivíduo exposto, o que faz com que dois indivíduos expostos ao mesmo tipo de radiação possam ser afectados de forma diferente. As crianças pré-adolescentes são tendencialmente mais vulneráveis aos efeitos adversos na saúde do que os adultos, uma vez que a absorção da radiação é superior numa cabeça mais pequena, e também porque a radiação penetra mais facilmente numa caixa craniana mais fina.

Mas os efeitos não térmicos resultantes da exposição aos CEMs

dependem também dos próprios parâmetros físicos das radiações, onde modificações mínimas podem ter efeitos completamente opostos. De facto, variam segundo a frequência, a intensidade, o modo de pulsação, a forma e a amplitude da onda, a acção simultânea de uma outra onda, e também do tempo de exposição. Estes aspectos dificultam a investigação bioelectromagnética.

A investigação científica que tem sido levada a cabo tem apresentado, por um lado, resultados controversos, e por outro lado, dificuldades de extrapolação dos mecanismos de acção da radiação sobre o organismo vivo e, portanto, para a avaliação do risco para a saúde da população. Nem todos os efeitos não térmicos observados nas células e em animais, como resultado de exposição à radiação, terão como consequência efeitos adversos na saúde humana.

Os efeitos principais não térmicos detectados, cuja sùmula a seguir se apresenta, não se limitam aos efeitos da exposição a partir de uma estação de base de um sistema de comunicações móveis, dado que muitos deles foram efectuados com base nas radiações emitidas por um telefone móvel. Há, de facto, diferenças na exposição a um telefone móvel e a uma estação base. A intensidade máxima do campo eléctrico existente na cabeça de um indivíduo exposto às radiações de um telefone móvel pode atingir cerca de 50 V/m, enquanto no caso da exposição da população em geral a uma estação base, a intensidade máxima do campo eléctrico nos locais de exposição da população em geral raramente ultrapassa os 5 V/m. A potência emitida por uma antena de uma estação de base é reduzida, e os níveis de exposição decrescem aproximadamente com o quadrado da distância em relação à fonte, de tal forma que, a uma distância de alguns metros, os níveis de exposição são inferiores a uma percentagem razoavelmente significativa dos limites de exposição ao público.

Contudo, há que ter em consideração a diferença que existe entre a exposição à radiação emitida por um telefone móvel, a qual pode ter uma duração de alguns minutos por dia, e a exposição à radiação de uma estação base, a qual pode durar o dia inteiro. Poder-se-á assim falar de efeitos de natureza aguda e a curto prazo, quando se aborda a exposição do organismo vivo à antena de um telefone móvel (campo próximo), e em

efeitos de natureza crónica e a longo prazo, quando se aborda a exposição de um organismo vivo a uma antena de transmissão de uma estação de base (campo distante).

Os efeitos da exposição aos CEMs têm sido investigados através de numerosos estudos epidemiológicos, sobre saúde e laboratoriais. Poder-se-ão agrupar de acordo com as seguintes áreas principais:

- **Efeitos sobre o sistema nervoso**

Há alguma preocupação relativa aos efeitos possíveis da exposição crónica a campos de radiofrequências de baixa intensidade no cérebro e no comportamento. Tem sido referida a existência de efeitos na memória, na aprendizagem, alterações da atenção, cefaleias, tonturas, ansiedade, tendências depressivas ou suicidas, cansaço e perturbações do sono.

Têm sido efectuados estudos para analisar a influência no fluxo de cálcio no tecido nervoso – dado que o cálcio funciona como transmissor de sinais no organismo vivo, influenciando os percursos moleculares intracelulares, para além de ter um efeito eléctrico directo, dentro ou em torno das células. A exposição aos campos de radiofrequência, a níveis médios de exposição muito abaixo dos valores que produzem efeitos térmicos, pode conduzir à libertação de cálcio no tecido nervoso.

Contudo, dada a evidência de este efeito somente ocorrer para campos em modulação de amplitude (AM), o que não se enquadra nas características da tecnologia de comunicações móveis, sugere-se que seja evitada, em desenvolvimentos futuros, a utilização de modulação de amplitude perto dos 16 Hz.

