



PARLAMENTO EUROPEU

Direcção-Geral de Estudos - Direcção A

STOA – Avaliação das Opções Científicas e Tecnológicas

Sumário das Opções e Resumo

PE n.º 297.574

Março de 2001

EFEITOS FISIOLÓGICOS E AMBIENTAIS DAS RADIAÇÕES ELECTROMAGNÉTICAS NÃO IONIZANTES

RESUMO DAS OPÇÕES

1. Opções políticas do Parlamento Europeu

- O uso prolongado de telemóveis em situações de não emergência por parte de crianças (sobretudo antes da adolescência) deve ser fortemente desencorajado, por serem mais vulneráveis aos potenciais efeitos nocivos para a saúde.
- A indústria dos telemóveis deve abster-se de promover o uso prolongado de telemóveis por crianças, através de métodos publicitários baseados em estratégias de influência ou outras estratégias similares a que os jovens são mais susceptíveis, tais como o (já abandonado) uso de figuras ou personagens da DISNEY nos telefones.
- A indústria dos telemóveis deve informar de forma clara os consumidores de que a taxa de absorção específica (SAR) – que nalguns países deve estar indicada de forma sucinta nos aparelhos – se refere *apenas* aos efeitos térmicos sobre o tecido biológico das emissões de micro-ondas da antena, não sendo, de modo algum, relevante no que diz respeito aos efeitos *não térmicos* que os telemóveis possam ter no seu utilizador.
- A eficácia de dispositivos como sistemas de protecção e auriculares deve ser comprovada com base em *ensaios biológicos* e não apenas em função da redução dos valores SAR (medidos em manequins de ensaio) que a sua utilização possa proporcionar.

b) o consumidor deve ser informado de que tais dispositivos não asseguram qualquer protecção contra os campos magnéticos pulsantes de baixa frequência gerados pelas baterias dos telemóveis.

- relativamente aos dispositivos de protecção individual que supostamente reforçam a imunidade do seu utilizador contra qualquer efeito nocivo de uma exposição (incluindo os resultantes da exposição a campos magnéticos gerados pelas baterias):
 - a) A eficácia de tais dispositivos deve ser comprovada através de ensaios biológicos.
 - b) Os dispositivos em causa não devem ser rejeitados (como já sucedeu em alguns estudos publicados no âmbito da defesa do consumidor) pelo simples facto de não contribuírem para reduzir a SAR, medida em manequins de ensaio, uma vez que não se destinam a este fim.

A SAR é, neste caso, uma unidade de medida *fundamentalmente inadequada* para avaliar a eficácia dos dispositivos.

2. Opções políticas da Comissão Europeia

- As futuras investigações financiadas pela UE deverão ter em conta as seguintes recomendações:
 - a) os seres vivos submetidos a ensaios devem ser expostos a radiações emitidas efectivamente por um telemóvel e não por outro dispositivo substituto, uma vez que as emissões têm um impacto biológico muito diferente, que são consequência de determinadas diferenças ao nível das frequências de impulso.
 - b) ao avaliar a pertinência para os seres humanos dos resultados obtidos com

ensaios em animais deve ser dada especial atenção às diferenças existentes ao nível das condições de exposição, tais como o grau de ressonância da exposição, a distância da antena e as partes do corpo sujeitas à exposição (corpo inteiro ou partes mais localizadas).

c) devem ser efectuados estudos sistemáticos sobre a influência de diferentes tipos de impulsos (com aparelhos reais) sobre um electroencefalograma e um magnetoencefalograma humano, e deve verificar-se se existe correlação entre as alterações observadas na densidade espectral de potência e as alterações ao nível do caos determinístico.

d) devem ser utilizadas tecnologias novas e não-invasivas, tais como as que recorrem à emissão de biofotões, para estudar a influência das radiações emitidas pelos telemóveis nos seres vivos.

e) ao avaliar os efeitos das radiações emitidas pelos telemóveis deverá prestar-se mais atenção a toda a informação já existente sobre a exposição a outros campos afins de radiofrequência, como os gerados pelos radares utilizados em Skruna e pelas forças militares e policiais.

f) à luz de casos em que vários animais de explorações agrícolas situadas perto de estações de base foram seriamente afectados pelas radiações por estas emitidas deverá ser criado um serviço de controlo veterinário para registar e analisar tais casos e informar os agricultores sobre os potenciais riscos a que o gado está sujeito.

