
**CONSULTA PÚBLICA SOBRE O PROJECTO DE REGULAMENTO
RELATIVO AOS PROCEDIMENTOS DE MONITORIZAÇÃO E
MEDIÇÃO DOS NÍVEIS DE INTENSIDADE DOS CAMPOS
ELECTROMAGNÉTICOS COM ORIGEM EM ESTAÇÕES DE
RADIOCOMUNICAÇÕES**

OPTIMUS TELECOMUNICAÇÕES, S.A.

9 Julho de 2003

INTRODUÇÃO

A Optimus Telecomunicações, S.A., vem apresentar a sua posição no âmbito da Consulta Pública lançada pelo ICP – ANACOM sobre o Projecto de Regulamento relativo aos procedimentos de monitorização e medição dos níveis de intensidade dos campos electromagnéticos com origem em estações de radiocomunicações.

O presente documento contém uma primeira parte em que se apresentam considerações preliminares sobre o contexto mais geral e de licenciamento em que se insere o Projecto de Regulamento colocado em consulta.

Na segunda parte deste documento a Optimus apresenta os comentários específicos ao Projecto de Regulamento, tratando as diferentes matérias com referência às páginas do documento lançado a consulta e à respectiva numeração.

PARTE I

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Desde há longo tempo a Optimus segue as preocupações que, em diversas instâncias internacionais, comunitárias e nacionais, têm sido manifestadas com a protecção da população contra radiações electromagnéticas, e bem assim os receios que têm vindo a ser sentidos pelo público em geral.

Porque a Optimus tem e sempre teve como sua esta preocupação desenvolveu a sua rede rodeando a instalação de antenas de todos os cuidados, e está determinada a dar cabal satisfação às orientações e recomendações emanadas das instâncias nacionais e internacionais e a continuar a satisfazer plenamente as necessidades de protecção das pessoas contra possíveis efeitos negativos resultantes da proximidade com as antenas que compõem a sua rede.

Na prossecução destes objectivos a Optimus participa em diversos *fora* internacionais que se ocupam destes assuntos, nomeadamente ao nível da Associação GSM e do Grupo Orange/France Telecom, os quais se têm revelado fontes importantes na recolha de experiências e formas de abordar as questões relacionadas com as radiações electromagnéticas e, numa perspectiva mais geral, com a saúde e ambiente no âmbito das comunicações móveis.

A nível interno a Optimus constituiu um grupo de trabalho que envolve vários departamentos da empresa, com vista a concentrar e a harmonizar todas as acções a desenvolver pela empresa neste campo, permitindo assim uma visão mais profunda e abrangente sobre as questões da saúde e ambiente, em geral, e as radiações electromagnéticas, em particular.

Neste seguimento, após a publicação do Decreto-lei n.º11/2003, de 18 de Janeiro, apresentado como a principal justificação da presente consulta, a Optimus esboçou de

imediate as acções necessárias para dar cumprimento ao disposto no artigo 15.º do referido diploma, ou seja, a apresentação no (exigente) prazo de 180 dias de requerimento para a autorização municipal de infra-estruturas de suporte de radiocomunicações já instaladas sem que tenha havido deliberação ou decisão municipal favorável.

De acordo com o que foi estabelecido no supra mencionado diploma o operador deve apresentar ao presidente da câmara municipal um processo único relativo a todas as infra-estruturas instaladas no respectivo município. Este processo único deverá incluir, entre outros elementos, declaração emitida pelo operador que garanta a conformidade da instalação em causa com os níveis de referência de radiações aplicáveis.

Daqui decorre como fundamental para a execução do processo de licenciamento único o conhecimento prévio pelos operadores dos níveis de referência a considerar, bem como dos procedimentos de monitorização e medição dos níveis de intensidade dos campos electromagnéticos a seguir e as exactas condições em que os mesmos deveriam ser aplicados.

Tendo isto em conta, a Optimus assumiu, na planificação das suas acções, que seriam observados os prazos de 60 e 90 dias (após a entrada em vigor fixados pelo Decreto-Lei n.º 11/2003), respectivamente para a definição dos procedimentos de monitorização e medição dos níveis de intensidade dos campos electromagnéticos e para a fixação dos níveis de referência para efeitos de avaliação da exposição a campos electromagnéticos.

Tal não sucedeu. **Aliás, tudo indica que nenhum destes conjuntos de normas será tornado público antes de expirar o prazo para a entrega do licenciamento único às câmaras municipais!**

Atendendo à incoerência que a ausência daquelas informações poderia gerar, a Optimus chegou mesmo questionar-se sobre a possibilidade de dar execução à necessidade de licenciamento municipal único conforme definido no Decreto-Lei n.º 11/2003.