Constatando-se a tendência para a movimentação do cálcio para fora dos neurónios e a sua acumulação na superfície das membranas celulares, poderá ocorrer a estabilização eléctrica e o conseqüente decréscimo do

estado geral de excitabilidade dos neurónios. Há, de facto, a evidência de que a exposição a campos de radiofrequências com uma intensidade suficiente para causar um aumento da temperatura dos tecidos, origina uma redução no estado de excitabilidade dos neurónios.

Por outro lado, os níveis de cálcio intracelular interferem com a quantidade de substâncias neurotransmissoras libertadas pelos tecidos nervosos, o que influencia o funcionamento da actividade cerebral. Dado também estarem envolvidos sistemas de transmissão específicos na regulação das emoções, da memória, do sono, entre outros, esta área é de investigação prioritária. Contudo, com base nos estudos até ao momento não foi estabelecida qualquer evidência científica que permita estabelecer uma relação causal entre estes sistemas e a exposição, nomeadamente também com os episódios de depressão, suicídio ou perturbações do humor.

No que respeita à epilepsia, foi demonstrado que ondas por impulsos podem induzir actividade epiléptica em ratos; não estando contudo demonstrado que este tipo de radiações promovam a actividade epiléptica no organismo humano, nos níveis de intensidade aqui considerados.

- **Efeitos no processo de gravidez e suas consequências**

As investigações realizadas neste âmbito incluem: abortos espontâneos, malformações, peso à nascença e doenças congénitas.

Os resultados apontam para que a exposição parece não aumentar o risco de se manifestar qualquer efeito adverso.



## • Efeitos cancerígenos

É considerado como possível que uma intensa exposição aos CEMs nas habitações possa aumentar ligeiramente o risco de leucemia infantil, e que esta exposição nos locais de trabalho possa aumentar ligeiramente os riscos de leucemia e tumores cerebrais em adultos.

Diversos estudos experimentais sugeriram que os campos de radiofrequência podem iniciar a formação de tumores, aumentar o efeito dos carcinogêneos conhecidos, ou promover o crescimento de tumores. Contudo, os estudos que poderiam explicar o efeito carcinogénico utilizaram uma intensidade suficientemente elevada para produzir efeitos térmicos.

De acordo com os resultados obtidos, a exposição aos campos de radiofrequência crónicos ou agudos não aumenta a frequência de mutações ou aberrações cromossómicas, desde que as temperaturas sejam mantidas nos limites fisiológicos. Isto significa que é improvável que este tipo de radiações promova a formação de tumores.

## • Melatonina

A melatonina é uma hormona segregada pela epífise (glândula pineal) no cérebro, responsável pelo controlo do ritmo circadiano (ciclo dia-noite). Desempenha também um papel importante na eliminação dos radicais livres, responsáveis pela destruição das células, e está demonstrado que a melatonina tem um efeito protector em relação ao cancro. Assim, a ocorrência de alterações na secreção de melatonina pode influenciar a iniciação e a promoção de tumores.

Os estudos realizados sugerem que a exposição aos campos de radiofrequência não afectam a função da glândula pineal ou a produção de melatonina. Os resultados obtidos pelas investigações realizadas em animais dificilmente podem ser extrapolados para a espécie humana, dado que o hipotálamo e a epífise se encontram muito mais distantes da

superfície da cabeça do que nos animais. A probabilidade de ocorrerem os mesmos efeitos relativos à interferência na produção de melatonina em animais, em resultado da interacção directa dos campos de radiofrequência no cérebro, seria muito menor nas pessoas.

#### • Outros efeitos biológicos

Têm sido referidos alguns efeitos psicológicos atribuídos a exposição a CEMs de intensidades elevadas. Não é provável que estes efeitos tenham qualquer influência importante na saúde em geral e no desempenho profissional em particular.

Tem sido também sugerido que certas pessoas possam ser hipersensíveis quando expostas a CEMs muito fracas, demonstrando reacções alérgicas. Contudo, os testes laboratoriais realizados nessas situações não comprovaram uma relação causal.

