



Título	Relatório de Actividades do Projecto monIT – 2006/Nov-2007/Out
Editor	Carla Oliveira
Autores	Carla Oliveira, Daniel Sebastião, Diana Ladeira, Luís M. Correia
Data	2007/01/03
Versão	3
Distribuição	Vodafone, Optimus, TMN
Documento	monIT_Ext_Tec_0603_03_RelatNov06Out07
Sumário	Neste documento, descrevem-se as actividades desenvolvidas pela equipa do Projecto monIT entre Novembro de 2006 e Outubro de 2007.

Projecto monIT

RELATÓRIO DE ACTIVIDADES

NOVEMBRO 2006 – OUTUBRO 2007



LISBOA, JANEIRO DE 2008

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 2006 e Outubro de 2007. Começando pelo portal do Projecto (www.lx.it.pt/monit), durante o período em análise procedeu-se à manutenção e actualização regular dos seus conteúdos, destacando-se a actualização das “Perguntas Frequentes”. O programa sistemático de medidas continuou, tendo sido realizadas 54 novas medidas localizadas e instaladas redes de monitorização contínua em 6 municípios (29 estações remotas). O foco das medidas foi essencialmente em espaços sensíveis e locais públicos com grande concentração de pessoas, como escolas, hospitais, estádios, recintos de espectáculos, aeroportos e estações de metro. Em todos os locais medidos, tanto nas medidas contínuas como nas localizadas, não foram encontrados valores acima dos níveis de referência para a exposição humana à radiação. Foram elaborados relatórios de análise dos níveis de radiação para os Ministérios da Educação, da Saúde e para a Assembleia da República, e também de análise do impacto da implementação dos sistemas de comunicações móveis no Metro de Lisboa. 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. Já fora do período em análise, em Novembro de 2007, realizou-se uma conferência de imprensa, para apresentação de resultados dos 5 anos de actividade, que pode ser considerada um sucesso, por ter atraído os principais órgãos de comunicação social.

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 of Instituto Superior Técnico, with the objective of providing public information on human exposure to electromagnetic radiation in wireless communications. This document reports the objectives and activities developed by the Project from November 2006 to October 2007. 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 review of the “Frequent Questions” page. The measurements programme went on: 54 new localised measurements were performed, and 6 new continuous monitoring networks (29 remote stations) were installed. The main focus of the measurements has been on sensitive locations and indoor public sites, like schools, hospitals, stadiums, airports, underground stations and leisure spaces. All measured points are below the recommended reference levels for human exposure to electromagnetic radiation. Three reports on evaluation of electromagnetic radiation levels were prepared for the Education and Health Ministries and for the *Assembleia da República*, as well as a study regarding the impact of the installation of mobile systems in the Lisbon underground network. The cooperation with both national and international research and development groups has continued, as well as the production of scientific papers for various conferences. Furthermore, the **monIT** team has participated in various events and conducted some information actions in public places, like shopping centres, in direct contact with the population, in order to increase the Project visibility. Already outside the reference period, in November 2007, a press conference was held, presenting the results of the 5 years activity, which can be considered a success, since it attracted the main players of the media.

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
1.....	ix
Lista de Símbolos.....	x
2. Introdução.....	1
3. Actividades Desenvolvidas e Resultados Alcançados.....	3
3.1 Portal	3
3.2 Programa Sistemático de Monitorização	4
3.2.1 Monitorização Localizada	4
3.2.2 Monitorização Contínua	10
3.3 Estudos e Publicações	14
3.4 Visibilidade do Projecto.....	15
3.4.1 Acções de Divulgação	16
3.4.2 Visibilidade Obtida	18
4. Trabalho Futuro.....	21
5. Conclusões.....	23
Referências.....	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Distribuição das medidas por distritos.....	7
Figura 2.2 – Distribuição dos pontos medidos por tipo de local.....	7
Figura 2.3 – Resultados por tipo de local (em termos de S).....	8
Figura 2.4 – Estatísticas globais das medidas localizadas (em termos de S).	8
Figura 2.5 – Valores medidos em função da distância à antena em ambientes exteriores.....	9
Figura 2.6 – Valores medidos em função da distância à antena em ambientes interiores	9
Figura 2.7 - Resultados das redes de monitorização instaladas durante o período em análise (em termos de S).....	10
Figura 2.8 – Estatísticas globais das medidas contínuas (em termos de S).....	13
Figura 2.9 – Variação média ao longo do dia em ambiente urbano e rural (em termos de S). ..	13
Figura 2.10 – Número de acessos ao portal monIT durante o período em análise.	20
Figura 2.11 – Preferências por página do portal monIT durante o período em análise.	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Total de medidas localizadas no tempo.....	5
Tabela 2.2 – Medidas contínuas efectuadas no período em análise.....	11
Tabela 2.3 – Redes de monitorização contínua instaladas.....	12
Tabela 2.4 – Participação em Eventos.	17
Tabela 2.5 – Instalações do Stand de Exposição do Projecto.	18

LISTA DE SIGLAS

APDC	Associação Portuguesa para o Desenvolvimento das Comunicações
CEM	Compatibilidade Electromagnética
EB	Estação Base
EM	Electromagnética
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i>
IST	Instituto Superior Técnico
IT	Instituto de Telecomunicações
Nov06	Novembro de 2006
Out07	Outubro de 2007
SPPCR	Sociedade Portuguesa de Protecção Contra Radiações
UMTS	<i>Universal Mobile Telecommunication System</i>

LISTA DE SÍMBOLOS

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]. 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** 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.

A 1ª fase do Projecto decorreu entre Maio de 2004 e Outubro de 2006, tendo como principal objectivo a monitorização de locais públicos em todos os distritos do País, conforme descrito em [OFCC05], [OFSC05a], [OFSC05b] e [OFSL07].

A sua 2ª fase, dentro da qual se insere este relatório, iniciou-se em Novembro de 2006 (Nov06) e terminou em Outubro de 2007 (Out07), focando as medidas em espaços interiores

com grande concentração de pessoas (*e.g.*, centros comerciais, centros de espectáculos, estádios) e em espaços denominados “sensíveis” (escolas e hospitais).

O relatório é constituído por mais 3 secções. 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 a próxima fase 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 Nov06 e Out07, 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 e actualização regular dos conteúdos disponibilizados pelo portal, nomeadamente nas áreas de “Destaques” e “Imprensa” e nas páginas de “Pesquisa”, “Resultados de Medidas” e “Informação Avançada sobre OEM”.

Salienta-se a actualização que foi feita na página de “Perguntas Frequentes”, vulgo “FAQs”, com base nas questões frequentemente colocadas à equipa do Projecto durante as acções de divulgação e campanhas de medida. As novas questões introduzidas foram:

- Os telemóveis de 3ª geração emitem mais radiação do que os de 2ª geração?
- Como posso reduzir o nível de radiação a que estou exposto quando falo ao telemóvel?
- O telemóvel está sempre a emitir radiação?
- Estou exposto a níveis de radiação elevados se dormir com o telemóvel por perto?
- Sou portador de um *pacemaker*. Posso usar o telemóvel junto ao coração?
- Quais são as potências emitidas pelos vários dispositivos que nos rodeiam?
- O aumento do número de antenas de estação base (EBs) favorece o aumento dos níveis de radiação?

