



PARLAMENTO EUROPEU

Direcção-Geral de Estudos-Direcção A

STOA - Avaliação das Opções Científicas e Tecnológicas

Nota informativa N° 05/2001

PT

PE n° 297.563

Fevereiro de 2001

OS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS E A SAÚDE

De acordo com o PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO¹, as autoridades devem assegurar a protecção dos cidadãos contra os efeitos nocivos resultantes da exposição aos CEM². As obras científicas de referência demonstraram que os estudos realizados neste domínio são demasiado recentes para determinar com exactidão os efeitos causados a longo prazo pela exposição às radiações electromagnéticas. Apesar de os seus efeitos a curto prazo já terem sido identificados, a comunidade científica ainda não está apta a divulgar os efeitos a longo prazo. As experiências realizadas em laboratórios especializados já revelaram algumas possíveis consequências de exposições prolongadas aos CEM, mas ainda é muito cedo para avançar com qualquer conclusão definitiva.

Introdução

Os campos electromagnéticos são gerados cada vez que é produzida, transportada ou consumida energia eléctrica. São linhas de força invisíveis que se constituem em torno de qualquer equipamento eléctrico. Um campo electromagnético resulta da combinação de dois campos: um eléctrico e um magnético. As linhas de transporte de energia, os cabos eléctricos e os equipamentos eléctricos são exemplos de dispositivos que produzem campos eléctricos e magnéticos.

Os campos eléctricos e magnéticos possuem propriedades diferentes, pelo que também serão diferentes, provavelmente, os seus efeitos biológicos. Enquanto que os campos eléctricos são facilmente neutralizados ou enfraquecidos por elementos condutores (por ex. árvores, edifícios, pele humana), os campos magnéticos diminuem à medida que a sua distância da fonte aumenta.

Ambos os campos estão presentes em torno dos equipamentos e das linhas de transporte de energia. Os potenciais efeitos sobre a saúde, decorrentes da exposição aos campos magnéticos, têm vindo a

suscitar, recentemente, um crescente interesse por parte do público em geral e a ser alvo de investigação. Os níveis de exposição humana às radiações electromagnéticas são medidos através da Taxa de Absorção Específica, mais comumente designada por SAR ("Specific Absorption Rate"). As SAR permitem determinar os níveis de energia absorvidos pelo corpo, sendo normalmente expressa em watts por quilograma (w/kg).

1. – Fontes de exposição

As principais fontes de exposição aos CEM são enumeradas a seguir. Contudo, todos os aparelhos que utilizam a electricidade como fonte de alimentação, tais como máquinas de barbear eléctricas, aspiradores, secadores de cabelo, rádios, ferros eléctricos, fotocopiadoras, frigoríficos, gravadores, televisores, fornos de microondas, etc. geram campos electromagnéticos.

1.1. – Telemóveis e estações de base

Os telemóveis e as estações de base, que emitem radiações³ de RF⁴ constituem as principais fontes de exposição. Em ambos os casos, os níveis de exposição vão normalmente diminuindo à medida que aumenta a distância da fonte. No caso dos telemóveis, o lado da cabeça onde o aparelho é encostado ou as zonas do corpo que estiverem mais perto do aparelho durante uma utilização com o sistema mãos-livres correspondem à zona de exposição principal. No caso das emissões das estações de base, a zona de exposição da população em geral abrange todo o corpo, mas os níveis de radiação são, em regra, várias vezes inferiores aos emitidos pelos aparelhos portáteis.

1.2. – Cabos aéreos e iões⁵

Algumas preocupações têm sido recentemente suscitadas quanto ao papel dos iões ou partículas carregadas no aumento dos riscos de cancro para as pessoas que vivam perto de cabos aéreos de alta tensão. Estes cabos geram, com efeito, partículas

¹ Tratado de Maastricht – O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO exige que a sociedade adopte medidas prudentes quando houver provas científicas suficientes (mas não necessariamente absolutas) e quando a ausência de medidas for susceptível de provocar prejuízos.

² CEM: Campo electromagnético. Um local onde a energia electromagnética proveniente de uma fonte exerce influência sobre um objecto.

³ Radiação : emissão de energia sob a forma de ondas ou partículas.

⁴ RF: Frequência de rádio. Radiações electromagnéticas emitidas a frequências utilizadas para a emissão de sinais de rádio dos aparelhos móveis. Este termo é normalmente utilizado para designar as frequências entre 300Hz e 300 GHz.

⁵ Ião: átomo ou conjunto de átomos com carga positiva ou negativa.

carregadas que permanecem agregadas às partículas poluentes presentes na atmosfera, com as quais as pessoas entram, por sua vez, em contacto. Essas partículas poluentes depositam-se na pele ou são inaladas pelas vias respiratórias, ficando depois depositadas nos pulmões por estarem carregadas. Os cabos aéreos de alta tensão não são propriamente nocivos, mas a sua presença atrai e concentra as emissões poluentes dos automóveis, etc.

