

ANACOM



AUTORIDADE
NACIONAL
DE COMUNICAÇÕES

ESTUDO DE COBERTURA TDT

Cidreiro

Vila de Rei

DGE1 - Centro de Monitorização e Controlo do Espectro



31 de maio de 2012

1 Índice

1	Índice	2
2	Descrição Sumária dos Trabalhos Realizados	3
3	Resultados do Estudo de Cobertura	3
3.1	Pontos Fixos	3
3.2	Medições ao longo de um Percurso	4
3.2.1	<i>Mapa de Intensidade de Campo Elétrico</i>	5
3.2.2	<i>Mapa de Cobertura Fixa Exterior (não contempla efeito dos indicadores de qualidade MER e BER)</i>	6
3.2.3	<i>Análise Comparativa das Previsões da PT Comunicações e das Medições efetuadas no terreno pelo ICP-ANACOM</i>	7
4	Análise das Condições de Receção dos canais da MFN ‘Overlay’ temporária	7
5	Conclusões	8
6	Anexo A: Metodologia	10
7	Anexo B: Planeamento da Campanha de Medições	14
7.1	Planeamento	14
7.1.1	<i>Escolha dos Locais de Análise</i>	14
7.2	Mapas de previsão de cobertura, disponibilizados no sítio: TDT, da PT Comunicações	15
8	Anexo C: Medições Efetuadas	16
8.1	Enquadramento do Percurso e dos Pontos Fixos de Medição	16
8.2	Diagramas Polares	18
8.3	Registos	19
8.3.1	<i>Ponto P01</i>	19
8.3.2	<i>Ponto P02</i>	20

2 Descrição Sumária dos Trabalhos Realizados

No dia 31 de maio de 2012, de acordo com o solicitado na intervenção 2012/██████, pelo SRD – Núcleo de Radiodifusão, analisou-se, a cobertura da rede da PT Comunicações, de âmbito nacional, para o Serviço de Radiodifusão Televisiva Digital Terrestre (TDT), correspondente ao Multiplexer A (MUX A), destinada a disponibilizar os serviços de programas de acesso não condicionado livre (canais gratuitos), onde se incluem, atualmente, RTP1, RTP2, SIC, TVI e canal HD¹.

A reclamação apresentada e que deu origem a esta intervenção refere a degradação da qualidade do sinal, ao longo do dia, que impossibilita a descodificação das emissões de TDT.

Neste estudo, seguiu-se a metodologia de análise, adotada pela DGE1, e documentada no **Anexo A** do presente relatório.

Da análise efetuada nos vários pontos e independentemente do período do dia, verificou-se que, de facto, não é possível descodificar o sinal de TDT no canal 56.



3 Resultados do Estudo de Cobertura

Apresentam-se em seguida os resultados coligidos no terreno, quer através das medições em pontos fixos, quer ao longo de um percurso, conforme previsto no planeamento apresentado no **Anexo B**.

3.1 Pontos Fixos

Os resultados obtidos nos pontos fixos, onde foram efetuadas as medições, encontram-se sumariados no quadro seguinte.

¹ Reservado, através da ocupação da capacidade respetiva no MUX A, mas sem apresentar qualquer conteúdo.

Ponto de Medida	Local	Coordenadas		QTE (°) Máximo Sinal Recebido	Campo Eléctrico (dBµV/m)	MER (dB)	Espectro OFDM	Diagrama de Constelação	Diagrama de Ecos	Descodificação DVB-T (*)
P01		-8,1	39,686850	176	68,97	15,91	Bom	Mau	Ecos fora do intervalo de guarda	Não
P02		-8,1	39,687517	192	72,11	14,15	Bom	Mau	Ecos fora do intervalo de guarda	Não

(*) Esta informação tem por base os resultados disponibilizados pelo analisador de DVB-T, da marca R&S, modelo ETL, usado nas medições, **mas serão de admitir possíveis divergências face a outros recetores de DVB-T, disponíveis no mercado, com características técnicas distintas.** (O R&S ETL posiciona a janela de FFT, usada para a desmodulação, de forma garantir que a densidade espectral de potência dos ecos detetados, correspondentes a diferentes trajetos do sinal, seja maximizada no seu interior).