2.2 PROGRAMA SISTEMÁTICO DE MONITORIZAÇÃO

O programa sistemático de monitorização do Projecto **monIT** arrancou em Agosto de 2004, tendo-se efectuado 378 campanhas de medidas localizadas e instalado 22 redes de monitorização (115 estações remotas) até Outubro de 2006. Entre Nov06 e Out07, foram efectuadas 54 campanhas de medidas localizadas e instaladas 6 redes de monitorização (29 estações remotas). 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, no período compreendido entre Nov06 e Out07, o foco foram as medidas em espaços interiores com grande concentração de pessoas (*e.g.*, centros comerciais, centros de espectáculos, estádios) e em áreas denominadas “sensíveis” (escolas e hospitais). Neste período de tempo, efectuaram-se 54 medidas distribuídas por 25 escolas, 5 hospitais, 4 centros comerciais, 3 estádios, 5 estações de metro, 4 centros culturais ou de espectáculo e edifícios da Assembleia da República, entre outros.

Em relação aos resultados globais da monitorização localizada, desde o início do Projecto até Out07, foram realizadas 432 medidas, como se resume na Tabela 2.1, sendo que todos os relatórios de monitorização estão publicamente disponíveis no portal do Projecto **monIT**. 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, Figura 2.1. Na Figura 2.2 apresenta-se a distribuição das medidas pelos vários locais medidos e na Figura 2.3 os resultados por tipo de local, em termos de densidade de potência (*S*).

No total das 432 medidas realizadas, todos os locais estão abaixo dos limites recomendados para a exposição à radiação EM, [CoUE99]. Na Figura 2.4 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 (95 %) 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	Centros Comerciais	Estádios	Centros Espectáculos / Lazer	Aeroportos/Metro
		Exterior	Interior						
Aveiro	14	12	2	4	1	-	1	-	-
Beja	15	15	-	3	-	-	-	-	-
Braga	15	13	2	4	-	2	-	-	-
Bragança	7	7	-	-	-	-	-	-	-
Castelo Branco	12	12	-	-	-	-	-	-	-
Coimbra	19	17	2	2	2	-	1	-	-
Évora	14	14	-	4	-	-	-	-	-
Faro	29	26	3	6	-	1	1	-	1
Funchal	12	11	1	1	-	-	-	-	1
Guarda	14	14	-	-	-	-	-	-	-
Leiria	23	23	-	1	-	-	-	-	-
Lisboa	91	71	20	10	1	7	1	3	9
Ponta Delgada	12	12	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 2.1 – Total de medidas localizadas no tempo. (cont.).

Distrito	N.º de medidas	Ambiente		Escolas	Hospitais	Centros Comerciais	Estádios	Centros Espectáculos / Lazer	Aeroportos/Metro
		Exterior	Interior						
Portalegre	21	21	-	-	-	-	-	-	-
Porto	49	43	6	12	2	1	1	1	1
Santarém	23	20	3	1	3	-	-	-	-
Setúbal	31	30	1	2	1	-	-	-	-
Viana Castelo	10	10	-	-	-	-	-	-	-
Vila Real	11	11	-	-	-	-	-	-	-
Viseu	10	10	-	-	-	-	-	-	-
	432	392	40	50	10	11	5	4	12

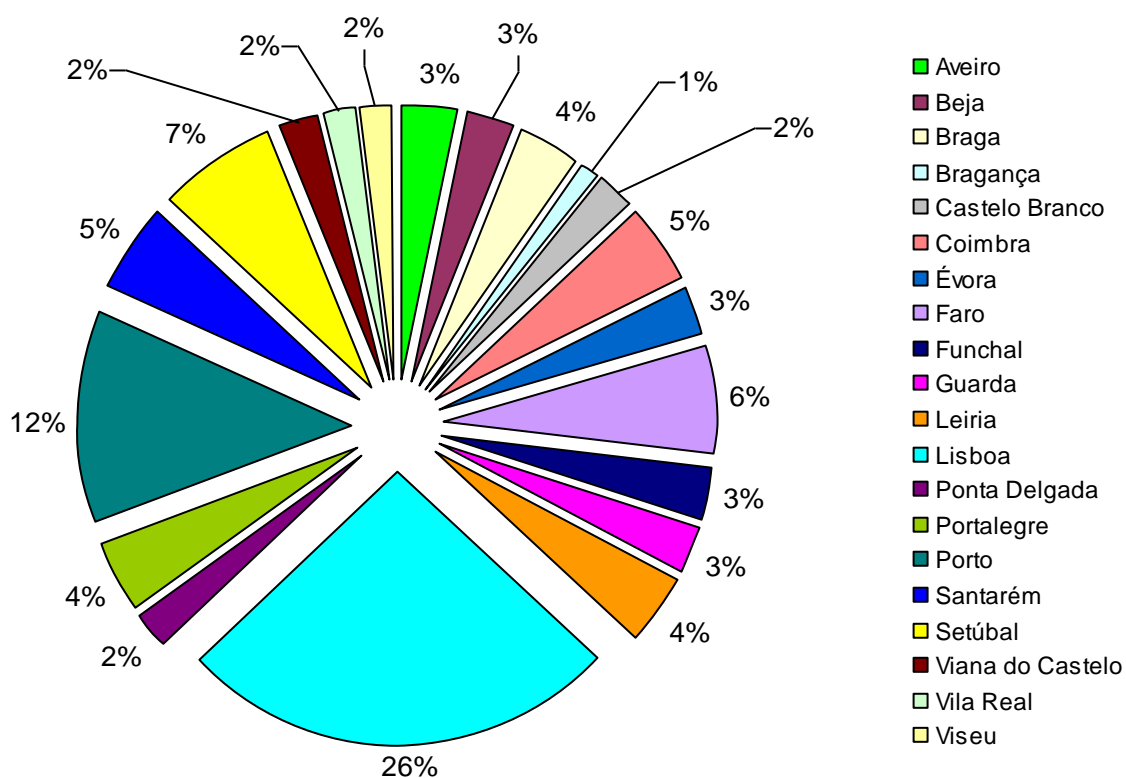


Figura 2.1 – Distribuição das medidas por distritos.

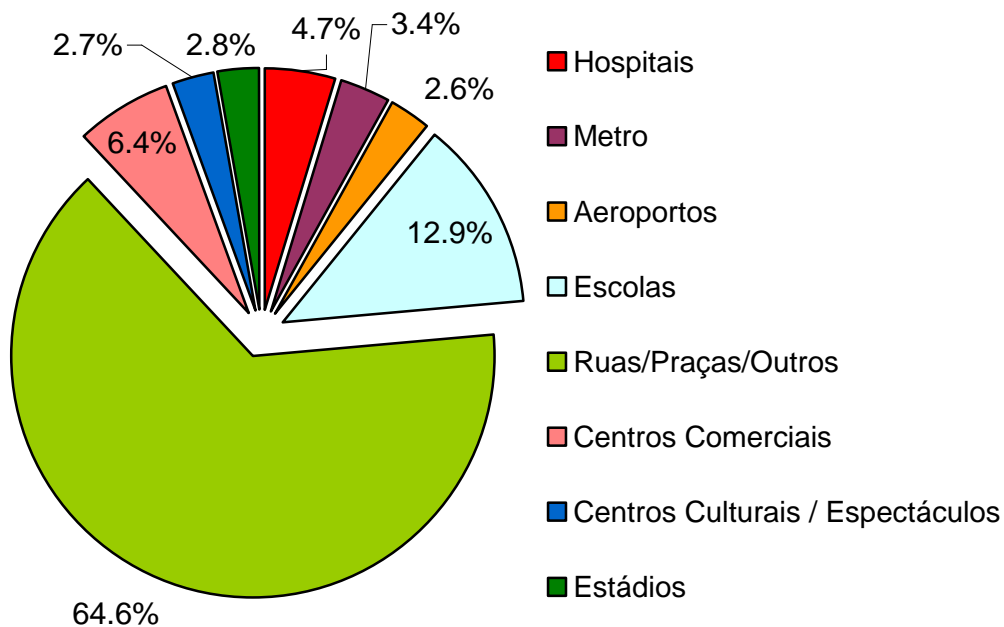


Figura 2.2 – Distribuição dos pontos medidos por tipo de local.