1.3. - Subestações

Várias situações de alarme têm sido relatadas na imprensa escrita e na televisão acerca de famílias inteiras que teriam supostamente adoecido por residirem na proximidade de subestações. Estes casos surpreendem, na medida em que, contrariamente ao que as pessoas pensam, as subestações não constituem uma fonte substancial de campos eléctricos e magnéticos. Com efeito, em qualquer habitação existe um número elevado de fontes de CEM com consideráveis níveis de radiação.

1.4. – Cabos eléctricos

Todo o fluxo de corrente eléctrica dá origem a um campo magnético. Este princípio básico significa que todos os cabos eléctricos geram campos magnéticos quando estão sob tensão.

Os cabos subterrâneos de energia eléctrica têm suscitado algumas preocupações, na medida em que no seu interior circulam grandes fluxos de corrente. Estes cabos encontram-se enterrados sob os passeios ou as estradas e transportam, regra geral, correntes eléctricas entre 100 e 550 amperes. Esta variação deve-se aos diferentes tipos de cabos existentes. A tensão eléctrica não interfere, de um modo geral, na produção dos campos magnéticos. Um cabo de 230 volts pode gerar o mesmo campo magnético que um cabo de 11.000 volts, se a corrente for idêntica.

Mesmo para tensões superiores, existem algumas diferenças. No caso de alguns cabos que operam a 33.000 volts, assim como de quase todos os cabos que operam acima dessa tensão, é comum agruparem-se 3 cabos individuais num só, deixando um espaço entre cada um deles. Este espaço acaba por criar mais campos magnéticos do que os que seriam normalmente gerados se os cabos estivessem juntos.

1.5. - Transportes

Nos transportes, também existem campos eléctricos e magnéticos, na medida em que a electricidade é utilizada como fonte de energia e nos mecanismos de controlo. Os comboios e eléctricos alimentados por cabos aéreos geram campos eléctricos e magnéticos em toda a sua extensão. Quando a electricidade é fornecida através dos carris, produzem-se, do mesmo modo, campos eléctricos e magnéticos em toda a sua extensão.

2. – Que danos prejudiciais podem os CEM provocar?

As diversas obras e artigos publicados sobre os CEM mencionam, com frequência, os termos **interacção**, **efeitos biológicos**, **riscos** e **danos**.

Quando um ser biológico é exposto a um CEM, dá-se uma **interacção** entre a intensidade do campo e a corrente eléctrica e as cargas do tecido orgânico. Dessa interacção resulta aquilo que se designa por **efeito biológico**. Um efeito biológico não é necessariamente um dano. Os danos ocorrem quando os efeitos biológicos ultrapassam a capacidade de compensação do organismo. Os **riscos** são as probabilidades de uma determinada situação provocar danos. Os efeitos causados pela exposição aos CEM podem ser classificados como **agudos** e **crónicos**. Os efeitos agudos estão sempre associados a um valor-limite específico, acima do qual se manifestam de forma imediata e objectiva. Os efeitos crónicos não se manifestam de forma imediata e objectiva, razão pela qual nos referimos a eles como sendo efeitos a longo prazo.

2.1. – Mecanismo de interacção

Os CEM provocam momentos nas moléculas que podem induzir à deslocação de iões de posições estáveis, vibrações nas ligações moleculares, bem como à rotação e reorientação de moléculas bipolares como a água. Estes mecanismos não conseguem produzir efeitos observáveis nas exposições a CEM de baixo nível, pois são dissimulados pela agitação térmica aleatória. Além disso, o tempo de resposta do sistema tem de ser suficientemente rápido para que este possa manifestar-se durante o tempo de interacção. Ambas as considerações implicam a existência de um limite (abaixo do qual não se produzem efeitos observáveis) e uma frequência de corte (acima da qual não se produz resposta).

As exposições aos campos electromagnéticos induzem, em geral, um elevado nível de deposição e distribuição não uniforme de energia no organismo. Os campos electromagnéticos classificam-se em quatro gamas de frequência, em função do grau de absorção de energia pelo organismo humano:

- frequências entre cerca de 100 kHz e menos de cerca de 20mHz, em que a absorção pelo tronco diminui rapidamente à medida que diminui a frequência e em que poderá haver absorção pelo pescoço e pelas pernas;
- frequências entre cerca de 20 mHz e 300 mHz, em que poderá haver um nível de absorção relativamente elevado por todas as partes do corpo, podendo até registarem-se valores elevados, se as ressonâncias parciais do corpo forem consideradas;
- frequências entre cerca de 300 mHz e vários GHz, em que há absorção local e não uniforme significativa;
- frequências acima dos cerca de 10 GHz, em que a absorção de energia ocorre essencialmente à superfície do corpo.