3.2 Medições ao longo de um Percurso

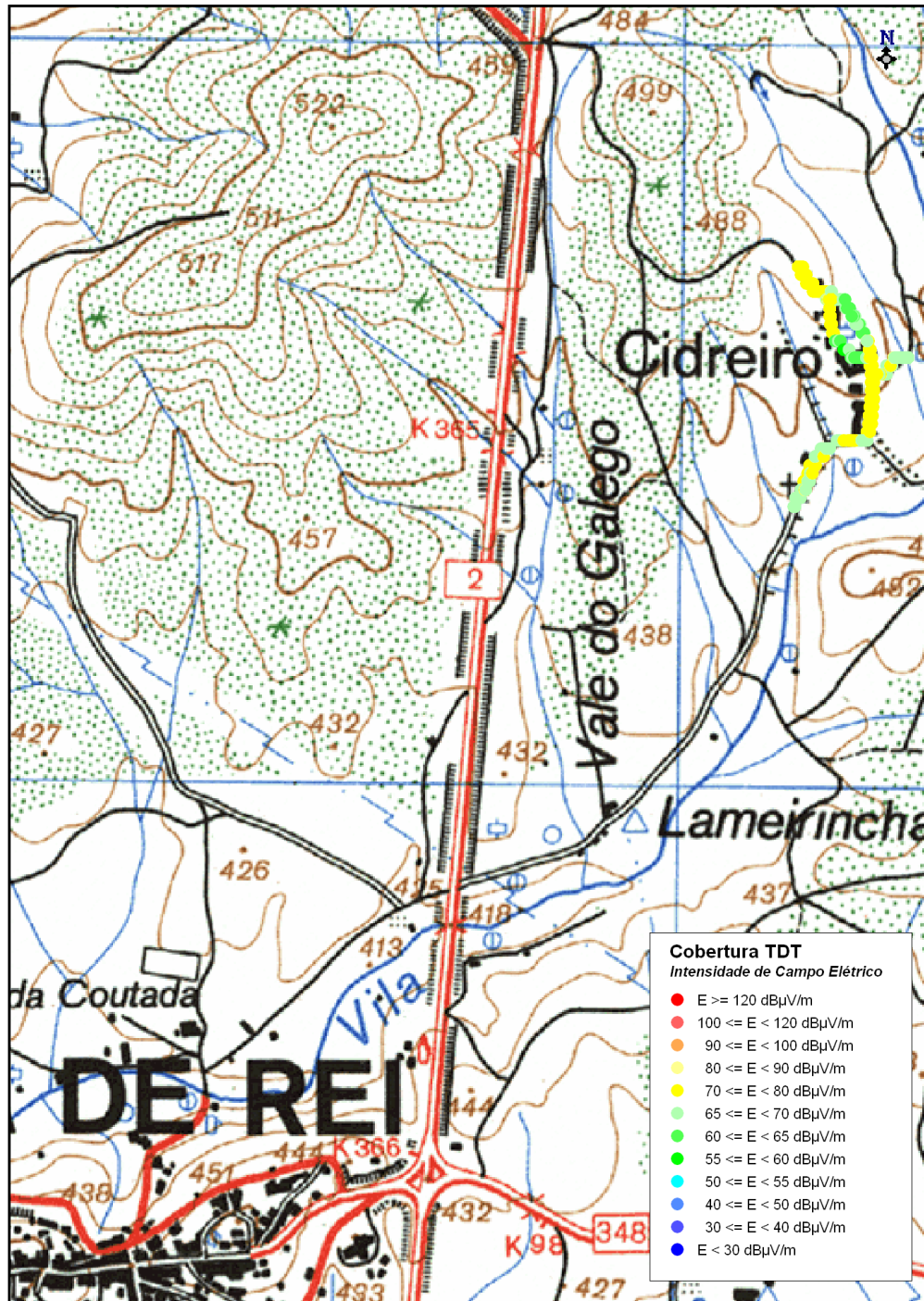
Os mapas seguintes apresentam os níveis de intensidade de campo eléctrico obtidos, ao longo do percurso analisado, bem como, a cobertura TDT, para uma probabilidade de cobertura fixa exterior, de 70% dos locais, considerando o respetivo limiar, calculado para o canal 56, de 50 dBµV/m. Os valores apresentados já refletem a devida compensação em altura, tomando como referência as medições efetuadas nos pontos fixos.

Recomenda-se a devida prudência na análise da informação vertida nos mapas seguintes, pois não são tidos em consideração indicadores de qualidade fundamentais, como MER e BER, indispensáveis para avaliar, com o rigor necessário, a receção e descodificação dos sinais DVB-T. Desta forma, as conclusões a extrair destes dados não dispensam a análise da tabela anterior, sob pena de enviesar eventuais interpretações.

3.2.1 Mapa de Intensidade de Campo Elétrico

Cidreiro

PT Comunicações - Cobertura TDT (MUX A)