Algumas pessoas podem ouvir impulsos energéticos muito fortes de fontes de radiação modulada, sob a forma de um zumbido, de estalidos, assobios ou "tique taques".

### **3.4. Interferência com Equipamentos Médicos e outros**

O fenómeno das interferências electromagnéticas em equipamentos e dispositivos médicos suscita muitas preocupações. É o caso das próteses metálicas, estimuladores e desfibrilhadores cardíacos e implantes cocleares e outros implantes. Os problemas de interferência com estimuladores cardíacos e outros equipamentos ou dispositivos podem ocorrer a níveis inferiores aos níveis de referência recomendados, pelo que, de acordo com a Recomendação do Conselho de 12 de Julho, deverão ser objecto de precauções adequadas.

### 3.5. CEMs e Saúde

A disciplina electromagnética subverte as habituais concepções científicas por causa das suas particularidades, entre as quais uma das mais importantes é a relação não linear entre dose e efeito. Uma acção farmacológica é proporcional à dose dada, o que permite quantificá-la, ao passo que uma interacção bioeléctrica não tem essas características terapêuticas proporcionais. Pode mesmo afirmar-se que existe uma medicina electromagnética emergente. Os CEMs já alcançaram sucessos terapêuticos em ortopedia, aparecem como um factor de controlo dos processos de crescimento das células em transição que não atingiram o seu equilíbrio, como é o caso das células neoplásicas – cancerosas – e das células embrionárias. Para já, a área do diagnóstico em medicina, mais do que própria terapêutica, recorre a sistemas eléctricos – o electrocardiograma, o electroencefalograma, o electromiograma e outros. A ressonância magnética representa um progresso na compreensão dos fenómenos bioelectromagnéticos.

Não podemos portanto estigmatizar uma realidade de sempre. Após as últimas descobertas científicas, juntaram-se diferentes técnicas médicas sob a designação de medicina electromagnética que, ao agir sobre a própria energia interna do organismo humano, procura efeitos terapêuticos.

Mas as influências dos CEMs sobre o sistema nervoso central e sobre as defesas imunitárias permitem também temer os efeitos nocivos que acima ficaram referidos.

É portanto de prever que um longo percurso irá ser trilhado no futuro, no sentido de se obter uma melhor compreensão das interacções dos CEMs com a matéria viva.

### **3.6. Avaliação e Gestão do Risco**

A análise dos múltiplos factores aos quais estamos submetidos no nosso ambiente pode inquietar as pessoas. Os riscos existem por todo o lado e não existe o risco zero. O risco é inerente à vida – nenhuma actividade, procedimento ou produto é completamente desprovido de risco.

Gerir o risco compreende as seguintes etapas: avaliá-lo, dá-lo a conhecer e prevenilo.

Na avaliação do risco, uma noção importante a reter é a de limiar, a qual implica um risco extremamente baixo, ou praticamente nulo, além de um dado limite. É nesta concepção que se inserem os quadros de restrições básicas e de níveis de referência definidas na Recomendação do Conselho de 12 de Julho de 1999. Admite-se, com base no estado dos conhecimentos científicos actuais, que abaixo daqueles limiares apresentados na Recomendação, o risco para a saúde resultante da exposição aos CEMs é praticamente nulo.

Contudo, a comunidade científica não fica parada sempre que valores-limite para uma determinada situação são definidos. Os estudos continuam e novas descobertas vão sendo feitas. É o caso do projecto (EMF Project) que está a ser desenvolvido pela OMS, iniciado em 1996 e que, tendo como prazo final o ano 2005, pretende identificar lacunas no conhecimento, recomendar áreas prioritárias de investigação e estabelecer orientações harmonizadas e actualizadas a nível internacional.

Por outro lado, um pouco por todo o mundo, estão a ser efectuados estudos epidemiológicos, os quais serão uma peça fundamental para determinar se as emissões de radiofrequências são responsáveis por efeitos adversos na saúde. É uma evidência que não existem populações expostas há tempo suficiente que permitam tirar conclusões mais definitivas nesta altura.