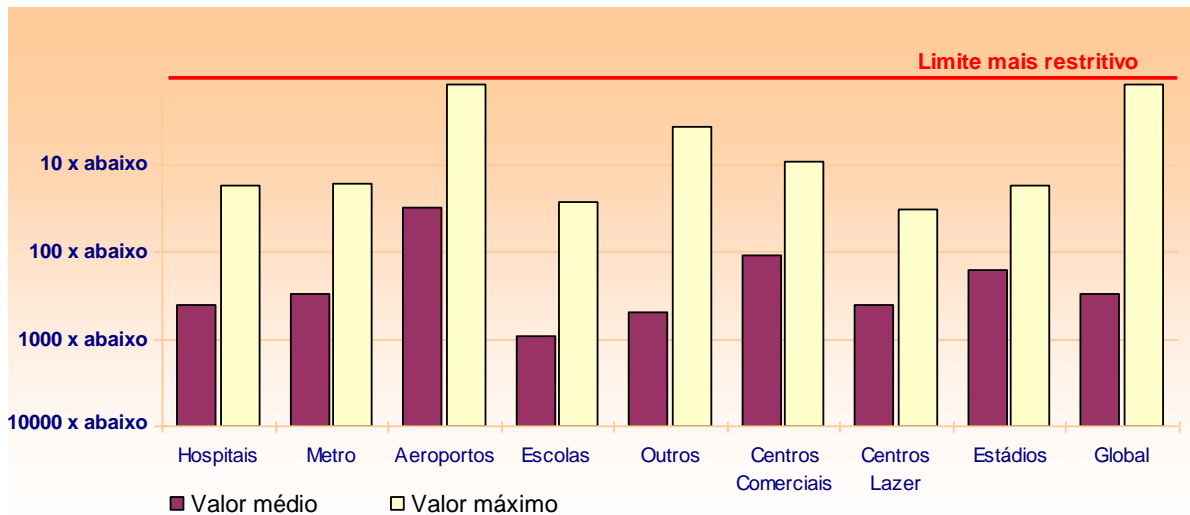


Figura 2.3 – Resultados por tipo de local (em termos de S).

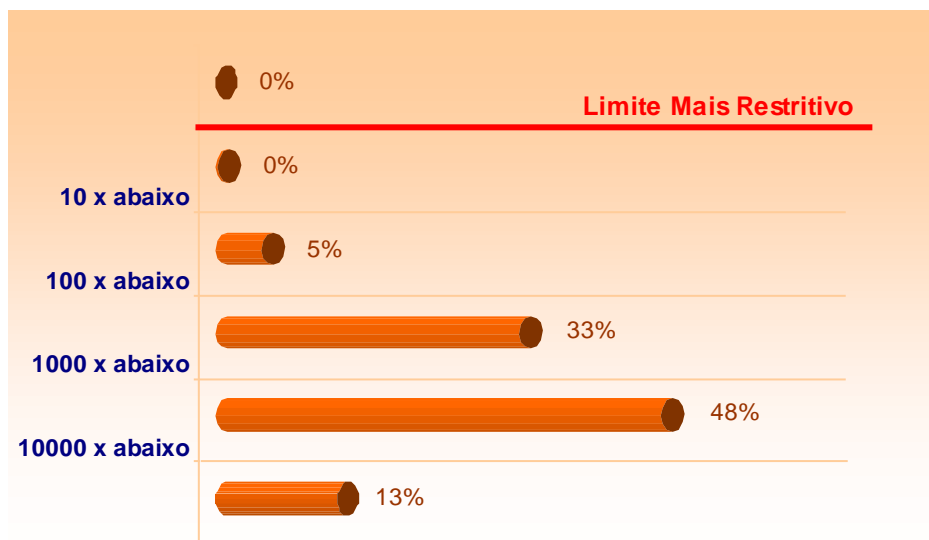


Figura 2.4 – Estatísticas globais das medidas localizadas (em termos de S).

Na Figura 2.5 e na Figura 2.6 encontram-se representados os valores medidos em todos os pontos, relativamente ao nível mais restritivo, em função da distância à antena, respectivamente 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.

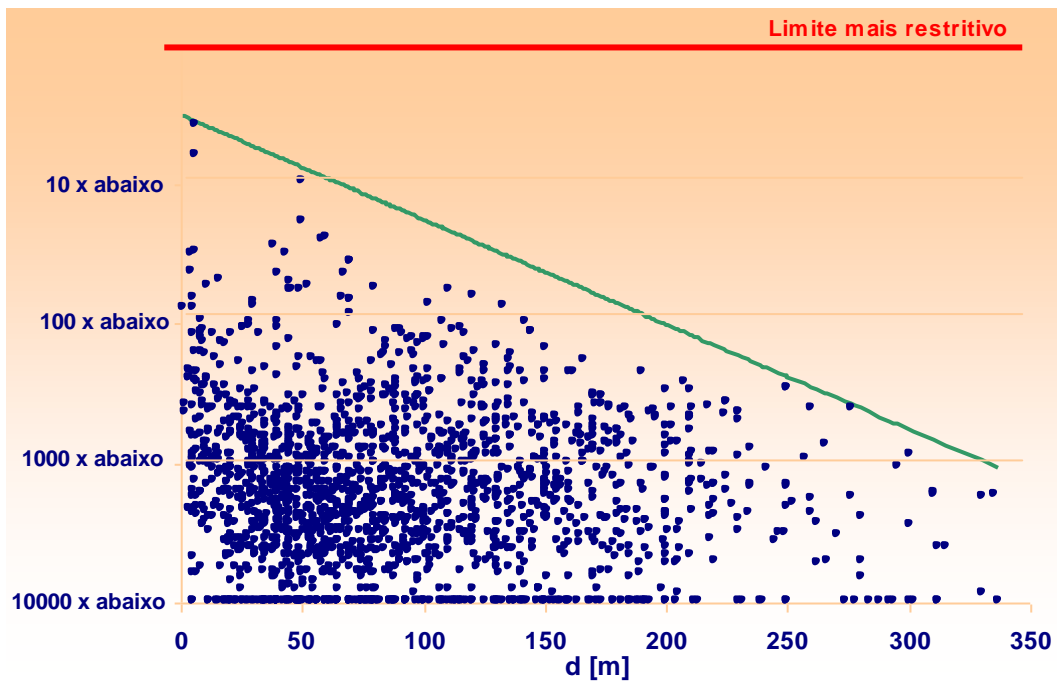


Figura 2.5 – Valores medidos em função da distância à antena em ambientes exteriores (em termos de S).

