



Título	Relatório de Actividades do Projecto monIT – 2005/Nov-2006/Out
Editor	Carla Oliveira / Daniel Sebastião
Autores	Carla Oliveira, Carlos Fernandes, Daniel Sebastião, Diana Ladeira, Gonçalo Carpinteiro, Luís M. Correia
Data	2007/01/25
Versão	5
Distribuição	Vodafone, Optimus, TMN
Documento	Int_Tec_0492_05_RelatNov05Out06
Sumário	Neste documento, descrevem-se as actividades desenvolvidas pela equipa do Projecto monIT entre Novembro de 2005 e Outubro de 2006.

Historial do documento

Data	Versão	Comentário	Editor da versão
2007/01/04	01	Primeira versão	Carla Oliveira / Daniel Sebastião
2007/01/10	02	Alterações após sugestões	Daniel Sebastião
2007/01/15	03	Correcções à versão anterior	Luís M. Correia
2007/01/19	04	Alterações à versão anterior	Daniel Sebastião
2007/01/25	05	Correcções à versão anterior	Luís M. Correia

Projecto monIT

RELATÓRIO DE ACTIVIDADES

NOVEMBRO 2005 – OUTUBRO 2006



LISBOA, JANEIRO DE 2007

RESUMO

O Projecto **monIT** surgiu em Maio de 2004 no Instituto de Telecomunicações, pólo de Lisboa no Instituto Superior Técnico, com o objectivo de disponibilizar publicamente informação sobre a exposição de pessoas à radiação electromagnética em comunicações móveis. Neste relatório descrevem-se os objectivos e as actividades desenvolvidas pela equipa do Projecto **monIT** entre Novembro de 2005 e Outubro de 2006. Começando pelo portal do Projecto (www.lx.it.pt/monit), durante o período em análise, este teve uma manutenção e actualização contínuas dos seus conteúdos, destacando-se, as alterações nas páginas de resultados de medidas, nomeadamente na forma de apresentação dos resultados, e na adaptação dos relatórios de medida aos cenários hospitalares. O programa sistemático de medidas continuou, tendo sido instaladas redes de monitorização contínua em 5 novos municípios (Portalegre, Torres Vedras, Penafiel, Torres Novas e Setúbal). Foram também realizadas 51 novas medidas localizadas durante o período em análise. Até Março de 2006, continuou-se o programa sistemático de medidas em locais públicos exteriores, como ruas e praças. A partir de Março foi dado um novo ênfase às medidas localizadas, passando-se a medir essencialmente locais públicos interiores, como estádios, recintos de espectáculos, aeroportos, estações de metro e hospitais (em colaboração com o Ministério da Saúde). Além disso, está também em curso uma campanha de medidas em ambientes escolares em colaboração com o Ministério da Educação. Em todos os locais medidos, tanto nas medidas contínuas como nas localizadas, não foram encontrados valores acima dos níveis de referência para a exposição à radiação. A colaboração com grupos de investigação e desenvolvimento nacionais e internacionais continuou, bem como a produção de artigos científicos para conferências sobre a temática das radiações. Adicionalmente, a equipa do Projecto esteve presente em vários eventos e foram realizadas algumas acções de divulgação em espaços públicos, como centros comerciais, o que contribuiu para uma maior visibilidade do Projecto **monIT** junto da população portuguesa.

PALAVRAS-CHAVE

Radiação electromagnética. Comunicações móveis. Informação. Medidas. Portal.

ABSTRACT

The **monIT** Project was launched in May 2004, by Instituto de Telecomunicações, at the Lisbon site at Instituto Superior Técnico, with the objective of providing public information on human exposure to electromagnetic radiation in wireless communications. This document reports on the objectives and activities developed by the Project from November 2005 to October 2006. Concerning the website (www.lx.it.pt/monit), during the period under analysis, its maintenance and update has continued, the most important example being the changes made in the measurements results page, as it was necessary to change the way how results are presented to the visitor, and the adaptation made to the reports in order to include hospital environments. The measurements programme went on, with the installation of new continuous monitoring networks in 5 municipalities (Portalegre, Torres Vedras, Penafiel, Torres Novas and Setúbal). During this period, 51 new localised measurements were also performed. Until March 2006, localised measurements were performed in outdoor public locations, like streets or public squares. Since then, the focus of the localised monitoring changed, as the team started to measure indoor public locations, like stadiums, airports, underground stations and hospitals (in cooperation with the Health Ministry). At the same time, a new localised monitoring campaign in schools began, in cooperation with the Education Ministry. For all the performed measurements, both localised and continuous ones, all measured points are below the recommended reference levels for human exposure to electromagnetic radiation. Also, the cooperation with both national and international research and development groups has continued, as well as the production of scientific papers for various conferences. Finally, the **monIT** Project team has participated in various events and has conducted some information actions in direct contact with the population, in order to increase the Project visibility. These events were held in public places, like shopping centres. All these actions have contributed to increase the visibility of the **monIT** Project in the community.

KEYWORDS

Electromagnetic radiation. Mobile communications. Information. Measurements. Website.

ÍNDICE

Resumo	i
Abstract	iii
Índice	v
Lista de Figuras	vii
Lista de Tabelas	viii
Lista de Siglas	ix
Lista de Símbolos	x
1. Introdução	1
2. Actividades Desenvolvidas e Resultados Alcançados	3
2.1 Portal	3
2.2 Programa Sistemático de Monitorização	5
2.2.1 Monitorização Localizada.....	5
2.2.2 Monitorização Contínua	11
2.3 Estudos e Recomendações.....	16
2.4 Visibilidade do Projecto	19
2.4.1 Acções de Divulgação	19
2.4.2 Visibilidade Obtida.....	20
2.4.3 Relacionamento com Entidades	25
3. Trabalho Futuro	29
4. Conclusões	31
Referências	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Visualização dos resultados de medidas (S ou E).....	4
Figura 2.2 – Alterações nos relatórios de medida em unidades de saúde.....	4
Figura 2.3 – Distribuição das medidas por tipo de local.....	6
Figura 2.4 – Representação dos valores de S relativamente ao limite mais restritivo (escolas).7	
Figura 2.5 – Representação dos valores de S relativamente ao limite mais restritivo (hospitais).	7
Figura 2.6 – Distribuição das medidas por distritos do País.....	9
Figura 2.7 – Estatísticas Globais (em termos de S).	9
Figura 2.8 – Valores medidos em função da distância à antena em ambientes exteriores	10
Figura 2.9 – Valores medidos em função da distância à antena em ambientes interiores.....	10
Figura 2.10 – Representação da variação de S ao longo de um dia.....	15
Figura 2.11 – Comparação dos valores máximo e médio com o limite mais restritivo (em termos de S).	16
Figura 2.12 – Medidas de E , em 3 posições diferentes para uma das lâmpadas analisadas (extraído de [OFSL06]).	18
Figura 2.13 – Espaço de exposição do Projecto monIT	22
Figura 2.14 – Origem dos visitantes nacionais do portal monIT entre Julho e Outubro de 2006 (adaptado de <i>opentracker.net</i>).	24
Figura 2.15 – Número total de acessos ao portal monIT durante o período em análise.....	24
Figura 2.16 – Preferências por página do portal monIT durante o período em análise.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Total de medidas localizadas no tempo.	8
Tabela 2.2 – Medidas contínuas efectuadas no período em análise.	12
Tabela 2.3 – Redes de monitorização contínua instaladas.	14
Tabela 2.4 – Participação em Eventos.	21
Tabela 2.5 – Instalações do Stand de Exposição do Projecto.	22
Tabela 2.6 – Publicações do Projecto.	23
Tabela 2.7 – Medidas localizadas: resultados da colaboração com entidades.	28

LISTA DE SIGLAS

AIP	Associação Industrial Portuguesa
ANACOM	Autoridade Nacional das Comunicações
APDC	Associação Portuguesa para o Desenvolvimento das Comunicações
CEM	Compatibilidade Electromagnética
DGS	Direcção Geral da Saúde
EB	Estação Base
EM	Electromagnética
ESB	Escola Superior de Biotecnologia
ETAP	Escola Tecnológica, Artística e Profissional de Vale do Minho
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IST	Instituto Superior Técnico
IT	Instituto de Telecomunicações
NEEC	Núcleo de Estudantes de Electrotecnia e Computadores
Nov05	Novembro de 2005
OE	Ordem dos Engenheiros
Out06	Outubro de 2006
SAR	<i>Specific Absorption Rate</i> (Taxa de Absorção Específica)
SPPCR	Sociedade Portuguesa de Protecção Contra Radiações
UCP	Universidade Católica Portuguesa
UMTS	<i>Universal Mobile Telecommunication System</i>
UTL	Universidade Técnica de Lisboa
WHO	<i>World Health Organisation</i> (Organização Mundial da Saúde)

LISTA DE SÍMBOLOS

E	Intensidade de Campo Eléctrico
S	Densidade de Potência

1. INTRODUÇÃO

O Projecto **monIT** surgiu em Maio de 2004 [OFCC05], no Instituto de Telecomunicações (IT) [InTe07], pólo de Lisboa no Instituto Superior Técnico (IST) [InST07], e terminará as suas actividades em Outubro de 2007. O Projecto é patrocinado pelos operadores de comunicações móveis Optimus, TMN e Vodafone Portugal, sendo desenvolvido por um grupo de investigadores do IT. Tal como estabelecido em contrato, não é permitida aos operadores qualquer possibilidade de interferência nos resultados do Projecto ou nos conteúdos informativos disponibilizados por este. Toda essa informação é da total responsabilidade dos investigadores do IT, cuja actuação se rege pelas normas de independência e rigor que norteiam toda a actividade académica e de investigação científica no IT. O Projecto **monIT** surge na sequência de um outro, o Projecto ITEM, [OFCC04a] e [OFCC04b], desenvolvido pela mesma equipa e com características idênticas, patrocinado pela Vodafone Portugal.

O Projecto **monIT** tem como objectivo fazer comunicação de risco na área da exposição à radiação electromagnética (EM) em comunicações móveis, pretendendo, de uma forma clara e aberta, disponibilizar informação que permita esclarecer o público português acerca dos aspectos relevantes desta área, na perspectiva da engenharia. O veículo principal de divulgação da informação é um portal que foi desenvolvido especialmente para este efeito, www.lx.it.pt/monit. Para além da gestão e actualização do portal, no âmbito do Projecto **monIT**, desenvolvem-se as seguintes actividades:

- realização de medidas de radiação EM em locais públicos do território nacional, sendo os resultados comparados com os níveis da referência recomendados pela União Europeia [CoUE99], que foram adoptados pelo Governo português [RepP04], e publicação dos relatórios das medidas efectuadas no portal;
- investigação e produção de informação com linguagem acessível ao público em geral e também de informação técnica, estudos e recomendações;
- colaboração com diversas entidades a nível nacional e internacional.

As actividades do Projecto **monIT** decorrem desde Maio de 2004, conforme descrito em [OFCC05], [OFSC05a] e [OFSC05b]. Neste relatório resumem-se os principais resultados do Projecto no período compreendido entre Novembro de 2005 (Nov05) e Outubro de 2006 (Out06). Na Secção 2 descrevem-se as principais acções desenvolvidas e os resultados

obtidos nas várias linhas de acção do Projecto durante o período referido. Na Secção 3 apresenta-se o programa de actividades para o último ano de funcionamento do Projecto **monIT**. A Secção 4 finaliza este relatório, extraindo as principais conclusões do trabalho desenvolvido.

2. ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS E RESULTADOS ALCANÇADOS

Nesta secção descrevem-se as actividades desenvolvidas nas várias vertentes do Projecto **monIT** durante o período compreendido entre Nov05 e Out06, e apresentam-se os resultados alcançados.

2.1 PORTAL

O portal (www.lx.it.pt/monit) foi desenvolvido no início do Projecto e tem vindo a ser actualizado ao longo do tempo. É composto pelas páginas “Acerca deste Site”, “Pesquisa do Site”, “Resultados de Medidas”, “Informação Básica sobre OEM”, “Informação Avançada sobre OEM” e “Links”. Contém algumas secções complementares, como a área com os principais destaques das actividades do Projecto, o mapa do portal, as secções de “Imprensa” e de “Perguntas Frequentes”, e também uma versão simplificada em inglês. Em [OFSC05a] descrevem-se detalhadamente as funcionalidades do portal.

Durante o período de análise deste relatório, procedeu-se à manutenção regular dos conteúdos disponibilizados pelo portal, nomeadamente na área de “Destaques”, na página de “Pesquisa” e na página de “Resultados de Medidas”.

Em relação à página de “Resultados de Medidas”, introduziram-se alterações na disponibilização dos resultados, na medida em que o visitante do portal passou a poder visualizar os valores medidos não só de intensidade de campo eléctrico (E), mas também de densidade de potência (S). Por omissão, os relatórios de medida apresentam os valores de S , podendo o visitante alterar esta configuração e visualizar os valores de E , como indicado na Figura 2.1. Estas alterações foram efectuadas tanto para os resultados da monitorização localizada no tempo, como para os resultados da monitorização contínua.

O início da monitorização localizada em unidades de saúde implicou alterações nos relatórios de medida. Nestes locais, para além da avaliação da conformidade com os limites de exposição à radiação EM, é necessário analisar também a questão da compatibilidade electromagnética (CEM), devido à grande diversidade de equipamentos médicos existentes.

Foi necessário alterar a estrutura de *back-office* dos relatórios de medida, de forma a incluir a comparação com o limite de CEM, não só ao nível da representação gráfica dos resultados, como também ao nível das conclusões do relatório, Figura 2.2.

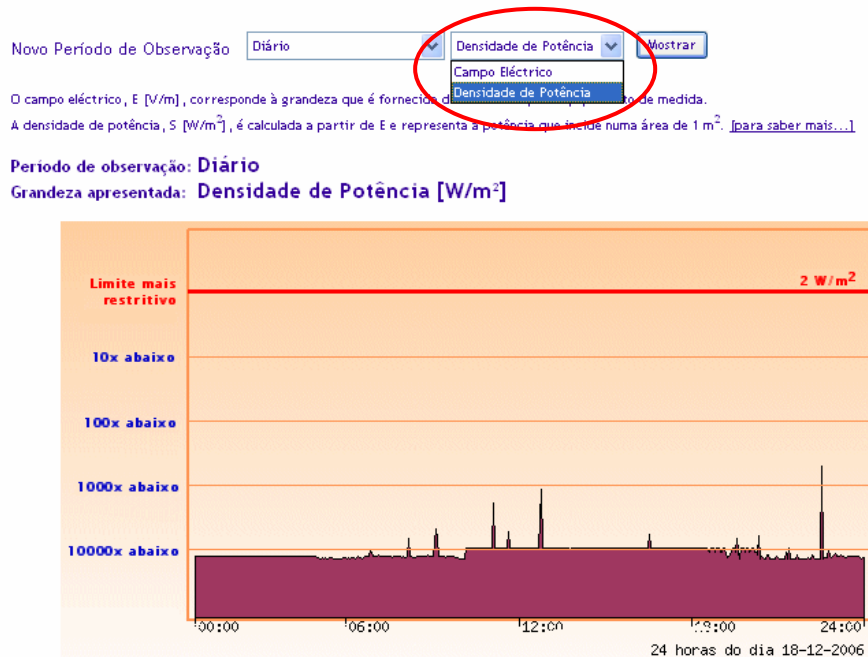


Figura 2.1 – Visualização dos resultados de medidas (*S* ou *E*).

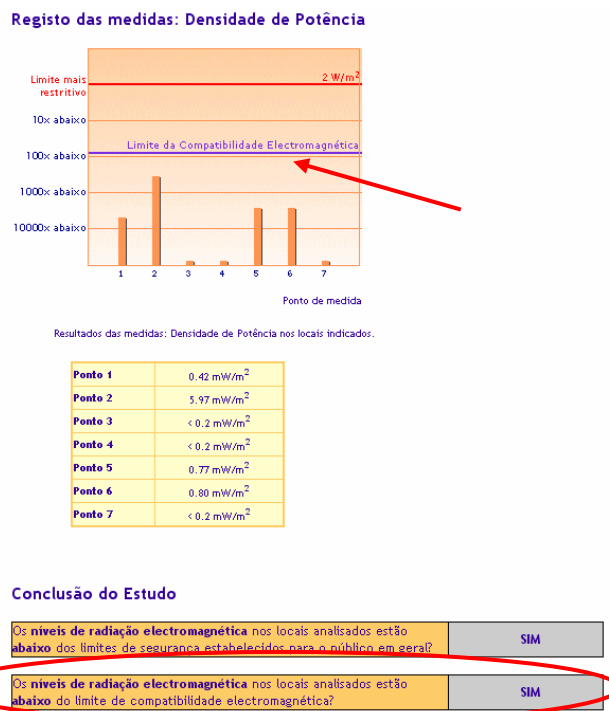


Figura 2.2 – Alterações nos relatórios de medida em unidades de saúde.

Importa referir também a revisão de fundo que foi efectuada nas páginas “Informação Avançada” e “Links”, resultante de um acompanhamento atento da investigação científica e

dos principais desenvolvimentos a nível mundial, na área da exposição humana à radiação EM em sistemas de comunicações móveis. Em particular:

- foi actualizada a página de “Links”, com a inserção de novas ligações para entidades estrangeiras e internacionais. Destaca-se a ligação para o Projecto *EMF-NET* e para o portal do *Mobile Manufacturers Forum* (consulta dos valores de SAR¹ (Taxa da Absorção Específica) para telemóveis dos principais fabricantes).
- foi actualizada a página de “Informação Avançada sobre OEM”, tendo-se inserido 13 novos documentos e actualizado outros já existentes. Destaca-se a inserção da Circular Informativa da Direcção Geral da Saúde acerca da interferência com dispositivos médicos em unidades de saúde [DiGS06], bem como o novo Modelo de Legislação para Protecção contra os Campos Electromagnéticos [WoHO06] da Organização Mundial da Saúde (WHO²).

2.2 PROGRAMA SISTEMÁTICO DE MONITORIZAÇÃO

O programa sistemático de monitorização do Projecto **monIT** arrancou em Agosto de 2004, tendo-se efectuado 327 campanhas de medidas localizadas e instalado 11 redes de monitorização até Nov05. Entre Nov05 e Out06, foram efectuadas 51 campanhas de medidas localizadas e instaladas 5 redes de monitorização. Nas Secções 2.2.1 e 2.2.2 resumem-se os resultados das medidas efectuadas no período em análise no âmbito da monitorização localizada e da monitorização contínua, respectivamente.

2.2.1 Monitorização Localizada

Em relação à monitorização localizada no tempo, numa primeira fase do Projecto **monIT** (até Março de 2006), efectuaram-se medidas pontuais em 348 locais distribuídos pelos 18 distritos do País e pelas Regiões Autónomas da Madeira e dos Açores. Estes locais situam-se em áreas públicas junto às antenas dos sistemas de comunicações móveis, abrangendo essencialmente ambientes exteriores (jardins, ruas, praças, etc.), mas também ambientes interiores (centros comerciais, aeroportos, metro, etc.). Alguns dos locais de medida foram escolhidos em colaboração com as autarquias locais. As medidas efectuadas são representativas dos vários

¹ do inglês *Specific Absorption Rate*

² do inglês *World Health Organisation*

cenários possíveis de exposição à radiação EM, incluindo diversos tipos de instalação de antenas de sistemas de comunicações móveis.

A partir de Abril de 2006, o Projecto **monIT** entrou numa nova fase em que se privilegia a realização de medidas pontuais em espaços ditos sensíveis (pela natureza da sua ocupação), nomeadamente em escolas e hospitais do País, numa colaboração com os Ministérios da Educação e da Saúde. Para além das escolas e hospitais, efectuam-se também medidas em zonas de grande concentração de pessoas, como centros comerciais, aeroportos, estádios e centros de espectáculos. Até Out06 foram efectuadas medidas em 20 escolas, 5 hospitais, 7 centros comerciais, 4 aeroportos e 2 estádios. Na Figura 2.3 apresenta-se a distribuição das medidas pelos vários locais medidos.

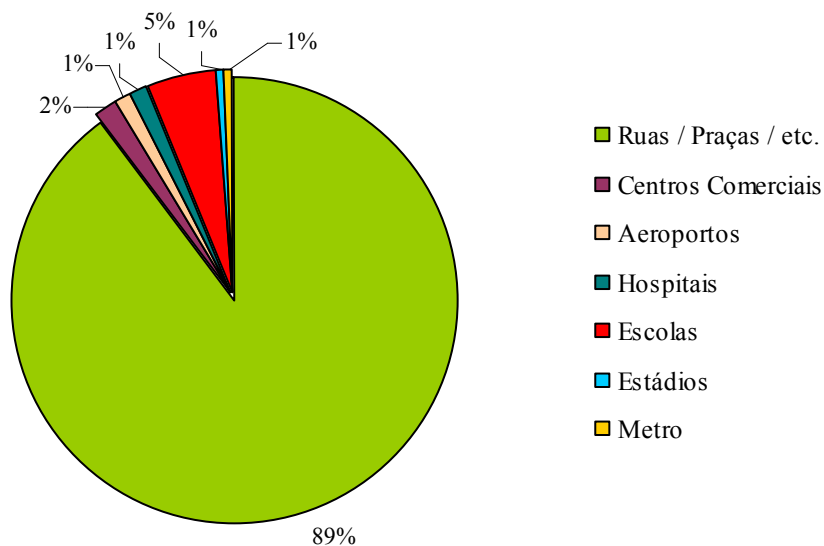


Figura 2.3 – Distribuição das medidas por tipo de local.

Pela sua importância, resumem-se neste relatório os resultados das escolas e dos hospitais. Na Figura 2.4 apresentam-se os valores de todos os pontos medidos nas escolas, relativamente ao limite de referência mais restritivo para a exposição humana à radiação. Na Figura 2.5 apresenta-se a mesma informação para o caso das medidas nos hospitais.

Em relação aos resultados globais da monitorização localizada, até Out06 foram realizadas 378 medidas, como se resume na Tabela 2.1, sendo que os respectivos relatórios de monitorização estão publicamente disponíveis no portal do Projecto **monIT**. Note-se que como o Projecto **monIT** surgiu na sequência do antigo Projecto ITEM, disponibilizam-se no

portal os resultados das 166 medidas efectuadas no âmbito do ITEM. Destaque-se o facto de o território nacional estar coberto na sua totalidade, uma vez que as medidas realizadas estão dispersas pelos 18 distritos e pelas 2 regiões autónomas do País. Na Figura 2.6 apresenta-se a distribuição de medidas pelos distritos do País.