- deverão ser envidados esforços – eventualmente sob a égide de instâncias nacionais de regulamentação – no sentido de sensibilizar mais as pessoas para a natureza electromagnética dos organismos vivos e a sua hipersensibilidade aos sinais electromagnéticos coerentes ultra-fracos. [Enquanto tal não for realizado é pouco provável que se aceite a necessidade de alargar as directrizes de segurança respeitantes a efeitos térmicos, introduzindo requisitos sobre a biocompatibilidade electromagnética.]

3. Opções tecnológicas a nível operacional

Enquanto não se souber exactamente em que medida a influência não térmica das radiações de microondas actualmente utilizadas nas telecomunicações GSM e os campos FEB associados a outras tecnologias podem provocar efeitos nocivos para a saúde, as provas

circunstanciais sobre estas influências sugerem pelo menos duas formas de melhorar a biocompatibilidade com esta tecnologia através de várias medidas incidindo unicamente nos campos gerados:

- No caso da exposições às radiações emitidas pelos telemóveis, reduzindo a intensidade para um nível abaixo do qual não existam efeitos nocivos empiricamente comprovados para as pessoas, levando em linha de conta que os limites recomendados relativamente aos efeitos biológicos não térmicos se situam na ordem de um *microwatt/cm²*. As densidades de potência correspondentes a alguns décimos deste valor são comuns a distâncias entre os 150 e 200 metros de uma torre de estação de base típica com 15 metros e dentro da amplitude dos lóbulos laterais mais localizados na proximidade imediata da torre – tendo os efeitos nocivos sido detectados em ambos os locais. A incorporação de um factor de segurança adicional de 10 leva a que, nos locais de exposição durante períodos prolongados, as densidades de potência não devam exceder 10 nanoW/cm².

[Invocar uma (alegada) ausência de riscos para a saúde associados a uma maior densidade de potência dos campos electromagnéticos gerados pelos transmissores de rádio/TV para justificar a manutenção do presente nível de emissões das estações de base dos sistemas de telefonia móvel não é sustentável por, pelo menos, duas razões: i) a natureza das emissões é substancialmente diferente no que diz respeito às frequências dos fornecedores do serviço, dos modos de transmissão (por impulso/analógico) e da morfologia dos feixes, ii) estes transmissores comportam riscos para a saúde, contrariamente ao que é frequentemente anunciado!]

- Assegurando que não existem FEB – quer sejam de modulação de amplitude (incluindo impulsos, nos casos mais extremos) de campos de RF ou de outros tipos de campos electromagnéticos – na actividade eléctrica das ondas cerebrais humanas ou nas janelas do eflúvio de cálcio.

[Em caso de exposição às radiações dos telemóveis este objectivo poderá, em certa medida, ser alcançado graças aos telemóveis de terceira geração (UMTS), que recorrem à norma CDMA em vez da TDMA. É que, embora continue a existir sensibilidade ao fornecimento das microondas, os impulsos utilizados no CDMA

são irregulares. Assim sendo, as radiações da norma CDMA não têm a mesma “semelhança oscilatória” da actividade das ondas cerebrais e dos processos electromagnéticos que se regista no caso das radiações TDMA. Ao utilizar uma frequência de transporte mais elevada, mais próxima daquela em que a água absorve níveis elevados de microondas, os efeitos térmicos poderão neste caso constituir um risco muito elevado, sobretudo tendo em conta o nível mais elevado de potência em jogo! O novo sistema TETRA contribui, por outro lado, para aumentar os efeitos térmicos e não térmicos.]