A publicação de novos resultados conduzirão muito provavelmente à inadequação dos actuais valores-limite adoptados e, necessariamente, a regulamentação publicada será revista. É comum que a tendência verificada nestas revisões seja para diminuir valores – assim o tem demonstrado a prática.

Muitas incertezas presidem à determinação de normas sanitárias que, contudo, se devem distinguir dos limiares de emergência das doenças. Na maioria dos casos, são normas de segurança fixadas abaixo do limiar de aparecimento das doenças. São definidos limites de radiação para a população em geral, onde se misturam pessoas de maior risco que não podem ser vigiadas, como os adolescentes no seu meio escolar e profissionais controlados, beneficiando de meios de protecção, onde se encontram aviões que não permitem o uso de telefones móveis durante o voo, mas também hospitais, cujos equipamentos médicos estão à mercê, sem qualquer controlo, de inadvertidas utilizações desses mesmos telefones móveis.

É evidente que normas globais, aplicáveis a todos, não podem levar em conta a diversidade dos indivíduos perante a doença ou o equilíbrio da saúde – desde as susceptibilidades individuais até ao indivíduo que usa um “pacemaker” ou uma prótese coclear e que vê uma antena de estação de base instalada defronte à sua residência.

Um facto é também certo! Não existe neste momento ninguém que não sofra a influência dos CEMs... eles estão aí, dentro e fora da habitação de cada um – são omnipresentes. E de tal se pode concluir da dificuldade da realização actual de estudos epidemiológicos – não é possível actualmente criar um grupo de pessoas não expostas para serem comparadas com grupos de pessoas expostas! Muito simplesmente porque neste momento não há grupos populacionais não expostos. Assim, os instrumentais tecnológicos utilizados nos estudos sanitários têm forçosamente de ser diferentes dos que habitualmente são utilizados.

No início do aparecimento de um risco, em primeiro lugar, tende-se a negá-lo, depois a minimizá-lo. Para que não aconteça a invocação hábil

de um interesse geral face a um risco que neste momento se considera estatisticamente fraco, deve rapidamente surgir no quadro legal português a fixação de valores-limite, de acordo com a Recomendação do Conselho, e particularizados para situações específicas.

A aceitação de um risco pela população depende muito mais da sua confiança na organização de uma prevenção possível do risco do que nas estimativas quantitativas das suas consequências, das probabilidades e da importância do risco.

Dar a conhecer o risco é indispensável. Vive-se uma época de quase poluição física por ondas electromagnéticas.

O indivíduo só poderá proteger-se se estiver informado. Reter a informação não é forma mais adequada de procedimento. Uma informação objectiva, séria e ponderada, multiplicando as fontes de informação e protegendo a sua independência, reduz as desconfianças por parte das populações e leva-as a adoptarem as medidas de protecção individual e colectiva propostas pelos avanços científicos e tecnológicos. Não seguirão assim as pessoas os arautos de desgraças que unicamente pretendem vender este ou aquele material de hipotética protecção individual, que muitas vezes mais não é do que uma panaceia sem qualquer fundamento científico, para lucros de uns quantos menos honestos.

Por fim, prevenir os riscos, suscitando acções impeditivas de possíveis acidentes.

A informação é a primeira etapa da prevenção, sabendo-se que esta começa no indivíduo, antes de se estender em seu redor. Basta um uso criterioso do telefone móvel para reduzir o impacte dos CEMs na saúde. É aconselhado um afastamento prudente de quaisquer fontes importantes de CEMs. Está-se aqui ao nível da responsabilidade de cada um na qualidade do seu microambiente.

## 4. CONSTITUIÇÃO E METODOLOGIA DO GRUPO DE TRABALHO

A nomeação dos elementos do GTI ficou concluída no final do Verão de 2002, tendo sido dado início aos trabalhos em Outubro do mesmo ano.

