

ANACOM



AUTORIDADE
NACIONAL
DE COMUNICAÇÕES

ESTUDO DE COBERTURA TDT

Sobrena
Cadaval

DGE1 - Centro de Monitorização e Controlo do Espectro



9 de março de 2012

1 Índice

1	Índice	1
2	Descrição Sumária do Estudo de Cobertura	2
3	Resultados	2
3.1	Pontos Fixos.....	2
3.2	Medições ao longo de um Percurso	3
3.2.1	<i>Mapa de Intensidade de Campo Elétrico</i>	3
3.2.2	<i>Mapa de Cobertura Fixa Exterior (não contempla efeito dos indicadores de qualidade MER e BER)</i> 4	4
3.2.3	<i>Análise Comparativa das Previsões da PT Comunicações e das Medições efetuadas no terreno pelo ICP-ANACOM</i>	4
4	Análise das Condições de Receção na Residência do Reclamante	5
5	Conclusões	5
6	Anexo A: Metodologia	8
7	Anexo B: Planeamento da Campanha de Medições	12
7.1	Planeamento	12
7.1.1	<i>Escolha dos Locais de Análise</i>	12
7.2	Mapas de previsão de cobertura, disponibilizados no sítio: TDT, da PT Comunicações	13
8	Anexo C: Medições Efetuadas	16
8.1	Enquadramento do Percurso e dos Pontos Fixos de Medição.....	16
8.2	Diagrama polar de receção	17
8.3	Análises espectrais.....	18

2 Descrição Sumária do Estudo de Cobertura

No dia 27 de Fevereiro e 07 de Março de 2012, de acordo com o solicitado no PI 2012/██████, pelo SRD – Núcleo de Radiodifusão, foi analisada, de uma forma global, na localidade de Sobrena, concelho do Cadaval, 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.

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

3 Resultados

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**. O diagrama polar de receção resultante das medições, assim como outros registos relevantes, encontram-se no **Anexo C**.

3.1 Pontos Fixos

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

Ponto de Medida	Local	Coordenadas		QTE (*)		MER (dB)	Espectro OFDM	Diagrama de Constelação	Diagrama de Ecos	Descodificação DVB-T
				Máximo Sinal Recebido	Campo Eléctrico (dBµV/m)					
P01	Qtª S. António, junto casa reclamante	-9,0	39,2	212	43,59	12,45	C/N Reduzida	Mau	Ecos fora do intervalo de guarda	Não
P02	Rua ██████████	-9,0	39,2	175	63,50	26,11	Amplitude irregular	Distorcido	Ecos fora do intervalo de guarda	Sim
P03	Rua ██████████	-9,0	39,2	185	62,59	23,86	Amplitude irregular	Bom	Ecos fora do intervalo de guarda	Sim
P04	EN361 ██████████	-9,0	39,2	175	61,47	27,25	Bom	Bom	Bom	Sim

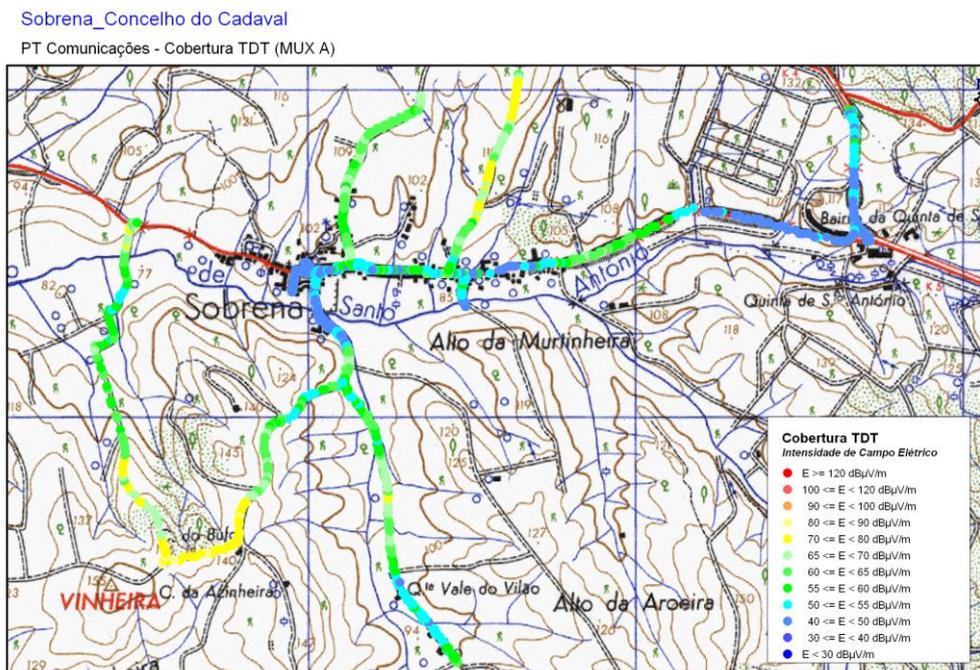
¹ Reservado, através da ocupação da capacidade respetiva no MUX A, mas sem apresentar qualquer conteúdo.