2.1.1. – Função Celular

As células dos organismos vivos mantêm de forma natural uma carga eléctrica através das suas membranas, algo vital para o funcionamento dos tecidos humanos. Essa carga eléctrica é extremamente sensível aos campos electromagnéticos, por mais fracos que estes sejam. As radiações a frequências não naturais

podem modificar a disposição das moléculas e causar danos, o que acabará por alterar o metabolismo. Num processo de reacção em cadeia, a estabilidade eléctrica do organismo começará por se alterar e a polarização das células será em seguida afectada. O desequilíbrio daí resultante poderá eventualmente provocar alterações na actividade hormonal, afectar a síntese das matérias genéticas, interferir no fluxo interno e externo das substâncias nas células e modificar o comportamento das células cancerosas.

2.1.2. – Criação de radicais livres¹

Os RADICAIS LIVRES desempenham um papel fundamental no mecanismo básico dos efeitos nocivos. Danificam proteínas e membranas celulares, mutilam genes e ADN, reduzem os níveis de agentes antioxidantes, como a melatonina, afectam os processos enzimáticos e bioquímicos essenciais para o normal funcionamento do organismo e perturbam os fluxos de energia electromagnética nos órgãos musculares.

2.1.3. – Libertação anormal de histamina

Os radicais livres desestabilizam os mastócitos (as células responsáveis pela segregação da histamina e de outras substâncias). Vários estudos demonstraram que a libertação de histamina duplica quando estas células são expostas a radiações de frequência de rádio.

2.1.4. – Alterações dos níveis de cálcio

As ondas de rádio e os seus agentes destrutivos, os radicais livres, provocam alterações nos níveis de cálcio do nosso organismo, especialmente no sistema nervoso central, cérebro e coração. Pensa-se que os níveis de cálcio (e, possivelmente, os de magnésio) diminuam dentro das células, o que afecta o crescimento, a reprodução e a divisão das células, assim como a transmissão de sinais entre o exterior e o núcleo da célula.

3. – Percepção dos riscos associados aos CEM por parte do público

O progresso tecnológico, no seu sentido mais lato, esteve sempre associado aos mais variados riscos e perigos, quer a nível real, quer a nível da sua percepção. Os campos electromagnéticos (CEM) gerados pelas diversas tecnologias presentes nos sectores industrial, comercial e doméstico não constituem excepção.

A exposição aos CEM gerados por certas fontes, tais como cabos de alta tensão, radares, telemóveis e respectivas estações de base têm suscitado, junto do público em geral e um pouco por todo o mundo, algumas preocupações quanto aos seus efeitos nocivos sobre a saúde e sobretudo nas crianças. A instalação de novas linhas de transporte de energia e de novas redes de telecomunicações móveis têm, por conseguinte, sido alvo de alguma contestação em certos países.

Nos últimos tempos, foi possível confirmar que a oposição social ao progresso poderá não ser motivada

¹ Radical livre: grupo de átomos que surge normalmente associado a outros átomos. Podem existir isoladamente, mas duram normalmente algumas fracções de segundo. São, no entanto, capazes de danificar outras células.

apenas pela falta de conhecimento sobre as consequências das inovações tecnológicas para a saúde. A não consideração de divergências na percepção dos riscos, não divulgadas adequadamente no quadro de um sistema eficaz de informação entre comunidade científica, os governos, a indústria e o público também é responsável por essa oposição.

3.1. – O Perigo e o risco para a saúde.

Para tentar compreender a percepção dos riscos por parte dos cidadãos, é importante fazer a distinção entre perigo para a saúde e risco para a saúde. Um **perigo** pode ser um objecto ou um conjunto de circunstâncias susceptíveis de causar danos físicos às pessoas. **Risco** é a eventualidade (ou probabilidade) de as pessoas sofrerem danos físicos resultantes de um determinado perigo. Os CEM podem representar um perigo potencial e os seus riscos para a saúde humana dependerão do nível de exposição.

3.2. – Percepção do risco.

Existe uma série de factores susceptíveis de influenciar uma pessoa na sua decisão de correr ou não um determinado risco. As pessoas encaram geralmente os riscos como sendo insignificantes, aceitáveis, toleráveis ou inaceitáveis e analisam-nos em função dos benefícios daí decorrentes, os quais deverão em princípio compensar largamente o risco corrido. Estas diferentes percepções podem depender **da idade, do sexo, da cultura e da educação** de cada pessoa.