Foram designados os seguintes elementos:

- Doutor António Tavares, Delegado de Saúde da Amadora, representante do Ministro da Saúde, coordenador do GTI, por força do Despacho Conjunto;
- Eng. Eduardo Correia, do Instituto Português da Qualidade, representante do Ministro da Economia;
- Prof. Doutor Luís M. Correia, do Instituto Superior Técnico, representante do Ministro da Ciência e da Tecnologia.

O Ministro do Equipamento Social não designou qualquer representante<sup>1</sup>.

Foi entretanto manifestada a vontade por parte do Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente – MCOTA – em estar representado no GTI, o que, na sua 1ª reunião, teve a concordância dos restantes elementos, tendo sido endereçado o respectivo convite, o qual se traduziu na designação de uma representante:

---

<sup>1</sup> O Despacho Conjunto que deu origem ao GTI foi publicado em Janeiro de 2002, na vigência da Lei Orgânica do Governo anterior. Com a Lei Orgânica do Governo actual, o Ministério da Ciência e da Tecnologia passou a designar-se por Ministério da Ciência e do Ensino Superior, e as competências do Ministério do Equipamento Social na área das comunicações passaram para o Ministério da Economia, que tutela o ICP-ANACOM.

- Eng.<sup>a</sup> Susana Viseu, do Gabinete do Secretário de Estado da Administração Local, representante do Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente.

Também na 1ª reunião do GTI foi reconhecida a importância em se convidar o ICPANACOM a estar representado, convite que foi efectuado e que obteve a anuência desta instituição, tendo sido designado:

- Eng. Carlos Antunes, do ICP-ANACOM, como seu representante.

Na 2ª reunião do GTI, foi também reconhecida a importância em convidar um representante do Ministério da Defesa Nacional, o qual designou:

- Major Eng. Carlos Simões, do Ministério da Defesa Nacional, como seu representante.

Na sequência da aprovação do Decreto-Lei nº 11/2003, de 18 de Janeiro, foi constituído um grupo informal pelo MCOTA, a fim de dar sequência às suas determinações. Os contactos estabelecidos entre o GTI e o MCOTA levaram à reunião dos dois grupos de trabalho, que funcionaram em simultâneo, numa base de completo consenso.

A partir da 3ª reunião estiveram presentes os elementos do grupo informal do MCOTA:

- Dr. José Manuel Batista, jurista, do Gabinete do Secretário de Estado da Ciência, como representante do Ministério da Ciência e Ensino Superior;
- Dr. Paulo Praça, jurista, do Gabinete da Secretária de Estado da Indústria, Comércio e Serviços, representante do Ministério da Economia;
- Eng. Martins de Carvalho, da Direcção Geral de Energia, representante do Ministério da Economia.



É de referir que na 5ª reunião esteve também presente:

- Dra. Ana Margarida Marques, jurista, da Unidade de Missão para a Inovação e Conhecimento, representante do Ministro Adjunto do Primeiro Ministro.

A partir da 6ª reunião, o Eng. Martins de Carvalho foi substituído pelo Eng. Renato Romano da mesma instituição.

Ficou decidido que, para além do documento final a ser produzido pelo GTI, e dada a ampla representatividade do grupo assim constituído, onde estavam todos os Ministérios com actuação relevante nesta matéria, seriam também analisados, no seio do grupo, os seguintes documentos:

- O ante-projecto da Portaria Conjunta, que inclui o quadro de restrições básicas e níveis de referência;
- O ante-projecto do Regulamento contendo os procedimentos de monitorização e medição dos níveis de intensidade dos campos electromagnéticos com origem em estações de radiocomunicações;
- O ante-projecto do Regulamento contendo as medidas condicionantes relativas à identificação e sinalização de estações de radiocomunicações.

O documento final, que aqui se apresenta, ficou concluído em Abril de 2003, e vai assinado pelos três elementos que constituíram o Grupo de Trabalho Interministerial e pelo representante do ICP-ANACOM, o que teve a concordância de todos os elementos que estiveram presentes nas reuniões.