3.2 Medições ao longo de um Percurso

Os mapas seguintes apresentam os níveis de intensidade de campo elétrico obtidos ao longo do percurso analisado, bem como, a cobertura TDT, para uma probabilidade de cobertura fixa exterior de 70%, tomando em consideração o respetivo limiar, calculado para o canal 56, de 50 dB μ V/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 a partir destes dados não dispensam a análise da tabela anterior, sob pena de enviesar eventuais interpretações.

3.2.1 Mapa de Intensidade de Campo Elétrico

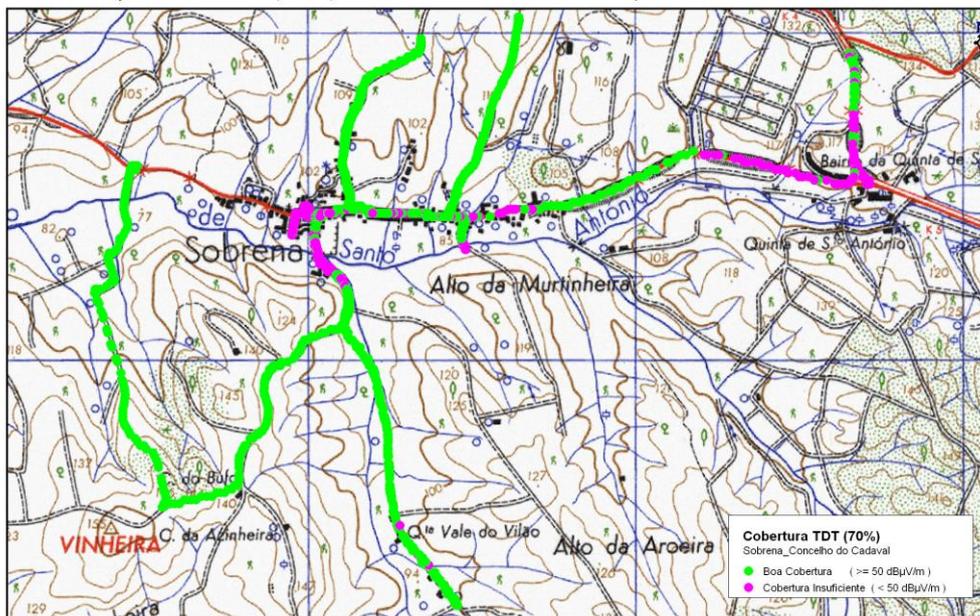


Mapa de Intensidade de Campo Elétrico

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

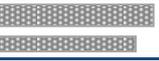
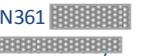
Sobrena - Concelho do Cadaval

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	Qtª 	Zona com cobertura TDT	Não é possível a descodificação do sinal TDT
P02	Rua 	Zona com cobertura TDT	Descodifica o sinal TDT
P03	Rua 	Zona com cobertura TDT	Descodifica o sinal TDT
P04	EN361 	Zona com cobertura TDT	Descodifica o sinal TDT

4 Análise das Condições de Recepção na Residência do Reclamante

Em complemento às medições efetuadas no exterior, analisou-se o sinal de TDT disponível na tomada da sala do reclamante, verificando-se que os indicadores de qualidade, MER e CBER, estão abaixo dos limites, não permitindo uma correta descodificação do sinal DVB-T, embora o nível de intensidade do sinal e a C/N se encontrem com valores aceitáveis, fruto da utilização de amplificador de sinal. Realça-se que o reclamante tem a antena direcionada para o emissor de Santarém, orientação que alegou ser a única capaz de proporcionar a desmodulação do sinal de TDT, embora com os referidos problemas de congelamento da imagem e formação de macro blocos no ecrã.