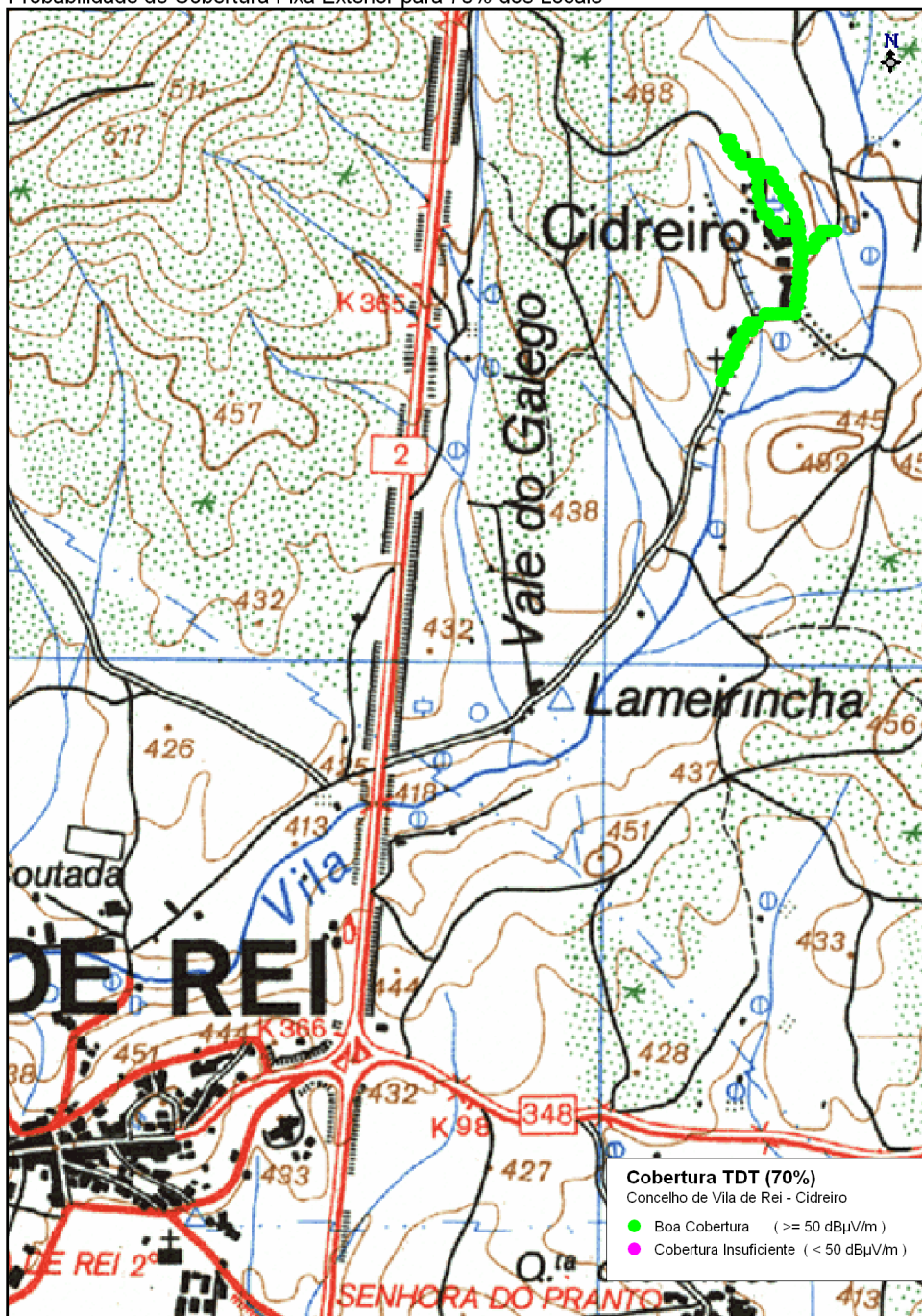
Mapa de Intensidade de Campo Elétrico

3.2.2 Mapa de Cobertura Fixa Exterior (não contempla efeito dos indicadores de qualidade MER e BER)

Cidreiro



PT Comunicações - Cobertura TDT (MUX A)

Probabilidade de Cobertura Fixa Exterior para 70% dos Locais



Mapa de Cobertura Fixa Exterior TDT

3.2.3 Análise Comparativa das Previsões da PT Comunicações e das Medições efetuadas no terreno pelo ICP-ANACOM

Ponto de Medida	Local	Previsão de Cobertura PT Comunicações	Análise de Cobertura ICP-ANACOM
P01		Zona com cobertura TDT	Não é possível a descodificação do sinal TDT
P02		Zona com cobertura TDT	Não é possível a descodificação do sinal TDT

4 Análise das Condições de Recepção dos canais da MFN ‘*Overlay*’ temporária

Nas duas localizações anteriores (P01 e P02), foram também verificadas as condições de receção das emissões da rede MFN ‘*Overlay*’, nos canais: 42 (Monte da Virgem); 46 (Lousã) e 49 (Montejunto), em operação em regime de licenciamento temporário.

Conforme expectável, o canal 42 não apresentava qualquer sinal. O canal 46 evidenciava um sinal com uma intensidade de campo elétrico insuficiente e qualidade não compatível com os requisitos do serviço de radiodifusão televisiva digital terrestre. Finalmente, **o canal 49 constitui uma boa alternativa à receção de TDT, naqueles locais, apresentando um bom nível de intensidade de campo elétrico e bons indicadores de qualidade, garantindo-se a desmodulando da emissão sem restrições.**

5 Conclusões

Os valores de campo elétrico encontrados, de uma forma global, atingem níveis considerados bons, tendo em conta os limiares teóricos calculados, para uma probabilidade de cobertura fixa exterior de 70% dos locais, nas zonas escrutinadas. Porém, e de acordo com os registos do **Anexo C**, são identificadas receções múltiplas: pré-ecos e ecos fora do intervalo de guarda com amplitude significativa (auto-interferência da rede SFN), que contribuem para uma degradação acentuada do indicador MER, que apresenta valores insuficientes e instáveis, impossibilitando a desmodulação do sinal TDT.