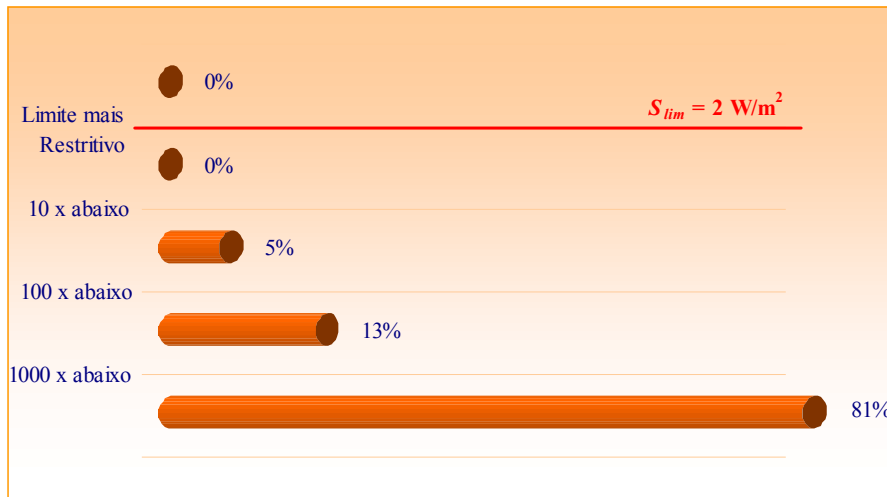


Figura 2.4 – Representação dos valores de S relativamente ao limite mais restritivo (escolas).

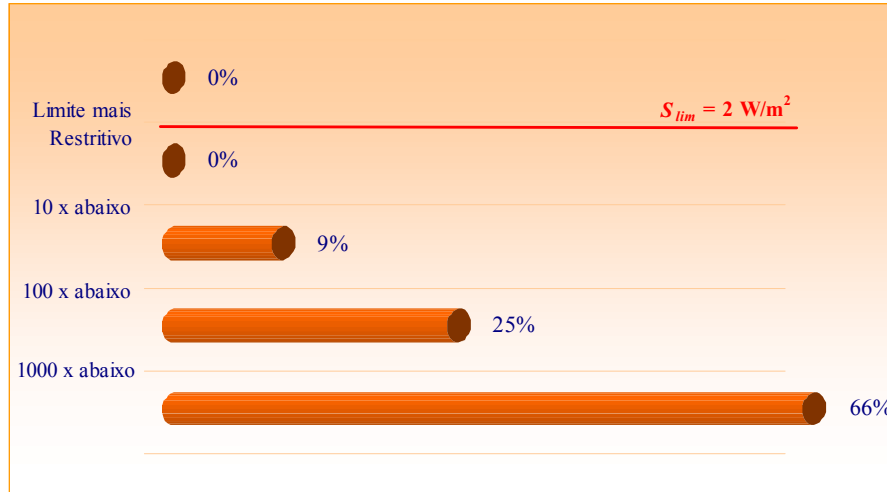


Figura 2.5 – Representação dos valores de S relativamente ao limite mais restritivo (hospitais).

No total das 378 medidas realizadas, todos os locais estão abaixo dos limites recomendados para a exposição à radiação EM, [CoUE99]. Na Figura 2.7 representam-se os valores obtidos em todos os pontos medidos relativamente ao limite mais restritivo de exposição à radiação e, como se pode verificar, a grande maioria dos pontos (96 %) encontra-se pelo menos

100 vezes abaixo desse limite.

Tabela 2.1 – Total de medidas localizadas no tempo.

Distrito	N.º de medidas	Ambiente		Escolas	Hospitais
		Exterior	Interior		
Aveiro	9	9	-	-	-
Beja	15	15	-	3	-
Braga	10	8	2	-	-
Bragança	8	8	-	-	-
Castelo Branco	12	12	-	-	-
Coimbra	17	16	1	1	1
Évora	10	10	-	-	-
Faro	27	26	1	6	-
Funchal	12	11	1	-	-
Guarda	14	14	-	-	-
Leiria	23	23	-	-	-
Lisboa	69	61	8	1	1
Ponta Delgada	12	12	-	-	-
Portalegre	21	21	-	-	-
Porto	42	39	3	7	2
Santarém	19	19	-	-	-
Setúbal	27	26	1	2	1
Viana Castelo	10	10	-	-	-
Vila Real	11	11	-	-	-
Viseu	10	10	-	-	-
	378	361	17	20	5

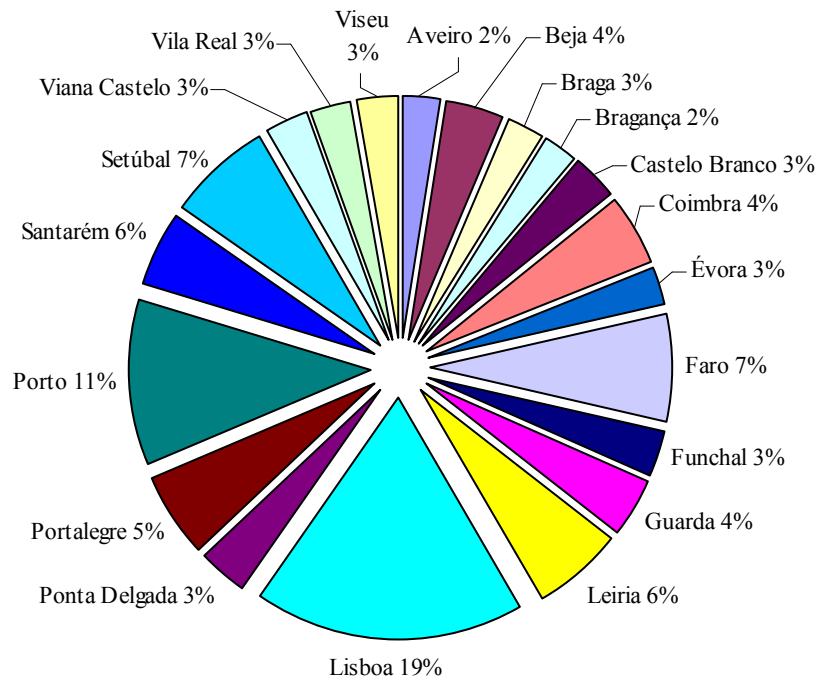


Figura 2.6 – Distribuição das medidas por distritos do País.

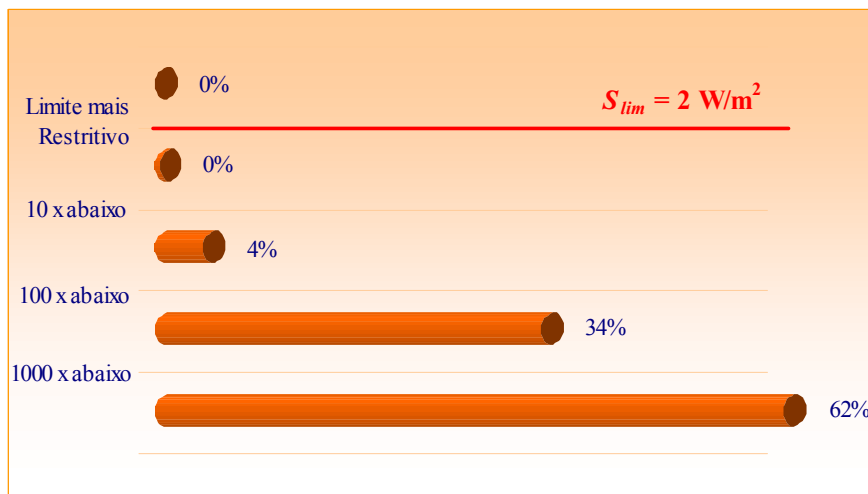


Figura 2.7 – Estatísticas Globais (em termos de S).

Na Figura 2.8 e na Figura 2.9 encontram-se representados os valores medidos em todos os pontos, relativamente ao nível mais restritivo, em função da distância à antena, para ambientes exteriores e interiores.

Como se pode verificar, em ambos os cenários, a distribuição dos pontos medidos é quase independente relativamente à distância às antenas. Esta independência explica-se essencialmente pelo facto de o equipamento utilizado ser de banda larga e por as medidas

serem realizadas, na sua maioria, em ambientes urbanos, caracterizados pela presença de vários emissores de radiação EM.

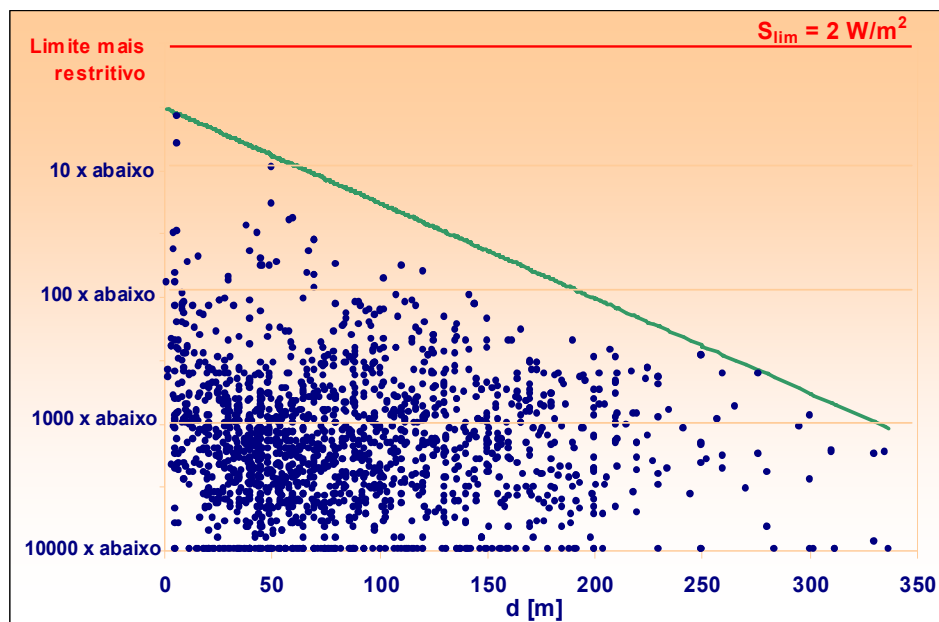


Figura 2.8 – Valores medidos em função da distância à antena em ambientes exteriores (em termos de S).