No **Anexo C** são apresentados o diagrama de receção obtido na medição efetuada na estação móvel, posicionada junto da residência do reclamante, assim como os resultados das análises do sinal TDT, na tomada da sala do reclamante.

5 Conclusões

Pela análise dos mapas de cobertura, complementada pelo quadro-resumo de resultados, obtidos nos pontos fixos de medição, constata-se que os valores de campo elétrico encontrados, de uma forma global, atingem níveis de campo considerados aceitáveis, tendo em conta os limiares teóricos calculados, para uma probabilidade de cobertura de 70% dos locais, permitindo a descodificação dos sinais DVB-T, nos locais analisados, com exceção para a residência do reclamante, onde os valores de campo elétrico são inferiores aos estabelecidos e onde não é possível a descodificação dos sinais em causa.

Assim, a cobertura TDT, apresentada pela PT, **com exceção do acima referido**, é coerente com os resultados obtidos nas medições efetuadas pelo ICP-ANACOM.

Perante os factos expostos, justifica-se a reclamação efetuada pelo Sr. ██████████, pois **encontra-se numa zona sem cobertura TDT, contrariamente ao que é indicado nos mapas de previsão de cobertura disponibilizados pela PT Comunicações.**

Constatou-se também que nos pontos de medição 2 e 3, embora se consiga a descodificação do sinal TDT, existem ecos fora do intervalo de guarda, os quais poderão ser suscetíveis de provocar problemas, dependendo das condições de propagação verificadas.

Anexos

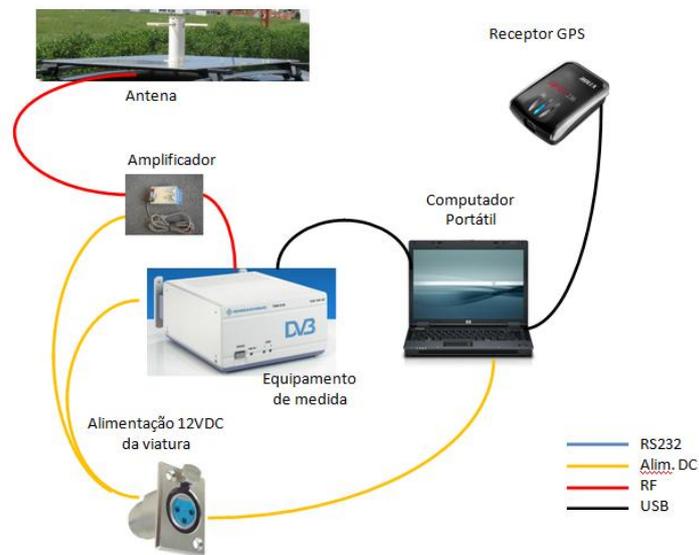
6 Anexo A: Metodologia

Neste estudo, seguiu-se a metodologia de análise de génese híbrida, adoptada 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.

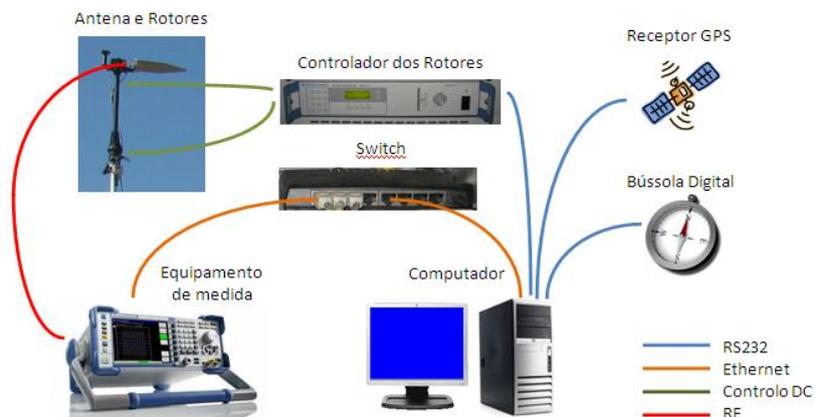
Na vertente móvel, o sistema de aquisição de dados é constituído por uma antena ativa, da marca ARA, modelo ADC2100, compatível com a faixa de frequências a medir e com a polarização usada pela rede de DVB-T: horizontal, bem como, por um recetor específico para sinais DVB-T/H, da marca Rohde & Schwarz, 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 afetos ao sistema de aquisição de dados móvel, a 10 m de altura, é o que se apresenta em seguida.



