

RELATÓRIO DE ENSAIO

0929 / 06 - AT

Departamento: ALTA-TENSÃO

Laboratório: LECP - Laboratório de Ensaios de Campo

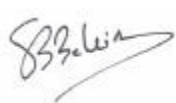
Linha de 220 kV Fanhões - Carriche
Campo Eléctrico e Campo de Indução Magnética

Cliente: REN
Endereço: Departamento de Conservação – Rua Casal dos Mogos - Vermoim
Local de realização: Linha de 220 kV Fanhões - Carriche.
Tipo de ensaio: Medição do Campo Eléctrico e do Campo de Indução Magnética

Palavras-chave: Campo eléctrico; Campo magnético

Objecto: Medição dos campos eléctrico e de indução magnética na Linha de 220 kV Fanhões - Carriche. Procedimentos Utilizados:	Datas de:	
	Encomenda	
	Recepção Produtos	
	Realização Ensaio de:	20/09/2006
	a:	20/09/2006
	Relatório	15/11/2006
	Revisão	

Distribuição	Exemplares	Distribuição	Exemplares	
REN	1			Folhas: 6
				Quadros: 1
				Desenhos:
				Volumes:
				Anexos: 4

Arq: 0929_06_AT_CEH_LFNCH.pdf Obra: 1.000.044 Nº entrada: N/A Nº Reg: 0002/06-ACP	AUTOR SÓNIA BALEIRO	Rúbrica  Folha nº 1/6
--	-----------------------------------	--

FR_RL_A/1_2006

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra. A reprodução parcial carece da autorização da LABELEC.
Os resultados constantes deste relatório referem-se apenas aos produtos nele identificados, não sendo lícito atribuí-los a qualquer outro, ainda que da mesma marca ou modelo.

0. ÍNDICE

0. ÍNDICE.....	2
1. INTRODUÇÃO	3
2. DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA.....	3
3. EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO UTILIZADOS	3
3.1. Medição dos campos eléctrico e de indução magnética	3
4. CÁLCULO DO CAMPO ELÉCTRICO E DO CAMPO DE INDUÇÃO MAGNÉTICA	4
4.1. Cálculo do campo eléctrico.....	4
4.2 Cálculo do campo de indução magnética	4
5. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO.....	5
6. RESULTADOS OBTIDOS.....	5
7. CONCLUSÕES	5
7.1. Resultados obtidos	5
7.2. Comparação com os níveis de referência	6

Anexo 1 – Figura – Localização dos pontos de medição

Anexo 2 – Fotografias

Anexo 3 – Quadros de Resultados

Anexo 4 – Gráficos – Curvas de evolução do campo eléctrico e magnético ao longo do perfil

1. INTRODUÇÃO

No cumprimento do contrato programa firmado entre a Rede Eléctrica Nacional e a LABELEC, para o ano 2006, foram realizadas medições do campo eléctrico e do campo de indução magnética entre o apoio 35 e o apoio 36, junto ao apoio 35 da Linha Fanhões - Carriche.

As medições decorreram no dia 20 de Setembro de 2006.

2. DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

As medições foram realizadas com base no despacho nº 19 610/2003 de 15 de Outubro de 2003 do Ministério da Economia relativo aos procedimentos de monitorização e medição de intensidade dos campos eléctricos e magnéticos com origem em redes eléctricas à frequência industrial.

O disposto neste despacho baseia-se nos seguintes documentos:

- Norma CEI 60060-1 (ano 1989) – Técnicas de ensaio em alta tensão; Primeira parte: Definições e prescrições gerais relativas aos ensaios;
- Norma CEI 60833 (ano 1987) "*Medição de campos eléctricos à frequência industrial*";
- Guia prático de cálculo - CIGRÉ - Grupo de trabalho 01-36, ano 1980. - Campos eléctricos e magnéticos criados por redes de transporte. Descrição dos fenómenos.

Os níveis de referência relativos à exposição a campos eléctricos e magnéticos foram adoptados com base na Portaria Nº 1421/2004 de 23 de Novembro.

3. EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO UTILIZADOS

3.1. Medição dos campos eléctrico e de indução magnética

O equipamento utilizado é composto por duas unidades, a sonda e o aparelho de leitura/registo de dados, interligados por fibra óptica. Para evitar alterações das linhas de campo pela introdução da sonda de campo as medições foram realizadas com esta colocada em cima de um tripé isolante. Ambas as unidades são alimentadas por bateria.

O equipamento mede os campos segundo três direcções ortogonais e a partir destes calcula e indica o valor máximo do campo, para cada frequência, em valor eficaz (rms).

O aparelho de leitura/registo de dados tem as seguintes características:

- Marca: PMM
- Modelo: 8053
- N° série: 0220J00906
- Data da última calibração: 16/11/2004

A sonda mista (permite efectuar medições do campo eléctrico e do campo de indução magnética) tem as seguintes características:

- Marca: PMM
- Modelo: EHP - 50
- N° série: 1210L00907
- Data da última calibração: 16/11/2004

4. CÁLCULO DO CAMPO ELÉCTRICO E DO CAMPO DE INDUÇÃO MAGNÉTICA

4.1. Cálculo do campo eléctrico

Os cálculos efectuados para o campo eléctrico destinam-se a incluir o peso relativo das diversas harmónicas. Faz-se uma conversão dos valores de forma a que o campo equivalente seja comparado com o nível de referência dos 50 Hz:

$$E_{eq} = E_1 + 2E_2 + 3E_3 + \dots + nE_n$$

onde $E_1, E_2, E_3, \dots, E_n$ representam os valores eficazes da fundamental e das diversas harmónicas.

4.2 Cálculo do campo de indução magnética

4.2.1. Cálculo para incluir o peso relativo das diversas harmónicas

Faz-se uma conversão dos valores de forma a que o campo equivalente seja comparado com o nível de referência dos 50 Hz:

$$B_{eq} = B_1 + 2B_2 + 3B_3 + \dots + nB_n$$

onde $B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$ representam os valores eficazes da fundamental e das diversas harmónicas.

4.2.2. Cálculo para reflectir a variação da corrente nos circuitos envolvidos

Para o caso do campo de indução magnética, a partir das cargas (transformadores ou linhas) registadas durante as medições, calculou-se o campo correspondente às cargas nominais – campo máximo expectável.

5. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO

A metodologia de marcação dos pontos, sobre os perfis, obedeceu aos seguintes critérios:

- Na vertical dos condutores;
- Espaçados de 2 metros nas restantes zonas.

Verificou-se, no terreno, que esta metodologia permitia cobrir os pontos de campos mais elevados.

No anexo 1 apresenta-se uma figura que evidencia a localização dos pontos onde foram efectuadas as medições. Na figura consta também a Indicação dos locais onde foram tiradas as fotografias.

Em anexo 2 apresentam-se as fotografias do local.

6. RESULTADOS OBTIDOS

Nos pontos assinalados na alínea anterior foram realizadas medições do campo eléctrico e do campo de indução magnética com o detector colocado a 1 metro e a 1,8 metros de altura em relação ao solo.

Os resultados obtidos apresentam-se em anexo.

7. CONCLUSÕES

7.1. Resultados obtidos

O valor de campo eléctrico máximo medido foi, aproximadamente, de 3.45 kV/m.

O valor de campo de indução magnética máximo medido foi, aproximadamente, de 0.82 μ T correspondente à carga na linha de 126 MVA.

Para a carga máxima da linha, 344 MVA, teremos como valor máximo previsível, aproximadamente 2.24 μ T.

7.2. Comparação com os níveis de referência

No quadro 4 são apresentados os níveis de referência estabelecidos na Portaria N° 1421/2004 de 23 de Novembro, abaixo dos quais o campo eléctrico e campo de indução magnética se consideram não susceptíveis de influenciar a saúde humana.

Quadro 1 – Níveis de referência estabelecidos na Recomendação do Conselho N° 199/519/CE

Gama de frequências	Campo eléctrico (V/m)	Campo de indução magnética (mT)
25 Hz – 800 Hz	5000	100

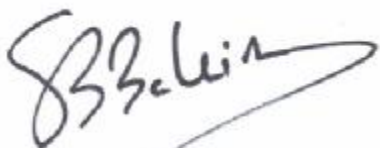
7.2.1. Campo eléctrico

Verifica-se que os valores medidos são inferiores aos valores de referência.