## 5. RECOMENDAÇÕES

### 5.1. Analisar a Recomendação do Conselho nº 1999/519/CE, de 12 de Julho de 1999.

Considerando que:

- i. A questão da exposição de populações a radiação electromagnética é transnacional, isto é, não é específica de um dado país;
- ii. O trabalho desenvolvido pelo CENELEC a nível europeu engloba os esforços conjuntos e multidisciplinares de uma vasta gama de países;
- iii. Os resultados apresentados pelo CENELEC se baseiam num trabalho continuado e extenso, iniciado há um número razoável de anos, pela ICNIRP;
- iv. A Recomendação do Conselho da UE se baseia nos resultados do CENELEC sobre a matéria;
- v. A Recomendação do Conselho da UE representa um consenso entre os países da UE,

Recomenda-se que:

1. Se reconheça como válida para Portugal a Recomendação do Conselho nº 1999/519/CE, de 12 de Julho de 1999.

**5.2. Propor um Quadro de Restrições Básicas e Níveis de Referência Adequados, Tendo em Consideração, Designadamente, os Estudos, as Normas e as Práticas Internacionais nesta Matéria**

Considerando que:

- i. A Recomendação do Conselho nº 1999/519/CE, de 12 de Julho de 1999, estabelece um quadro de restrições básicas e níveis de referência para a exposição da população a radiações electromagnéticas;
- ii. As restrições básicas e níveis de referência constantes da referida Recomendação já foram adoptadas por outros países Europeus, nomeadamente França, Alemanha, Espanha, Reino Unido, Grécia e Finlândia;
- iii. As restrições básicas e níveis de referência constantes da referida Recomendação não diferem significativamente das que são adoptadas por outros países, nomeadamente os Estados Unidos da América e o Japão;
- iv. Existem esforços conjugados a nível europeu sobre a matéria, nomeadamente no âmbito do programa de Investigação e Desenvolvimento COST, bem como de organismos como o ETSI, o CENELEC e a CEPT;
- v. A OMS tem em curso um grupo de trabalho específico sobre este

assunto, cujos resultados se esperam para o ano de 2005;

Recomenda-se que:

1. Sejam adoptadas para Portugal as restrições básicas e os níveis de referência constantes na Recomendação do Conselho nº 1999/519/CE, de 12 de Julho de 1999, sem alterações;
2. Se acompanhe os desenvolvimentos do trabalho realizado a nível internacional sobre a matéria, nomeadamente pela OMS, tendo em vista uma eventual revisão das referidas restrições básicas e níveis de referência.

### **5.3. Elaborar Propostas de Actuação Concretas Designadamente através de Medidas Preventivas a Aplicar na Instalação de Estações/Antenas de Radiocomunicações**

Considerando que:

- i. A proposta de adopção da Recomendação do Conselho nº 1999/519/CE de 12 de Julho de 1999 e dos níveis de referência e restrições básicas nela constantes;
- ii. O disposto no Decreto-Lei nº 151-A/2000, de 20 de Julho, e no Decreto-Lei nº 11/2003, de 18 de Janeiro, no âmbito desta problemática;
- iii. Que, para além da problemática das radiações não ionizantes provenientes das estações de radiocomunicações versus população em geral, durante os trabalhos do grupo interministerial foi considerado apropriado equacionar outros aspectos, nomeadamente a questão de outros equipamentos e dispositivos que produzem ou podem ser perturbados por campos electromagnéticos;

- iv. A necessidade de obter um equilíbrio entre as acções que limitam a exposição da população aos campos electromagnéticos e os benefícios de saúde e segurança que os dispositivos que emitem campos electromagnéticos proporcionam em termos de qualidade de vida, em domínios como as telecomunicações, a energia e a segurança pública (Considerando 7 da Recomendação do Conselho nº 1999/519/CE, de 12 de Julho de 1999);
- v. Que não se deverão impor condicionantes à operação de sistemas que produzam radiações não ionizantes sem fundamentos científicos sólidos e devidamente comprovados;
- vi. A necessidade de se definirem procedimentos de medição e de cálculo, para avaliação do cumprimento dos níveis de referência e das restrições básicas, não só ao nível das emissões provenientes de estações de radiocomunicações, tanto de carácter fixo como de carácter móvel ou transportável, mas também das provenientes de linhas de energia, de postos de transformação e de outros equipamentos susceptíveis de provocar campos electromagnéticos;
- vii. A possibilidade de muitos trabalhadores assegurarem a manutenção de estações de radiocomunicações, respectivas infraestruturas de suporte ou de outras fontes geradoras de radiações não ionizantes, sem estarem devidamente protegidos;
- viii. A importância de dotar a população em geral e os trabalhadores de informação objectiva e fundamentada no âmbito desta problemática;
- ix. A existência de equipamentos médicos em unidades hospitalares cujo desempenho poderá ser afectado pela existência de campos electromagnéticos provenientes de fontes de radiações não ionizantes fixas ou móveis;