Ainda que o *'gap-filler'* de Vila de Rei dista do local, onde se realizaram as medidas, cerca de 1500 m, o seu único painel de emissão está orientado para a localidade de Vila de Rei, ficando numa posição relativa, para Cidreiro, de 90°, não garantindo um sinal direto, nem de qualidade.

Nesta ação, fomos acompanhados pelo técnico Sr. [REDACTED] [REDACTED] (telemóvel: [REDACTED]), morador no local e sobrinho do reclamante, adiantando já saber das emissões alternativas da MFN *'Overlay'* e que já tinha sintonizado vários descodificadores no canal 49 de Montejunto, resolvendo com sucesso todos os problemas.

Conclui-se que a rede SFN da PT Comunicações, a emitir no canal 56, **não assegura a cobertura TDT da localidade de Cidreiro**, devido a auto-interferências. No entanto, a alternativa proporcionada pelo canal 49 de Montejunto permite, de momento, colmatar os problemas de cobertura nesta localidade.

Desta forma, deverão ser tidos em conta os dados recolhidos, referentes à SFN, para efeitos de retificação das previsões de cobertura disponibilizadas e redefinição das zonas DTH.

Anexos

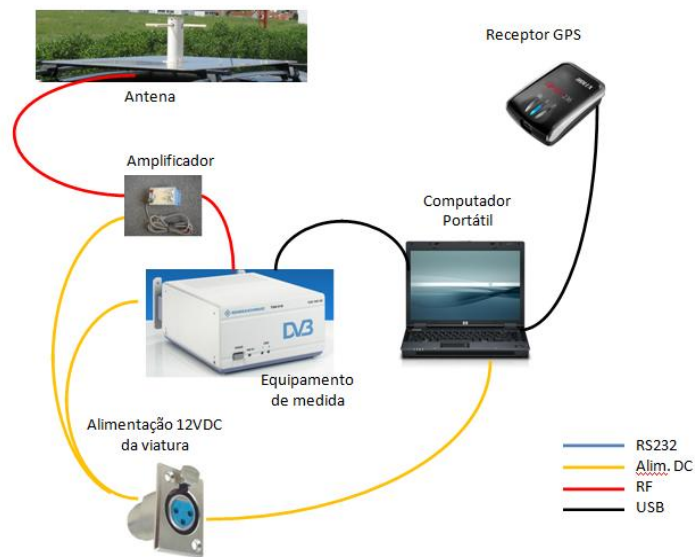
6 Anexo A: Metodologia

Neste estudo, seguiu-se a metodologia de análise de génese híbrida, adotada pela DGE1, coligindo-se, de forma a complementar, dados obtidos a partir de uma viatura em movimento, dotada de uma antena de receção instalada a 1,5 m de altura, ao longo de um percurso pré-definido, com os dados recolhidos através de uma estação móvel de monitorização do espectro, imobilizada, de acordo com o preceituado na Rec. ITU-R SM.1875, em locais considerados representativos, servindo estes últimos para corrigir localmente os primeiros, de acordo com o ambiente radioelétrico encontrado. Desta forma, é possível determinar fatores de correção adequados a cada localização, dispensando-se a utilização de modelos de propagação teóricos, conseguindo-se, por essa via, minimizar eventuais erros associados.

Refira-se que, a análise de cobertura não se baseia exclusivamente nos valores de campo elétrico encontrados e que, adicionalmente, são tidos em consideração outros indicadores de desempenho da rede complementares, como: *MER*, *BER*, *relação C/N*, *espectro OFDM*, *diagrama de constelação* e de *ecos*, confrontando-os ainda com a análise visual da programação disponibilizada pelo MUX A, através da desmodulação do sinal DVB-T.

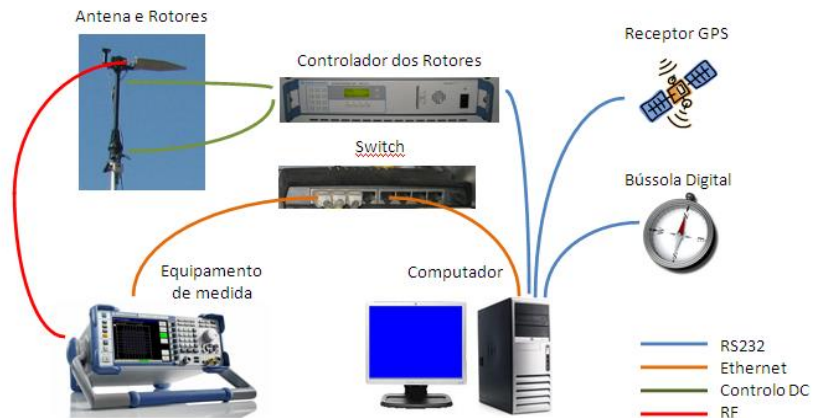
Na vertente móvel, o sistema de aquisição de dados é constituído por uma antena ativa, da marca ARA, modelo ADC2100, compatível com a faixa de frequências a medir e com a polarização usada pela rede de DVB-T: horizontal, bem como, por um recetor específico para sinais DVB-T/H, da marca Rohde & Schwarz, modelo TSM, suficientemente rápido para registar um número adequado de medições, relativamente à velocidade de deslocação da viatura no qual o sistema está instalado.