A **natureza do risco** pode dar origem a diferentes percepções. Vários estudos concluíram que os pares de variáveis de uma determinada situação, a seguir enunciados, afectam a percepção do risco. O primeiro elemento da variável tende a aumentar o grau de percepção do risco, enquanto que o segundo elemento tende a diminuí-lo.

3.2.1. – Exposição involuntária vs. Exposição voluntária.

A exposição voluntária ou involuntária constitui um factor importante na percepção do risco, especialmente no que respeita às fontes de geração de CEM. Para as pessoas que não usam telemóvel, o risco relativamente reduzido, decorrente das radiações das frequências rádio (RF), emitidas pelas estações de base dos telemóveis, é **elevado**. Porém, as que usam voluntariamente o telemóvel consideram que o risco mais elevado, decorrente das radiações de RF, emitidas pelo seu aparelho, é **reduzido**.

3.2.2. – Falta de controlo pessoal vs. Sensação de controlo da situação.

Quando as populações não são consultadas sobre a instalação de linhas de transporte de energia ou a implantação de estações de base para redes de telecomunicações móveis, sobretudo quando estas são levadas a cabo perto do local onde vivem, de escolas ou de locais de lazer, têm tendência para opinar que os CEM gerados pelas instalações em causa constituem um grau de risco elevado.

3.2.3. - Familiaridade vs. Não familiaridade com a situação.

O facto de estarem familiarizados com este tipo de situações ou terem mesmo a sensação de conhecer a

tecnologia utilizada leva as pessoas a considerarem o risco menos grave. A percepção do risco aumenta quando a situação ou a tecnologia utilizada (as instalações ou equipamentos que produzem CEM, por exemplo) é nova, desconhecida ou demasiado complexa. A percepção do risco poderá aumentar substancialmente, se não existirem suficientes conhecimentos científicos dos efeitos que uma determinada situação ou tecnologia poderá causar à saúde.

3.2.4. – Receio vs. Destemor.

Algumas doenças e outras consequências para a saúde, tais como o cancro, dores fortes e persistentes ou incapacidades físicas, suscitam mais receios do que outras. Por essa razão, qualquer probabilidade, por mais pequena que seja, de uma exposição aos CEM poder causar doenças como o cancro, despertará sempre a particular atenção da opinião pública, sobretudo quando se trata de crianças.

3.2.5. – Injustiça vs. Legitimidade.

Quando as pessoas estão expostas a radiações de RF emitidas por estações de base de redes de telecomunicações móveis, mas não usam telemóvel ou quando estão expostas aos CEM gerados por linhas de alta tensão que não pertençam à rede de distribuição de energia à qual estão ligadas estão menos dispostas a aceitar os riscos daí decorrentes, na medida em que consideram uma injustiça terem de se sujeitar a esses riscos.

Para as pessoas que, por exemplo, não possuem telemóvel, a exposição às radiações de RF emitidas pelas estações de rádio das redes de telecomunicações móveis poderá ser vista como um risco elevado pelas seguintes razões:

- a exposição às radiações de RF é **involuntária**;
- a sua sensação é de **injustiça** devido ao facto de a instalação das estações de base beneficiarem apenas os utilizadores de telemóveis e exporem toda a comunidade às radiações de RF;
- falta de **controlo** sobre a expansão das redes em causa nas colectividades;
- a maioria das pessoas não está **familiarizada** com os telemóveis, nem compreende a tecnologia associada às comunicações móveis;
- não dispõem de suficientes conhecimentos, que lhes permita avaliar com exactidão os riscos para a saúde; e
- existem fortes probabilidades de a tecnologia utilizada causar doenças **temidas** como o cancro.

4. – Formas de auto-protecção

A exposição aos CEM é cumulativa. O nosso corpo pode suportar um determinado nível de radiações provenientes de cabos eléctricos; bem como de aparelhos domésticos eléctricos e electrónicos. Uma carga geopática adicional, tais como as ocasionadas pelas frequências de rádio, por cabos eléctricos de alta tensão ou pelas linhas de água subterrâneas poderá ser suficiente para alterar o nosso equilíbrio. Qualquer outra

fonte prejudicial contribuirá, com efeito, para agravar os efeitos negativos e desestabilizar o organismo. É impossível dissociar os factores nocivos. Devemos, por conseguinte, usar todos os meios ao nosso alcance para reduzir o impacto negativo global e melhorar a vitalidade do nosso organismo e a sua capacidade imunológica.

