



Título	Relatório de Actividades do Projecto monIT – 3º Semestre (2005/Mai-2005/Out)
Editor	Gonçalo Carpinteiro
Autores	Carla Oliveira, Carlos Fernandes, Daniel Sebastião, Gonçalo Carpinteiro, Luís M. Correia
Data	2005/12/22
Versão	2
Distribuição	Vodafone, Optimus, TMN
Documento	Int_Tec_0354_02_Relat3SemmonIT
Sumário	Neste documento, descrevem-se as actividades desenvolvidas no 3º semestre de funcionamento do Projecto monIT .

Projecto monIT

RELATÓRIO DE ACTIVIDADES

3º SEMESTRE



LISBOA, DEZEMBRO DE 2005

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 ao longo do 3º semestre (Maio a Outubro de 2005) do Projecto **monIT**. As diversas acções desenvolvidas compreenderam a manutenção e actualização de um *website* de suporte à divulgação de informação, a continuação de um programa sistemático de medidas de radiação electromagnética, a participação na investigação científica sobre a temática em questão, e a realização da 1ª fase de um estudo para o Metro de Lisboa. O *website*, alojado em www.lx.it.pt/monit, disponibiliza informação sobre a exposição à radiação electromagnética em comunicações móveis, bem como os resultados das medidas efectuadas em todos os distritos do País. No 3º semestre do Projecto foram efectuadas medidas localizadas em 59 locais do território nacional, sendo que, no total das 327 medidas disponíveis no *website*, todos os pontos medidos estão abaixo dos limites recomendados de exposição à radiação electromagnética, [CoUE99]. Foram estabelecidas redes de monitorização remota em 2 concelhos do País (Leiria e Porto), a juntar às redes de monitorização instaladas na Guarda e em Portimão já instaladas no 2º semestre do Projecto. A rede do Porto continua em actividade, tendo-se verificado em todas as redes que os níveis de campo medidos de forma contínua têm estado sempre abaixo dos limites de exposição. Desta forma, estão já disponíveis no *website* os resultados de 11 redes de monitorização contínua, perfazendo um total de 63 locais monitorizados. A colaboração com grupos de Investigação e Desenvolvimento (I&D) nacionais e internacionais e o acompanhamento continuado das suas actividades, a produção de vários artigos científicos e os esforços de divulgação do Projecto conduzidos pela equipa, têm-se repercutido num aumento gradual da visibilidade do Projecto **monIT** junto da comunidade.

PALAVRAS CHAVE

Radiação electromagnética. Comunicações móveis. Informação. Medidas. *Website*.

ABSTRACT

The **monIT** Project was launched in May 2004, by Instituto de Telecomunicações, at the Lisbon site at Instituto Superior Técnico, with the objective to provide public information on human exposure to electromagnetic radiation in wireless communications. This document reports on the objectives and activities developed during the third semester of the Project (May to October 2005). The different actions carried out during this period involved maintenance and update of a website supporting the spread of information, the continuation of a systematic electromagnetic radiation monitoring programme, the participation in scientific research on the theme, and the conclusion of the first stage of a study for Lisbon Underground Company. The website, located at www.lx.it.pt/monit, provides a wide range of information on exposure to electromagnetic radiation in mobile communications, as well as results of measurement results carried out in all the regions of Portugal. 59 locations were measured during the third semester of the Project and a total of 327 measurement reports are available online. All of the measured points are below the recommended exposure threshold values, [CoUE99]. A total of 2 remote monitoring networks were established in the municipalities of Leiria and Porto, together with the already installed remote monitoring networks in the cities of Guarda and Portimão. The network of Porto is still in activity; radiation levels have always been below the threshold levels. The results of 11 monitoring networks are now available in the website, with a total number of 63 monitored locations. The collaboration with national and international Research & Development (R&D) working groups and the accompanying of their activities, as well as the production of various scientific articles and the dissemination activities conducted by the team have been increasing 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
1. Introdução	1
2. Objectivos e Planeamento	3
3. Actividades Desenvolvidas e Resultados Alcançados	5
3.1 <i>Website</i>	5
3.2 Programa Sistemático de Monitorização.....	8
3.2.1 Monitorização Localizada	8
3.2.2 Monitorização Contínua	11
3.3 Estudos e Recomendações	15
3.4 Divulgação e Visibilidade do Projecto.....	18
4. Trabalho Futuro	25
5. Conclusões	27
Referências	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Página de entrada do Projecto monIT (www.lx.it.pt/monit).....	6
Figura 2 – Estatísticas Globais	10
Figura 3 – Valores de Campo Eléctrico medidos em todos os pontos	10
Figura 4 – Representação da intensidade do campo eléctrico ao longo de um dia.	15
Figura 5 – Comparação dos valores máximo e médio com o limite mais restritivo (em termos de E).....	15
Figura 6 – Aspecto do Folheto do Projecto monIT	19
Figura 7 – Tenda de exposição do Projecto monIT	21
Figura 8 – Número total de acessos ao <i>website</i> monIT durante o 3º semestre.....	22
Figura 9 – Preferências por página do <i>website</i> monIT durante o 3º semestre.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Medidas localizadas no tempo realizadas no 3º semestre do Projecto monIT	8
Tabela 2 – Total de medidas localizadas no tempo.	9
Tabela 3 – Medidas contínuas efectuadas no 3º semestre do Projecto monIT	12
Tabela 4 – Redes de monitorização instaladas.	14
Tabela 5 – Resumo de resultados. Estações sem sistemas de comunicações móveis (GSM e UMTS).	17
Tabela 6 – Resumo de resultados. Estações com sistemas de comunicações móveis (GSM e UMTS).	17
Tabela 7 – Participação em Eventos.	20
Tabela 8 – Instalações da Tenda/Banca do Projecto.	20
Tabela 9 – Publicações do Projecto.	23

LISTA DE SIGLAS

EB	Estação Base
EM	Electromagnética
DECT	<i>Digital Enhanced Cordless Telecommunications</i>
DGS	Direcção Geral da Saúde
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
ISEL	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
IRPA	<i>International Radiation Protection Association</i>
IST	Instituto Superior Técnico
IT	Instituto de Telecomunicações
SPPCR	Sociedade Portuguesa de Protecção contra Radiações
UMTS	<i>Universal Mobile Telecommunications System</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>

1. INTRODUÇÃO

O Projecto **monIT** surgiu em Maio de 2004 [OFCC05], no Instituto de Telecomunicações (IT) [InTe05], pólo de Lisboa no Instituto Superior Técnico (IST) [InST05]. O desenvolvimento deste Projecto é assegurado por um grupo de investigadores do IT, sendo o Projecto patrocinado pelos operadores de comunicações móveis Optimus, TMN e Vodafone Portugal. No entanto, tal como estabelecido em contrato, não é permitida a estas empresas 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** pretende, de uma forma clara e aberta, disponibilizar informação que permita esclarecer a opinião pública sobre os aspectos relevantes da exposição à radiação electromagnética (EM) em comunicações móveis, na perspectiva da engenharia. O veículo principal de divulgação da informação é um *website* que foi desenvolvido especialmente para este efeito, www.lx.it.pt/monit. Para além da gestão e actualização do *website*, no âmbito do Projecto **monIT**, desenvolvem-se as seguintes actividades:

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

Neste relatório resumem-se as actividades principais desenvolvidas no 3º semestre de funcionamento do Projecto **monIT**, decorrido entre Maio de 2005 e Outubro de 2005. Na Secção 2 definem-se os objectivos e o planeamento de actividades do Projecto. Na Secção 3 descrevem-se as principais acções desenvolvidas e os resultados obtidos, bem como a visibilidade conseguida. Na Secção 4 apresentam-se as principais linhas de trabalho a seguir

ao longo dos meses seguintes de funcionamento do Projecto. Finalmente, resumem-se os resultados mais importantes e retiram-se conclusões na Secção 5.