A aquisição de dados é controlada por um *software* específico que atua sobre o recetor e que permite o registo de medições georreferenciadas.



Na vertente imóvel de aquisição de dados a 10 m de altura, foi utilizada uma estação móvel de monitorização do espectro, assim como os diversos dispositivos auxiliares nela integrados.

O esquema genérico de interligação dos vários equipamentos afectos ao sistema de aquisição de dados imóvel, a 10 m de altura, é o que se apresenta em seguida.



Nesta configuração de medida, inclui-se um analisador dedicado para DVB-T, da marca Rohde & Schwarz, modelo ETL, instalado na unidade móvel e ligado a uma antena log-periódica, da marca R&S, modelo HL040, para faixa de frequências: 400 – 3600 MHz, em polarização horizontal, instalada num mastro hidráulico-pneumático, subido a uma altura de 10 m do solo.





As medições efetuadas, nesta vertente imóvel, seguem rigorosamente o procedimento definido e apresentado na Recomendação ITU-R SM.1875 (04/2010), sendo que, o sistema de recolha de dados realiza, de modo automático, a rotação da antena completa ao longo de 360°, no plano horizontal, em passos de 5°, posicionando-se em seguida, no azimute onde foi obtido o máximo de sinal, e que corresponderá à direção do emissor TDT que melhor serve aquela localização, escolhida para a medição. Na posição do máximo do sinal recebido, adquirem-se, durante 1 minuto, 60 amostras do nível de intensidade de campo, a uma taxa de amostragem de 1 Hz (1 amostra/s), que serão usadas para o cálculo da mediana do sinal e respetivo desvio padrão.

7 Anexo B: Planeamento da Campanha de Medições

7.1 Planeamento

Esta análise pretende ser, tanto quanto possível, representativa da diversidade orográfica, assim como da rede viária e habitacional, contemplando para o efeito uma amostra de locais suficientemente abrangente da realidade subjacente a este estudo de cobertura.

7.1.1 Escolha dos Locais de Análise

Assim, no que concerne à vertente móvel de medições, escolheu-se um percurso de análise adequado aos objetivos identificados no parágrafo anterior. Já para os pontos fixos de medição, utilizando uma antena de receção a 10 m do solo, idênticos critérios estiveram na base da escolha dos locais.

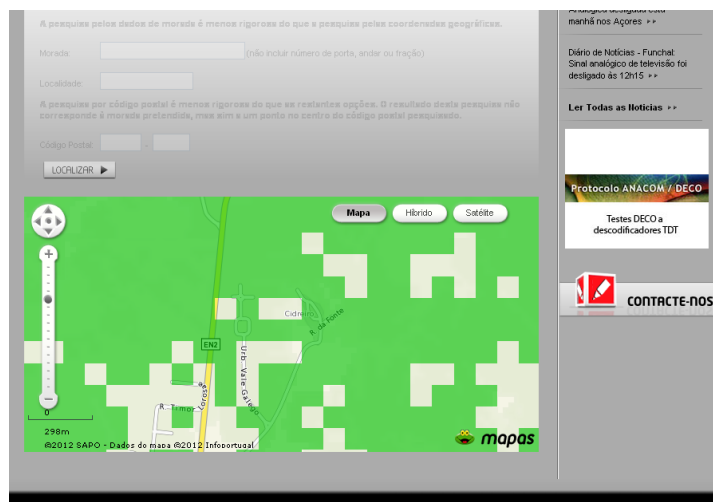
A figura seguinte fornece uma perspetiva do percurso de análise pré-definido e dos pontos fixos de medição.