4.1. – Desenvolver as defesas do organismo através da alimentação

Uma dieta à base de alimentos que contenham agentes antioxidantes e um baixo teor de gorduras é fundamental. É necessário evitar não só os alimentos fritos, como também os alimentos com alto teor de gordura saturada, na medida em que contribuem para aumentar a actividade dos radicais livres. Os alimentos que contêm pectina (como a maçã) e o sargaço ajudam a proteger o organismo, na medida em que estas substâncias ligam as toxinas. Os brócolos, a couve-de-bruxelas, a couve lombarda, a couve-flor e o agrião (de preferência orgânico) são alimentos igualmente recomendáveis. Recomendam-se ainda os óleos de girassol, cártamo e colza, assim como o azeite. Os produtos à base de leite coalhado, como os iogurtes e a manteiga, que contêm bacilos lácticos e outras bactérias, protegem o tracto gastrointestinal.

É ainda aconselhável complementar essa dieta alimentar com agentes antioxidantes, tais como a vitamina A, C e E, cálcio, magnésio e oligoelementos, tais como o selénio, o germânio e o vanádio, por forma a inibir a formação de radicais livres.

4.2. – Medidas específicas de protecção individual

A primeira medida consiste em tomar consciência dos riscos existentes e não minimizar a sua importância. Isso não é fácil porque as ondas electromagnéticas não têm cheiro, sabor, som ou cor e só nos apercebemos da presença dos riscos quando pensamos neles. Podemos minimizar a nossa exposição, tomando as seguintes medidas:

- Utilizar menos os telefones sem fio e os telemóveis.
- Não ficar próximo dos fornos de microondas quando não seja necessário.
- Não deixar as crianças permanecerem muito perto dos ecrãs de televisão ou de VDU¹.
- Dormir no local da casa oposto aos cabos aéreos de electricidade, ondas electromagnéticas, etc.
- Não colocar aparelhos de televisão ou computadores no outro lado da parede à qual a sua cama estiver encostada.
- Manter-se o mais afastado possível do ecrã quando estiver a ver televisão.
- Evitar utilizar qualquer equipamento que emita radiações de RF ou outros tipos de radiações.
- Desligar os aparelhos eléctricos quando estes não estiverem a ser utilizados.

5. – Os ecrãs de visualização (VDU) e a sua saúde

¹ VDU (video display unit) : ecrã de visualização

Os VDU são na maioria dos casos monitores semelhantes aos ecrãs de televisão, que apresentam informação transmitida por um computador em vez de emitida por um sinal de televisão.

Quando foram inicialmente introduzidos nos locais de trabalho, os VDU foram apontados como uma das possíveis causas de vários problemas de saúde, tais como dores de cabeça, tonturas, cansaço, cataratas, perturbações da gravidez e urticária. Foram realizados vários estudos científicos para averiguar se os campos electromagnéticos causavam algum efeito para a saúde. A OMS¹ e outros organismos avaliaram diversos factores, incluindo a qualidade do ar interior, as lesões profissionais e as questões de carácter ergonómico, tais como a posição de trabalho durante a utilização de VDU. Os estudos em questão (ver mais adiante) sugeriram que o ambiente de trabalho, e não os CEM produzidos pelos VDU, poderiam constituir um factor determinante ao nível dos efeitos para a saúde associados à utilização de VDU. Segue-se uma breve lista dos resultados de alguns estudos científicos:

- **Perturbações na gravidez.** Nenhum estudo conseguiu comprovar que os CEM gerados pelos VDU produzem efeitos no processo de reprodução. Os estudos sugeriram, no entanto, que a ocorrência de eventuais efeitos sobre a reprodução poderá estar relacionada com outros factores, tais como o *stress* profissional.
- **Efeitos sobre os olhos.** Não foi comprovada qualquer relação entre a ocorrência de cataratas e outras doenças oftalmológicas e a utilização dos VDU. Foi constatado que o brilho e os reflexos emitidos pelos ecrãs VDU poderão provocar lesões nos olhos e dores de cabeça em condições de utilização extremas.
- **Efeitos sobre a pele.** Um grande número de sintomas, tais como erupções cutâneas e a urticária, foram submetidos a estudos, não tendo sido detectada qualquer relação entre os sintomas em causa e os CEM produzidos pelos VDU. Os testes laboratoriais levados a cabo em pessoas que apresentavam esse tipo de sintomas revelaram que estes não resultavam de uma exposição a CEM.

5.1. – Medidas de protecção

O facto de se recearem efeitos nocivos para a saúde decorrentes dos CEM gerados pelos VDU contribuiu para a proliferação de toda uma série de produtos que supostamente oferecem protecção contra quaisquer efeitos adversos decorrentes desses campos electromagnéticos e das radiações. Mencionem-se as capas especiais de protecção, os protectores de ecrã ou os dispositivos de “absorção de radiações” para serem usados com os VDU.