2. OBJECTIVOS E PLANEAMENTO

O objectivo fundamental do Projecto **monIT** é facultar ao público português informação relevante sobre radiação EM associada a sistemas de comunicações móveis (sob a perspectiva da engenharia). Nomeadamente:

- Conceitos relacionados com ondas EMs, limites de exposição conhecidos, aspectos fundamentais das antenas, referências pertinentes, etc.;
- Resultados de medidas realizadas pela equipa do Projecto junto de antenas de estação base (EB) em locais públicos escolhidos pela equipa ao longo do País. As medidas são efectuadas no âmbito da monitorização contínua e da monitorização localizada, já descritas em pormenor no relatório de actividade do 1º semestre [OFCC05].

Como interface visível do Projecto, optou-se pela criação de um *website* (www.lx.it.pt/monit), que foi desenvolvido na fase inicial do Projecto. Este *website* inclui informação de carácter não especializado, para o público em geral, bem como informação especializada, para técnicos da área.

Outro objectivo do Projecto é a investigação activa e a participação da sua equipa em fóruns nacionais e internacionais de discussão científica sobre o tema da exposição à radiação EM em comunicações móveis.

É também objectivo do Projecto, o desenvolvimento de estudos e recomendações na temática da exposição à radiação EM, onde se inclui o estudo descrito na Secção 3.3, realizado para o Metro de Lisboa.

A 1ª fase do Projecto terminou em Outubro de 2005, tendo sido renovado por mais 2 anos, ou seja, até Outubro de 2007. Durante a 2ª fase está planeada a continuidade das actividades desenvolvidas até ao momento, nomeadamente em termos das campanhas de medidas, da produção de informação e participação em fóruns nacionais e internacionais de discussão científica sobre o tema. O *website* que serve de interface do Projecto continuará a ser actualizado e a disponibilizar os resultados de todas estas actividades. Para além desta perspectiva de continuação serão também iniciadas novas actividades e colaborações, descritas na Secção 4.

Tendo terminado a 1ª fase, é interessante analisar o cumprimento dos objectivos traçados para as várias tarefas propostas no Anexo Técnico ao Contrato de Prestação de Serviços entre o IT e os 3 operadores de comunicações móveis:

- **Tarefa T1 – Campanhas de medida:** Todos os objectivos foram cumpridos. Foi estabelecido um protocolo de medida no âmbito da monitorização localizada, [OFRC04a], e, no final do 3º semestre, estão disponíveis no *website* os resultados de 327 medidas localizadas e de 63 locais com monitorização contínua (ver Secção 3.2).
- **Tarefa T2 – Estudos e recomendações:** Foram efectuadas recomendações sobre estações base (T2.2 e T2.4), através do estudo da definição de zonas de exclusão em redor de instalações típicas de EBs, [ROFC05]. A elaboração de recomendações sobre locais sensíveis (T2.3), será efectuada no decorrer da próxima fase do Projecto.
- **Tarefa T3 – Informação:** Todos os objectivos foram cumpridos. Foram estabelecidos contactos com várias entidades internacionais e nacionais (WHO¹, COST 281, DGS², SPPCR³, etc.). Na página de “Informação Avançada” do *website* estão disponíveis mais de 100 documentos provenientes de entidades credíveis, abrangendo cerca de 12 temas relacionados com a exposição à radiação EM.
- **Tarefa T4 – Site na Internet:** Todos os objectivos foram cumpridos. O *website* permite o acompanhamento de todas as actividades da equipa do Projecto e o cumprimento do principal objectivo: informar o público sobre todas as questões relacionadas com a exposição à radiação EM.

¹ do inglês, *World Health Organization*.

² Direcção Geral da Saúde.

³ Sociedade Portuguesa de Protecção Contra Radiações.

3. ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS E RESULTADOS ALCANÇADOS

Nesta Secção descrevem-se as actividades desenvolvidas aos mais diversos níveis, bem como os resultados alcançados durante o 3º semestre do Projecto **monIT**.

3.1 *WEBSITE*

O *website* foi desenvolvido no início do Projecto, tendo-se procedido durante o 3º semestre à sua manutenção e actualização bem como à adição de alguns conteúdos. Assim, a partir da página de entrada, Figura 1, pode-se aceder às seis sub-páginas principais:

- “Acerca deste Site”.
- “Pesquisa do Site”.
- “Resultados de Medidas”.
- “Informação Básica sobre OEM”.
- “Informação Avançada sobre OEM”.
- “Links”.

A página “Acerca deste Site” destina-se a fazer uma breve apresentação do Projecto **monIT**, nomeadamente, esclarecem-se os motivos e objectivos do Projecto e apresenta-se a equipa e os patrocínios envolvidos.

A página “Pesquisa do Site” funciona como ferramenta auxiliar de navegação, permitindo a pesquisa de palavras-chave presentes em qualquer uma das sub-páginas do *website*.

Na página “Resultados de Medidas” são disponibilizados os resultados das medidas de radiação EM efectuadas em locais públicos no âmbito do Projecto **monIT**. A partir desta página é possível aceder aos relatórios detalhados das duas classes de medidas efectuadas por todo o país: monitorização localizada no tempo e monitorização contínua. Esta página contém também informação básica sobre as condições de medida, as características técnicas do equipamento utilizado e o procedimento de medida adoptado. São também disponibilizados resultados acumulados de todas as medidas localizadas já realizadas no âmbito deste Projecto, que proporcionam sob forma gráfica uma indicação global dos níveis de exposição medidos

em todo o país. Esta página foi sendo actualizada ao longo do 3º semestre com novos resultados obtidos.



Figura 1 – Página de entrada do Projecto **monIT** (www.lx.it.pt/monit).

A página “Informação Básica sobre OEM” contém informação sobre os princípios básicos relacionados com a exposição à radiação EM em comunicações móveis, e também um glossário dos conceitos principais envolvidos. O conteúdo desta página foi produzido pela equipa do IT e, destinando-se ao público em geral, explora os assuntos de forma simplificada e acessível.

A informação de carácter essencialmente técnico sobre a temática da exposição à radiação EM, destinada a um público com razoável conhecimento acerca do assunto, é disponibilizada na página “Informação Avançada sobre OEM”. Nesta página indicam-se documentos produzidos por diversas entidades de referência, tendo a página sido actualizada ao longo do 3º semestre do Projecto.