A. RESUMO

Um dos actuais riscos criados pela actividade humana e que representa uma grande ameaça para a saúde é o “electrosmog”. Esta forma de poluição electromagnética gerada por radiações não ionizantes de origem tecnológica é particularmente insidiosa, na medida em que não é detectada pelos nossos sentidos, o que contribui para, de alguma forma, promover uma atitude de despreocupação no que diz respeito à protecção individual. A natureza dessa forma de poluição é tal que não existe literalmente qualquer “fuga possível”. Além disso, dado que o período de exposição do homem a este fenómeno é relativamente recente, não desenvolvemos qualquer imunidade contra os efeitos nocivos para o nosso organismo ou contra eventuais interferências com os processos electromagnéticos naturais dos quais parece depender a homeostase, como por exemplo a ressonância Schumann – um campo electromagnético fraco existente na cavidade entre a superfície terrestre e a ionosfera, com oscilações ressonantes a frequências próximas dos ritmos de frequência da actividade cerebral e cuja ausência provoca danos para a saúde.

A diferença entre os campos electromagnéticos gerados pelos meios tecnológicos e os campos magnéticos naturais reside no seu grau de **coerência**, que nos primeiros é muito mais elevado. Isto significa que as suas frequências estão particularmente bem definidas, sendo, deste modo, mais facilmente perceptíveis pelos organismos vivos, incluindo o homem. Isto aumenta de forma significativa a sua intensidade biológica, bem como a sensibilidade aos vários tipos de influências não térmicas e de frequências específicas, contra as quais as actuais Directrizes de Segurança – tais como as estabelecidas pela Comissão Internacional para

a Protecção contra as Radiações Não Ionizantes (ICNIRP) – não conferem qualquer protecção.

As Directrizes de Segurança levam apenas em linha de conta a influência das radiações de radiofrequência (RF) e de microondas no aquecimento dos tecidos e a capacidade de os campos magnéticos com frequências extremamente baixas (FEB) induzirem a circulação de correntes eléctricas no interior do organismo, sabendo-se que ambas são influências nocivas para a saúde se forem excessivas. Na medida em que a gravidade destes efeitos aumenta com a força (intensidade) dos campos em questão, é precisamente isto que as Directrizes restringem, sendo a frequência destes campos apenas considerada do ponto de vista da sua influência (através da “dimensão” dos efeitos de ressonância) na capacidade do organismo para absorver energia dos campos que emitem radiações e aquecer na mesma proporção.

As Directrizes não asseguram, deste modo, nenhuma protecção contra os efeitos nocivos para a saúde decorrentes *principal e especificamente* das influências que a frequência dos campos possa ter no organismo humano.

Uma das condições necessárias para que essa influência possa ser exercida é a existência no organismo do equivalente biológico de um circuito de ressonância eléctrica, ou seja, de uma actividade eléctrica oscilatória endógena.

Neste caso o organismo irá reagir – de uma forma similar a um aparelho de rádio – se a frequência do campo externo (da onda portadora ou dos impulsos/modulações de baixa frequência) corresponder ou estiver próxima da frequência do referido circuito de ressonância.

Isto poderá dar origem a uma amplificação de ressonância indesejavelmente elevada da actividade biológica endógena ou a uma interferência que lhe seja nociva.

Estas influências podem resultar de uma transferência de *informação* (num sentido lato) de um campo para um organismo vivo, em que este organismo consegue reconhecer (e por sua vez transmitir), através deste tipo de “semelhança oscilatória”, outra característica do campo externo *que não* a sua intensidade.

Outro factor importante é o facto de os campos electromagnéticos externos serem suficientemente coerentes ao ponto de o

organismo conseguir distingui-los do nível da sua própria energia térmica não-coerente emitida a temperaturas fisiológicas. Este é o caso mais normal, mas importa ter em conta que, uma vez que as radiações não possuem um grau de coerência perfeito, a ocorrência de efeitos não térmicos depende ainda do limiar mínimo de intensidade, cujo valor se situa, contudo, muito abaixo do valor a partir do qual ocorre um aquecimento suficientemente discernível.

Um bom exemplo de tal influência electromagnética não térmica, a frequências específicas, de carácter “informativo” sobre os organismos vivos é a capacidade de um flash luminoso induzir ataques de epilepsia nas pessoas fotossensíveis que sofrem desta doença. Esta reacção não se deve à luminosidade (intensidade), mas sim à frequência de emissão do flash – que poderá desencadear um ataque de epilepsia se for emitido a um nível próximo da frequência a que opera a actividade eléctrica cerebral relacionada com as manifestações epilépticas – ou seja, trata-se de um efeito associado à frequência, em que o cérebro consegue “reconhecer” a luz transmitida pela taxa a que o flash é emitido.