Não obstante a ausência das normas referidas, a Optimus encetou todos os esforços no sentido de colmatar a ausência daqueles elementos dando o seguimento possível ao processo de licenciamento municipal único, empenhada que sempre esteve em dar resposta às preocupações das autarquias sobre esta matéria.

Para o efeito, a Optimus recorreu à informação existente, a nível nacional e internacional, sobre os níveis de referência e procedimentos de monitorização e medida¹. Para o que, não pode deixar de referir-se, contou a colaboração dos técnicos da ANACOM envolvidos na matéria.

Adicionalmente, importa desde já alertar o ICP-ANACOM para a necessidade de evitar perturbações no cumprimento do disposto no artigo 12º do Decreto-Lei n.º 11/2003, em face da não observância dos prazos de publicação dos níveis de referência e, sobretudo, dos procedimentos de monitorização e medida. Para tanto, impõe-se que o ICP-ANACOM:

1. Defina a data a partir da qual data são exigíveis os planos de monitorização e mediação previstos no artigo 12º do Decreto-Lei n.º 11/2003;
2. Conceda, para o efeito, aos operadores, a devida e imprescindível antecedência adequada relativamente à data do conhecimento da metodologia que deverá orientar a definição dos referidos planos.

¹ Neste âmbito destaca-se a Recomendação do Conselho nº1999/519/CE, de 12 de Julho, a Deliberação do Conselho de Administração do ICP-ANACOM de 6 de Abril de 2001 e a Recomendação ECC (02)04 da CEPT

PARTE II

COMENTÁRIOS ESPECÍFICOS

1. Página 6, parágrafo 2 (Referências Normativas)

A Optimus solicita desde já ao ICP-ANACOM a disponibilização do documento “Guia para a expressão da incerteza na medição”, Ed. 1, 1995.

2. Página 9, parágrafo 4.10 (Nível de Decisão)

É referido no texto que a razão para que o nível de decisão seja colocado 17 dB abaixo dos níveis referidos pela recomendação do Conselho Europeu é a seguinte:

«4.10. Nível de Decisão

Os níveis de decisão são os limiares estabelecidos para, tendo em conta as incertezas das medições, o equipamento de medição utilizado e as características do meio ambiente e do espectro, permitir:

- *fazer a ponte entre os diferentes casos (caso 1 para o caso 2 e caso 2 para o caso 3) e*
- *decidir se se deve estabelecer uma média espacial em conformidade com o § 6.2».*

As incertezas das medições e do equipamento de medida utilizado nunca poderiam justificar 17dB de margem. A Optimus entende que se trata de uma justificação científica desajustada.

Como referência, as incertezas de medida são tipicamente inferiores a 6 dB. É apresentado em Anexo o procedimento de cálculo de incertezas de medida que justificam o valor. Solicita-se à ANACOM verificação do procedimento aplicado de modo a garantir a sua validade, uma vez que no documento apresentado pela ANACOM não é avançado detalhe sobre o mesmo.

Na falta de justificação técnica detalhada por parte da ANACOM para o nível de transição definido, uma vez que o mesmo tem implicações directas na duração (custos) das medições a efectuar, a Optimus considera aceitável um nível de decisão no máximo 6 dB inferior ao nível de referência aplicável a cada situação em análise.

3. Página 12, parágrafo 6.2 (Ponto(s) de Medição)

Faz-se referência a um cálculo para estimativa dos locais onde deverão ser feitas as medidas com base num modelo de propagação teórica.

A Optimus solicita ao ICP-ANACOM que especifique detalhadamente como deverão ser efectuados estes cálculos teóricos definindo o modelo de propagação a utilizar.

Mais solicita a Optimus que o ICP-ANACOM esclareça se as estimativas teóricas poderão ser suficientes para avaliação da conformidade da estação. A importância desta indicação resulta do facto de poder-se evitar a deslocação ao local para medição dos campos electromagnéticos.

4. Página 13, Caso 1: Perspectiva Geral

Na listagem das restrições relativas ao Método de Perspectiva Geral (Caso 1) afirma-se que o método não é válido se:

«b) O valor obtido (...) exceder o nível de referência mais baixo para a faixa de frequências abrangida pelo equipamento.»

O equipamento utilizado pela Optimus para realização de medidas (EMR300) permite efectuar medições desde 100kHz até 3GHz, o que significa que abrange, por exemplo, a banda FM. Tendo em conta que para a banda 10 - 400MHz o limite de referência das recomendações é 28V/m, significa que o valor limite de referência - 17dB seria aproximadamente 3.96V/m. A Optimus solicita que a ANACOM esclareça qual o limite de referência a considerar: se forem medidos valores acima de 3.96V/m, terá que se utilizar o método 2/3?