A página “Links” contém ligações para *websites* de entidades nacionais, estrangeiras ou

internacionais que se relacionam de alguma forma com a temática em estudo e que disponibilizam vários tipos de informação.

Ainda na página de entrada, existem cinco botões desenhados para auxiliar a navegação e complementar as páginas principais:

- Destaques – Destaca acontecimentos pertinentes relacionados de alguma forma com o Projecto **monIT** (instalação de nova rede de monitorização, último distrito medido, etc.), sob a forma de uma listagem ordenada.
- Mapa do Site – Permite aceder a uma página com a estrutura global do *website*, facilitando a navegação.
- Imprensa – Permite aceder a uma página onde é dada ao visitante a possibilidade de descarregar o folheto informativo do Projecto em formato electrónico (documento pdf), aceder a algumas apresentações e publicações do Projecto, bem como verificar as referências que são feitas ao Projecto em órgãos da imprensa nacional.
- *English version* – Permite que o visitante aceda à versão inglesa do *website*, que é uma versão simplificada do *website* original, cujos principais conteúdos foram escritos na língua inglesa. Esta versão inglesa alarga a área de divulgação do Projecto **monIT**, na medida em que permite que este seja mais facilmente referenciado em motores de busca internacionais, aumentando assim a visibilidade do mesmo junto da comunidade internacional.
- Perguntas Frequentes: Esta página permite aceder a um conjunto de perguntas frequentes sobre a temática do Projecto, tentando-se dar respostas, numa linguagem acessível, às principais dúvidas da população sobre a temática das radiações EMs e comunicações móveis.

Relativamente a novos desenvolvimentos relacionados com o *website*, para além de intervenções de pormenor, destaca-se a inclusão dos relatórios de resumo dos resultados das redes de monitorização contínua em várias páginas: “Resultados de Medidas”, relatórios de cada um dos locais já monitorizados e “Informação Avançada”. Como se descreve na Secção 3.2.2, através destes relatórios, é possível obter algumas conclusões acerca dos locais monitorizados relativamente à conformidade com os limites de exposição.

3.2 PROGRAMA SISTEMÁTICO DE MONITORIZAÇÃO

O programa sistemático de monitorização do Projecto **monIT** arrancou em Agosto de 2004, com a realização das primeiras medidas localizadas no tempo em Lisboa e a instalação da primeira rede de monitorização remota em Coimbra. Durante o 3º semestre, tal como no 2º, deu-se continuidade ao programa de monitorização tendo sido efectuadas 59 campanhas de medidas localizadas e instaladas 2 redes de monitorização (funcionando uma delas com 15 estações em simultâneo), a juntar às 2 redes já instaladas durante o 2º semestre do Projecto. Nas Secções 3.2.1 e 3.2.2 referem-se as medidas efectuadas durante o 3º semestre do Projecto **monIT** no âmbito da monitorização localizada e da monitorização contínua, respectivamente.

3.2.1 Monitorização Localizada

Em relação à monitorização localizada no tempo, no 3º semestre de actividades do Projecto **monIT** foram realizadas medidas em 59 locais, distribuídos por 6 distritos do País, Tabela 1. Na Tabela 2 resumem-se todas as medidas já efectuadas e disponibilizadas no *website* do Projecto **monIT**. Tendo o **monIT** surgido na sequência do antigo Projecto ITEM, disponibilizam-se no *website* os resultados das 166 medidas efectuadas no âmbito do ITEM, sendo que, no final do 3º semestre, o número total de medidas cujos resultados estão presentes no *website*, é de 327. 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.

Tabela 1 – Medidas localizadas no tempo realizadas no 3º semestre do Projecto **monIT**.

Distrito	Nº. de medidas	Ambiente	
		Exterior	Interior
Leiria	11	11	-
Ponta Delgada	12	12	
Portalegre	10	10	
Faro	10	10	
Lisboa	8	5	3
Porto	8	8	-
6 distritos	59 medidas	55	3

As 3 medidas localizadas realizadas em ambiente interior, no distrito de Lisboa, inserem-se no estudo efectuado para o Metro de Lisboa, descrito na Secção 3.3.

Tabela 2 – Total de medidas localizadas no tempo.

Distrito	Nº. de medidas	Ambiente		item	monIT
		Exterior	Interior		
Aveiro	9	9	-	-	9
Beja	12	12	-	12	-
Braga	10	9	1	10	-
Bragança	7	7	-	-	7
Castelo Branco	12	12	-	-	12
Coimbra	15	15	-	15	-
Évora	10	10	-	10	-
Faro	20	20	-	10	10
Funchal	11	11	-	11	-
Guarda	13	13	-	13	-
Leiria	23	12	-	12	11
Lisboa	56	51	5	35	21
Ponta Delgada	12	12	-	-	12
Portalegre	21	21	-	11	10
Porto	29	29	-	11	18
Santarém	19	19	-	11	8
Setúbal	17	17	-	5	12
Viana Castelo	10	10	-	-	10
Vila Real	11	11	-	-	11
Viseu	10	10	-	-	10
20 distritos	327 medidas	321	6	166	161

Na escolha dos distritos onde é efectuada a monitorização localizada pesam alguns factores, como a dispersão geográfica e o conjugar das condições climatéricas com a época do ano em que são efectuadas as medidas. Dentro de cada distrito, são efectuadas medidas nas localidades mais significativas em termos de densidade populacional e no que diz respeito ao

interesse do local a medir relativamente à exposição da população aos campos electromagnéticos.

No total das 327 medidas disponíveis no *website*, todos os pontos medidos estão abaixo dos limites recomendados de exposição à radiação EM, [CoUE99]. A representação gráfica dos resultados obtidos em todas as medidas, ajuda a verificar que todos os valores medidos estão abaixo dos limites recomendados. Na Figura 2 representam-se os valores obtidos em todos os pontos medidos relativamente ao limite mais restritivo e, como se pode verificar, a grande maioria dos pontos (96.5%) encontra-se pelo menos 10 vezes abaixo desse limite.

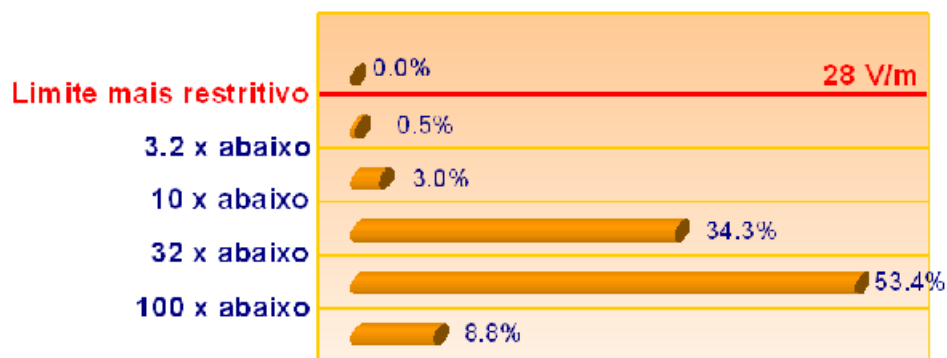


Figura 2 – Estatísticas Globais

Na Figura 3 encontram-se representados os valores medidos em todos os pontos, relativamente ao nível mais restritivo, em função da distância à antena.