As actuais Directrizes de Segurança definidas com base na intensidade (referente à parte visível do espectro electromagnético) não asseguram qualquer protecção contra tais efeitos não térmicos, a não ser que sejam estabelecidos a níveis abaixo dos quais a luz deixa de ser visível.

Algumas actividades eléctricas oscilatórias de carácter endógeno que ocorrem no organismo humano são bastante semelhantes – como é o caso do coração e do cérebro, que podem ser controlados através de um electrocardiograma e de um electroencefalograma, respectivamente. O ritmo circadiano também tem uma natureza similar.

Existem outras actividades relativamente menos conhecidas, como é o caso dos estímulos eléctricos coerentes a nível celular, cujas frequências operam tipicamente na região *microonda* do espectro electromagnético, assim como o caso dos estímulos associados às actividades biomédicas fundamentais que envolvem, por exemplo, o transporte de iões de cálcio através das membranas celulares.

Enquanto não se atribuir o devido reconhecimento à dimensão frequência/informação das radiações

electromagnéticas *invisíveis* (microondas e outros campos electromagnéticos não propagados, tais como os cabos aéreos de transporte de energia eléctrica), estes campos continuarão a constituir uma potencial ameaça para todos os organismos vivos.

Uma vez que os campos electromagnéticos fazem parte do nosso mundo tecnológico indispensável, é necessário desenvolver formas de protecção mais abrangentes. Tal como já anteriormente mencionado, o homem é particularmente vulnerável aos efeitos nocivos para a saúde que possam decorrer dos efeitos não térmicos relacionados com a frequência, contra os quais não existe qualquer medida prevista nas actuais Directrizes de Segurança que se baseiam nos efeitos de intensidade.

Ao contrário da intensidade, o problema relacionado com a frequência não pode ser resolvido sem intervir ao nível das características da frequência e dos conteúdos informativos dos campos nocivos (cuja integridade deverá, naturalmente, ser mantida nas tecnologias da comunicação, tais como a telefonia móvel). É, por essa razão, necessário considerar estratégias que não incidam nos campos em si, mas sim nas pessoas expostas às radiações e conceber medidas de protecção que proporcionem um grau de imunidade superior ao actual.

Estas estratégias estão actualmente a ser desenvolvidas e já se encontram disponíveis no mercado uma série de dispositivos de protecção, embora, muitas vezes, a sua eficácia não tenha sido demonstrada de forma adequada. (Podemos estabelecer um paralelismo óbvio com a estratégia farmacológica destinada a assegurar a protecção contra infecções bacterianas que consiste, por exemplo, em tomar vitamina C para fortalecer o sistema imunológico, em vez de usar uma máscara de protecção para reduzir a intensidade do campo bacteriano a que as pessoas estão expostas).

A eficácia das actuais Directrizes de Segurança poderia ser reforçada se todas as considerações sobre a compatibilidade electromagnética (CEM) entre as radiações electromagnéticas e os equipamentos electrónicos fossem também aplicadas ao *organismo humano*, enquanto instrumento electromagnético *por excelência*. A definição de um programa ambicioso no domínio da **biocompatibilidade electromagnética** constitui uma tarefa importante para o século

XXI, que não poderemos protelar sob pena de que tal reverta a nosso desfavor.

Existe actualmente uma preocupação generalizada por parte do público relativamente aos possíveis efeitos nocivos para a saúde decorrentes de uma exposição prolongada ou não ao electrosmog. Esta preocupação incide especialmente sobre os cabos aéreos de transporte de electricidade e sobre a telefonia móvel. O público continua céptico, com alguma razão, perante os discursos tranquilizadores dos Governos e da indústria, sobretudo devido à forma pouco ética como por vezes actuam em simbiose para promover direitos adquiridos, muitas vezes através de entidades regulamentadoras cuja função deveria consistir em garantir que a segurança do público *não* fosse comprometida pela exposição a campos electromagnéticos!