A Optimus considera que para efeitos de verificação de conformidade do funcionamento das suas estações de base o valor de referência a ter em conta deverá ser cerca de 6 V/m, considerando o valor 17 dB inferior ao limite de 42.2 V/m (valor para o limite inferior da banda GSM 900 atribuída à Optimus). A redução deste valor pode representar um número muito mais elevado de medidas usando o método 2/3, com o conseqüente aumento de custos para a realização das medidas, sem que traga informação relevante para o operador. (Vide título 2 para comentário ao nível de decisão imposto pelo ICP-ANACOM).

5. Página 13, Caso 2 Varrimento da Faixa de Frequências

Neste caso, as restrições listadas para o caso 2 excluem a aplicação do método de varrimento da faixa de frequência se:

«c) *Tiverem que ser medidas emissões pulsadas, descontínuas ou de banda larga*»

A Optimus solicita esclarecimento no sentido de clarificar se o conceito de medidas descontínuas inclui, por exemplo, a funcionalidade *Discontinuous Transmission*. Adicionalmente, a própria variação de tráfego, implica uma variação no número de canais de tráfego a emitir. Como tal, a Optimus interpreta esta regra no sentido de que deverá utilizar o caso 3 sempre que, no *Caso 1*, o limite de transição for excedido. Nesta medida, o *Caso 2* não será aplicável a um operador GSM/UMTS.

Desde já se solicita esclarecimento desta questão.

6. Métodos de medição páginas 12 e seguintes

Existem cálculos e procedimentos descritos para o Caso 2 que não têm paralelo na descrição do Caso 3.

Por exemplo, a fórmula do somatório quando existem várias frequências a medir não está contemplada.

Assumindo que para os operadores GSM/UMTS apenas serão aplicáveis os Casos 1 e 3 (como referido no ponto anterior), a Optimus solicita clarificação do método de pós processamento das medidas com o Caso 3 para situações de medições de fontes múltiplas (mais do que um canal de controlo na mesma banda de frequência ou em bandas diferentes (exemplo: co-localizações de estações GSM900 e 1800).

Mais se solicita confirmação do seguinte método e correspondente clarificação no texto do Regulamento:

- a) Para cada ponto medido, verificar quais as frequências dos canais de controlo (canal BCCH para o GSM) consideradas significativas (ou seja, contribuições 40 dB abaixo do valor de referência são desprezadas);
- b) Para cada uma das frequências anteriores (ou seja para cada sector), verificar qual o n.º de emissores (TRX) existentes (N_{TRX});
- c) Calcular o valor máximo de Campo Eléctrico para cada uma das frequências, GSM e/ou DCS, para extrapolação da situação de máximo tráfego através da fórmula seguinte:

$$E_{max} = E_{BCCH} * \text{sqrt}(N_{TRX})$$

d) Verificar a condição de conformidade:

$$\sum \left(\frac{E_{\max}}{E_{ref}} \right)^2 \leq 1$$

onde, $E_{ref} = 1.375 * \text{sqrt}(f \text{ [MHZ]})$

7. Página 17, parágrafo 5, Incerteza Estimada

A Optimus solicita ao ICP-ANACOM esclarecimento sobre se, na tabela das incertezas, se pretende que sejam calculadas as incertezas para cada medida efectuada ou sobre os valores médios das medidas? Em relação ao cálculo da incerteza, solicitamos esclarecimentos sobre a utilidade da coluna "Pr Dist; k".

Adicionalmente, não é claro como deverão ser contabilizadas as incertezas de medidas no cálculo final do valor medido e na comparação com os valores de referência. Requer-se assim também este esclarecimento.

8. Página 18, parágrafo 6, Relatório da Medição

Solicita-se igualmente descrição mais detalhada do factor de correcção constante da tabela do relatório de medição. Quando deverá ser contabilizado? Existe alguma relação com a estimativa da incerteza de medida?

9. Página 20, parágrafo 2, Equipamento de Medição

Faz-se referência à existência de um software que trata as medidas do analisador de espectro. A Optimus pretende saber se é obrigatória a utilização desse *software* específico e se, no caso de o operador dispor apenas de um analisador, como deve proceder?

Na opinião da Optimus, são necessários mais detalhes sobre as funções do *software*.