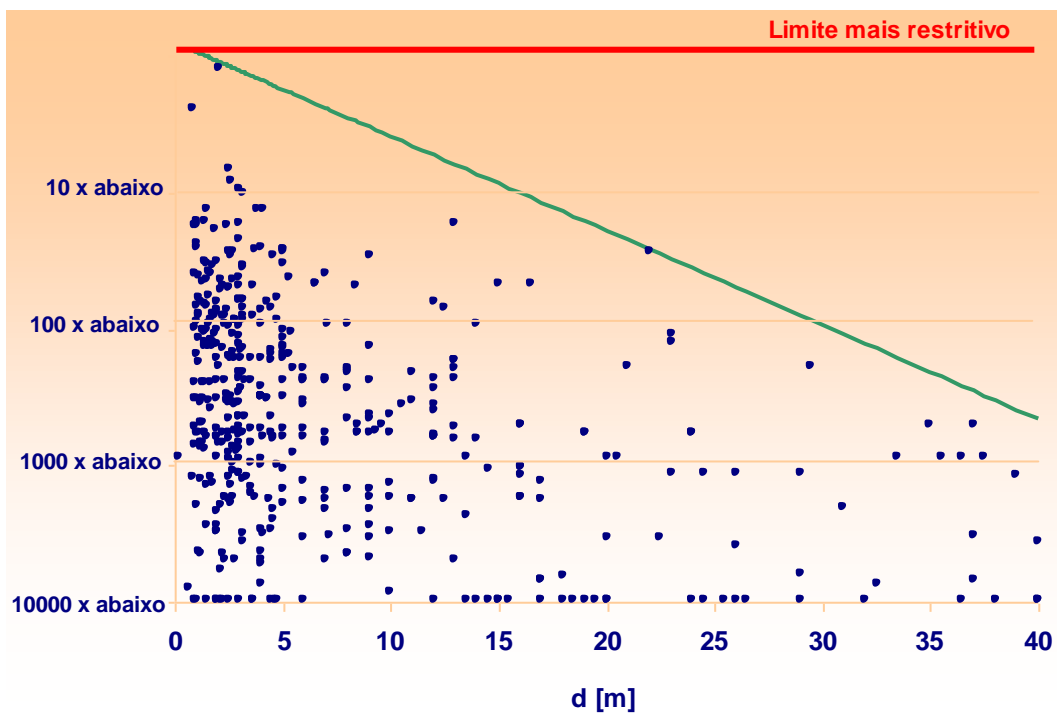


Figura 2.6 – Valores medidos em função da distância à antena em ambientes interiores (em termos de S).

Nas Figura 2.5 e Figura 2.6 estão também representadas rectas majorantes 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.

2.2.2 Monitorização Contínua

Em relação à monitorização contínua, instalaram-se 6 redes durante o período analisado, nomeadamente em Almada, Caldas da Rainha, Faro, Montijo, Odivelas e Vila Nova de Gaia, cujos períodos de monitorização terminaram durante o ano de 2007, Tabela 2.2. Note-se que, à semelhança do que tem acontecido com todas as redes, os locais para monitorização são escolhidos pelas autarquias locais tendo em atenção diversos factores de ordem técnica.

Na Figura 2.7 apresentam-se os resultados das medidas das redes instaladas 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 cerca de mil vezes abaixo desse limite.

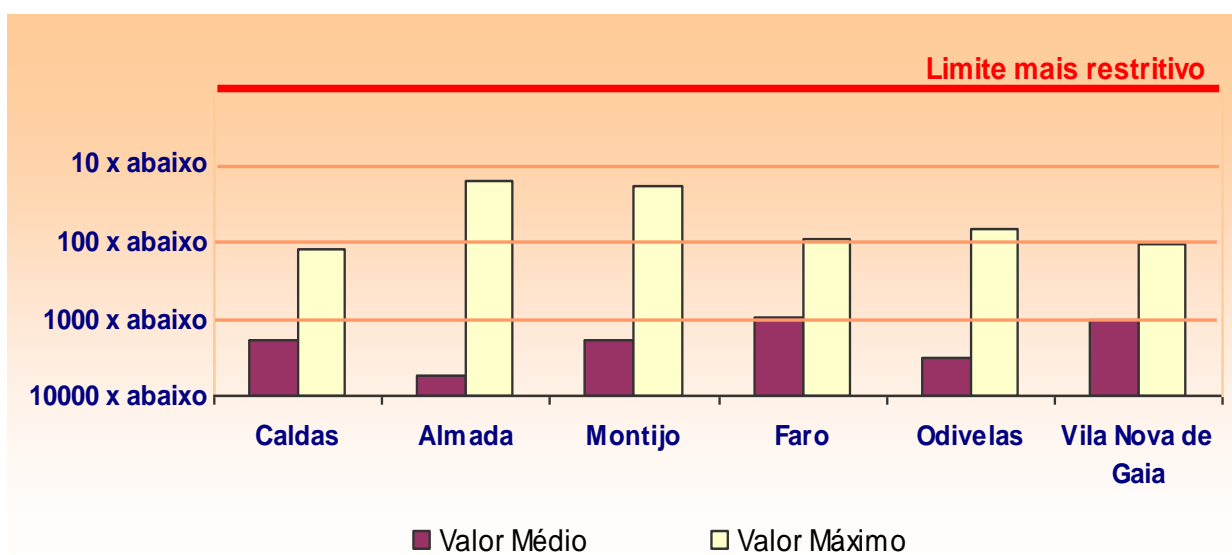


Figura 2.7 - Resultados das redes de monitorização instaladas durante o período em análise (em termos de S).

No final do período em análise, estavam disponíveis no portal do Projecto os resultados de 22 redes de monitorização contínua, num total de 121 locais já monitorizados. Na Tabela 2.3 indicam-se todas as redes instaladas, bem como o número de locais monitorizados em cada uma. A título de curiosidade, refira-se que 87.6 % das medidas foram obtidas em ambiente urbano, enquanto 14.2 % foram feitas em ambiente rural.

Tabela 2.2 – Medidas contínuas efectuadas no período em análise.

Município	Referência	Local	Período de Monitorização	
			Início	Fim
Almada	C-ST110	Almada, Pragal, Rua Cidade de Ostrava, Escola Básica 1 do Pragal	01-06-2006	13-11-2006
	C-ST111	Almada, Rua Dr. Alberto Araújo, Escola Secundária Daniel Sampaio		
	C-ST112	Almada, Feijó, Alameda Guerra Junqueiro, Complexo Municipal dos Desportos		
	C-ST113 ¹	Almada, Cova da Piedade, Rua João III, Escola Secundária Emídio Navarro		
	C-ST114	Almada, Rua D. Maria da Silva, Escola EB1 de Almada		
Caldas da Rainha	C-LE120	Caldas da Rainha, Câmara Municipal das Caldas da Rainha	19-07-2007	06-11-2007
	C-LE122	Caldas da Rainha, Rua dos Silos		
	C-LE123	Caldas da Rainha, Escola Secundária Raúl Proença		
	C-LE124	Caldas da Rainha, Bombeiros Voluntários das Caldas da Rainha		
Faro	C-FA105	Faro, Escola Secundária João de Deus	23-11-2006	11-03-2007
	C-FA106	Faro, Rua de Moçambique Lote D		
	C-FA107	Faro, Av. Calouste Gulbenkian		
	C-FA108	Praia de Faro, Parque de Campismo		
	C-FA109	Faro, Mercado Municipal		
Montijo	C-ST115	Montijo, Cine Teatro Joaquim D'Almeida	24-05-2007	18-09-2007
	C-ST116	Montijo, Mercado Municipal		
	C-ST117	Montijo, Avenida João XXIII		
	C-ST118	Atalaia, Escola EB1 da Atalaia		
	C-ST119	Afonsoeiro, Centro de Infância do Afonsoeiro	06-06-2007	
Odivelas	C-LX095	Odivelas, Centro de Saúde de Odivelas	09-11-2006	11-02-2007
	C-LX096	Pontinha, Av. 25 de Abril		
	C-LX097	Ramada, Escola EB 2,3 Vasco Santana		
	C-LX098	Odivelas, Estádio Arnaldo Dias		
	C-LX099	Póvoa de Sto. Adrião, Centro de Reformados		
Vila Nova de Gaia	C-PR100	Vila Nova de Gaia, Rua 14 de Outubro	27-10-2006	06-02-2007
	C-PR101	Vila Nova de Gaia, Praceta António Rodrigues		
	C-PR102	Vila Nova de Gaia, Escola Almeida Garrett		
	C-PR103	Vila Nova de Gaia, Rua General Torres		
	C-PR104	Vila Nova de Gaia, Avenida da República		

^{1 1} Por motivos de ordem técnica, não há dados de monitorização entre 02-08-2007 e 27-09-2007.