- x. A necessidade de proteger dispositivos médicos, tais como próteses metálicas, estimuladores e desfibrilhadores cardíacos e implantes cocleares, cuja operação poderá ser afectada por campos electromagnéticos das mais variadas origens;
- xi. O contínuo desenvolvimento de estudos tanto ao nível dos efeitos dos campos electromagnéticos na saúde, como das metodologias de cálculo e medida dos mesmos, nomeadamente ao nível da OMS e de organismos europeus de normalização;
- xii. A existência no mercado de pretensas soluções para protecção da população em geral das radiações não ionizantes, nomeadamente das provenientes dos terminais móveis;
- xiii. A necessidade de garantir que a avaliação dos campos electromagnéticos, é feita de acordo com os procedimentos adoptados e normas aplicáveis;
- xiv. O mandato da Comissão Europeia, M/305, de 7 de Setembro de 2000, "Standardisation Mandate Addressed to CEN, CENELEC e ETSI in the Field of Electrotechnology, Information Technology and Telecommunications", no sentido da preparação e adopção de normas harmonizadas cobrindo as emissões de campos electromagnéticos de 0 Hz a 300 GHz;
- xv. A Resolução da Assembleia da República nº 53/2002, de 3 de Agosto: "Código de conduta e boas práticas para a instalação de equipamentos que criam campos electromagnéticos".

Recomenda-se que:

1. Sejam elaboradas e publicadas as disposições regulamentares necessárias à adopção nacional dos níveis de referência e das restrições básicas constantes na Recomendação do Conselho nº 1999/519/CE, de 12 de Julho de 1999<sup>2</sup>;
2. Sejam elaborados e publicados os procedimentos de cálculo e de medição para avaliação do cumprimento dos níveis de referência e das restrições básicas entre os 0 Hz e os 300 GHz, sem prejuízo de futuras revisões na sequência de estudos científicos que vierem a ser efectuados e da evolução do ambiente normativo, nomeadamente comunitário<sup>3</sup>;
3. Os projectos das linhas eléctricas de muito alta tensão passem a incluir a avaliação dos campos electromagnéticos, nos locais de acesso da população em geral;
4. Se proceda à adopção das restrições básicas e dos níveis de referência recomendados internacionalmente pela ICNIRP para trabalhadores, e se desenvolvam campanhas de informação a esses mesmos trabalhadores;

---

<sup>2</sup> Está em fase de conclusão, ao nível dos Ministérios representados neste grupo, a Portaria, ao abrigo do nº 1 do art. 11º do Decreto-Lei nº 11/2003, de 18 de Janeiro, que condiciona, de forma definitiva, a operação das estações de radiocomunicações ao cumprimento dos níveis de referência e consequentemente das restrições básicas. Adicionalmente, deverão ser elaboradas e publicadas as disposições regulamentares necessárias à aplicabilidade dos níveis de referência e das restrições básicas a outros equipamentos e dispositivos, nomeadamente linhas de transporte de energia eléctrica.

<sup>3</sup> Está em fase de conclusão, ao nível do ICP-ANACOM, um Regulamento ao abrigo do nº 2 do art. 11º do Decreto-Lei nº 11/2003 de 18 de Janeiro, que define procedimentos de medição de radiações electromagnéticas não ionizantes (9 kHz – 300 GHz) no local, tendo em vista a avaliação do cumprimento dos níveis de referência adoptados. Adicionalmente, deverão ser definidos os procedimentos para as frequências compreendidas entre 0 Hz a 9 kHz no mesmo âmbito e os procedimentos de avaliação das radiações não ionizantes para determinação da conformidade directa com as restrições básicas.