Nesta configuração de medição, 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 completa da antena, ao longo de 360º, no plano horizontal, em passos de 5º, 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

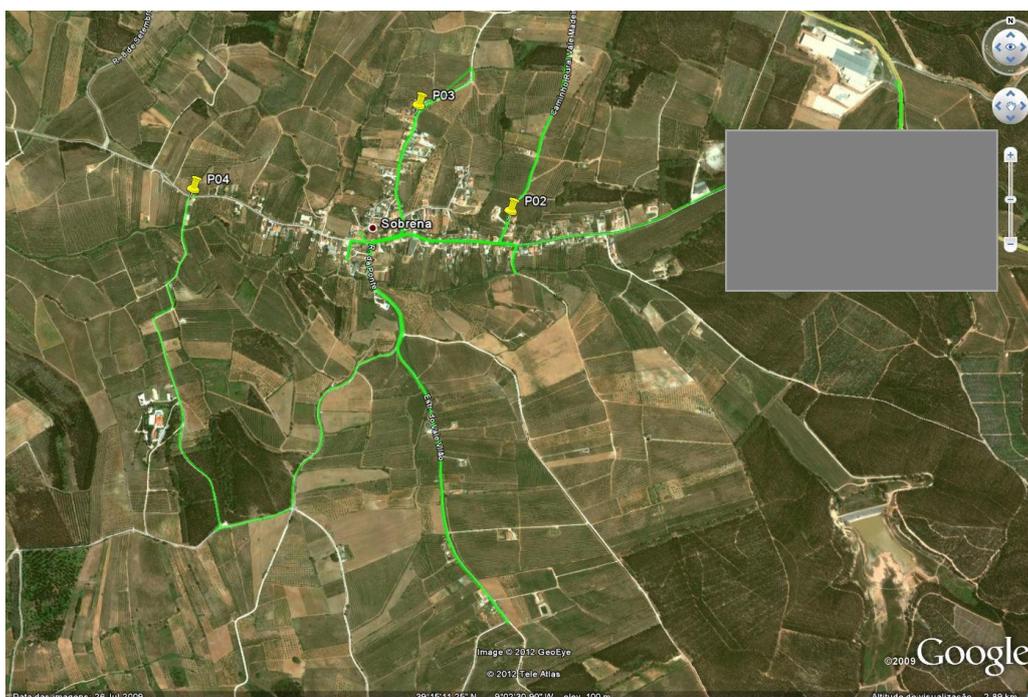
7.1 Planeamento

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

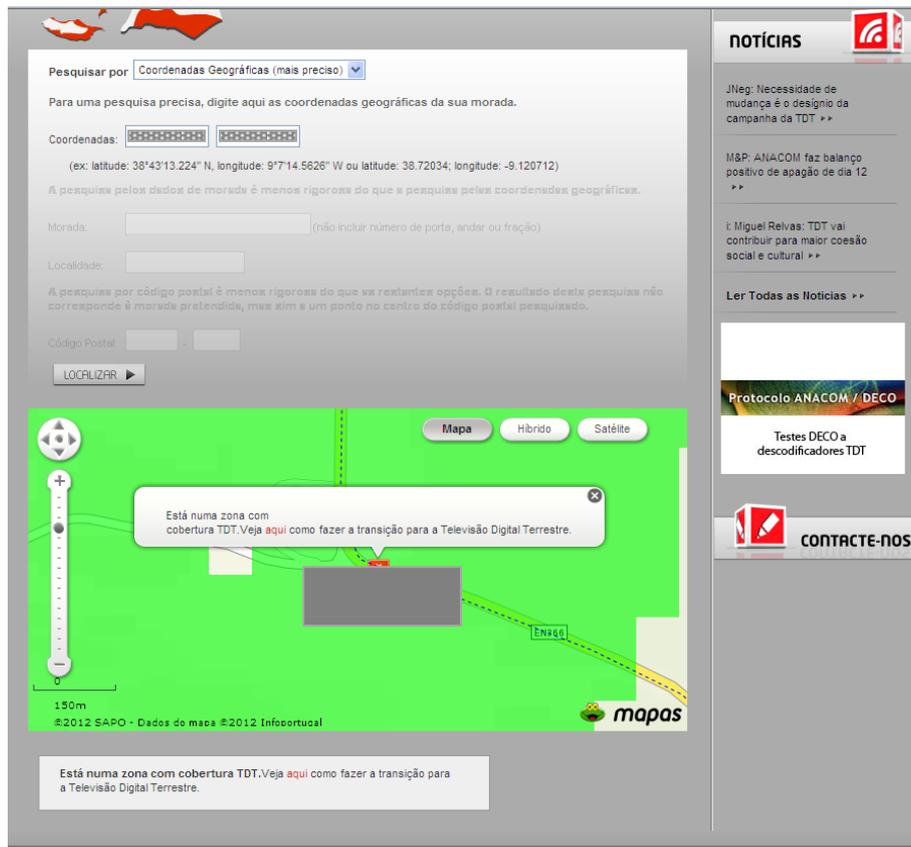
7.2 Mapas de previsão de cobertura, disponibilizados no sítio: TDT, da PT Comunicações