ANEXO

CÁLCULO DA INCERTEZA DE MEDIDAS EMF

1- Incerteza do Equipamento de Medida

As especificações dos equipamentos de medida fornecem normalmente valores para as **incertezas expandidas (u_e)**, para um **dato intervalo de confiança (factor k)**. Em seguida é apresentado um excerto de um certificado de calibração de uma sonda tipo para a realização de medidas de campo electromagnético:

Uncertainty

The measurement uncertainty stated in this document is the expanded uncertainty with a coverage factor of 2 (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence probability of 95%).

Neste caso, o valor de k é 2, ao que corresponde um intervalo de confiança de 95% para o caso de uma distribuição normal.

1) Assim, para os vários factores de incerteza expandida, e assumindo que são todos dados para 95%, há que calcular as respectivas **incertezas (em percentagem)** através de:

$$100 \times \left(10^{U_e/20} - 1 \right)$$

Tomando como exemplo as características apresentadas na página 24 do documento divulgado pela ANACOM, tem-se:

1 - Se o factor da antena tem uma incerteza expandida de 1.0 dB a 95%, a respectiva percentagem é 12.2%;

2 - Se o cabo de uma antena tem uma incerteza expandida de 1.0 dB a 95%, a respectiva percentagem é 12.2%;

3 - Se o receptor tem uma incerteza expandida de 2.0 dB a 95%, a respectiva percentagem é 25.9%.

2) Posteriormente, é necessário contabilizar o factor k , nomeadamente dividir a percentagem anteriormente obtida por k .

Tendo em conta o exemplo anterior:

1 - Para o factor da antena, 6.1%;

2 - Para o cabo teríamos 12.2% / $k = 6.1%$, uma vez que $k = 2$;

3 - Para o receptor, 25.9% / $k = 12.9%$ também porque $k = 2$.

3) Cálculos semelhantes deverão ser efectuados para todos os factores de incerteza.

4) Após terem sido estimados os factores percentuais a 66% de incerteza, aplica-se a fórmula do somatório de forma a obter a incerteza normalizada combinada a 66%:

$$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^m c_i^2 \cdot u_i^2}$$

Exemplo (assumindo que $c_i = 1$, para qualquer i):

$$u_c = \text{SQRT} (6.1^2 + 12.9^2 + 6.1^2) = 15.5 \%$$

5) Para calcular a incerteza expandida da medição para um intervalo de confiança de 95%, aplica-se a seguinte fórmula:

$$u_e = 1.96u_c$$

Exemplo:

$$u_e = 1.96 \times 15.5\% = 30.4 \%$$

6) Por fim, para obter a incerteza expandida da medição em dB para um intervalo de confiança de 95%, ter-se-á que converter % para dB:

$$20 \log \left(\frac{u_e}{100} + 1 \right)$$

Exemplo:

$$u_e [\text{dB}] = 2.31 \text{ dB}$$

Com base nestes pressupostos, e considerando os factores de incerteza do equipamento utilizado pela Optimus, tem-se:

Valor absoluto: + - 1.0 dB -> 12.20% -> Divisão por $k = 6.10\%$

Linearidade: + - 3.0 dB -> 41.25% -> Divisão por $k = 20.63\%$

Calibração: + - 2.4 dB -> 31.83% -> Divisão por $k = 15.92\%$

Isotropia: + - 1.0 dB -> 12.20% -> Divisão por $k = 6.10\%$

$u_c = 27.45\%$ e $u_e = u_c \times 1.96 = 53.80\% \Rightarrow$ **Incerteza: 3.74 dB**

2- Incerteza do Ambiente de Propagação

A título de exemplo, apresenta-se o cálculo da incerteza devida ao desvanecimento (modelo de *Rayleigh*). Valores provenientes do procedimento adoptado pelo regulador Francês, associam uma incerteza de 3.0 dB a 66% ($k = 1$) no caso de 1 só ponto medido ou de 1.2 dB a 66% no caso de 9 pontos medidos. Considerando o pior caso de 3.0 dB, temos adicionalmente à incerteza proveniente do equipamento de medida:

Valor absoluto: + - 3.0 dB -> 41.25% -> Divisão por $k = 1 \rightarrow 41.25\%$

A incerteza normalizada (u_c) aumentaria para 49.55%, o que conduz a uma incerteza expandida (u_e) total de 97%. Em dB, tem-se:

Incerteza: 5.89 dB

Como demonstrado, qualquer um dos casos apresentados está muito abaixo dos 17 dB indicados pela ANACOM. Como tal, a Optimus propõe que no máximo o nível de transição para utilização dos métodos de medida 2/3 seja 6 dB inferior ao nível de referência aplicável a cada situação em análise. A Optimus solicita ainda à ANACOM verificação dos procedimentos aplicados para o cálculo das incertezas de medida de modo a garantir a sua validade.