7.2.2. Campo de indução magnética

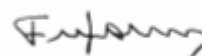
Verifica-se que os valores medidos e os máximos previsíveis são muito inferiores aos valores de referência.

Sacavém, 15 de Novembro de 2006



(Sónia Baleiro)

O Responsável pelo Departamento



(Neves Gomes)

Anexo 1 ao

Relatório nº 0929/06-AT

Figura - Localização dos pontos de medição

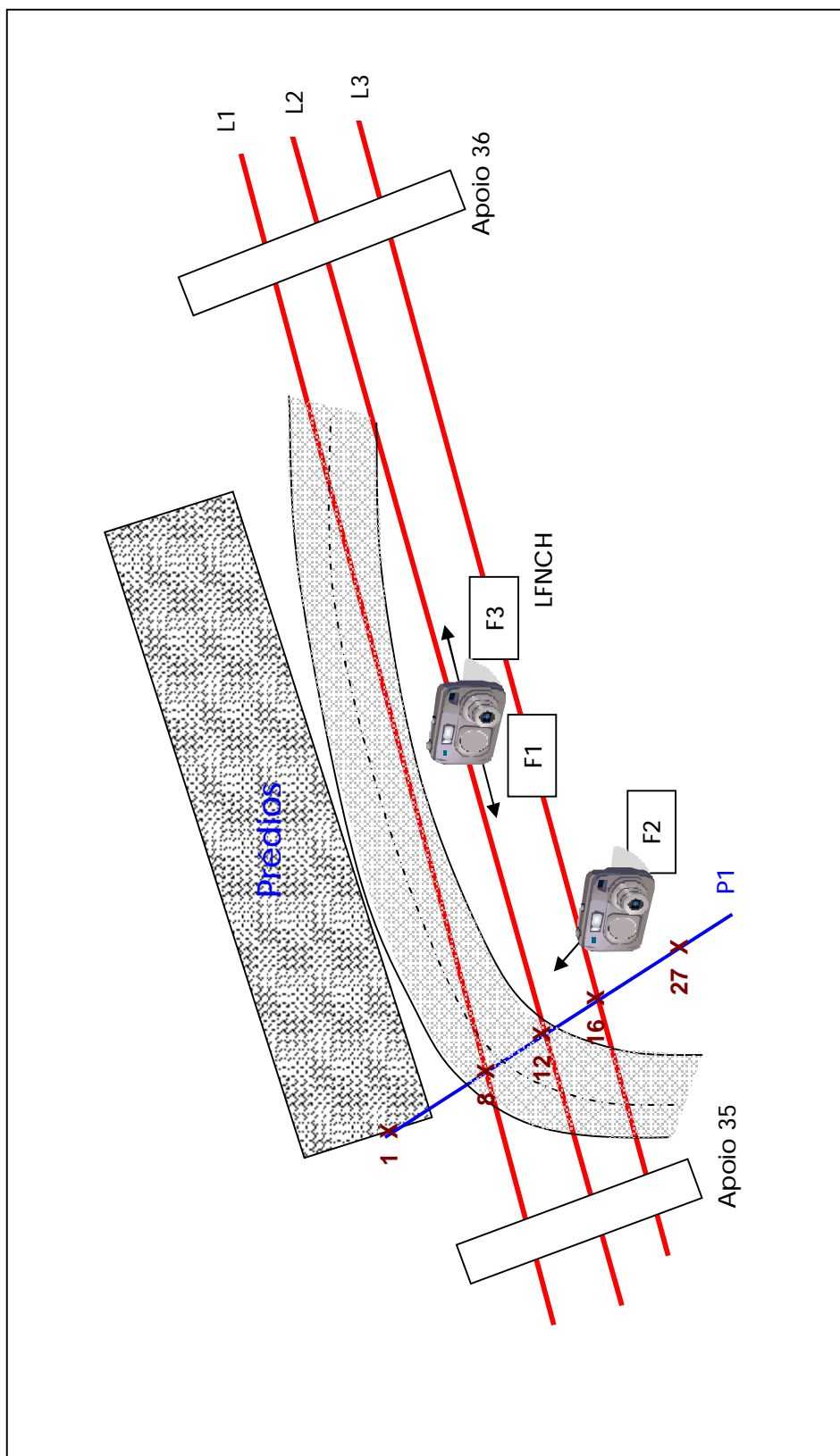


FIG. - Localização dos pontos de medição

Anexo 2 ao
Relatório nº 0929/06-AT
Fotografias



Fotografia nº 1



Fotografia nº 2



Fotografia nº 3

Anexo 3 ao
Relatório nº 0929/06-AT
Quadros de Resultados

Quadro Perfil1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E(kV/m) 1m	0.26	0.52	0.50	0.58	0.34	0.20	0.17	0.18	0.22	0.15
E(kV/m) 1,8 m	0.39	0.88	1.01	1.01	0.70	0.47	0.35	0.33	0.44	0.26