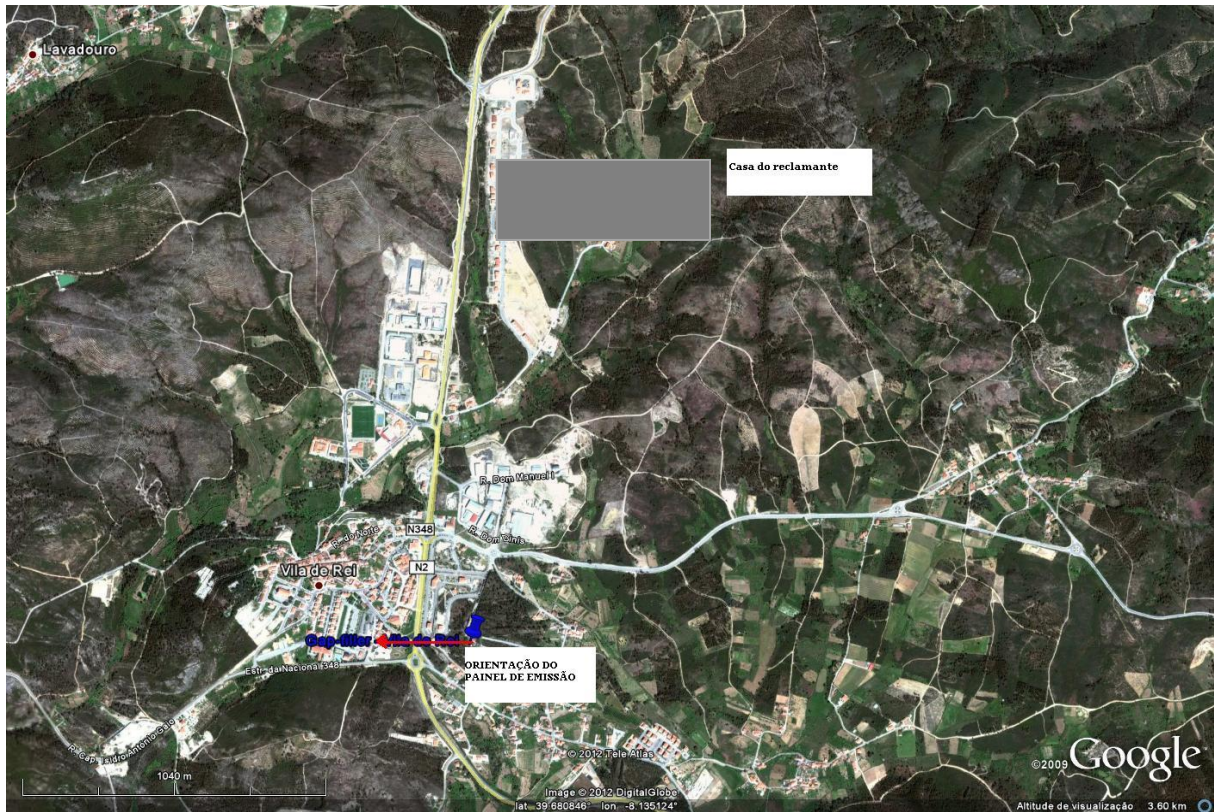
Percurso e pontos fixos de medições previamente planeados

7.2 Mapas de previsão de cobertura, disponibilizados no sítio: TDT, da PT Comunicações

Os mapas de previsão de cobertura disponibilizados pela PT Comunicações, no sítio web: <http://tdt.telecom.pt>, e apresentados em seguida, indicam que, globalmente, Cidreiro dispõe de cobertura TDT.



Previsões de Cobertura – PT Comunicações



Orientação do Diagrama de Radiação do 'gap-filler' de Vila de Rei relativamente à casa do reclamante (Cidreiro)



Pormenor da Antena do 'gap-filler' de Vila de Rei

8.2 Diagramas Polares

Os diagramas polares das figuras seguintes evidenciam as variações da intensidade de campo e MER, em função do azimute de receção, e resultam das medições efetuadas na estação móvel, posicionada na Rua do Sebastião (P02), no dia 31 de maio de 2012.

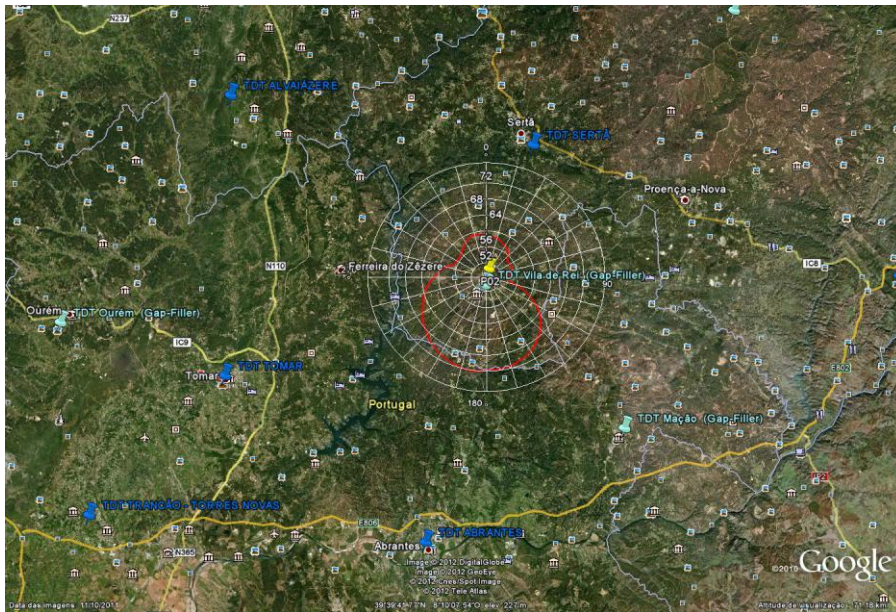


Diagrama Polar de Receção de Campo Elétrico (escala logarítmica, em unidades dBµV/m)