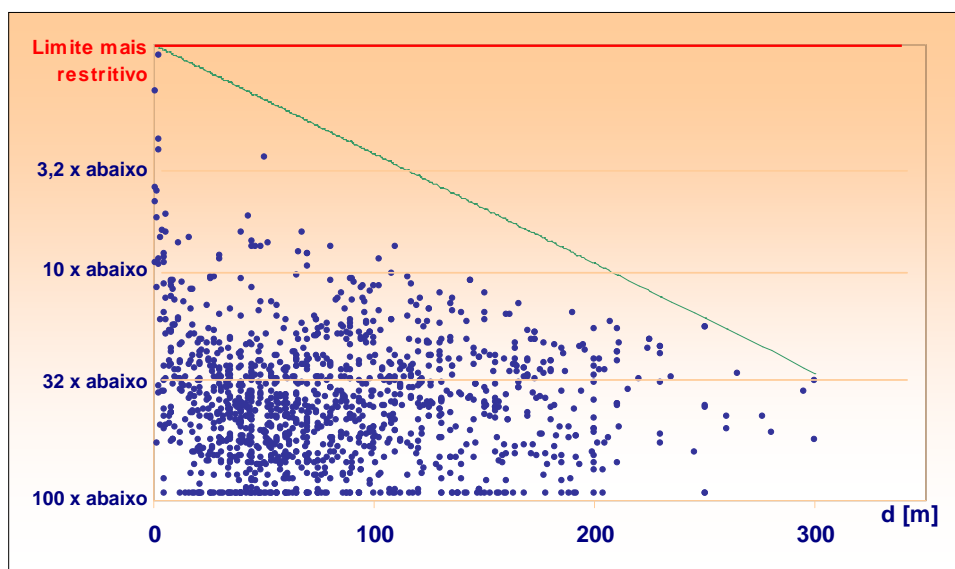


Figura 3 – Valores de Campo Eléctrico medidos em todos os pontos

Como se pode verificar, 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.

No gráfico está também representada uma recta majorante de todos os pontos medidos. Esta recta dá uma indicação, para cada distância, do valor máximo do campo eléctrico, de acordo com todos os pontos medidos até ao momento.

3.2.2 Monitorização Contínua

Em relação à monitorização contínua, durante o 3º semestre, terminou o período de monitorização nas cidades da Guarda e de Portimão, que já tinha sido iniciado durante o 2º semestre, foi instalada uma rede de monitorização em Leiria, cujo período de monitorização também terminou no decorrer do 3º semestre, e, finalmente, foi instalada uma rede no Porto, Tabela 3. Estão a decorrer os contactos com as Câmaras Municipais de Portalegre, Torres Vedras e Setúbal para que, durante o próximo semestre, se instalem mais 3 redes de monitorização.

Desta forma, no final do 3º semestre, estão disponíveis no *website* do Projecto os resultados de 11 redes de monitorização, num total de 63 locais já monitorizados. Na Tabela 4 apresentam-se todas as redes instaladas, bem como os respectivos números de locais monitorizados.

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. Foi preparado um documento de apoio às Câmaras Municipais [ORCF04], contendo 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 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 3 – Medidas contínuas efectuadas no 3º semestre do Projecto **monIT**.

Município	Referência	Local	Período de Monitorização	
			Início	Fim
Guarda	C-GA041	Guarda, Aldeia do Bispo, Escola EB1 de Aldeia do Bispo	11/03/2005	10/07/2005
	C-GA043	Guarda, Escola EB1 da Guarda/Estação		
	C-GA044	Guarda, Escola EB 2,3 de Santa Clara		
	C-GA042	Guarda, Escola Secundária Afonso de Albuquerque		
	C-GA045	Guarda, Estádio Municipal da Guarda		
Portimão	C-FA037	Portimão, Bombeiros Voluntários de Portimão	14/03/2005	06/07/2005
	C-FA039	Portimão, Câmara Municipal de Portimão		
	C-FA036	Portimão, Escola D. Martinho Castelo Branco		
	C-FA040	Portimão, Jardim de Infância do Fojo		
	C-FA038	Portimão, Santa Casa da Misericórdia de Portimão		
Leiria	C-LE046	Leiria, Av. Marquês de Pombal	05/05/2005	22/08/2005
	C-LE047	Leiria, Cruz de Areia, Rua Poeta José Marques da Cruz		
	C-LE048	Leiria, Largo da República		
	C-LE049	Leiria, Mercado Municipal		
	C-LE050	Leiria, Pousos, Rua da Seixirinha		

Tabela 3 – Medidas contínuas efectuadas no 3º semestre do Projecto **monIT**. (cont.)

Município	Referência	Local	Período de Monitorização		
			Início	Fim	
Porto	C-PR051	Porto, Rua de Gonçalo Cristóvão	22/07/2005	Em Actividade	
	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	01/09/2005		
	C-PR061	Porto, Rua da Alfândega			30/09/2005
	C-PR062	Porto, Rua Eng.º Ferreira Dias			18/09/2005
	C-PR063	Porto, Praça da Corujeira			Em Actividade
	C-PR064	Porto, Rua do Contumil			
	C-PR065	Porto, Avenida Fernão Magalhães			

Os resultados da monitorização contínua são apresentados sob a forma gráfica, consistindo na representação da intensidade de E relativamente ao limite de exposição mais restritivo na banda de frequências analisada (500 kHz – 3 GHz), 28 V/m, Figura 4, ou em termos de densidade de potência. Em todos os pontos monitorizados até ao momento, verifica-se que, independentemente da hora e do dia considerado, o valor do campo eléctrico (ou da densidade de potência) 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 *website* automaticamente todos os dias, podendo o utilizador do *website* escolher o período de visualização: Diário, Semanal, Mensal ou Todo o Período de Medida.

Duas das estações da rede de monitorização do Porto (C-PR061 e C-PR062) terminaram o período de monitorização ainda no decorrer do 3º semestre. A estação C-PR061 devido a problemas no carregamento da bateria, motivados pela fraca iluminação solar no local, e a C-PR062 foi danificada devido à ocorrência de um acidente, que a inutilizou. No decorrer do próximo semestre está prevista a aquisição de uma nova estação remota, para substituição da estação danificada.

Tabela 4 – Redes de monitorização 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	
11 redes	63 locais	

Sempre que uma rede de monitorização termina o seu período de actividade num determinado concelho, é produzido um relatório que contém os resultados principais das medidas. Estes relatórios de resumo são disponibilizados no *website* do Projecto (ver Secção 3.1) e enviados às entidades interessadas (ver Secção 3.4). Um dos resultados que se podem observar é a comparação do valor médio de E medido com o valor máximo registado. Na Figura 5, representa-se esse resultado para as 3 redes cujo período de monitorização terminou durante o 3º semestre. Em todas as situações, os valores medidos estavam bastante abaixo do limite de referência mais restritivo, com uma variação temporal que não foi significativa, sendo os valores máximos causados, na maior parte dos casos, por situações pontuais.