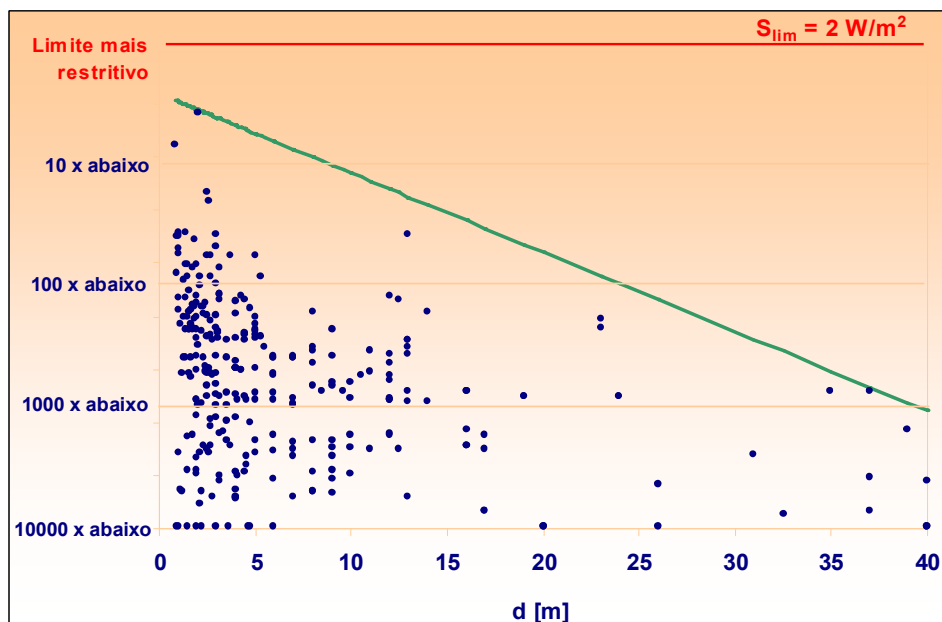


Figura 2.9 – Valores medidos em função da distância à antena em ambientes interiores (em termos de S).

Nas Figura 2.8 e Figura 2.9 estão também representadas rectas majorante de todos os pontos medidos. Estas rectas dão uma indicação, para cada distância, do valor máximo do campo eléctrico, de acordo com todos os pontos medidos até ao momento.

Resta salientar que no início de 2006 foi adquirido um novo equipamento de medida, nomeadamente um analisador de espectros portátil, modelo Narda SRM-3000 [Nard06]. Com este novo equipamento, a equipa do Projecto tem acesso a uma poderosa ferramenta para ser utilizada nas campanhas de medidas, por exemplo, em cenários complexos, onde é necessário distinguir as várias fontes emisoras, ou para utilizar em estudos, tal como, por exemplo, o estudo sobre as emissões das lâmpadas fluorescentes referido na secção 2.3.

2.2.2 Monitorização Contínua

Em relação à monitorização contínua, durante o período em análise, terminou a monitorização na cidade do Porto, que tinha sido iniciada anteriormente ao período em análise e foram instaladas redes de monitorização em Portalegre, Torres Vedras, Penafiel, Setúbal e Torres Novas, cujo período de monitorização terminou no decorrer do ano de 2006, Tabela 2.2.

De salientar também que, a grande maioria das estações (14 no total) tiveram de ser calibradas durante o período em análise. Este procedimento de calibração é sempre bastante demorado, tendo impedido que o número de redes de monitorização contínua instaladas no período em análise fosse superior. Assim, apesar das redes dos municípios de Torres Novas, Setúbal e Penafiel terem sido desinstaladas nos meses de Junho e Julho, apenas foi possível instalar novas redes de monitorização nos municípios de Odivelas, Vila Nova de Gaia e Faro após o término do período de actividades em análise neste relatório. Estas novas redes de monitorização contínua serão descritas em pormenor no próximo relatório de actividades.

Desta forma, no final do período em análise, estavam disponíveis no portal do Projecto os resultados de 16 redes de monitorização contínua, num total de 92 locais já monitorizados. Na Tabela 2.3 indicam-se todas as redes instaladas neste período, bem como o número de locais monitorizados em cada uma.

A instalação das redes de monitorização passa por um processo de escolha de locais em que é fundamental a colaboração a vários níveis com as Câmaras Municipais. É entregue às

Câmaras Municipais um documento de apoio [ORCF04], que contém informação de suporte para os técnicos responsáveis por acompanhar a equipa do Projecto durante o processo de selecção e instalação das redes de monitorização. Os locais para monitorização são escolhidos pela Câmara Municipal local, tendo em atenção diversos factores como a sua proximidade relativamente às antenas dos sistemas de comunicações móveis, a proximidade relativamente a espaços públicos, o nível de exposição solar para alimentação dos painéis fotovoltaicos das estações, as condições de segurança relativamente a actos de vandalismo e à acção de agentes atmosféricos e a facilidade de instalação. Após o processo de escolha de locais estar concluído, é necessário desenvolver uma estrutura de suporte das estações adequado para cada caso. O desenvolvimento destes suportes é efectuado pelo Laboratório de Prototipagem e Calibração do Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores do IST.

Tabela 2.2 – Medidas contínuas efectuadas no período em análise.

Município	Referência	Local	Período de Monitorização		
			Início	Fim	
Porto	C-PR051	Porto, Rua de Gonçalo Cristóvão	22/07/2005	21/11/2005	
	C-PR052	Porto, Praça Carlos Alberto			
	C-PR053	Porto, Rua Costa Cabral			
	C-PR054	Porto, Praça Dr. Teotónio Pereira			
	C-PR055	Porto, Aldoar – Fonte da Moura, Jardim de infância da Junta de Freguesia			
	C-PR056	Porto, Rua de Faria Guimarães	01/09/2005		
	C-PR057	Porto, Rua Augusto Lessa	22/07/2005		
	C-PR058	Porto, Avenida dos Aliados			
	C-PR059	Porto, Rua de São Dinis			
	C-PR060	Porto, Rua Agra do Amial			
	C-PR061	Porto, Rua da Alfândega			
	C-PR062	Porto, Rua Eng.º Ferreira Dias	01/09/2005		30/09/2005
	C-PR063	Porto, Praça da Corujeira	01/09/2005		18/09/2005
	C-PR064	Porto, Rua do Contumil			21/11/2005
	C-PR065	Porto, Avenida Fernão Magalhães			
C-PT066	Portalegre, Jardim de Infância de S. Cristóvão (Atalaião)	16/12/2005		19/03/2006	
C-PT067	Portalegre, Fortios, Lar da 3ª Idade				
C-PT068	Portalegre, Pavilhão Municipal				
C-PT069	Portalegre, Rua Muros de Cima				
C-PT070	Portalegre, Rua Alexandre Herculano				

Tabela 2.2 – Medidas contínuas efectuadas no período em análise. (cont.)

Município	Referência	Local	Período de Monitorização	
			Início	Fim
Torres Vedras	C-LX071	Torres Vedras, Escola EB1 – JI da Conquinha	04/01/2006	21/02/2006
	C-LX072	Torres Vedras, Casal da Cruz		
	C-LX073	Torres Vedras, Varatojo, Rua dos Combatentes		
	C-LX074	Torres Vedras, Câmara Municipal de Torres Vedras	04/01/2006	09/04/2006
	C-LX075	Torres Vedras, Outeiro da Cabeça, Pavilhão Gimnodesportivo	04/01/2006	21/02/2006
	C-LX081	Torres Vedras, Turcifal, Rua Miguel Francisco Rodrigues	23/02/2006	09/04/2006
	C-LX082	Torres Vedras, Silveira, Vale Nogueira, Rua da Ladeira		
	C-LX083	Torres Vedras, Campelos, Carrasqueira, Calçada da Ajuda		
	C-LX084	Torres Vedras, Santa Cruz, Igreja de Santa Cruz		
Penafiel	C-PR076	Penafiel, Guilhufe, Rua Escola do Tapado	04/03/2006	07/06/2006
	C-PR077	Penafiel, Av. José Júlio, Escola EB1 nº 3		
	C-PR078	Penafiel, Av. Sacadura Cabral		
	C-PR079	Penafiel, Abragão, Centro Social e Cultural de Abragão		
	C-PR080	Penafiel, Perozelo, Calvário		
Setúbal	C-ST085	Setúbal, Rua João Vaz	20/04/2006	24/07/2006
	C-ST086	Setúbal, Escola EB1 de Sta. Maria da Graça		
	C-ST087	Setúbal, Vila Nogueira de Azeitão, Rua Antero de Quental		
	C-ST088	Setúbal, Rua Alves da Silva		
	C-ST089	Setúbal, Praça do Bocage		
Torres Novas	C-SR090	Torres Novas, Escola EB2,3 Manuel de Figueiredo	06/05/2006	26/07/2006
	C-SR091	Torres Novas, Via Panorâmica Dr. Carlos A. Mendes		
	C-SR092	Torres Novas, Largo General Humberto Delgado		
	C-SR093	Torres Novas, Av. Dos Bombeiros Voluntários		
	C-SR094	Torres Novas, Ladeira da Enfermaria Militar		

Tabela 2.3 – Redes de monitorização contínua instaladas.

Rede de monitorização	N.º de locais monitorizados	Fase de instalação
Lisboa	4	ITEM
Sintra	5	
Cascais	5	
Loures	5	
Coimbra	5	
Maia	5	monIT
Tavira	4	
Guarda	5	
Portimão	5	
Leiria	5	
Porto	15	
Portalegre	5	
Torres Vedras	9	
Penafiel	5	
Setúbal	5	
Torres Novas	5	
16 Redes	92 Locais	

Os resultados da monitorização contínua são apresentados sob a forma gráfica, consistindo na representação da intensidade de S relativamente ao limite de exposição mais restritivo na banda de frequências analisada (500 kHz – 3 GHz), 2 W/m^2 , Figura 2.10, ou em termos de E . Em todos os pontos monitorizados até ao momento, verifica-se que, independentemente da hora e do dia considerado, o valor de S (ou de E) medido tem estado sempre abaixo do limite de exposição à radiação mais restritivo. A amplitude das variações ao longo do dia não é significativa quando comparada com a diferença entre os valores medidos e o limite de exposição mais restritivo. Os resultados estão disponíveis no portal automaticamente, podendo o visitante escolher o período de visualização: Diário, Semanal, Mensal ou Todo o Período de Medida.

Como foi referido em [OFSC05a], uma das estações da rede de monitorização do Porto

(C-PR062) terminou o período de monitorização, ao contrário do inicialmente previsto, ainda no decorrer desse semestre, pois foi danificada devido à ocorrência de um acidente, que a inutilizou. No final de 2005 foi feita a aquisição de uma nova estação remota, para substituição da estação danificada no acidente, continuando assim o Projecto a operar com as 15 estações remotas.

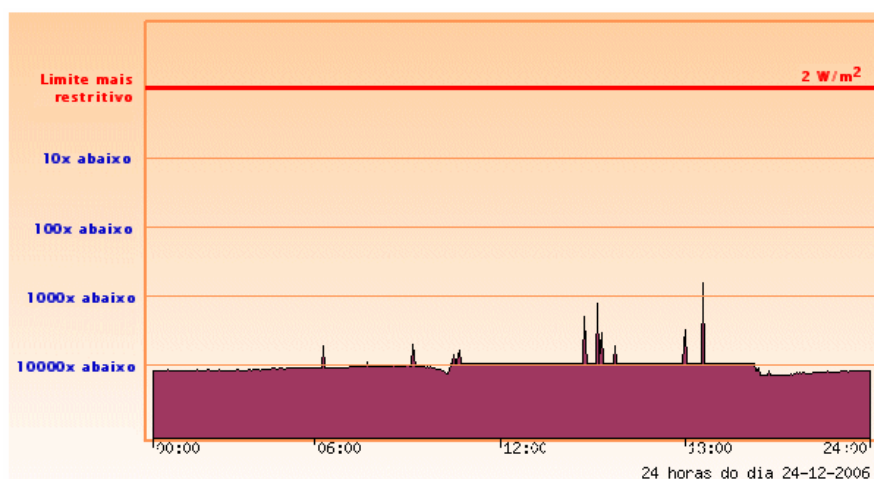


Figura 2.10 – Representação da variação de S ao longo de um dia.