Com excepção dos protectores de ecrã que reduzem o brilho (responsável pela ocorrência de lesões nos olhos), a OMS não recomenda qualquer tipo de dispositivo de protecção, uma vez que os níveis de radiação emitidos pelos VDU são muito reduzidos em comparação com os limites máximos de exposição definidos nas normas

internacionais. Importa, no entanto, seguir algumas recomendações úteis para evitar efeitos temporários e de longo prazo. Uma vez que os riscos de lesão nos olhos aumentam à medida que diminui a distância do VDU, a maioria dos especialistas recomenda que se faça uma pausa de alguns minutos após cada hora de trabalho em frente a um VDU. A iluminação (natural e artificial) deverá também ser prestada especial atenção. Se utilizar um VDU, certifique-se sempre de que a fonte de iluminação está a um ângulo de 90° em relação ao ecrã, para evitar reflexos adversos susceptíveis de provocar lesões.

6. – Os telemóveis e a sua saúde

Os telemóveis são equipamentos de rádio de fraca potência que transmitem e recebem radiações de microondas a frequências compreendidas entre os 900 MHz e os 1800 MHz. Uma parte das radiações emitidas pelos telemóveis é absorvida pela zona da cabeça do utilizador, sobretudo pelos tecidos superficiais. Os parâmetros de exposição aplicáveis aos telemóveis são expressos em termos de energia absorvida por uma pequena massa de tecido humano. A definição de parâmetros relativos à SAR permite informar o público sobre os níveis de radiação ou de outras ondas electromagnéticas, emitidas por aparelhos eléctricos, que não suscitam perigo.

A Icnirp² estabeleceu um valor limite da SAR, aplicável ao público em geral. Esse valor máximo corresponde a **2 watts por quilograma (W/Kg)**. Na Austrália, foi recentemente efectuado pelo EMC Technologies um estudo de investigação sobre a SAR (encomadado pela K-Tip magazine de Zurique). Os resultados desse estudo foram revelados na edição de 3 de Dezembro de 2000 do jornal *Sunday Times*. Os valores respeitantes à SAR avançados pelo estudo do EMC Technologies eram os seguintes:

| Telemóveis | SAR em W/Kg |
|-------------------|-------------|
| Benefon Twin Dual | 1,01 |
| Bosch GSM 909 | 0,81 |
| Ericsson A2618s | 0,79 |
| Ericsson R310s | 0,94 |
| Ericsson R320s | 0,94 |
| Ericsson T18s | 0,61 |
| Ericsson T28s | 1,27 |
| Motorola T2288 | 0,54 |
| Motorola P7389 | 0,83 |
| Motorola V3690 | 1,13 |
| NEC db 4000 | 1,23 |
| Nokia 3210 | 0,81 |
| Nokia 3310 | 0,75 |
| Nokia 6150 | 0,71 |
| Nokia 6210 | 1,19 |
| Nokia 7110 | 0,76 |
| Nokia 8210 | 0,72 |
| Nokia 8850 | 0,22 |
| Nokia 8890 | 0,53 |

² A Comissão Internacional para a Protecção contra Radiações Não Ionizantes é uma organização científica independente, responsável pela divulgação de informações e recomendações sobre os riscos para a saúde decorrentes da exposição a radiações não ionizantes.

¹ OMS: Organização Mundial de Saúde

| | |
|---------------------|------|
| Panasonic EB GD92 | 1,07 |
| Philips Ozeo | 0,61 |
| Samsung GSH 2400 | 1,17 |
| Siemens S35I | 0,99 |
| Siemens M35I | 1,14 |
| Siemens C35I | 1,19 |
| Sony CMD-Z5 | 1,06 |
| Swisscom Trend G366 | 1,05 |
| Trium Aria | 0,48 |

A SAR é medida em watts de energia de radiação, em que o limite corresponde ao limiar de absorção medido termicamente em um grama de tecido humano proveniente de qualquer parte do cérebro. Muitos cientistas consideram que a SAR não deve ser utilizada como padrão, e isto por várias razões:

- A SAR só permite medir os efeitos térmicos (aquecimento) sobre o tecido (simulado).
- Os cálculos relativos à SAR podem não ser exactos.
- A SAR é medida em modelos sintéticos e amostras de simulação e não dentro da cabeça, em tecido humano real.
- Os procedimentos de ensaio por simulação utilizados nas medições da SAR não representam os verdadeiros efeitos biológicos das radiações sobre o organismo.
- A SAR não é um padrão comum internacionalmente reconhecido.
- A SAR é medida pelos fabricantes de produtos e pode reflectir interesses comerciais.
- A SAR é medida ao nível do ouvido. O facto de um determinado modelo de telemóvel apresentar uma SAR inferior a outro modelo não significa necessariamente que é mais seguro. O foco de radiações (transmissor) poderá estar situado numa posição ligeiramente diferente, o que é suficiente para alterar substancialmente o valor da SAR medido.
- A SAR corresponde a um valor médio, resultante de várias medições levadas a cabo durante um determinado período de tempo. Alguns aparelhos analógicos e praticamente todos os aparelhos digitais podem emitir mais de 2 watts por quilograma no tecido humano da cabeça e cumprirem, no entanto, as normas aplicáveis à SAR, na medida em que os níveis de radiação são expressos em termos de média durante um determinado período de tempo. No caso dos telemóveis utilizados nas redes GSM (digitais), centenas de impulsos de energia de radiação por minuto penetram nos tecidos da cabeça. Esse fenómeno revelou ser biologicamente mais activo do que as radiações contínuas com a mesma potência e frequência.