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	monIT
Maia	5	
Tavira	4	
Guarda	5	
Portimão	5	
Leiria	5	
Porto	15	
Portalegre	5	
Torres Vedras	9	
Penafiel	5	
Setúbal	5	
Torres Novas	5	
Vila Nova de Gaia	5	
Odivelas	5	
Faro	5	
Montijo	5	
Almada	5	
Caldas da Rainha	4	
22 Redes	121 Locais	

Em todos os locais monitorizados até ao momento, verifica-se que, independentemente da hora e do dia considerado, o valor de S medido tem estado sempre abaixo do limite de exposição à radiação mais restritivo, Figura 2.8. Observa-se também que cerca de 98 % das amostras recolhidas continuamente estão mais de 100 vezes abaixo do limite mais restritivo. Na Figura 2.9 pode-se observar que, em média, os níveis de radiação medidos em ambiente urbano são superiores aos níveis medidos em ambiente rural (cerca de 4 vezes). Em ambiente

urbano nota-se claramente uma variação ao longo do dia, com níveis de radiação ligeiramente superiores durante o período diurno, quando comparados com os valores obtidos durante a noite. No entanto, 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.

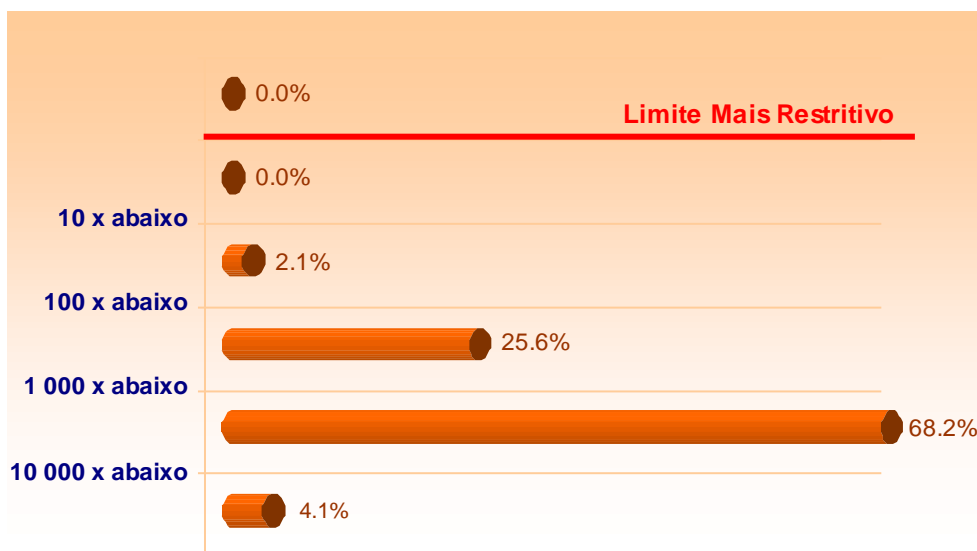


Figura 2.8 – Estatísticas globais das medidas contínuas (em termos de S).

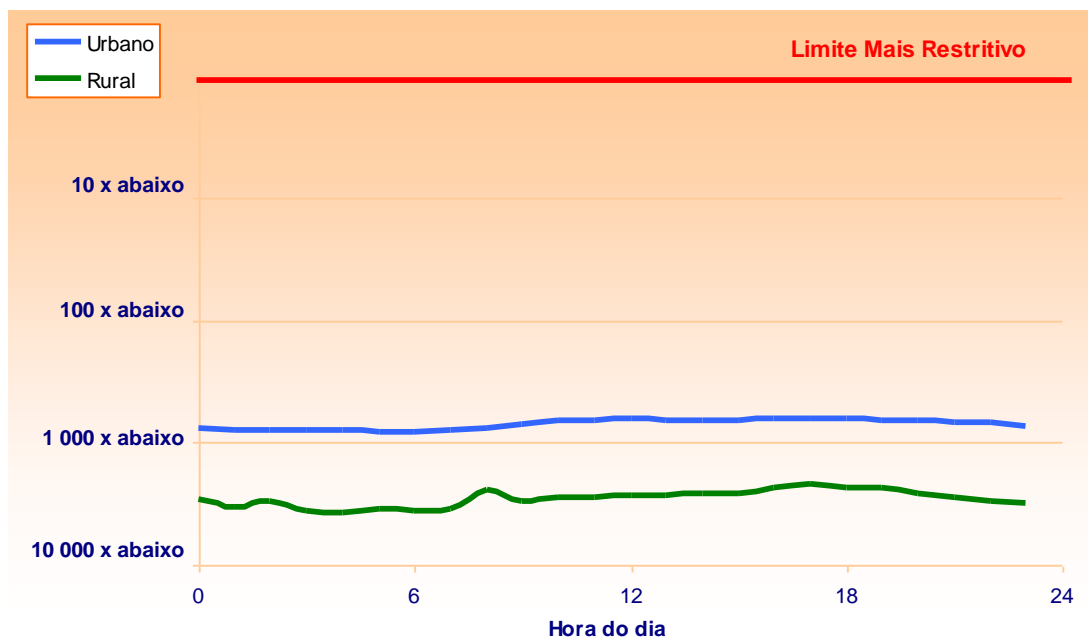


Figura 2.9 – Variação média ao longo do dia em ambiente urbano e rural (em termos de S).

Refira-se ainda que, mensalmente, é enviado ao representante em Portugal do fabricante das estações remotas, um relatório com as falhas técnicas das estações de monitorização contínua,

que continuam a ocorrer com alguma frequência. Estas falhas provocam por vezes descontinuidades na disponibilização dos dados no portal, como aconteceu com a estação C-ST113.

2.3 ESTUDOS E PUBLICAÇÕES

Durante o período em análise foram efectuados diversos estudos de avaliação dos níveis de radiação EM. Estes estudos decorreram em colaboração com o Metro de Lisboa, com o Ministério da Educação, com o Ministério da Saúde e também com a Assembleia da República.

O estudo elaborado para o Metro de Lisboa [OSCL07] teve o objectivo de quantificar o acréscimo dos níveis de radiação provocado pela instalação de antenas de sistemas de comunicações móveis (GSM² e UMTS³) na sua rede. O estudo decorreu em duas fases, uma anterior e outra posterior à instalação dos sistemas GSM e UMTS. Foram realizadas medidas nas estações Marquês de Pombal, Oriente, Cais do Sodré, Baixa-Chiado, Entrecampos, Campo Grande, Pontinha e Picoas. Os resultados mostram que, em média, os níveis de *S* aumentaram cerca de 1.3 vezes com a introdução dos sistemas GSM e UMTS. Ainda assim, os limites de exposição são cumpridos em todos os pontos analisados e o pior caso medido está cerca de 10 vezes abaixo do limite mais restritivo. O estudo permitiu concluir que a instalação dos sistemas de comunicação móveis no Metro de Lisboa não influencia de forma significativa a exposição humana à radiação EM.