Tendo em conta a recente duplicidade nas opiniões emitidas oficialmente sobre o problema da BSE/DCJ – em que às garantias inicialmente dadas quanto à inexistência de riscos se sucederam declarações que revelaram o encobrimento de certas informações – o público mantém-se desconfiado em relação às garantias de segurança avançadas pelas fontes governamentais e científicas “oficiais” relativamente à poluição electromagnética. Este cepticismo aumenta sempre que as opiniões contrárias à verdade estabelecida são silenciadas ou, na melhor das hipóteses, deliberadamente ignoradas.

O cepticismo do público torna-se ainda maior quando surgem relatórios de investigações financiadas pela indústria das telecomunicações móveis que tentam “persuadir” outros organismos de investigação a *alterar* os *resultados* dos seus estudos quando são susceptíveis de prejudicar o desenvolvimento do mercado, no intuito de os tornar mais favoráveis aos interesses desse sector.

Decorre actualmente uma tentativa (empreendida sob a égide da Organização Mundial da Saúde) de “harmonizar” a nível mundial as normas relativas à exposição, persuadindo os países que impõem limites mais rigorosos – como a Rússia e a China – a serem mais flexíveis e adoptarem os níveis mais elevados tolerados nos países ocidentais.

Não será por acaso que na Rússia, onde a sensibilidade dos organismos vivos em termos de frequência às radiações de microondas de

intensidade ultra baixa foi descoberta há mais de 30 anos, que as directrizes relativas às exposições (ainda que aplicadas mais a nível teórico do que prático) continuam a ser 100 vezes mais rigorosas que as estabelecidas pela ICNIRP!

Existe infelizmente uma tendência para atribuir aos estudos de investigação favoráveis aos interesses do mercado mais importância, publicidade e projecção do que aos estudos não favoráveis aos interesses do mercado, que sugerem a possível existência de efeitos nocivos para a saúde. Um estudo epidemiológico recentemente publicado nos EUA dá-nos um exemplo desta tendência. Este estudo revelava elevados riscos estatisticamente comprovados ente os utilizadores de telemóveis relativamente ao surgimento de um tipo raro de tumor (o neuroma epitelial) na zona periférica do cérebro – *precisamente na zona onde existe maior penetração de radiações emitidas pelos telemóveis* (e num lado que está associado ao uso dos aparelhos de telefone). Os resultados desse estudo foram dissimulados e não mereceram qualquer atenção por parte da comunicação social, que realçou, em vez disso, os dados comprovativos de que não existia, a nível geral e entre os utilizadores de telemóveis, uma maior incidência de tumores cerebrais.

A abordagem científica mais comum para avaliar os efeitos nocivos para o homem decorrentes da exposição aos campos electromagnéticos baseia-se numa percepção essencialmente *linear*, que poderá ser adequada para avaliar efeitos térmicos mas revela-se inapropriada para avaliar realisticamente a sensibilidade em termos de frequência e de efeitos não térmicos dos organismos vivos aos campos electromagnéticos coerentes.

Ao contrário dos efeitos térmicos, as influências não térmicas dependem necessariamente do estado do organismo aquando da sua exposição. Os efeitos variam ainda não só de indivíduo para indivíduo como variam também para um *mesmo* indivíduo em função das condições e do tempo de exposição – ou seja, essas influências são inerentemente *não lineares* por natureza. Como tal, podem parecer estranhas quando analisadas de um ponto de vista linear. Além disso, é difícil reproduzir de forma isolada essas influências em ensaios, o que contribui para que não sejam tomadas em consideração.

Tentar resolver um problema não linear por natureza através de uma perspectiva linear só

agrava a situação: conhecimentos desactualizados são piores do que a ignorância, na medida em que o ignorante tem consciência daquilo que não sabe!

Relativamente à questão dos telemóveis, não só as entidades oficiais têm revelado alguma relutância em adoptar esta perspectiva não linear como se tem também verificado uma falta lamentável de sensibilização para os efeitos nocivos para os animais e o homem causados pela exposição aos campos de microondas por impulso de intensidade sub-térmica que têm vindo a ser registados desde há muito tempo em instalações de microondas (militares e não só) semelhantes às utilizadas pelos sistemas de telefonia móvel.