Refira-se ainda que, mensalmente, é enviado ao representante em Portugal do fabricante das estações remotas um relatório com os erros de transmissão de dados das estações para o IT, o que, infelizmente, continua a ocorrer com uma frequência muito acima do desejável. Estes erros continuam sem ser corrigidos pelo fabricante, implicando a falta de continuidade na disponibilização dos dados no portal.

Sempre que uma rede de monitorização termina o seu período de actividade num determinado concelho, é produzido um relatório que contém os principais resultados das medidas. Estes relatórios são disponibilizados no portal do Projecto e enviados às entidades interessadas, como à respectiva Câmara Municipal, ao Delegado de Saúde local e aos órgãos de comunicação social da região (ver Secção 2.4). Um dos resultados que se pode observar nestes relatórios é a comparação do valor médio de S medido com o valor máximo registado. Na Figura 2.11, representa-se esse resultado para todas as redes cujo período de monitorização terminou durante o período em análise. Pode-se verificar que, em todas as situações, os valores medidos estão significativamente abaixo do limite de referência mais restritivo. Em média, todos os locais medidos estão pelo menos 100 vezes abaixo desse limite.

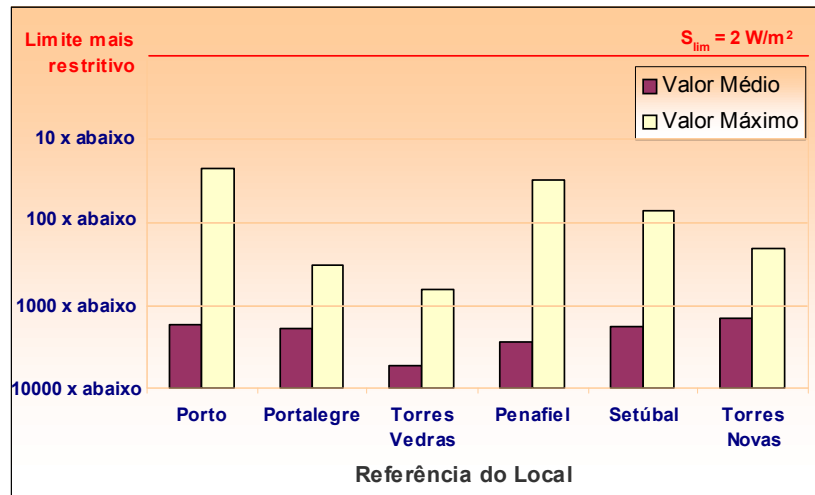


Figura 2.11 – Comparação dos valores máximo e médio com o limite mais restritivo (em termos de S).

Registe-se que a variação temporal, ao longo do período de medida (cerca de 3 meses), não é significativa, sendo os valores máximos causados, na maior parte das situações, por situações pontuais.

2.3 ESTUDOS E RECOMENDAÇÕES

Como foi já referido, no decorrer de 2006, foi dado um novo ênfase à campanha de medidas localizadas, passando-se essencialmente a fazer medições em espaços públicos interiores, como por exemplo, centros comerciais ou aeroportos, e também em espaços sensíveis como escolas em hospitais. No caso específico dos hospitais, foi necessário alterar o procedimento de medida para considerar as características próprias destes ambientes.

Nos cenários hospitalares, é necessário ter em conta alguns factores adicionais que não eram considerados no procedimento de medida utilizado nos restantes cenários. A utilização de sistemas de comunicação em ambiente hospitalar tem vindo a generalizar-se, o que levanta a possibilidade de existirem problemas de CEM. Este problema coloca-se essencialmente em locais onde exista equipamento mais sensível, nomeadamente de suporte à vida, pelo que é necessário considerar esta situação na realização das medidas.

Foi assim desenvolvido um novo procedimento de medida para as medidas em ambiente hospitalar, [COSCO6], que é uma adaptação do procedimento já existente, [OFRC04], e que

passa a considerar também a análise da CEM dos sistemas de comunicação móveis com os equipamentos médicos. A análise de compatibilidade baseia-se na norma 60601-1-2 da *International Electrotechnical Commission (IEC)*, [InEC01], onde se estabelece um nível de imunidade mínimo, 3 V/m na banda de frequências [800 MHz – 2.5 GHz], que é necessário assegurar. Neste procedimento têm-se em consideração as antenas de Estação Base (EB) de outros sistemas de comunicações, além dos sistemas GSM³/UMTS⁴.

Em cada unidade de saúde, sempre que possível, analisam-se as áreas junto das antenas dos sistemas de comunicações instaladas nos edifícios, as áreas mais sensíveis como unidades de cuidados intensivos ou blocos operatórios, e eventuais locais em linha de vista com antenas de sistemas de comunicações móveis no exterior do edifício.

A equipa do Projecto **monIT**, no decorrer de 2006, realizou também um estudo relativo à exposição a radiação EM emitida por vulgares lâmpadas de iluminação, [OFSL06]. Este estudo teve como motivação o facto de ter sido verificado que as lâmpadas fluorescentes e compactas fluorescentes são importantes fontes emissoras de radiação EM. O objectivo principal do estudo foi o de avaliar os níveis de emissões das lâmpadas e compará-los com os limites de exposição estabelecidos.

O estudo compreendeu a realização de medidas utilizando duas lâmpadas com diferentes potências. Foram realizadas medidas na banda de frequências de 100 kHz a 5 MHz, em várias posições, a diferentes distâncias relativamente às lâmpadas, tendo-se verificado que as lâmpadas em estudo exibem emissões significativas até cerca de 800 kHz, Figura 2.12. Foram também realizadas medidas adicionais para frequências inferiores a 100 kHz, permitindo identificar a frequência de operação dos balastros eléctricos de ambas as lâmpadas, que é de aproximadamente 40 kHz.

Os resultados do estudo permitem concluir que, apesar das lâmpadas terem níveis de emissão significativos, estes não ultrapassam os limites de exposição humana à radiação EM, na banda de frequências em estudo.

³ do inglês *Global System for Mobile Communications*

⁴ do inglês *Universal Mobile Telecommunication System*

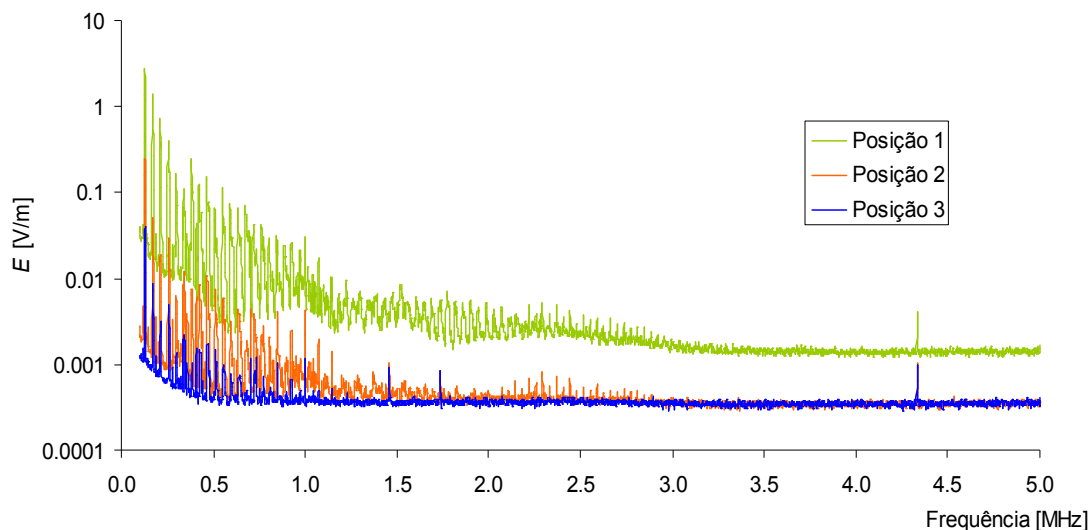


Figura 2.12 – Medidas de E , em 3 posições diferentes para uma das lâmpadas analisadas (extraído de [OFSL06]).

Um outro estudo realizado pela equipa do Projecto **monIT** incidiu sobre a incerteza das medidas realizadas, [OSCC06]. Como todas as grandezas físicas, as medidas de radiação EM requerem a estimação da incerteza, para que seja possível comparar os resultados obtidos. O cálculo da incerteza permite estabelecer intervalos onde, com um dado grau de confiança, estará na realidade o valor medido. Existem vários factores ambientais que contribuem para a incerteza das medidas, como reflexões ou o próprio movimento do ambiente circundante. Outro factor que contribui igualmente para a incerteza é o próprio equipamento utilizado, sendo sobre este factor que o estudo incidiu.

No estudo foi feita a identificação de como deve ser expressa e calculada a incerteza dos equipamentos de medição de radiação EM. Foram igualmente efectuados cálculos para a estimação dos valores de incerteza dos diferentes equipamentos de medida, de banda larga ou selectivos na frequência, utilizados pela equipa do Projecto. Foram obtidos valores entre 2.38 e 4.40 dB para os equipamentos de banda larga e valores entre 1.80 e 6.10 dB para os equipamentos selectivos na frequência.

O conhecimento dos valores de incerteza dos equipamentos utilizados nas medidas é essencial para a correcta realização das medidas, especialmente tendo em conta que os procedimentos de medida devem considerar os valores de incerteza para o estabelecimento de alguns limiares de decisão, [OFRC04].

2.4 VISIBILIDADE DO PROJECTO

Sendo o principal objectivo do Projecto o de fazer comunicação de risco e informar, é fundamental o desenvolvimento de um conjunto de acções para a divulgação do mesmo junto da população interessada. Nas secções seguintes descrevem-se todas as actividades de divulgação do Projecto, a visibilidade que este obteve junto da população e também o relacionamento do Projecto com várias entidades, como Câmaras Municipais ou Ministérios, salientando-se as dificuldades sentidas no âmbito destes relacionamentos, bem como as suas implicações nas diferentes actividades desenvolvidas.

2.4.1 Acções de Divulgação

Ao longo do período de actividades do Projecto **monIT** em análise neste relatório foram desenvolvidos e mantidos os seguintes esforços de divulgação:

- *Newsletter*: Em Novembro de 2005 foi criada a *newsletter* do Projecto que permite o acompanhamento das acções realizadas no âmbito deste. A *newsletter* é distribuída via *e-mail* a todas as pessoas que o tenham requerido, que já tenham tido contacto com o Projecto nas várias actividades desenvolvidas ou que pertençam à rede do IT. É também divulgada no portal do IST, nas suas instalações e é difundida pelos órgãos de comunicação social através da agência de comunicação do IST. No final do período em análise, a lista de distribuição da *newsletter*, via *e-mail*, abrangia cerca de 400 pessoas.
- Folheto Informativo: O folheto que foi produzido durante o 1º semestre do Projecto com informação básica sobre a temática da exposição à radiação EM e com uma descrição sucinta dos objectivos e da motivação do Projecto, revela-se um bom meio de divulgação. Os folhetos continuam a ser facultados às pessoas que abordam a equipa de medidas e são também distribuídos em todas as outras acções em que o Projecto participa. Até ao final do período em análise, o número de folhetos entregues pela equipa do Projecto **monIT** nas várias actividades, ronda os 8 000.
- Notificações para as Câmaras Municipais, Delegados de Saúde e Órgãos de Comunicação Social Regionais: Após a realização de medidas num determinado ponto do País, continua a ser enviada uma notificação para a Câmara Municipal, para o delegado de saúde local, e para os órgãos de comunicação social regionais a informar que estão disponíveis no portal do Projecto os relatórios das medidas efectuadas.