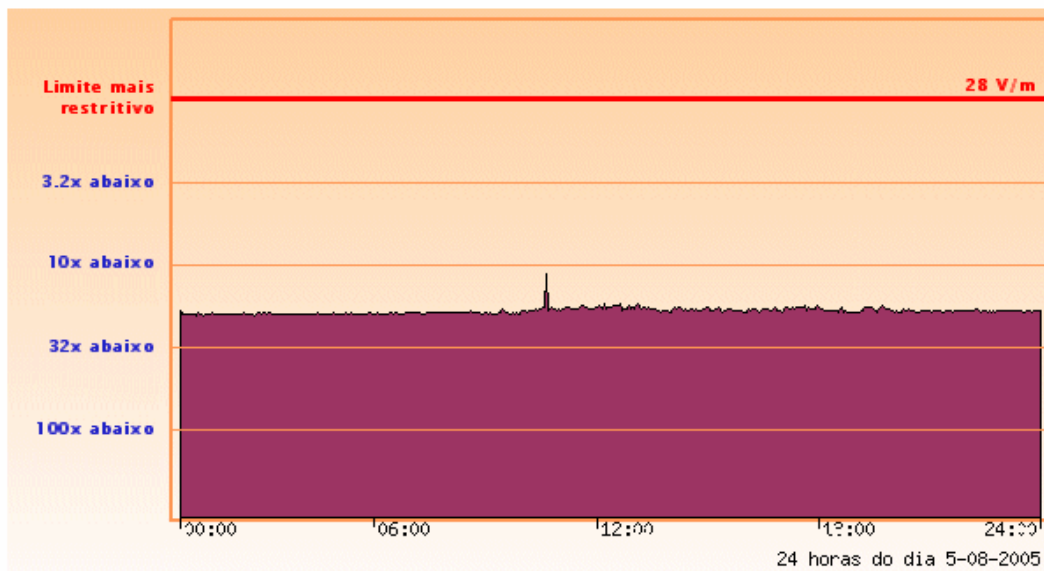


Figura 4 – Representação da intensidade do campo eléctrico ao longo de um dia.

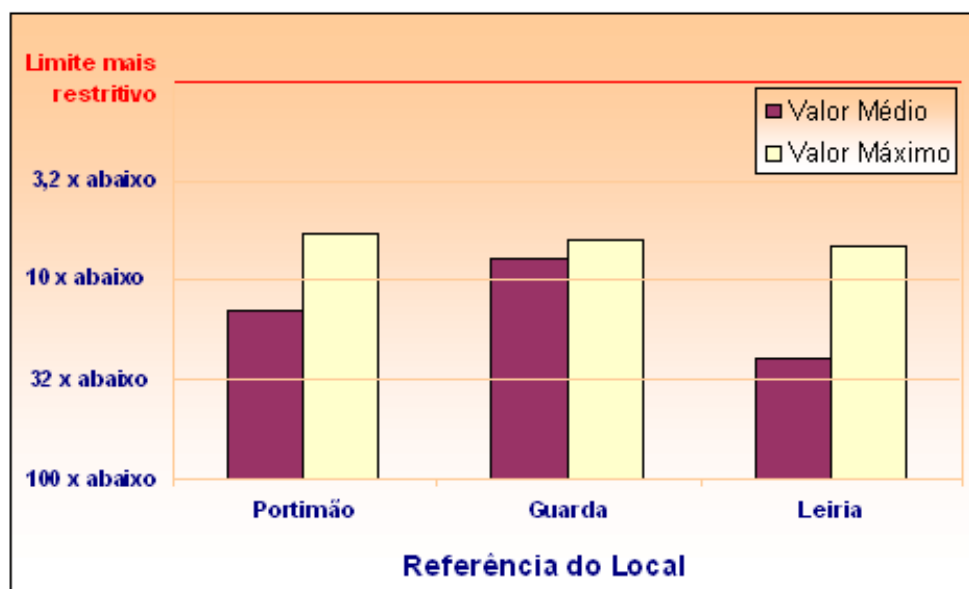


Figura 5 – Comparação dos valores máximo e médio com o limite mais restritivo (em termos de E).

3.3 ESTUDOS E RECOMENDAÇÕES

No decorrer do 3º semestre, a equipa do Projecto **monIT** esteve envolvida num estudo para o Metro de Lisboa, motivado pela futura instalação de sistemas de comunicações móveis nas estações do Metro. O objectivo principal do estudo é o de avaliar o impacto das emissões destes sistemas nos níveis de radiação EM globais.

Sendo assim, optou-se por efectuar um estudo comparativo conduzido em duas fases distintas. Na 1ª fase, levada a cabo no 3º semestre, foram efectuadas medidas em algumas estações de Metro de modo a quantificar os níveis de radiação originados pelos vários sistemas de comunicação já existentes: DECT⁴, Radiocomunicações da Polícia de Segurança Pública (PSP) e do Metro de Lisboa. Para além dos sistemas de comunicação referidos, existem também outras fontes de radiação que contribuem de forma relevante para os níveis de radiação globais, nomeadamente, lâmpadas de iluminação e leitores de cartões.

Na 2ª fase, a realizar após a instalação da rede de sistemas de comunicações móveis (GSM⁵ e UMTS⁶) estar concluída, serão realizadas medidas nos mesmos locais, seguindo os mesmos procedimentos. Desta forma, será possível comparar os valores dos níveis de radiação obtidos nas duas fases, verificando qual o acréscimo nestes valores provocado pela introdução dos sistemas de comunicações móveis (GSM e UMTS).

As estações abrangidas pelo estudo foram escolhidas segundo dois critérios:

- Estações de Metro mais movimentadas.
- Estações representativas de todas as configurações existentes, em termos do átrio e do cais, na rede do Metro de Lisboa.

Desta forma, foram seleccionadas duas estações com átrios exteriores (Campo Grande e Pontinha), duas estações já com EBs instaladas (Picoas e Entrecampos) e quatro das estações mais movimentadas da rede (Marquês de Pombal, Oriente, Cais do Sodré e Baixa-Chiado).

Todas as medidas foram efectuadas de acordo com o procedimento de medida e com o equipamento utilizado na monitorização localizada. No entanto, dado o carácter particular destas medidas, foi necessário efectuar alguns ajustes no procedimento de medida:

- Para além de se considerarem apenas as antenas de EBs como referência, foram também consideradas como referência as antenas dos outros sistemas de comunicações presentes nos locais.

⁴ do inglês, *Digital Enhanced Cordless Telecommunications*.

⁵ do inglês, *Global System for Mobile Communications*.

- Os critérios de selecção dos pontos de medida foram alargados, de modo a terem em conta a análise comparativa a efectuar na 2ª fase.

Na Tabela 5 e na Tabela 6, resumem-se os resultados das medidas realizadas através da comparação do valor máximo ($E_{m\acute{a}x}$) e do valor médio de todos os pontos medidos ($E_{m\acute{e}d}$), registado em cada estação, com o limite de exposição mais restritivo ($E_{lim} = 28$ V/m). Na Tabela 5 apresentam-se os resultados das estações ainda sem sistemas de comunicações móveis (GSM e UMTS), enquanto que a Tabela 6 diz respeito a estações já com estes sistemas instalados.