Relativamente ao estudo efectuado em colaboração com o Ministério da Educação [OSLC07b], foram medidos 47 estabelecimentos de ensino do continente, num total de 214 pontos. O valor mais elevado que foi medido estava cerca de 27 vezes abaixo do limite mais restritivo (em termos de densidade de potência), enquanto que a grande maioria dos pontos está mais de 1 000 vezes abaixo do referido limite. Estes resultados permitem concluir que os limites de exposição à radiação EM adoptados em Portugal são cumpridos em todos os estabelecimentos de ensino analisados, não havendo qualquer razão para preocupação relativamente a este assunto. O estudo, entregue ao Ministério da Educação, foi também distribuído por todas as

² *Global System for Mobile Communications.*

³ *Universal Mobile Telecommunication System.*

Direcções Regionais de Educação do Continente.

O relatório para o Ministério da Saúde [OSLC07c] teve como objectivos quantificar os níveis de exposição à radiação EM, e identificar possíveis cenários de interferência dos sistemas de difusão e comunicações móveis em dispositivos médicos existentes em unidades de saúde. Foram medidos 109 pontos no total, distribuídos por 10 hospitais, não se tendo registado nenhum valor acima do limite mais restritivo para a exposição humana à radiação, bem como nenhum valor, em locais considerados sensíveis, acima do limite de compatibilidade electromagnética (CEM). O valor observado mais elevado estava cerca de 18 vezes abaixo do limite de exposição humana (em termos de densidade de potência), estando, no entanto a grande maioria dos pontos mais de 1 000 vezes abaixo do limite.

O estudo elaborado para a Assembleia da República [OSLC07a] teve o objectivo de quantificar os níveis de radiação EM presentes nos vários edifícios que a compõem. Efectuaram-se medidas no Edifício Novo, no Palácio, e no Edifício D. Carlos I, essencialmente junto às antenas de EB existentes no seu interior. Concluiu-se que os níveis de radiação estão abaixo dos limites de exposição à radiação EM em todos os pontos analisados. No pior caso medido, os valores estavam cerca de 13 vezes abaixo do limite mais restritivo de exposição à radiação EM.

Para além dos estudos referidos, entre Nov06 e Out07 foram também publicados alguns trabalhos desenvolvidos pela equipa. Pela sua importância, destaca-se o artigo “*The monIT Project: Electromagnetic Radiation Exposure Assessment in Mobile Communications*” [OSCC07], publicado na prestigiada *IEEE Antennas and Propagation Magazine*. Foi também publicado um artigo na revista *Radioprotecção* [OLSC07a], baseado nos resultados das medidas em espaços sensíveis (escolas e hospitais).

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 em análise neste relatório foram desenvolvidos e mantidos os seguintes esforços de divulgação:

- *Newsletter*: Manteve-se a distribuição da *newsletter*, que permite o acompanhamento das actividades do **monIT**. A *newsletter* é distribuída via *email* para cerca de 460 endereços, divulgada no portal do IST e afixada nas suas instalações, e difundida pelos órgãos de comunicação social através da agência de comunicação do IST.
- 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.
- *Stand* de Exposição: No período em análise, o *stand* de exposição do Projecto foi instalado em 11 ocasiões, como indicado na Tabela 2.5. Nalgumas ocasiões, como as realizadas em Centros Comerciais ou no Dia das Telecomunicações, registou-se uma forte cobertura mediática.
- 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 foram celebrados protocolos com as Câmaras Municipais de Faro, Caldas da Rainha, Montijo e Almada.
- Folheto Informativo: O folheto do Projecto, com informação básica sobre a temática da exposição à radiação e com os contactos do **monIT**, é facultado às pessoas que abordam a equipa de medidas e distribuído em todas as acções em que o Projecto participa. Refira-se que, conjuntamente com a participação nas Jornadas da SPPCR, na ConfTele e no Congresso da APDC (Tabela 2.4), o folheto do projecto foi distribuído a todos os participantes, juntamente com a documentação dos eventos. Até ao final do período em análise, o número de folhetos entregues pela equipa do Projecto **monIT** nas várias

actividades ronda os 15 000.

- Notificações para as Câmaras Municipais, Delegados de Saúde e Órgãos de Comunicação Social Regionais: Após a realização de medidas, continua a ser enviada uma notificação para a Câmara Municipal em questão, 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. Juntamente, enviam-se os relatórios de resumo dos resultados das várias redes de monitorização, bem como um folheto do Projecto.

Tabela 2.4 – Participação em Eventos.

Data	Entidade Organizadora	Evento	Local	Forma de Participação
11/2006	Sociedade Portuguesa de Protecção Contra Radiações (SPPCR)	12 ^{as} Jornadas Portuguesas de Protecção Contra Radiações	Lisboa, Portugal	Apresentação
11/2006	Associação Portuguesa para o Desenvolvimento das Comunicações (APDC)	16 ^o Congresso das Comunicações da APDC	Lisboa, Portugal	Apresentação (em colaboração com a Direcção Geral da Saúde e a ANACOM)
02/2007	Organização Mundial de Saúde, ICNIRP e EMF-NET	<i>Currents Trends in Health & Safety Risk Assessment of Work-Related Exposure</i>	Milão, Itália	Assistência
05/2007	IT	<i>Conference on Telecommunications – ConfTele 2007</i>	Peniche, Portugal	Apresentação
05/2007	Comissão Europeia, EMF-NET	<i>EC JRC/EMF-NET 2nd Workshop on EMF risk communication</i>	Stresa, Itália	Poster

Já fora do período de referência deste relatório, foi realizada uma conferência de imprensa, para apresentação dos resultados principais dos 5 anos de actividade (ITEM e **monIT**). Pode considerar-se que esta iniciativa foi um sucesso, pois conseguiu-se atrair os 3 canais de TV, várias rádios (nomeadamente RDP e RR), para além de vários órgãos de imprensa escrita. Foi distribuída diversa documentação à comunicação social, contendo artigos com os principais resultados do Projecto, os relatórios elaborados para os Ministérios da Saúde, da Educação e para a Assembleia da República.

Tabela 2.5 – Instalações do Stand de Exposição do Projecto.

Data	Local / Evento
14/11/2006 a 16/11/2006	16º Congresso das Comunicações da APDC Lisboa, Portugal
18,19/11/2006	Centro Comercial Vasco da Gama Lisboa, Portugal
03,04/02/2007	Centro Comercial Norte Shopping Portugal
10,11/03/2007	Centro Comercial Algarve Shopping Guia, Portugal
14/04/2007	“Encontro Público com a Ciência” Pavilhão do Conhecimento Lisboa, Portugal
15/05/2007	Torre Norte, Instituto Superior Técnico Lisboa, Portugal
17/05/2007	Comemorações do Dia das Telecomunicações, organizadas pelo Instituto Politécnico de Setúbal Setúbal, Portugal
22/05/2007	Pavilhão Eng. ^a Civil, Instituto Superior Técnico Lisboa, Portugal
24/05/2007	Torre Sul, Instituto Superior Técnico Lisboa, Portugal

2.4.2 Visibilidade Obtida

A visibilidade do Projecto **monIT** junto do público português é já considerável, fazendo jus aos seus 5 anos de actividade. Para isso muito tem contribuído a divulgação do portal, a distribuição da *newsletter*, a participação em vários eventos, as acções de divulgação conduzidas pela equipa, bem como, a exposição mediática nos vários órgãos de comunicação social nacionais e regionais.