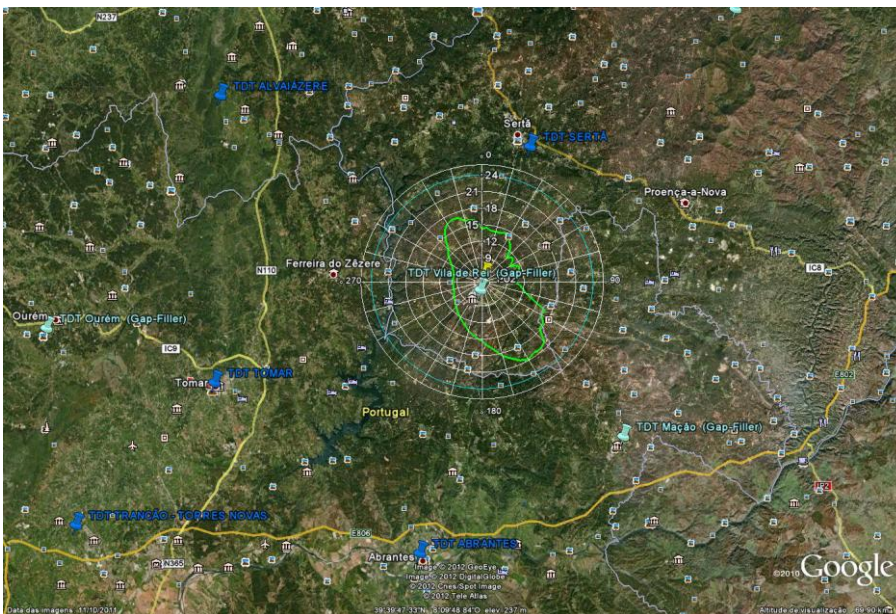


Diagrama Polar de Receção de MER (escala logarítmica, em unidades dB)

Conforme se pode inferir das imagens acima, o azimute correspondente ao máximo de intensidade de campo não coincide com o do máximo de qualidade do sinal, tendo por base o indicador MER.

Ainda assim, o valor de MER mais favorável não garante a desmodulação do sinal.

8.3 Registos

8.3.1 Ponto P01

Diagrama espectral

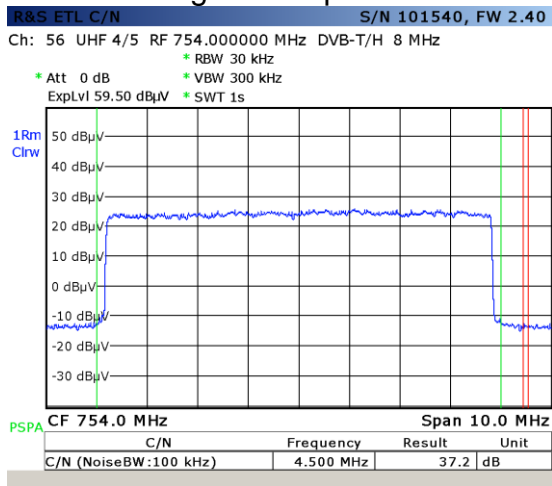
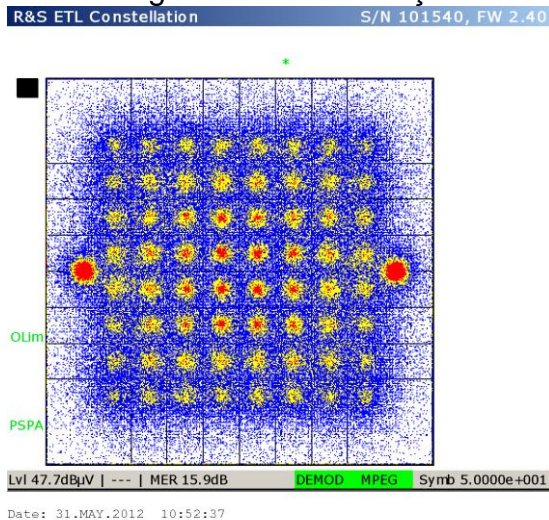