Tabela 5 – Resumo de resultados. Estações sem sistemas de comunicações móveis (GSM e UMTS).

Referência	Estação	N.º de pontos medidos	$E_{m\acute{a}x}$ [V/m]	$E_{lim} /$ $E_{m\acute{a}x}$	$E_{m\acute{e}d}$ [V/m]	$E_{lim} /$ $E_{m\acute{e}d}$
ML01A	Marquês de Pombal	15	0.74	38	<0.45	>62
ML02A	Oriente	7	0.34	82	<0.32	>88
ML03A	Cais do Sodr	8	0.45	62	<0.32	>88
ML04A	Baixa-Chiado	13	0.60	47	<0.42	>66
ML06A	Campo Grande	9	1.03	27	0.75	37
ML07A	Pontinha	7	0.30	93	<0.30	>93

Tabela 6 – Resumo de resultados. Estações com sistemas de comunicações móveis (GSM e UMTS).

Referência da estação	Estação	N.º de pontos medidos	$E_{m\acute{a}x}$ [V/m]	$E_{lim} /$ $E_{m\acute{a}x}$	$E_{m\acute{e}d}$ [V/m]	$E_{lim} /$ $E_{m\acute{e}d}$
ML05A	Entrecampos	10	6.75	4	<2.21	>13
ML08A	Picoas	12	5.83	5	1.92	15

Os resultados obtidos na 1ª fase permitem concluir que os valores de campo eléctrico em todos os pontos de teste estão abaixo dos limites de exposição à radiação EM. Nas estações sem sistemas de comunicações móveis (GSM e UMTS), o valor mais elevado foi registado no Campo Grande, estando 27 vezes abaixo do limite de exposição mais restritivo. Já nas duas

⁶ do inglês, *Universal Mobile Telecommunications System*.

estações com aqueles sistemas, o valor mais elevado foi registado em Entrecampos, estando 4 vezes abaixo do limite mais restritivo. Os resultados completos estão disponíveis na página “Informação Avançada”, [OcCS05].

Os relatórios das medidas nas estações de Metro com sistemas de comunicações móveis instalados (Picoas e Entrecampos), bem como os das estações com átrios exteriores com aqueles sistemas nas proximidades (Campo Grande), foram incluídos ainda na página “Resultados de Medidas”, na monitorização localizada (ver Secção 3.2.1).

3.4 DIVULGAÇÃO E VISIBILIDADE DO PROJECTO

Sendo o principal objectivo o de informar, é fundamental o desenvolvimento de acções para a divulgação do Projecto **monIT** junto da população interessada. Ao longo do 3º semestre de actividades do Projecto foram desenvolvidos os seguintes esforços de divulgação:

- Folheto Informativo: O folheto que foi produzido durante o 1º semestre com informação básica sobre a temática da exposição à radiação EM e com uma descrição sucinta dos objectivos e da motivação do Projecto revelou-se um bom meio de divulgação. Os folhetos continuam a ser facultados às pessoas que abordam a equipa de medidas e são também distribuídos noutras acções em que o Projecto participa. O folheto criado está representado na Figura 6.
- Notificações para as Câmaras Municipais, Delegados de Saúde (através de uma colaboração com o Ministério da Saúde, através da Direcção Geral de Saúde) e Jornais Regionais: Após a realização de medidas num determinado ponto do País, é enviada uma notificação para a Câmara Municipal, para o delegado de saúde local, e para os jornais regionais a informar que estão disponíveis no *website* do Projecto os relatórios das medidas efectuadas. Note-se que estes são dois 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, por 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 ano, o Projecto **monIT** esteve representado em diversos eventos, indicados

na Tabela 7.

- 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. Durante o 3º semestre do Projecto **monIT** foram celebrados protocolos com as Câmaras Municipais de Portimão, Leiria e Porto.
- Tenda de Exposição: Uma tenda de exposição, que foi decorada com as cores e logotipo do **monIT**, Figura 7, é usada em várias acções de divulgação. No interior da tenda, coloca-se o equipamento de medida (portátil e remoto), bem como uma banca com folhetos e, sempre que possível, é projectada uma apresentação sobre o Projecto. No 3º semestre a tenda e a banca do Projecto foram montadas em algumas ocasiões, tal como está representado na Tabela 8.

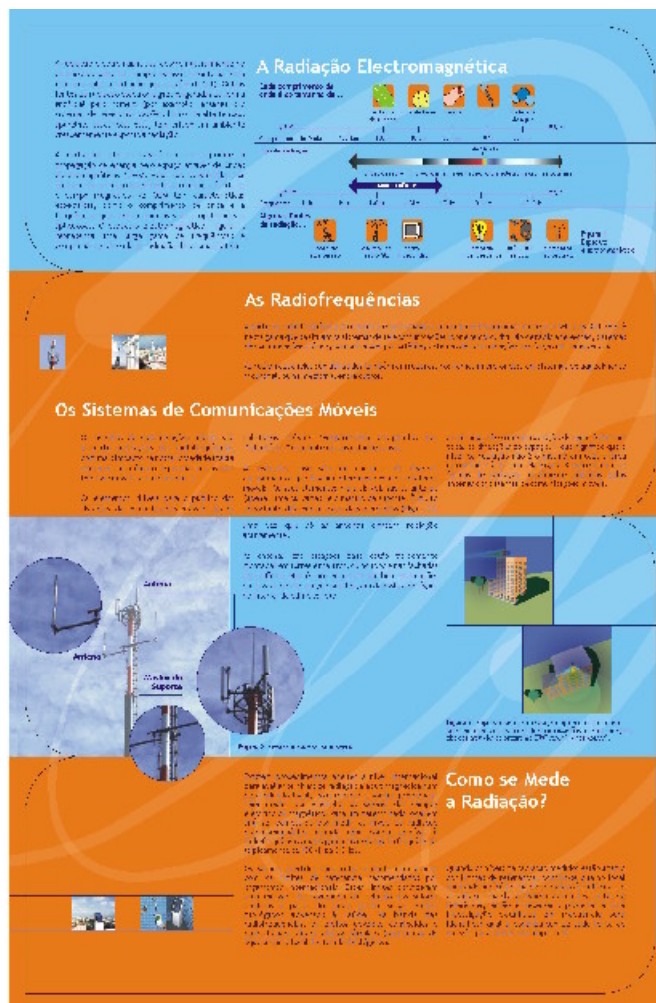


Figura 6 – Aspecto do Folheto do Projecto **monIT**.

O Projecto tem sido reconhecido por algumas organizações prestigiadas, como o COST281, a ANACOM, a SPPCR, a DGS e a WHO. A sua visibilidade junto do público português tem-se mantido durante o 3º semestre, contribuindo muito para isto as acções de divulgação conduzidas pela equipa do Projecto.

Tabela 7 – Participação em Eventos.