O problema não reside tanto no facto de os estudos necessários sobre a segurança terem sido negligenciados ou comprometidos, na ânsia de tornar disponível a nova e útil tecnologia, mas sobretudo no facto de todos os dados actualmente disponíveis que apontam para os riscos potenciais desta tecnologia para a saúde terem vindo a ser *deliberadamente ignorados*, tanto pela indústria como pelas entidades regulamentadoras nacionais e internacionais.

O comportamento do *National Radiological Protection Board* do Reino Unido (Comissão Nacional para a Protecção contra as Radiações) ilustra bem a situação. Este organismo foi “incapaz” de fornecer ao Grupo Independente de Peritos sobre Telefones Móveis (*IEGMP*) – para quem actua como secretariado – alguns documentos extremamente importantes, alegando que não conseguiam “encontrá-los”, apesar de terem recebido as referências completas de pelo menos duas pessoas que deram provas de tal facto ao *IEGMP*, não tendo curiosamente tido qualquer dificuldade em fornecer outros artigos menos relevantes publicados na *mesma edição* do documento!

A preocupação do público não é, por isso, infundada e a ironia da actual situação relativamente aos telemóveis e às estações de base reside no facto de as actuais Directrizes de Segurança proporcionarem um nível de protecção mais elevado aos equipamentos electrónicos do que aos seres humanos!

Existe entre os peritos uma falta de consenso quanto à relevância e credibilidade da investigação sobre os efeitos biológicos das radiações emitidas pelos sistemas de telefonia móvel e as possíveis influências nocivas para as

pessoas mais vulneráveis (apesar de existirem muitos relatórios bem estruturados e positivos sobre a matéria).

É muito provável que se um novo medicamento suscitasse a mesma falta de consenso e o mesmo grau de preocupação não fosse autorizado.

Outra situação que suscita grande preocupação por parte do público – e que gere muita polémica – é a exposição involuntária de determinados grupos da população durante 24 por dia e 365 dias por ano às radiações emitidas pelas estações de base dos sistemas de telecomunicações móveis, quando estas se localizam perto de edifícios de habitação, escolas ou hospitais. Essas pessoas passam a viver num ambiente permanentemente poluído do qual não podem fugir. Trata-se de uma situação totalmente inaceitável, que levanta questões éticas muito importantes e viola as disposições do Código de Nuremberga, na medida em que ***não existe qualquer informação disponível*** relativamente ao limiar de exposição a partir do qual estes campos produzem efeitos nocivos, ou seja, submetem-se pessoas em massa e involuntariamente a uma experiência.

Este estudo apresenta uma perspectiva sobre as potenciais implicações para a saúde humana das exposições às radiações microondas por impulsos utilizadas nos sistemas de telefonia móvel. Esta perspectiva difere nalguns aspectos das perspectivas normalmente fornecidas pela comunidade científica, mas proporciona uma visão muito mais holística dos aspectos mais importantes do problema em questão.

Este estudo destaca alguns aspectos importantes, entre os quais *i)* o facto de os campos electromagnéticos não constituírem um fenómeno estranho aos organismos vivos, na medida em que desempenham um papel crucial para o seu controlo e funcionamento normal – um organismo vivo é um instrumento electromagnético muito sensível e delicado.

ii) o carácter subjectivo da vulnerabilidade humana, decorrente da natureza não linear do problema em questão, a que se tem feito referência desde o início, e

iii) a presença de *FEB* quer nos impulsos de microondas emitidos pelas antenas dos telemóveis, quer nos campos magnéticos (com grau de penetração muito mais elevado) associados aos impulsos eléctricos das baterias dos aparelhos portáteis, os quais são

necessários para gerar os impulsos de microondas.