Diagrama da constelação



Quadro resumo

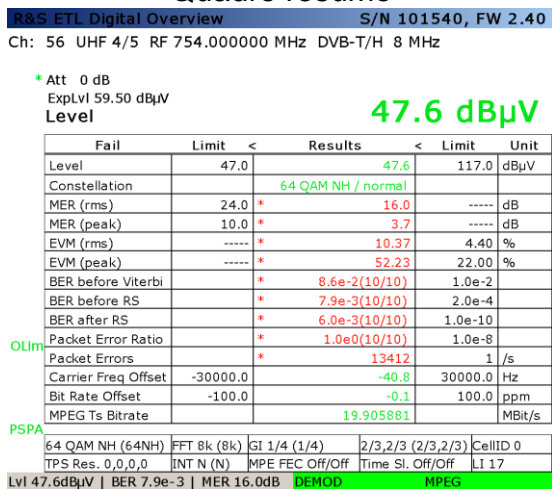
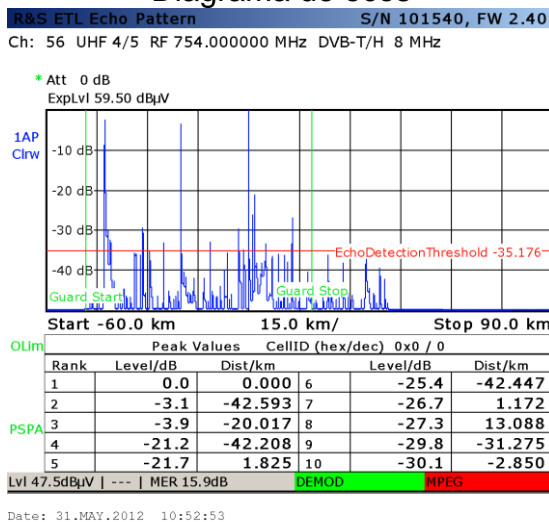
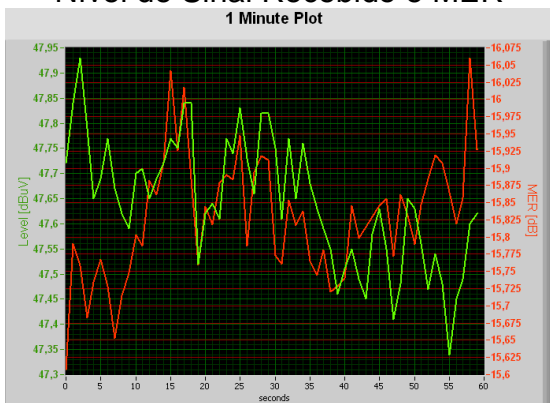


Diagrama de ecos

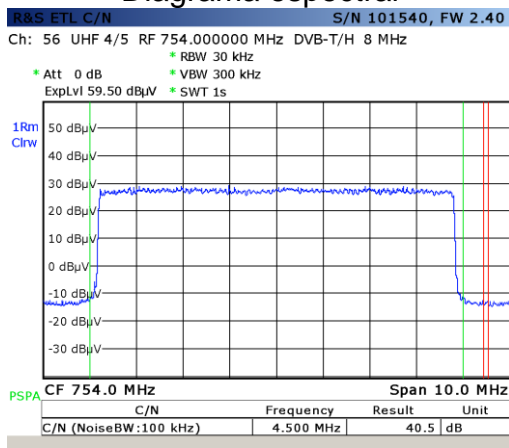


Nível de Sinal Recebido e MER



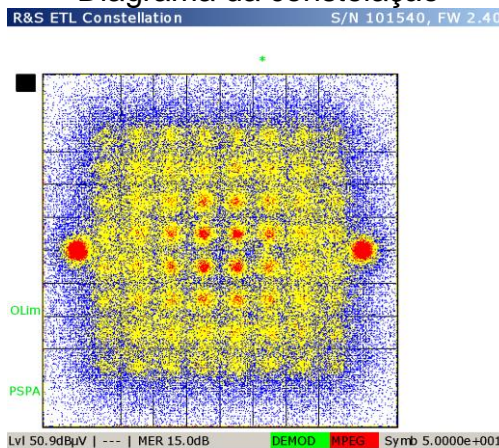
8.3.2 Ponto P02

Diagrama espectral



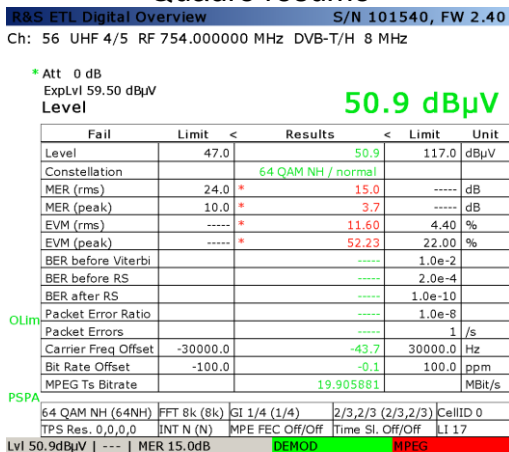
Date: 31.MAY.2012 12:06:37

Diagrama da constelação



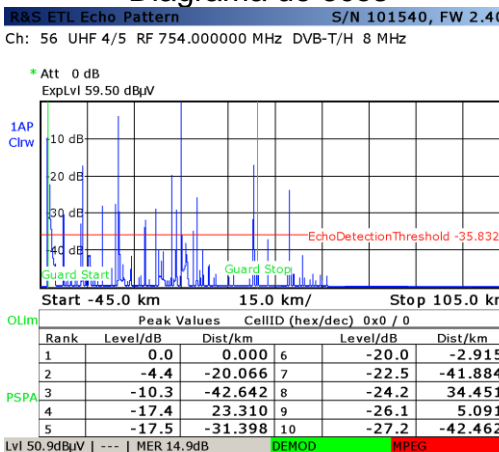
Date: 31.MAY.2012 12:06:03

Quadro resumo



Date: 31.MAY.2012 12:05:52

Diagrama de ecos



Date: 31.MAY.2012 12:06:19

Nível de Sinal Recebido e MER