Data	Entidade Organizadora	Evento	Local	Forma de Participação
05/2005	IST / DGS	<i>Curso sobre exposição à radiação EM</i>	Lisboa	Apresentação
06/2005	WHO	<i>“Workshop on Base Stations and Wireless Networks”</i>	Genebra	Participação
09/2005	Sociedade Portuguesa de Medicina do Trabalho	<i>8º Fórum Nacional de Medicina do Trabalho</i>	Lisboa	Apresentação
10/2005	COST 281	<i>Workshop “Biological Aspects of EMF-Exposure to TETRA Systems”</i>	Trondheim	Participação
10/2005	IST / DGS	<i>Curso sobre exposição à radiação EM</i>	Lisboa	Apresentação
10/2005	Instituto Nacional de Administração	<i>Curso “Tecnologias para Comunicações Móveis e Dados”</i>	Lisboa	Apresentação

Tabela 8 – Instalações da Tenda/Banca do Projecto.

Data	Local
30/05/2005	Leira – Jardim Luís de Camões
03/06/2005	IST – Complexo Interdisciplinar (Banca de Exposição)
22/06/2005	Portalegre – Praça da República
20/10/2005	IST – Tagus Park



Figura 7 – Tenda de exposição do Projecto **monIT**.

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 como os jornais Público, O Primeiro de Janeiro, a Rádio Renascença e as revistas Connect, ComputerWorld e O Electricista. A par da divulgação na imprensa e na rádio, o **monIT** também foi referido na *web*, nos portais da RTP, telemóveis.com, Centro de Contacto entre outros. Adicionalmente, houve bastantes jornais regionais, como por exemplo, os jornais Região Sul, Diário de Leiria ou o Diário As Beiras, que fizeram referência ao Projecto e às medidas efectuadas nas suas regiões. Destaque-se também a inclusão do *website* do Projecto **monIT**, no número de Maio da revista PC Guia, numa lista de páginas que prestam serviço público.

O longo do 3º semestre foram também produzidos alguns artigos sobre o **monIT**, listados na Tabela 9, para algumas revistas científicas e conferências.

A contabilização dos acessos ao *website* é uma das formas que permite perceber qual é a visibilidade do Projecto, o que é possível utilizando os serviços do *yTrack.com*. Desta forma tem sido possível obter as mais diversas informações em relação aos acessos ao *website*: número de visitantes, preferências dos visitantes, tempo de visita, países de origem, *browsers* usados, etc.

Na Figura 8 está representado o número total de acessos ao *website* durante o 3º semestre do **monIT** (Maio de 2005 a Outubro de 2005). Na Figura 9 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 *website* foi o mês de Maio, que coincidiu com as cerimónias de assinatura dos protocolos de Portimão e de Leiria, que tiveram alguma 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 na ordem dos 21%, sendo a menos visitada a página de Acerca do Site (2.8%). Este resultado permite concluir que os visitantes consultam o *website* essencialmente com o intuito de procurar informação sobre a exposição à radiação.

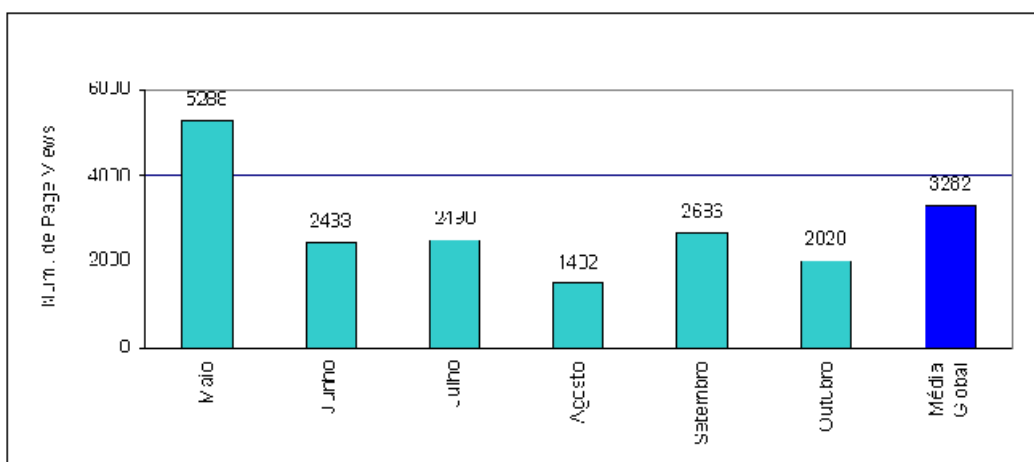


Figura 8 – Número total de acessos ao *website* **monIT** durante o 3º semestre.

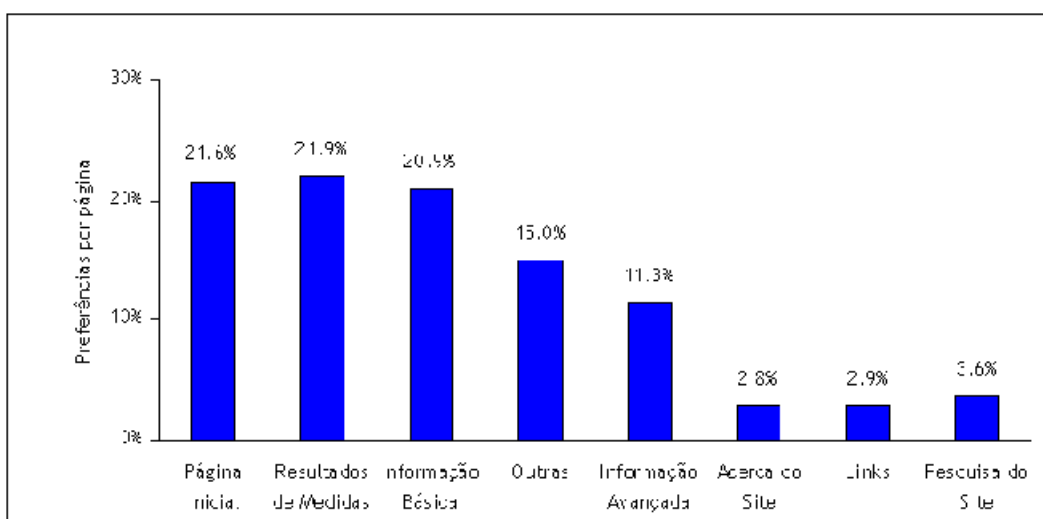


Figura 9 – Preferências por página do *website* **monIT** durante o 3º semestre.

Tabela 9 – Publicações do Projecto.