Sugere-se, de facto, que é precisamente através da presença dessas *FEB* que as emissões geradas pelos telemóveis e por outras tecnologias de telecomunicações associadas, tais como o sistema TETRA, conseguem influenciar a actividade cerebral – nomeadamente a sua actividade electroquímica (ondas cerebrais), o sistema neuro-endócrino (especialmente no que diz respeito aos níveis de melatonina) e a permeabilidade da barreira hemato-encefálica, assim como alterar as concentrações celulares de iões de cálcio. É possível que este último efeito constitua apenas um aspecto particular de uma influência destrutiva mais geral que os campos *FEB* podem ter na integridade das ligações essenciais iões-proteínas (tal como sugerido num recente estudo russo). Esta influência poderá muito bem ser relevante no estudo das influências bio-negativas decorrentes da exposição a outros tipos de campos electromagnéticos, tais como os campos magnéticos de baixas frequências associados às linhas de transporte de energia eléctrica e aos equipamentos por estas alimentadas, que têm levantado muitas controvérsias desde há muito mais tempo.

O Estudo está estruturado da seguinte forma: começa-se por chamar a atenção para o facto de ser inconcebível que exista para os equipamentos electrónicos um nível mais elevado de protecção contra as radiações emitidas pelos telemóveis do que, por exemplo, o nível de protecção para as pessoas estabelecido nas Directrizes de Segurança, que apenas tomam em linha de conta os efeitos nocivos associados a uma influência térmica excessiva e não os efeitos sobre certas pessoas, decorrentes da interferência das radiações não térmicas a frequências específicas com as actividades electromagnéticas de carácter endógeno, essenciais para a homeostase.

O estudo aprofunda essa questão, explicando por que razão os sinais dos sistemas de telefonia móvel são bioactivos e dando vários exemplos de influências específicas biológicas e não térmicas ao nível das frequências que as radiações actualmente emitidas pelos sistemas de telefonia móvel podem exercer nos organismos vivos, incluindo as pessoas.

São salientadas as dificuldades experimentais por vezes encontradas nas várias tentativas independentes de reprodução desses efeitos –

que contribuem frequentemente para desacreditar os resultados positivos e para excluir tais efeitos por estarem demasiado associados aos protocolos experimentais utilizados – e identificadas possíveis razões para a discrepância dos resultados. É discutida a pertinência para o homem dos resultados obtidos com animais, como o rato – que pode ser submetido a condições de exposição muito diferentes das condições de utilização de um telemóvel – e, no caso dos estudos com pessoas, salienta-se a importância de se utilizar um telemóvel real e não outro meio de simulação, como acontece muitas vezes, para expor os visados às emissões. Chama-se em seguida a atenção para a realidade dos efeitos nocivos para a saúde quer do homem, quer dos animais, decorrentes da exposição às radiações emitidas pelos sistemas de telefonia móvel ou outros sistemas similares, incluindo as radiações emitidas pelos equipamentos militares.

Embora as influências não térmicas, por si só, não provoquem necessariamente efeitos adversos para a saúde humana, existem cada vez mais indicações que apontam para uma relação entre certos efeitos não térmicos documentados, decorrentes das radiações de sistemas de telefonia móvel e a natureza de determinados efeitos nocivos para a saúde que foram registados. Essas indicações estão a suscitar alguma preocupação, nomeadamente o crescente número de ocorrência de um tipo de tumor cerebral raro (apesar do período de exposição ser relativamente curto, em comparação com os períodos típicos de latência), que confirmam a genotoxicidade das radiações.

São apresentadas as razões pelas quais as crianças devem ser consideradas como um grupo potencialmente mais vulnerável e salientada uma questão provavelmente mais importante, que é o facto de nem *todas as pessoas* poderem ser afectadas de forma nociva, assim como as implicações deste factor para a validação da opinião generalizada segundo a qual não existem efeitos nocivos comprovados, decorrentes da exposição a radiações emitidas pelos sistemas de telefonia móvel, desde que a sua intensidade não exceda os limites fixados pelas actuais Directrizes de Segurança, as quais negligenciam a característica mais peculiar de todas – o facto de o objecto sujeito à exposição estar *vivo*.

Autor: **Universidade de Warwick**,
Departamento de Física, Coventry, RU
e
Instituto Internacional de Biofísica,
Neuss-Holzheim, Alemanha
Dr. G. Hyland

A opinião expressa neste relatório do
STOA não representa necessariamente o
ponto de vista oficial do Parlamento
Europeu.

Para mais informações contactar: **Graham
CHAMBERS**, Chefe da Unidade STOA

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