Os órgãos de comunicação social são um veículo privilegiado para aumentar a visibilidade do Projecto. Foram publicadas várias notícias sobre o **monIT** a nível nacional, devidamente referidas na secção “O Projecto nos Media”, na página de “Imprensa” do portal. Salientam-se as reportagens exibidas em *prime time* nos canais de televisão RTP e SIC, acerca das acções nos centros comerciais e da conferência de imprensa para apresentação dos resultados dos 5 anos de actividade do **monIT**. O Projecto tem sido também referido na imprensa nacional e regional, nas rádios e em vários portais da *web*. Uma rápida pesquisa nos principais motores de busca da *web*, por termos ou expressões relacionadas com as radiações EMs em comunicações móveis (em Portugal), permite demonstrar facilmente a visibilidade do Projecto monIT.

A visibilidade do Projecto não se esgota no público em geral, chegando também a entidades na área das telecomunicações (ANACOM), na área da investigação sobre a exposição à radiação (SPPCR, COST 281), aos meios académicos, às autarquias, às autoridades de saúde (Direcção Geral da Saúde, Organização Mundial de Saúde), entre outros.

A contabilização dos acessos ao portal é uma forma de compreender e analisar a visibilidade do Projecto, usando-se para isso os serviços do *opentracker.net*. Desta forma, para além da contabilização de acessos, é possível caracterizar o perfil dos visitantes, nomeadamente as suas preferências, o tempo de visita, país de origem, *browsers* usados, etc. Na Figura 2.10 representa-se o número total de acessos ao portal no período em análise, enquanto que na Figura 2.11 se indicam as preferências médias dos visitantes 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 Out07, que coincidiu com as assinaturas dos protocolos de colaboração com as Câmaras Municipais de Almada e Caldas da Rainha, e com debates na comunicação social acerca da exposição à radiação EM. Verifica-se que, claramente, a página mais consultada é a de “Resultados de Medidas”, representando 46 % dos acessos ao portal. Logo de seguida, está a página de “Informação Básica sobre OEM”, sendo que as páginas “Acerca do Site”, “*Links*” e “Pesquisa do Site” são as menos visitadas. Conclui-se que os visitantes consultam o portal essencialmente com o intuito de procurar informação sobre os resultados das campanhas de medidas do Projecto e sobre a exposição aos campos EMs no geral.

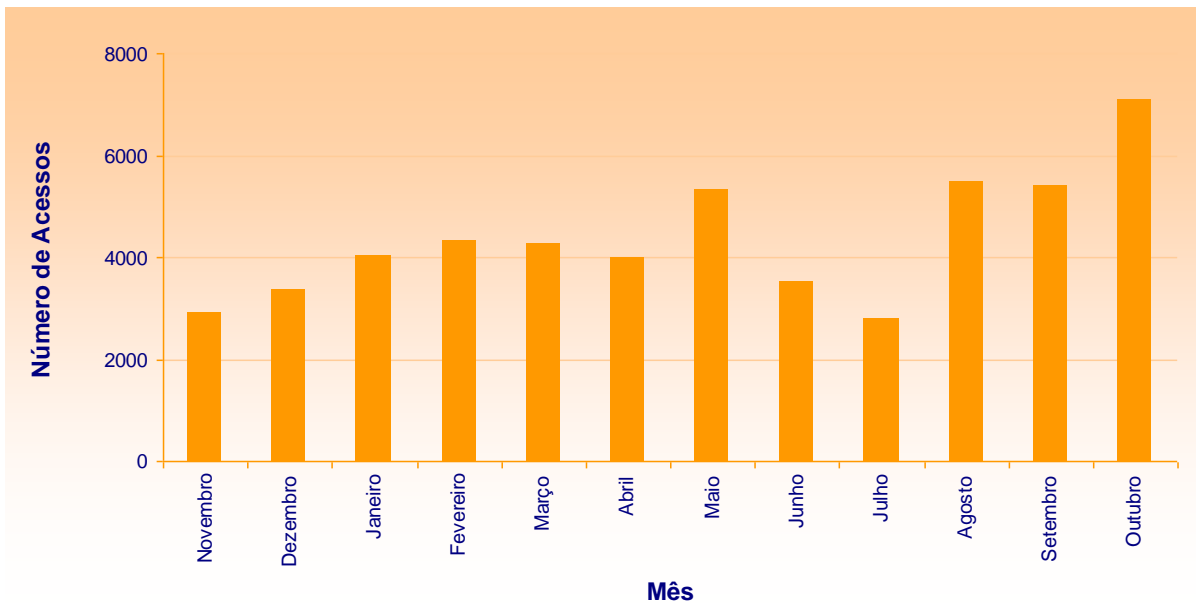


Figura 2.10 – Número de acessos ao portal **monIT** durante o período em análise.

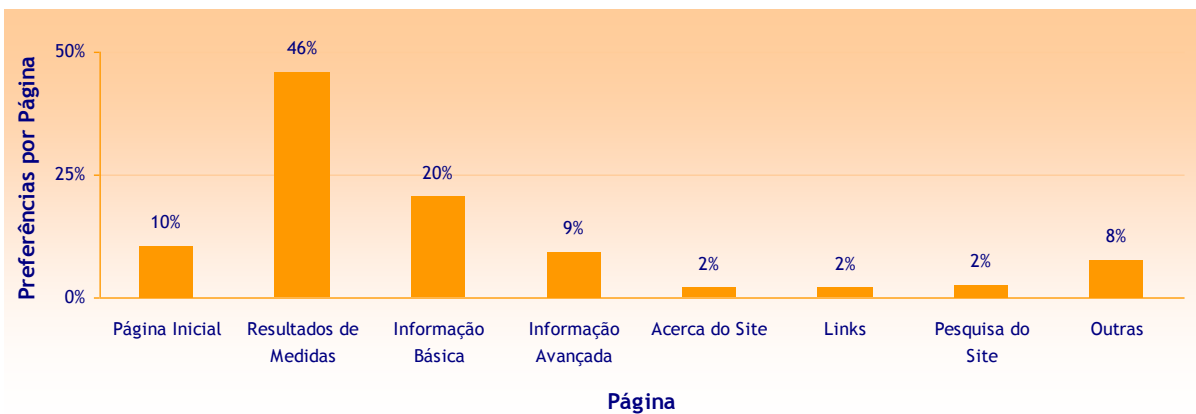


Figura 2.11 – Preferências por página do portal **monIT** durante o período em análise.