Finalidade	Entidade Promotora	Publicação	Estado
Artigo para a revista “ <i>IEEE Antennas and Propagation Magazine</i> ”	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)</i>	<i>The monIT Project: Electromagnetic Radiation Exposure Assessment in Mobile Communications</i>	Em avaliação
Comunicação para as “ <i>Primeiras Jornadas Luso Brasileiras de Protecção Contra Radiações</i> ”	SPPCR	<i>Overview of results from the monIT Project — A Portuguese experience on EMF</i>	Aceite
Comunicação para as “ <i>Terceiras Jornadas de Engenharia de Electrónica e Telecomunicações e de Computadores (JETC’05)</i> ”	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL)	<i>Projecto monIT — Monitorização de Radiação Electromagnética em Comunicações</i>	Aceite
Comunicação para a conferência “ <i>IRPA 2006: 2nd European IRPA Congress on Radiation Protection</i> ”	<i>International Radiation Protection Association (IRPA)</i>	<i>The monIT Project: Electromagnetic Radiation Exposure Assessment in Mobile Communications</i>	Aceite
Comunicação para a conferência “ <i>WEBSIT 2006: Web Information Systems and Technologies</i> ”	Escola Superior de Ciências Empresariais (Instituto Politécnico de Setúbal)	<i>The monIT Project: An Information System for Electromagnetic Radiation Monitoring</i>	Em avaliação

4. 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 *website* com novos conteúdos informativos (actualização constante da página de Informação Avançada) e melhoria de algumas das suas funcionalidades.
- Continuação da monitorização contínua, estando prevista a instalação de novas redes de monitorização remota nos concelhos de Portalegre, Torres Vedras e Setúbal. O período mínimo de monitorização em cada concelho será de cerca de 3 meses.
- Continuação da monitorização localizada no tempo. O carácter sistemático das medidas localizadas em ambientes exteriores será abandonado, estando previstas medidas deste tipo apenas no âmbito das colaborações com as Câmaras Municipais. No entanto, será iniciado um programa sistemático de medidas em ambientes interiores de carácter público (*e.g.*, centros comerciais, escolas e hospitais). Esta mudança de estratégia irá obrigar a adaptações tanto ao nível do procedimento de medida, como da página “Resultados de Medidas”.
- A equipa do Projecto continuará a estar atenta ao decorrer da investigação a nível nacional e internacional.
- Está prevista a continuação da participação nos trabalhos do COST 281 – *Potential Health Implications from Mobile Communication Systems*.
- 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 várias actividades para os próximos meses:

- Estudo da incerteza na realização de medidas localizadas, relativamente à selecção dos pontos de medida, com vista à avaliação da conformidade com os limites de exposição à radiação EM. O objectivo deste estudo será o estabelecimento de recomendações para a selecção de pontos de medida. Este estudo reveste-se de especial importância na medida em que os procedimentos de medida existentes não estabelecem critérios específicos para a selecção de pontos.
- Avaliação das emissões de lâmpadas de baixo consumo. A observação da necessidade

deste estudo surgiu durante a realização de medidas localizadas em ambientes interiores, onde se constatou que estas lâmpadas têm emissões significativas na banda de frequências considerada (100 kHz a 3 GHz).

- Início de uma colaboração com a DGS para a avaliação da interferência das emissões dos sistemas de comunicações móveis em equipamentos hospitalares. Serão elaborados procedimentos de medidas adequados e estabelecidas recomendações.

Finalmente, destaca-se a aquisição de um analisador de espectros, que deverá ocorrer nos próximos meses. Desta forma, a equipa do Projecto fica dotada de um importante meio para a análise dos níveis de radiação EM na presença de várias fontes de emissão. Este equipamento é importante não só no decorrer da monitorização localizada, mas também na realização dos estudos referidos nos pontos anteriores.

5. 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.

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

- *Website*: Estabelecimento e manutenção de um *website* na Internet, para divulgação da informação e dos resultados das medidas realizadas.
- 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 *website*.
- 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 *website*. Realização de dois tipos distintos de medida, as medidas localizadas no tempo e as medidas contínuas.
- Realização de Estudos e Recomendações.

Estabeleceu-se um *website* em www.lx.it.pt/monit, cujo conteúdo foi pensado de forma a fornecer dois níveis de informação: um com linguagem acessível e de fácil compreensão para o público em geral, e outro com uma linguagem mais técnica para um público especializado interessado em aprofundar conhecimentos nesta área.

O Projecto **monIT** é completamente dedicado ao público português, contudo a equipa está atenta e participa activamente na investigação conduzida pela comunidade científica internacional. Pela sua importância, destaca-se a colaboração com o grupo de trabalho COST 281. A pesquisa e selecção contínuas de informação garantem que todos os conteúdos informativos disponibilizados são actuais, baseando-se em fontes com credibilidade reconhecida internacionalmente.

No âmbito da monitorização localizada, foram realizadas medidas em 59 locais durante o 3º semestre do Projecto, distribuídos por 6 distritos. Os resultados destas medidas, bem como os das restantes medidas já realizadas anteriormente estão disponíveis para consulta no *website*.

Os resultados nos 327 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, estando 62.2% desses pontos pelo menos 32 vezes abaixo do limite mais restritivo. Estando abrangido todo o território nacional, prevê-se a continuação do programa de medidas essencialmente em ambientes anteriores.

O sistema desenvolvido para o tratamento dos resultados das medidas contínuas é completamente automático. Os dados são enviados pelas estações remotas instaladas nos locais em monitorização e são actualizados diariamente no *website* sem a necessidade de intervenção manual. No final do 3º semestre está em actividade uma rede de monitorização contínua, com todas as estações remotas disponíveis, o que aumenta para 11 o número total de redes de monitorização com resultados disponíveis no *website* do Projecto **monIT**. Os resultados das medidas que têm sido efectuadas, mostram que os níveis de radiação em todos os pontos analisados estão abaixo dos limites de exposição aceites internacionalmente. 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 à radiação EM. Durante o 4º semestre do Projecto **monIT** será feita a instalação de 3 redes de monitorização: em Portalegre, Torres Vedras e Setúbal.

Decorreu a 1ª fase do estudo da avaliação do impacto da instalação de sistemas de comunicações móveis nas estações do Metro de Lisboa, em termos da exposição humana à radiação EM.

De uma forma gradual, o Projecto **monIT** tem conquistado o seu espaço junto do público, sendo reconhecido por entidades de destaque no panorama nacional e não só. Os folhetos distribuídos, as notícias e artigos publicados em várias revistas e portais, bem como a divulgação por parte dos vários meios de comunicação social muito têm contribuído para aumentar a visibilidade do Projecto, permitindo que este esteja a cumprir o seu grande objectivo: informar 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.
- [InST05] Instituto Superior Técnico
(www.ist.utl.pt)
- [InTe05] 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, IT, Lisboa, Portugal, 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, IT, Lisboa, Portugal, 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, IT, Lisboa, Portugal, Jan. 2005.
- [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, Lisboa, Portugal, Jun. 2004.
- [OFRC04a] 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, Jul. 2004.

- [OcCS05] Oliveira,C., Carpinteiro,G., Sebastião,D., *Avaliação dos níveis de radiação electromagnética no Metro de Lisboa – 1ª Fase*, Projecto **monIT**, MONIT_Ext_Tec_0329_02_MonLocML1f, IT, Lisboa, Portugal, Nov. 2005.
- [ROFC05] Reis,C.(ed.), Oliveira,C., Fernandes,F., Carpinteiro,G., Ferreira,L. and Correia,L.M., Sebastião, D., *Definition of exclusion zones around typical installations of base station antennas*, Projecto **monIT**, MONIT_Int_Tec_0102_15_BSExclZones, IT, Lisboa, Portugal, Fev. 2005.