B(mT) 1m	0.42	0.59	0.63	0.67	0.70	0.72	0.74	0.73	0.76	0.77
B(mT) 1,8 m	0.45	0.62	0.69	0.69	0.73	0.76	0.77	0.77	0.81	0.81

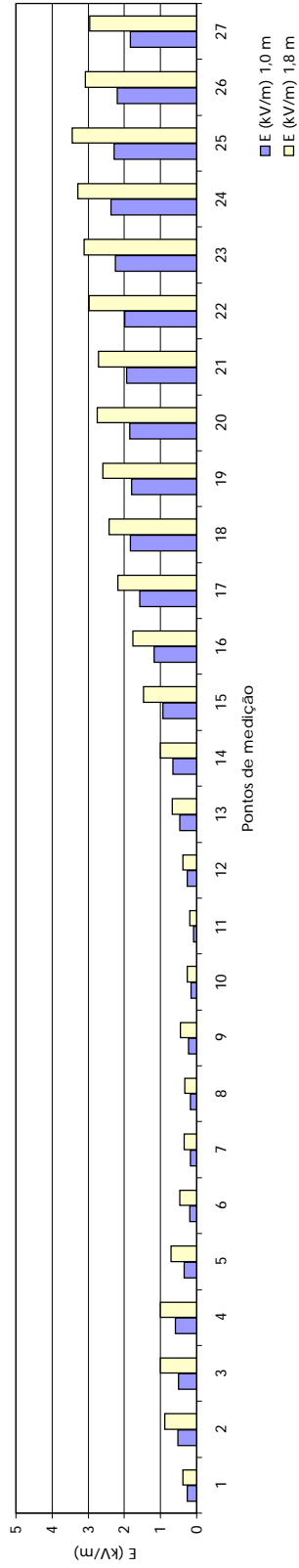
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E(kV/m) 1m	0.09	0.26	0.46	0.66	0.93	1.17	1.57	1.84	1.79	1.86
E(kV/m) 1,8 m	0.19	0.39	0.68	1.01	1.47	1.77	2.18	2.43	2.60	2.75
B(mT) 1m	0.78	0.78	0.78	0.78	0.73	0.74	0.72	0.71	0.69	0.67
B(mT) 1,8 m	0.82	0.81	0.80	0.79	0.75	0.76	0.73	0.73	0.69	0.67

	21	22	23	24	25	26	27
E(kV/m) 1m	1.94	1.99	2.26	2.37	2.29	2.20	1.84
E(kV/m) 1,8 m	2.71	2.97	3.11	3.29	3.45	3.08	2.96
B(mT) 1m	0.64	0.62	0.62	0.58	0.58	0.53	0.54
B(mT) 1,8 m	0.65	0.68	0.67	0.62	0.60	0.57	0.55

Anexo 4 ao
Relatório nº 0929/06-AT
Gráficos

Gráficos Perfil 1

PERFIL 1 - CAMPO ELÉCTRICO



PERFIL 1 - CAMPO DE INDUÇÃO MAGNÉTICA