Note-se que estes são meios privilegiados para a divulgação de informação junto da população. Juntamente com as notificações, envia-se um folheto do Projecto. Da mesma forma, são enviados os relatórios de resumo dos resultados das várias redes de monitorização, de forma a dar a conhecer as conclusões obtidas.

- Participações em Eventos: A participação em eventos como congressos, conferências e outros, para além de ser importante na divulgação do Projecto, é essencial para o acompanhamento da investigação feita nesta área, a nível nacional e internacional. No decorrer do período em análise, o Projecto **monIT** esteve representado em diversos eventos, indicados na Tabela 2.4.
- Protocolos com Câmaras Municipais: No âmbito da instalação das redes de monitorização remota, são efectuadas cerimónias de assinatura de protocolos de colaboração entre o IT e as Câmaras Municipais. Estas cerimónias são importantes para a divulgação do Projecto, pois contam com a presença dos meios de comunicação social locais e de eventuais interessados. Durante o período em análise do Projecto **monIT** foram celebrados protocolos com as Câmaras Municipais de Setúbal, Torres Vedras e Penafiel. O número de protocolos realizados é algo reduzido, mas isso explica-se pelo facto de as sondas de monitorização contínua terem ido para calibração e também pela impossibilidade de realizar protocolos com algumas Câmaras Municipais, tal como indicado na Secção 2.4.3.
- Stand de Exposição: Face à nova fase de acções de divulgação em espaços interiores, *i.e.*, centros comerciais e feiras, foi utilizado o stand de exposição do Projecto, representado na Figura 2.13. Nestas ocasiões, a equipa do Projecto contacta directamente com a população interessada. As actividades desenvolvidas nos centros comerciais tiveram uma grande exposição mediática, o que contribuiu para que as acções aí realizadas com o stand de exposição fossem um sucesso. No período em análise, o stand de exposição do Projecto foi instalado em 7 ocasiões, como indicado na Tabela 2.5.

2.4.2 Visibilidade Obtida

A visibilidade do Projecto junto do público português tem aumentado ao longo do tempo, tendo contribuído muito para isso a participação em vários eventos e todas as acções de divulgação conduzidas pela equipa, bem como, a exposição mediática nos vários órgãos de comunicação social.

Os órgãos de comunicação social são um veículo privilegiado para aumentar a visibilidade do Projecto. Foram publicadas várias notícias sobre o **monIT** em órgãos de comunicação social a nível nacional, salientando-se as reportagens exibidas nos vários canais de televisão da RTP e da SIC acerca das acções nos centros comerciais. No caso da imprensa escrita nacional, o Projecto foi referido, por exemplo, nos jornais Público, Jornal de Notícias, O Primeiro de Janeiro, Diário de Notícias, e nas revistas ComputerWorld e O Electricista. A par da divulgação na imprensa e na rádio, o **monIT** também foi referido na *web*, nos portais do “Sapo”, “Telemóveis.com”, “Fábrica de Conteúdos”, entre outros. Adicionalmente, houve bastantes jornais regionais, como por exemplo, os jornais Reconquista, Diário do Minho ou o Repórter de Setúbal, que fizeram referência ao Projecto e às medidas e acções de divulgação efectuadas nas suas regiões.

Tabela 2.4 – Participação em Eventos.

Data	Entidade Organizadora	Evento	Local	Forma de Participação
02/2006	ESB-UCP	<i>Seminário sobre “Exposição à Radiação Electromagnética”</i>	Porto	Apresentação
02/2006	ETAP	<i>Visita de Estudo</i>	Lisboa	Apresentação
03/2006	Hospital de D. Estefânia	<i>Palestra “Exposição à Radiação Electromagnética: aplicação aos telemóveis”</i>	Lisboa	Apresentação
03/2006	NEEC	<i>“VI Jornadas de Engenharia Electrotécnica e de Computadores do IST”</i>	Lisboa	Apresentação
03/2006	UTL/AIP	<i>“Feira do Conhecimento e Inovação”</i>	Lisboa	Stand de Exposição
05/2006	IST	<i>Exposição “Conhecimento e Inovação”</i>	Lisboa	Stand de Exposição
07/2006	OE	<i>Palestra “Exposição à Radiação Electromagnética: aplicação aos telemóveis”</i>	Lisboa	Apresentação

Adicionalmente, o Projecto tem sido reconhecido por algumas organizações prestigiadas, como o COST281, a ANACOM, a SPPCR, a DGS e a WHO. A colaboração com o COST281 foi mantida durante o período em análise, tendo os membros da equipa do Projecto participado nas várias reuniões desta acção.

Ao longo do período em análise foram também produzidos artigos sobre o **monIT** e os seus resultados, listados na Tabela 2.6, para algumas revistas científicas e conferências nacionais e internacionais.



Figura 2.13 – Espaço de exposição do Projecto **monIT**.

Tabela 2.5 – Instalações do Stand de Exposição do Projecto.

Data	Local
28,29/01/2006	Braga, Centro Comercial Braga Parque
11,12/02/2006	Lisboa, Centro Comercial Amoreiras Shopping Center
18,19/02/2006	Oeiras, Centro Comercial Oeiras Parque
04,05/03/2006	Lisboa, Centro Comercial Olivais Shopping Center
11,12/03/2006	Odivelas, Centro Comercial Odivelas Parque
29/03/2006 – 01/04/2006	Lisboa, Centro de Congressos de Lisboa
23-26/05/2006	Lisboa, Instituto Superior Técnico

A contabilização dos acessos ao portal é uma das formas que permite perceber qual é a visibilidade do Projecto. Desta forma é possível obter as mais diversas informações em relação aos acessos ao portal: número de visitantes, preferências dos visitantes, tempo de visita, países de origem, *browsers* usados, etc. Desde o início do Projecto **monIT**

utilizavam-se os serviços do *yTrack.com*. A partir de Julho de 2006, foi feita a migração para um novo sistema, passando-se a utilizar os serviços do *opentracker.net*. Este novo serviço permite aceder a um leque mais alargado de informação acerca dos visitantes do portal e das suas preferências. É possível, por exemplo, caracterizar com bastante pormenor o percurso de um dado utilizador dentro do portal, ou a forma como os visitantes acederam ao portal (por exemplo, através de um motor de busca, e que termos usaram na pesquisa). Utilizando os serviços do *opentracker.net* é possível identificar, por exemplo, a proveniência dos visitantes nacionais do portal, entre Julho e Outubro de 2006, Figura 2.14.

Tabela 2.6 – Publicações do Projecto.

Descrição	Entidade Promotora	Publicação	Estado
Artigo para a revista “ <i>IEEE Antennas and Propagation Magazine</i> ”	IEEE	<i>The monIT Project: Electromagnetic Radiation Exposure Assessment in Mobile Communications</i>	Aceite. Publicação prevista para o início de 2007.
Comunicação para as “ <i>Décimas Segundas Jornadas Portuguesas de Protecção Contra Radiações</i> ”	SPPCR	<i>Monitorização de Campos Electromagnéticos em Escolas e Hospitais Portugueses pelo Projecto monIT</i>	Publicado
Comunicação para o “ <i>Second European IRPA Congress on Radiation Protection</i> ”	IRPA	<i>The monIT Project: Electromagnetic Radiation Exposure Assessment in Mobile Communications</i>	Publicado
Comunicação para o “ <i>Workshop on emerging technologies, potential sensitive groups and health</i> ”	COST281	<i>monIT Project: Risk Communication on Exposure to Electromagnetic Radiation From Mobile Communications</i>	Publicado
Comunicação para a “ <i>International Conference on Electromagnetic Fields, Health and Environment</i> ”	APDEE	<i>monIT – A Portuguese risk communication project on EMF</i>	Publicado
Comunicação para a “ <i>International Conference on Electromagnetic Fields, Health and Environment</i> ”	APDEE	<i>A Procedure for Measurement of Electromagnetic Radiation in the Presence of Multiple Base Stations</i>	Publicado
Comunicação para a “ <i>Confitele2007</i> ”	IT	<i>Electromagnetic Fields Monitoring by the monIT Project</i>	Em Avaliação
Artigo para a Revista “ <i>Radioprotecção</i> ”	SPPCR	<i>monIT: A Portuguese Risk Communication Project on EMF</i>	Publicado

A contabilização dos acessos ao portal é feita mensalmente, estando representado o número total de acessos ao portal, no período em análise, na Figura 2.15. Na Figura 2.16 indicam-se as preferências por página durante o período referido. Da análise dos gráficos observa-se que o mês em que mais visitantes acederam ao portal foi o mês de Março de 2006, que coincidiu com as acções de divulgação em centros comerciais que tiveram bastante cobertura mediática por parte dos órgãos de comunicação social nacionais e regionais. Verifica-se que as páginas mais consultadas são a de Resultados de Medidas, Página Inicial e Informação Básica, com percentagens de acesso próximas dos 20%, sendo que a página menos visitada é a página de Acerca do Site (2.6%). Este resultado permite concluir que os visitantes consultam o portal essencialmente com o intuito de procurar informação sobre a exposição à radiação e sobre os resultados das campanhas de medidas do Projecto.

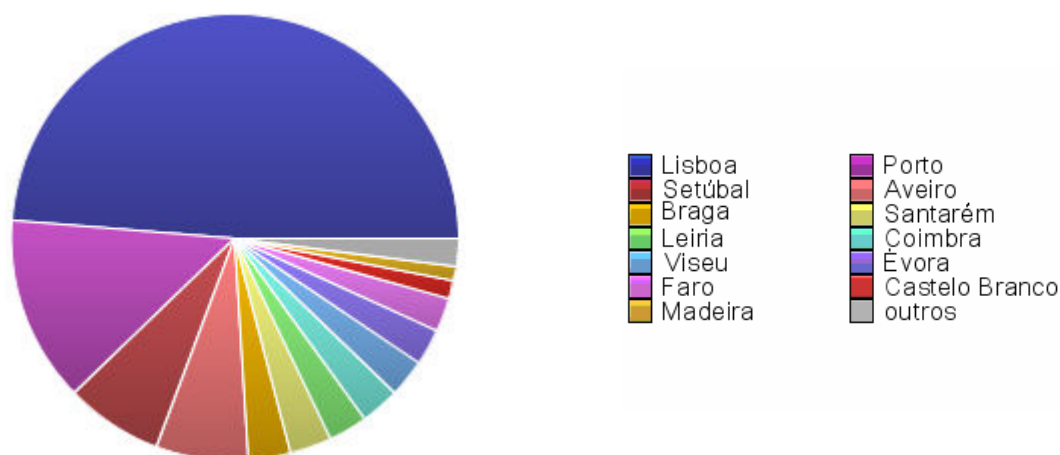


Figura 2.14 – Origem dos visitantes nacionais do portal **monIT** entre Julho e Outubro de 2006 (adaptado de *opentracker.net*).