6.1. – Medidas de protecção

Os sintomas mais frequentes de que os utilizadores de telemóveis se queixam são **dores de cabeça, problemas ao nível dos ouvidos e da visão, náuseas e tonturas, sensação de formigueiro, assim como entorpecimento e vermelhidão nas zonas do rosto e do pescoço**. Se, por um lado, não

existem provas científicas de que as radiações emitidas pelos telemóveis são prejudiciais, por outro lado, não existe também qualquer prova científica de que são inofensivas. Caso venha a confirmar-se que as radiações electromagnéticas emitidas pelos aparelhos móveis em determinadas frequências causam problemas, haverá então suficientes motivos de preocupação quanto ao uso desses aparelhos e dos efeitos que poderão produzir na zona da cabeça. Existe uma série de medidas práticas que os utilizadores de telemóveis poderão tomar se estiverem preocupados com os potenciais riscos para a saúde:

- não utilizar o telemóvel sempre que houver possibilidade de usar um telefone normal;
- esticar sempre a antena;
- considerar a hipótese de instalar no automóvel um sistema de mãos-livres;
- para quem possuir um telefone digital, tentar utilizá-lo o mais frequentemente possível em espaços exteriores, para que o nível energético de transmissão do aparelho seja mais fraco;
- limitar o número e a duração das chamadas.

Os telemóveis também suscitam algumas preocupações para as pessoas que usam *pacemakers* e aparelhos auditivos. Eis algumas recomendações.

As marcas e os modelos de *pacemakers* oferecem diversos níveis de imunidade aos sinais emitidos pelos GSM. As pessoas que usam *pacemakers* e pretendem utilizar um telemóvel deverão consultar o seu cardiologista ou o seu médico, o qual deverá poder:

- prestar qualquer informação sobre o *pacemaker* em questão, através da literatura inclusa sobre o produto;
- prestar qualquer informação sobre as características do telemóvel em questão, através da literatura inclusa sobre o produto.

As interferências com os aparelhos auditivos podem ser causadas por numerosas fontes, tais como lâmpadas fluorescentes, computadores e outros dispositivos electrónicos, incluindo telemóveis. As interferências variam de forma significativa em função do tipo de aparelho auditivo. Os modelos mais antigos de maiores dimensões são, normalmente, mais sensíveis às interferências. Alguns aparelhos auditivos actualmente disponíveis no mercado já oferecem protecção contra as interferências dos telemóveis e estão a ser continuamente desenvolvidos novos aparelhos auditivos com novos graus de compatibilidade.

As pessoas que usam aparelhos auditivos e têm algumas preocupações relativamente às interferências com os telemóveis poderão tomar as seguintes medidas:

- utilizar, se possível, o ouvido que não tiver o aparelho auditivo;
- adquirir um novo aparelho auditivo com um maior grau de protecção contra interferências. Os aparelhos intra-auriculares de pequenas dimensões oferecem, geralmente, um nível de protecção mais elevado que os aparelhos retro-auriculares. Sempre que adquirir um novo

aparelho auditivo, o utilizador deverá confirmar a sua compatibilidade com o telemóvel. Importa também ter em conta que o nível de potência dos transmissores varia em função das zonas geográficas;

- utilizar sistemas de mãos-livres. Existem diversos acessórios que podem ser acoplados aos aparelhos auditivos através do microfone ou da bobina;
- consultar o seu médico especialista em audiologia.

Enquanto não surgirem provas mais conclusivas sobre os eventuais riscos para a saúde, devemos utilizar os telemóveis com algumas precauções.

7. – O poder da informação

Suponhamos que existiam provas conclusivas de que as radiações emitidas pelos telefones sem fios provocam o cancro. O simples facto de se adiar por seis meses a divulgação dessas provas poderá evitar a perda de elevados ganhos. Tal como ficou demonstrado através da polémica em torno do tabaco, da BSE e do aquecimento global do planeta, as companhias não estão dispostas a aceitar passivamente os resultados científicos quando estes comprometem os seus interesses. O que é bom para a economia nem sempre é bom para a saúde pública.