3. TRABALHO FUTURO

O Projecto **monIT** inicia a sua 3ª fase em Nov07, com a duração de 24 meses, estando previstas as seguintes actividades:

- Melhoria das funcionalidades do portal, nomeadamente ao nível da rapidez de acesso e da navegabilidade dos relatórios de medidas, entre outros.
- Actualização de conteúdos do portal, nomeadamente ao nível das FAQs e da informação técnica.
- Extensão da monitorização contínua a outras entidades para além das autarquias, como universidades, escolas, hospitais, e outras, com antenas nas proximidades. O período de monitorização manter-se-á em cerca de 3 meses.
- Atendendo a que os operadores são agora obrigados a cumprir planos de monitorização sistemática das suas antenas [RepP07], deixa de fazer sentido que o foco das actividades do Projecto seja a monitorização localizada. Assim, as campanhas de medida localizadas passam a ter carácter pontual.
- Realização sistemática de acções de divulgação e informação do público, incidindo principalmente em escolas do 3º ciclo e unidades de saúde.
- Acompanhamento da investigação a nível nacional e internacional, integrando em particular a nova acção COST BM0704 “*Emerging EMF-Technologies and Health Risk Management*” [COST07].
- Conclusão de um estudo baseado nas medidas contínuas e localizadas realizadas ao longo do Projecto. A base de dados criada para o efeito permite realizar, por exemplo, estatísticas sobre a influência do cenário nos resultados de medida (variações temporais e espaciais).
- Publicação de artigos em diversos meios de comunicação de informação.
- Realização de um estudo sobre interferência electromagnética em equipamentos.

4. CONCLUSÕES

O Projecto **monIT** surgiu em Maio de 2004 no Instituto de Telecomunicações, pólo de Lisboa no Instituto Superior Técnico. A 1ª fase do Projecto decorreu até Outubro de 2006, tendo como principal objectivo a monitorização de locais públicos em todos os distritos do País. A sua 2ª fase iniciou-se em Nov06 e terminou em Out07, focando as medidas em espaços interiores com grande concentração de pessoas (*e.g.*, centros comerciais, centros de espectáculos, estádios) e em espaços denominados “sensíveis” (escolas e hospitais). Neste relatório reportam-se as actividades desenvolvidas entre Nov06 e Out07, portanto, durante a sua 2ª fase.

Durante este período, ao nível do portal www.lx.it.pt/monit, prosseguiu a manutenção e constante actualização dos seus conteúdos, destacando-se a actualização da página de FAQs.

No âmbito da monitorização localizada, no período em análise, foram realizadas medidas em 54 locais, tendo-se atingindo um total de 432 relatórios de medidas disponíveis no portal. Os seus resultados mostram que os níveis de radiação EM todos os pontos analisados estão abaixo dos limites de exposição estabelecidos para o público em geral, sendo que 95 % desses pontos estão pelo menos 100 vezes abaixo do limite mais restritivo (em termos de densidade de potência).

No que respeita à monitorização contínua, a instalação de mais 6 redes de medida, faz ascender a um total de 22 redes de monitorização (121 locais medidos). Os resultados mostram que os níveis de radiação em todos os locais analisados estão abaixo dos limites de exposição aceites internacionalmente. Cerca de 98 % das amostras estão pelo menos 100 vezes abaixo dos referidos limites.

Durante o período em análise foi concluído um estudo sobre o impacto da instalação dos sistemas de comunicações móveis na rede do Metro de Lisboa, verificando-se que a introdução destes sistemas não influencia de forma significativa a exposição humana à radiação electromagnética. Foram também realizados estudos de avaliação dos níveis de radiação EM para os Ministérios da Educação e da Saúde, bem como para a Assembleia da República. Verificou-se que os limites de exposição à radiação são cumpridos nos 47

estabelecimentos de ensino, nos 10 hospitais e nos 3 edifícios da Assembleia da República analisados. Adicionalmente, em todos os hospitais medidos, verifica-se que são cumpridos os limites de compatibilidade electromagnética nas áreas com equipamento de suporte à vida.

Foram desenvolvidos esforços de divulgação do Projecto **monIT** em várias vertentes. No período em análise neste relatório destacam-se as acções de informação e esclarecimento ao público efectuadas em centros comerciais, a difusão da *newsletter*, ou a publicação de artigos em revistas científicas de qualidade reconhecida (e.g., *IEEE Antennas & Propagation Magazine*).

Já fora do período de referência deste relatório, mas pela sua importância, destaca-se ainda aqui a conferência de imprensa realizada em Novembro de 2007 para apresentação dos resultados principais dos 5 anos de actividade (ITEM e **monIT**). Pode considerar-se que esta iniciativa foi um sucesso, pois conseguiu-se atrair os 3 canais de TV, várias rádios (nomeadamente RDP e RR), para além de vários órgãos de imprensa escrita.

No final do período em análise neste documento, o Projecto inicia a sua 3ª fase, com a duração de 24 meses, em que o foco se descentraliza das medidas e passa essencialmente para a comunicação de risco com o público.

REFERÊNCIAS

- [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.
- [COST07] <http://www.cost.esf.org/index.php?id=1540>
- [InST07] Instituto Superior Técnico
(www.ist.utl.pt)
- [InTe07] Instituto de Telecomunicações
(<http://www.it.pt>)
- [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**, monIT_Int_Tec_0202_02_Relat1SemmonIT, Jan. 2005.
- [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**, 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**, monIT_Int_Tec_0354_02_Relat3SemmonIT, Dez. 2005.

- [OFSL07] Oliveira,C., Fernandes,C., Sebastião,D., Ladeira,D., Carpinteiro,G. and Correia,L.M, *Relatório de Actividades do Projecto monIT – 2005/Nov-2006/Out*, Projecto **monIT**, monIT_Ext_Tec_0492_05_RelatNov05Out06, Jan. 2007.
- [OLSC07a] Oliveira,C., Ladeira,D., Sebastião,D. e Correia,L.M., "Electromagnetic Fields Monitoring by the monIT Project", *RadioProtecção*, Vol. II, No. 10/11, pp. 31-40, May 2007.
- [OSCC07] Oliveira,C., Sebastião,D., Carpinteiro,G., Correia,L.M., Fernandes,C.A., Serralha.,A. and Marques,N., "The monIT Project: Electromagnetic Radiation Exposure Assessment in Mobile Communications", *IEEE Antennas and Propagation Magazine*, Vol. 49, No. 1, pp. 44-53 , Feb. 2007.
- [OSCL07] Oliveira, C., Sebastião, D., Carpinteiro,G., Ladeira, D. e Correia, L. M., *Avaliação dos níveis de radiação electromagnética no Metro de Lisboa – 2ª Fase*, Projecto **monIT**, monIT_Ext_Tec_0517_01_ MonLocML2f, Mar. 2007.
- [OSLC07a] Oliveira,C., Sebastião,D., Ladeira,D., e Correia,L.M, *Avaliação dos níveis de radiação electromagnética nos edifícios da Assembleia da República*, Projecto **monIT**, monIT_Ext_Tec_0559_01_MonLocAssRep, Jul. 2007.
- [OSLC07b] Oliveira,C., Sebastião,D., Ladeira,D. e Correia,L.M., *Avaliação dos níveis de radiação electromagnética em estabelecimentos de ensino localizados junto de antenas de estação base de sistemas de comunicações móveis*, Projecto **monIT**, monIT_Ext_Tec_0567_02_ RelMinEducGlobal, Out. 2007.
- [OSLC07c] Oliveira,C., Sebastião,D., Ladeira,D. e Correia,L.M., *Avaliação dos níveis de radiação electromagnética em hospitais*, Projecto **monIT**, monIT_Ext_Tec_0568_02_ RelDGSGlobal, Out. 2007.
- [RepP04] República Portuguesa, Portaria N°. 1421/2004 de 23 de Novembro, Diário da República N°. 275 (Série I B), Lisboa, Portugal, Nov. 2004.

[RepP07] República Portuguesa, *Metodologia de elaboração e execução dos planos de monitorização e medição dos níveis de intensidade dos campos electromagnéticos resultantes da emissão de estações de radiocomunicações*, Diário da República N.º. 275 (Série I B) – Parte E, Lisboa, Portugal, Maio 2007.