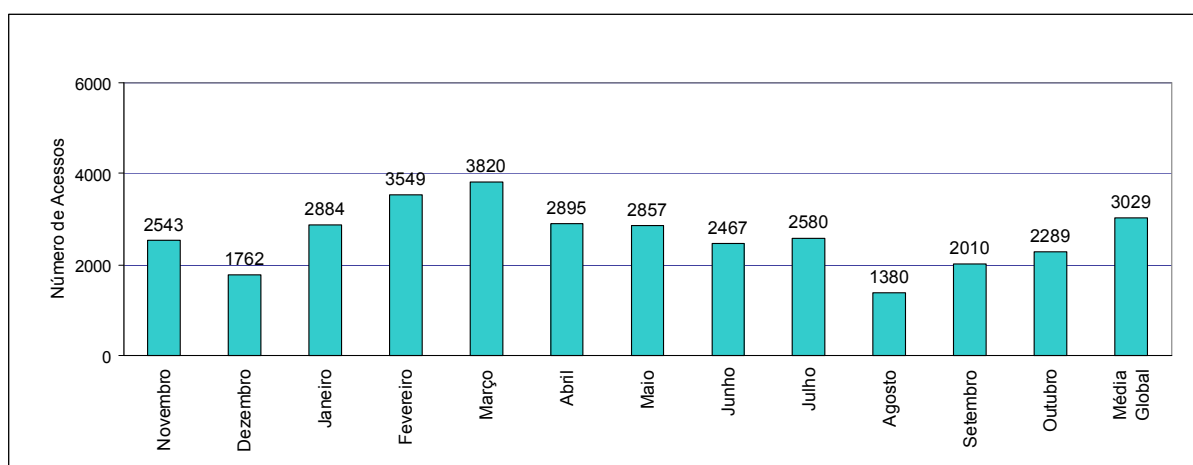


Figura 2.15 – Número total de acessos ao portal **monIT** durante o período em análise.

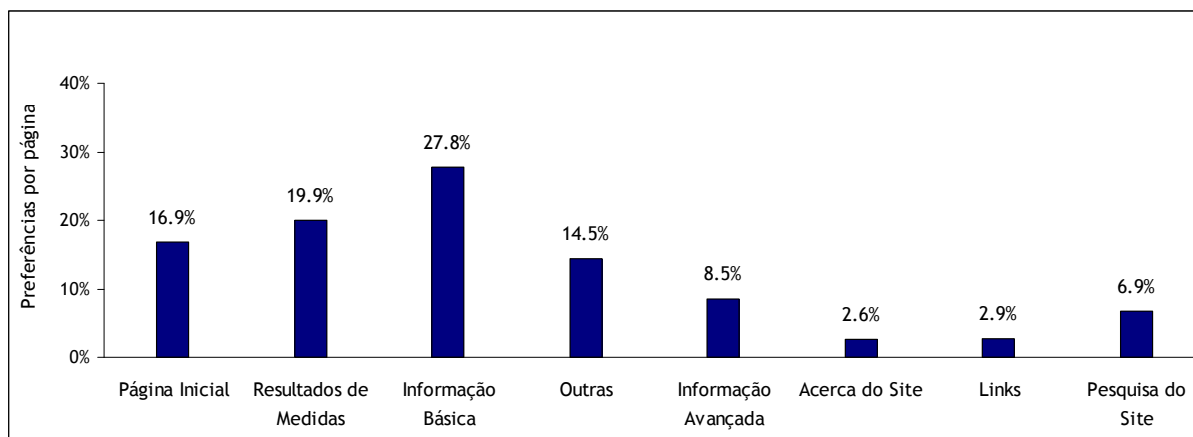


Figura 2.16 – Preferências por página do portal **monIT** durante o período em análise.

2.4.3 Relacionamento com Entidades

As várias actividades desenvolvidas no âmbito do Projecto **monIT** requerem o relacionamento com diversas entidades, desde entidades públicas como Câmaras Municipais ou alguns Ministérios, até entidades privadas como empresas gestoras de centros comerciais ou empresas gestoras de recintos de espectáculos. A visibilidade que o Projecto obtém junto da população está dependente não só das acções desenvolvidas pela sua equipa, mas também do bom relacionamento com estas entidades. Ao longo do período em análise foram sentidas algumas dificuldades no relacionamento com as várias entidades, o que afectou o desenrolar das actividades do Projecto.

As colaborações mais importantes nas actividades do Projecto desenrolam-se com Câmaras Municipais, pois é através destas que se torna possível instalar as redes de monitorização contínua nos municípios. Como já foi referido, os locais para a instalação dos equipamentos, ou para a possível realização de medidas localizadas, são escolhidos pela Câmara Municipal em colaboração com a equipa do Projecto **monIT**.

As redes de monitorização contínua estão activas, em cada município, cerca de 3 meses, pelo que a equipa do Projecto procede regularmente a contactos com novas Câmaras Municipais com o objectivo de se discutir uma eventual colaboração resultando na instalação de redes de monitorização. No entanto, os contactos realizados com muitas das autarquias têm-se revelado infrutíferos, não se obtendo resposta por parte da Câmara Municipal. No período em

análise neste relatório não conduziram a colaboração os contactos com as Câmaras Municipais de Castelo Branco, Santarém, Vila Franca de Xira, Aveiro, Tomar e Beja.

Para dar a conhecer estas actividades à população são realizadas cerimónias de assinatura de protocolos com as Câmaras Municipais locais, que se tornam assim importantes meios de divulgação do Projecto. No período em análise, apesar das várias tentativas da equipa do Projecto, não foi possível realizar as cerimónias de assinatura do protocolo com todas as Câmaras Municipais onde se instalaram redes de monitorização, nomeadamente com as Câmaras Municipais de Portalegre e de Torres Novas. Estas situações, resultantes de um manifesto desinteresse por parte das autarquias, condenam a divulgação do Projecto junto das populações locais, falhando o objectivo fundamental da colaboração com as Câmaras Municipais.

Durante o ano de 2006 foram também iniciadas colaborações com os Ministérios da Educação e da Saúde. Estas colaborações têm como objectivo a realização de medidas em ambientes escolares que estejam junto de antenas de comunicações móveis e também em ambientes hospitalares seleccionados pela DGS.

No caso da colaboração com o Ministério da Saúde, foi distribuído um inquérito preliminar às unidades de saúde seleccionadas, no sentido de se apurarem algumas questões, como a presença de antenas de sistemas de comunicação no interior ou na vizinhança das unidades, quais as áreas mais sensíveis e que deveriam ser medidas, ou se haveria restrições à utilização de telefones móveis nas unidades. A resposta a este inquérito é fundamental para a realização das medidas, mas dos 22 hospitais contactados, apenas 11 responderam ao inquérito, o que limitou a realização de medidas a um número reduzido de unidades hospitalares. Um outro caso que impediu a realização das medidas numa unidade hospitalar, foi a recusa da Administração do Hospital de Dona Estefânia em permitir a publicação, no portal do Projecto, dos resultados das medidas.

No caso da colaboração com o Ministério da Educação, foi feita, através das várias Direcções Gerais de Educação, uma averiguação junto das escolas espalhadas pelo país, sobre a existência de antenas de EB no interior ou nas proximidades das escolas. Como no caso dos hospitais, as respostas a estes inquéritos são fundamentais para que a equipa do Projecto possa realizar as medidas. A equipa do Projecto recebeu várias listagens de escolas com antenas nas

proximidades, tendo dado início à campanha de medidas nas escolas, tal como já foi referido na Secção 2.2.1. No entanto, não foram recebidos dados das escolas coordenadas pela Direcção Regional de Educação de Lisboa, o que inviabilizou a realização de medidas num número bastante elevado de escolas, limitando o alcance da campanha de medidas em ambiente escolar.

Algumas das acções de divulgação do Projecto **monIT**, foram realizadas em centros comerciais. Estas acções tiveram um grande impacto mediático, com bastantes órgãos de comunicação social, nacionais e regionais, a darem destaque à presença da equipa do Projecto **monIT** nos centros comerciais. Note-se que estas acções representam um grande investimento em termos de recursos humanos por parte da equipa do Projecto e que só serão compensatórias, se houver um forte apoio da entidade gestora do centro. A título de exemplo, pode-se indicar que a presença de uma equipa de 3 pessoas numa acção num centro comercial com a duração de um fim de semana, tem um custo estimado de cerca de 1 mês e meio de trabalho de uma pessoa.

Para que seja possível realizar as acções nos centros comerciais é necessária a colaboração da entidade gestora dos centros. Numa primeira fase, a colaboração desenrolou-se com a empresa Mundicenter, gestora de alguns centros comerciais na área de Lisboa e Braga. A colaboração decorreu com toda a normalidade, tendo a equipa do Projecto recebido todo o apoio necessário, desde flexibilidade de horário, até à divulgação das acções junto dos meios de comunicação social. Após terminar a colaboração com a Mundicenter, contactaram-se as empresas Amorim Imobiliária e AM Development, gestoras de alguns centros comerciais em vários pontos do país. Em ambos os casos, as tentativas foram infrutíferas, não se obtendo resposta às solicitações efectuadas. Finalmente, foi contactada a Sonae Sierra, que gere um grande número de centros comerciais em vários pontos do País. Foi realizada uma reunião inicial em Abril de 2006 e só em Outubro de 2006, foi obtida autorização para realizar uma experiência piloto num centro comercial. A acção em causa acabou por decorrer já fora do período agora em análise, pelo que será relatada no próximo relatório de actividades.

Importa ainda referir as colaborações com as entidades gestoras dos estádios, recintos de espectáculos, aeroportos, estações de metro. No período em análise neste relatório, foram contactadas várias entidades no sentido de se realizarem medidas localizadas. Destes contactos resultou a realização de medidas em alguns locais, mas também houve algumas

situações em que a equipa viu o pedido de autorização ser recusado ou não obteve mesmo qualquer resposta por parte das entidades responsáveis, como se pode verificar na Tabela 2.7.

Tabela 2.7 – Medidas localizadas: resultados da colaboração com entidades.