Tomemos o exemplo do trabalho desenvolvido por dois cientistas financiados por uma empresa de telecomunicações europeia. As suas primeiras experiências alcançaram resultados importantes e fizeram eco na indústria das telecomunicações sem fios. Mas apenas poucas pessoas tiveram acesso ao estudo inicial. O público foi excluído, tal como a comunidade científica em geral. Apenas a companhia de telecomunicações teve acesso aos dados originais, que foram partilhados com um grupo de empresas muito restrito.

Durante o período de um ano e meio em que o estudo não foi divulgado, outros investigadores poderiam ter utilizado os conhecimentos adquiridos para melhorar os resultados dessas investigações. A questão dos efeitos dos CEM para a saúde é demasiado complexa para ser resolvida por apenas uma equipa de investigação.

Quando a indústria possui conhecimentos avançados sobre resultados de investigações, aumenta o seu poder para definir o rumo dos acontecimentos. Isto, por sua vez, afecta as decisões políticas sobre o rumo e o financiamento da investigação. A consequência inevitável será a de os jornalistas e a opinião pública não saberem quando podem confiar nas declarações das companhias.

O exemplo dos conflitos de interesse existentes em torno da tecnologia das telecomunicações não ficaria completo se não mencionássemos o papel de um importante consultor nessa área. O jornal a quem foi apresentado o estudo acima mencionado, o *Radiation Research*, é um dos principais jornais de divulgação de estudos sobre os efeitos das RF/MW para a saúde e o consultor é a sua editora associada, a principal responsável pela divulgação de questões ligadas às radiações não ionizantes. O consultor, neste caso,

também trabalha para a indústria das telecomunicações sem fios em diversos países.

Esta situação resulta num claro conflito de interesses. Não é correcto que um consultor seja pago pela indústria de telecomunicações móveis e seja, ao mesmo tempo, responsável pela divulgação de informação científica. As companhias de telecomunicações móveis e os seus consultores não deveriam ter um acesso tão alargado aos resultados das investigações. É necessário haver um equilíbrio no acesso à informação. Enquanto não houver tal equilíbrio, os interesses privados continuarão a ter uma vantagem desleal.

A sociedade sente que tem o direito de saber o que está a ser proposto e planeado relativamente à instalação de equipamentos que geram CEM susceptíveis de afectar a sua saúde, e pretende ter algum controlo e participar no processo de tomada de decisão. Se não for criado um sistema eficaz de informação e divulgação entre a comunidade científica, os governos, a indústria e o público, as novas tecnologias associadas aos CEM suscitarão a desconfiança e o receio.

Autor: **Federico BRUCCIANI** sob a supervisão de **Graham CHAMBERS**, Chefe da unidade STOA.
A opinião expressa nesta nota informativa não representa necessariamente o ponto de vista oficial do Parlamento Europeu.

| | |
|--|--|
| Direcção A Divisão do Ambiente, da Energia e da Investigação STOA Parlamento Europeu L-2929 LUXEMBURGO Fax: (352) 4300 27718 | ou: Rue Wiertz 60 B-1047 BRUSSELS Fax: (32) 2 2844980 |
|--|--|

Bibliografia:

Salzburg Resolution On Mobile Telecommunicatio Base Station - International Conference On Cell Tower Siting Linking Science And Public Health 2000
www.powerwatch.org.uk/microwave/masts/Salzburg.htm

Video Display Unit and Human Health-Fact Sheet No 201 - 1998
www.who.int/inf-fs/en/facts201.html

D. Andreuccetti - *I consigli dell'esperto*
www.vialattea.net/esperti/ambiente/emf/index.html

D. Andreuccetti - *Aspetti tecnico-scientifici. I campi elettromagnetici sono pericolosi ? - 2000*
www.iroe.fi.cnr.it

Iacomelli e M. Picciolo - *Dossier Elettrosmog: Il problema corre sull'onda - Campagna Clima 2000*
www.greenpeace.it/archivio/clima/elettrosmog.htm

WHO's Conclusions on Health Effects and Research Needs for EMF - 1999.
www.emfhealth.com/seminar/english/1999/repacholi2.htm

W. Stewart - *Mobile Phones and Health* - 2000
www.nrpb.org.uk

L. Slesin - *The politics of information: Public Health vs. Private Control* - *Microwaves News* Nov/Dec 2000
www.emfsafe.com/cell_interest_conflict_mwn.htm

J. Steincamp - *ElectroMagnetic Radiation - The Damage And Reducing The Impact* - 1998
www.nzine.co.nz/features/emr2.html

Mobile Phones & Health
www.carphonewarehouse.com/NASApp/commerce/gben-kb-KBDisplay?LOCATION=MAIN.UK.INTERNET.KB.HEALTH.HEALTH

SAR (Specific Absorption Rate)
<http://www.biztools.co.nz/sar.htm>