5. As entidades com responsabilidades nesta problemática, e também os órgãos de comunicação social, veiculem informação objectiva e fundamentada cientificamente, de acordo com as recomendações da OMS, sobre a comunicação do risco à população em geral;
6. Sejam definidas regras de sinalização junto às estações de radiocomunicações e a outras infraestruturas que possam ser fontes de radiações não ionizantes, alertando a população em geral e também os trabalhadores para a possibilidade da existência de campos electromagnéticos elevados<sup>4</sup>;
7. Se promovam estudos no sentido de identificar quais os valores dos campos electromagnéticos que poderão afectar a operação quer dos equipamentos instalados em unidades de saúde, quer de equipamentos transportáveis, tais como próteses metálicas, estimuladores e desfibrilhadores cardíacos e implantes cocleares;
8. Sem prejuízo dos estudos referidos no ponto anterior:
  - Se garanta que os equipamentos instalados em unidades de saúde não são sujeitos a campos electromagnéticos superiores aos definidos nas suas especificações;
  - As entidades com responsabilidades nestas matérias informem, de forma objectiva e fundamentada, os portadores de próteses metálicas, estimuladores e desfibrilhadores cardíacos e implantes cocleares, dos cuidados a ter e das medidas que devem tomar para garantir a boa operação desses equipamentos;

---

<sup>4</sup> As regras de sinalização junto a estações de radiocomunicações estão em fase de conclusão, e serão publicadas pelo ICP-ANACOM sob a forma de Regulamento. Adicionalmente, deverão ser elaboradas e publicadas as regras de sinalização, quando não existam, para outros dispositivos, equipamentos e infraestruturas que possam ser fontes de radiações não ionizantes com significado.



9. Na elaboração do Código de Conduta e Boas Práticas, previsto na Resolução da Assembleia da República nº 53/2002, de 3 de Agosto, se tenha em consideração o presente documento;
10. Os dispositivos existentes e a colocar no mercado, alegadamente para a protecção dos utilizadores de terminais móveis sejam objecto de rigorosa avaliação, tomando-se as medidas convenientes, em função dos resultados obtidos, no âmbito da defesa do consumidor;
11. Sejam criados os mecanismos necessários para a acreditação de entidades no âmbito da avaliação de ambientes electromagnéticos, no quadro do Sistema Português da Qualidade;
12. Seja reforçada a participação nacional nos comités técnicos de normalização europeia e internacional, nomeadamente no CENELEC/TC 106X "Electromagnetic fields in the human environment" e IEC/TC 106 "Methods for the assessment of electric, magnetic e electromagnetic fields associated with human exposure";
13. Conjuntamente com a declaração referida na alínea e) do art. 5º, do Decreto-Lei nº 11/2003, de 18 de Janeiro, seja apresentado um projecto técnico de avaliação dos campos electromagnéticos com origem na estação em causa, nos locais de acesso à população em geral;
14. Se constitua um grupo para acompanhamento das questões associadas à problemática dos efeitos das radiações não ionizantes, liderado por um representante do Ministério da Saúde e com a participação de representantes da Presidência do Conselho de Ministros e dos Ministérios da Economia, da Defesa Nacional, da Ciência e do Ensino Superior e das Cidades, do Ordenamento do Território e Ambiente, com os objectivos seguintes:

- Acompanhar a gestão do risco para a saúde pública, no âmbito da problemática das radiações não ionizantes;
- Promover a actualização e a manutenção do quadro regulamentar nacional, tendo em conta o presente documento, os resultados de estudos desenvolvidos a nível nacional e internacional, e o acervo normativo europeu e internacional;

15. Após aprovação pelas tutelas respectivas, este relatório seja publicitado, nomeadamente às entidades com interesse nesta matéria e também à população em geral.