Entidade	Resultado
Metropolitano de Lisboa	<i>1ª Fase das medidas efectuada em 2005. 2ª Fase prevista para 2007.</i>
Aeroportos	Porto: <i>medidas efectuadas e publicadas.</i> Faro: <i>medidas efectuadas e publicadas.</i> Madeira: <i>medidas efectuadas e publicadas.</i>
Estádios	Estádio da Luz: <i>não se obteve resposta.</i> Estádio de Alvalade: <i>medidas efectuadas e publicadas.</i> Estádio do Dragão: <i>não se obteve resposta.</i> Estádio do Bessa: <i>medidas efectuadas e publicadas.</i>
Recintos de Espectáculos	Pavilhão Atlântico: <i>medidas previstas para Janeiro de 2007.</i> Casa da Música: <i>medidas previstas para Janeiro de 2007.</i> Centro Cultural de Belém: <i>medidas efectuadas e publicadas já após o período em análise neste relatório.</i>
Centros de Exposições	Feira Internacional de Lisboa: <i>medidas efectuadas e publicadas já após o período em análise neste relatório.</i> Centro de Congressos de Lisboa: <i>não se obteve resposta.</i> Exponor: <i>autorização recusada.</i>

3. TRABALHO FUTURO

Durante os próximos meses do Projecto vai ser adoptada uma perspectiva de continuidade relativamente a algumas das actividades desenvolvidas. Pela sua importância, destacam-se:

- Actualização do portal com novos conteúdos informativos (actualização constante da página de Informação Avançada) e melhoria das suas funcionalidades.
- Continuação da monitorização contínua com a instalação de novas redes de monitorização contínua em Odivelas, Vila Nova de Gaia e Faro já após o final do período em análise neste relatório. Estão também a decorrer os contactos com algumas Câmaras Municipais para a instalação de redes de monitorização contínua nos seus municípios. O período de monitorização em cada concelho será de cerca de 3 meses.
- Continuação da monitorização localizada no tempo. As medidas localizadas em ambientes exteriores estão previstas apenas no âmbito das colaborações com as Câmaras Municipais. No entanto, será dada continuação ao programa sistemático de medidas em ambientes interiores de carácter público como hospitais, escolas, recintos desportivos e de espectáculos e em Centros Comerciais.
- Está prevista a realização da 2ª fase das medidas no Metropolitano de Lisboa, após a conclusão da instalação dos sistemas de comunicações móveis nas suas instalações.
- A equipa do Projecto continuará a estar atenta ao decorrer da investigação a nível nacional e internacional.
- Continuação dos esforços de divulgação do Projecto, estando previstas várias sessões de informação pelo País utilizando a tenda de exposição. Está também prevista a publicação de artigos em diversos meios de comunicação de informação.

No âmbito da realização de estudos e recomendações estão previstas algumas actividades para os últimos meses do Projecto **monIT**. Prevê-se a realização de um estudo que avaliará todas as medidas, contínuas e localizadas, realizadas ao longo do Projecto. Dado que o número de medidas realizadas é bastante elevado, dispõe-se de um número significativo de dados. Isto irá permitir realizar, por exemplo, estatísticas sobre a influência do cenário nos resultados de medida (variações temporais e espaciais). O estudo incluirá uma secção sobre a incerteza na realização de medidas, que pretende estabelecer recomendações para a selecção dos pontos de medida. Esta secção tem especial importância, na medida em que os procedimentos existentes não estabelecem critérios específicos em relação a este assunto.

4. CONCLUSÕES

O Projecto **monIT** surge no panorama nacional em Maio de 2004, com o objectivo de disponibilizar informação acerca da exposição à radiação EM. O Projecto **monIT** vem substituir o Projecto ITEM, desenvolvido anteriormente pela mesma equipa do IT. Neste relatório reportam-se as actividades desenvolvidas entre Novembro de 05 e Outubro de 06.

O Projecto **monIT** comporta essencialmente as actividades seguintes:

- Portal: Manutenção e actualização de um portal na Internet (www.lx.it.pt/monit), com o objectivo de divulgar informação sobre o tema da exposição a radiação EM e dos resultados das medidas realizadas no âmbito do Projecto.
- Informação: Pesquisa sistemática de informação técnica/científica sobre o tema, produção de informação adequada à compreensão do público em geral e a sua divulgação no portal.
- Campanhas de medidas: Realização de medidas de intensidade de campo eléctrico, E , em espaços públicos junto a antenas de EB, o seu processamento e a disponibilização dos resultados no portal. Realização de dois tipos distintos de medida, as medidas localizadas no tempo e as medidas contínuas.
- Participação nas actividades de investigação a nível nacional e internacional sobre a temática da exposição a radiação EM.
- Realização de Estudos e Recomendações.

Ao nível do portal, prosseguiu a manutenção e constante actualização dos seus conteúdos durante o período em análise neste relatório, destacando-se as alterações efectuadas nas páginas de resultados de medidas, nomeadamente na forma de apresentação dos resultados e na adaptação dos relatórios de medida aos cenários hospitalares.

No âmbito da monitorização localizada, no período em análise, foram realizadas medidas em 51 locais, distribuídos por 9 distritos. Os resultados destas medidas, bem como os das medidas realizadas anteriormente, estão disponíveis para consulta no portal. Os resultados nos 378 locais onde foram realizadas medidas localizadas no tempo mostram que os níveis de radiação EM em todos os pontos analisados estão abaixo dos limites de exposição estabelecidos para o público em geral, sendo que 96% desses pontos estão pelo menos 100

vezes abaixo do limite mais restritivo (em termos de S). Todo o território nacional está abrangido por medidas localizadas, prevendo-se a continuação da campanha de medidas com ênfase em locais sensíveis (escolas e hospitais), bem como em recintos desportivos e de espectáculos como, por exemplo, em estádios.

No final de Outubro de 2006, o número total de redes de monitorização com resultados disponíveis no portal do Projecto **monIT** ascende já a 16, num total de 92 locais medidos. Os resultados das medidas mostram que os níveis de radiação em todos os pontos analisados estão abaixo dos limites de exposição aceites internacionalmente. Em média, todos os locais medidos estão pelo menos 1 000 vezes abaixo dos referidos limites. Outra conclusão importante é que as amplitudes das variações dos níveis de radiação ao longo do tempo não são significativas, quando comparadas com a diferença entre os valores medidos e os limites de exposição.

Foram realizados vários estudos pela equipa do Projecto durante o período em análise, como o estabelecimento de um procedimento de medida para ambientes hospitalares, que passou a ter em atenção também a questão de CEM com o equipamento aí existente. Foi igualmente feito um estudo sobre a incerteza do equipamento de medida e como esta pode afectar os resultados das medidas. O conhecimento da incerteza do equipamento é essencial pois os procedimentos de medida entram em conta com estes valores para o estabelecimento de limiares de decisão. Foi também elaborado um estudo sobre as emissões de radiação EM das lâmpadas. Neste estudo verificou-se que estas lâmpadas têm emissões significativas entre os 40 e os 800 kHz, não ultrapassando, no entanto, os limiares de exposição.

A equipa do Projecto tem desenvolvido esforços de divulgação do Projecto **monIT** em várias vertentes. No período em análise neste relatório destacam-se as acções em centros comerciais, a criação e difusão de uma *newsletter*, ou a submissão de artigos em revistas científicas de qualidade reconhecida (*e.g.*, *IEEE Antennas & Propagation Magazine*).

É importante referir também as dificuldades sentidas ao nível da colaboração com outras entidades, como as Câmaras Municipais e as empresas gestoras de centros comerciais. Os atrasos ou a ausência de resposta condicionam fortemente a missão do Projecto **monIT**: esclarecer o público acerca da exposição à radiação EM em comunicações móveis.

REFERÊNCIAS

- [COSCO6] Carpinteiro,G., Oliveira,C., Sebastião,D. and Correia,L.M., *Procedimento de Medida – Medidas em Hospitais*, Projecto **monIT**, Ext_Tec_0397_04_ProcMedHosp, Abr. 2006.
- [CoUE99] Conselho da União Europeia, “Recomendação do Conselho de 12 de Julho de 1999, relativa à limitação da exposição da população aos campos electromagnéticos (0 Hz – 300 GHz)”, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, L 199/59, Bruxelas, Bélgica, Jul. 1999.
- [DiGS06] Direcção Geral da Saúde, *Circular Informativa – Sistemas de Comunicações Móveis: interferência com dispositivos médicos em unidades de saúde*, N.º 26/DAS, Lisboa, Portugal, Jun. 2006.
- [InEC01] International Electrotechnical Commission (IEC), *Medical electrical equipment – Part 1-2: General requirements for safety – Collateral standard: Electromagnetic compatibility – Requirements and tests*, IEC 60601-1-2, Sep. 2001.
- [InST07] Instituto Superior Técnico
(www.ist.utl.pt)
- [InTe07] Instituto de Telecomunicações
(<http://www.it.pt>)
- [Nard06] Narda, “Narda SRM3000 Data Sheet”, Alemanha, 2006.
(<http://www.narda-sts.de/pdf/hochfrequenz/ME-E0213G.pdf>)
- [OFCC04a] Oliveira,C., Fernandes,C., Carpinteiro,G., Correia,L.M., Serralha,A. and Marques,N., *Projecto ITEM – Relatório do 1º Ano de Actividades*, Projecto ITEM, ITEM_Ext_Tec_0072_01_Relat1Ano, Jan. 2004.

- [OFCC04b] Oliveira,C., Fernandes,C., Carpinteiro,G. and Correia,L.M., *Projecto ITEM – Relatório Final de Actividades*, Projecto **monIT**, MONIT_Ext_Tec_0191_02_RelatFinalITEM, Dec. 2004.
- [OFCC05] Oliveira,C., Fernandes,C., Carpinteiro,G. and Correia,L.M., *Projecto monIT – Relatório de Actividades do 1º Semestre*, Projecto **monIT**, Int_Tec_0202_02_Relat1SemmonIT, Jan. 2005.
- [OFRC04] Oliveira,C., Fernandes,C., Reis,C., Carpinteiro,G. and Correia,L.M., *Procedimento de Medida*, Projecto **monIT**, MONIT_Int_Tec_0122_04_ProcMedVarEB, IT, Lisboa, Portugal, 2004.
- [OFSC05a] Oliveira,C., Fernandes,C., Sebastião,D., Carpinteiro,G. and Correia,L.M., *Projecto monIT – Relatório de Actividades do 2º Semestre (2004/Nov-2005/Abr)*, Projecto **monIT**, Int_Tec_0279_01_Relat2SemmonIT, Jun. 2005.
- [OFSC05b] Oliveira,C., Fernandes,C., Sebastião,D., Carpinteiro,G. and Correia,L.M., *Projecto monIT – Relatório de Actividades do 3º Semestre (2005/Mai-2005/Out)*, Projecto **monIT**, Int_Tec_0354_02_Relat3SemmonIT, Dez. 2005.
- [OFSL06] Oliveira,C., Fernandes,C., Sebastião,D., Ladeira,D., Carpinteiro,G., Correia,L.M., *Study on Electromagnetic Fields emitted by Fluorescent and Compact Fluorescent Lamps*, Projecto **monIT**, Abr. 2006
- [ORCF04] Oliveira,C., Reis,C., Carpinteiro,G., Fernandes,C. and Correia,L.M., *Protocolos com as Câmaras Municipais – Reunião inicial*, Projecto **monIT**, MONIT_Int_Ges_0129_03_ProtCMRInic, IT, Lisboa, Portugal 2004.
- [OSCC06] Oliveira,C., Sebastião,D., Carpinteiro,G., Correia,L.M., *Uncertainty of Measurement of Radiofrequency Electromagnetic Fields – Measurement Equipments*, Projecto **monIT**, Abr. 2006.
- [RepP04] República Portuguesa, Portaria N°. 1421/2004 de 23 de Novembro, Diário da República N°. 275 (Série I B), Lisboa, Portugal, Nov., 2004.
- [WoHO06] World Health Organisation, *Model Legislation for Electromagnetic Fields Protection*, Genebra, Suíça, 2006.