Os mapas de previsão de cobertura disponibilizados pela PT Comunicações, no sítio web: <http://tdt.telecom.pt>, e apresentados em seguida, indicam que, globalmente, Sobrena tem cobertura de sinal TDT. Saliem-se algumas discrepâncias nos mapas apresentados pela PT, em diferentes datas de consulta.

Previsões de Cobertura – PT Comunicações



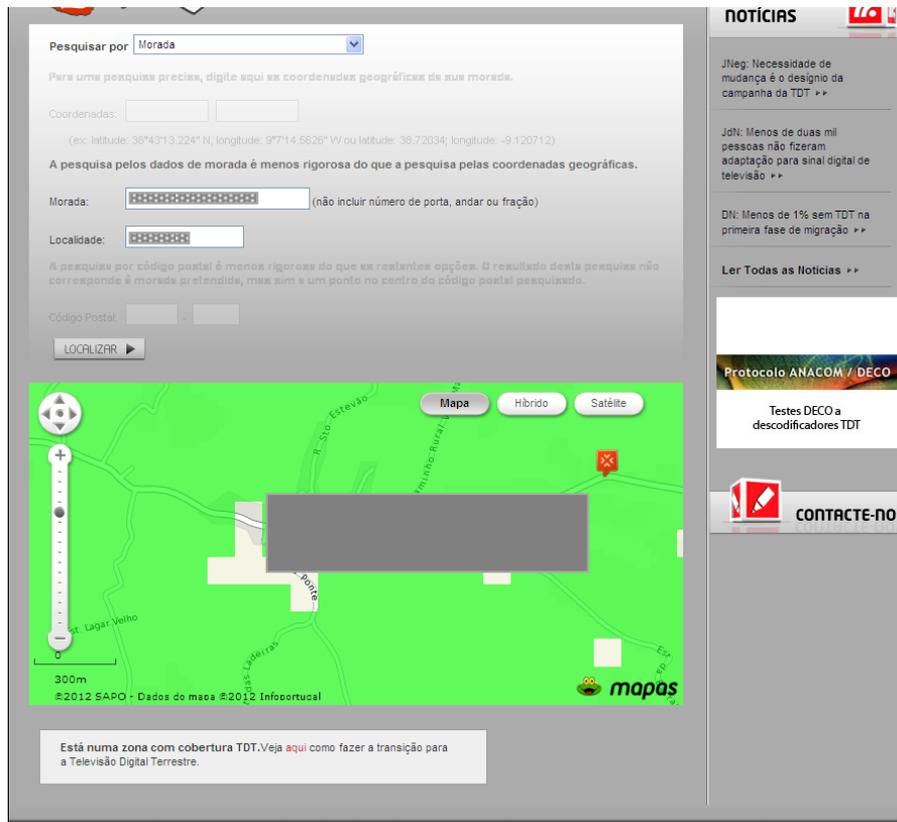
junto à casa do reclamante, consultado em 27-02-2012



junto à casa do reclamante, consultado em 05-03-2012



junto à casa do reclamante, consultado em 09-03-2012

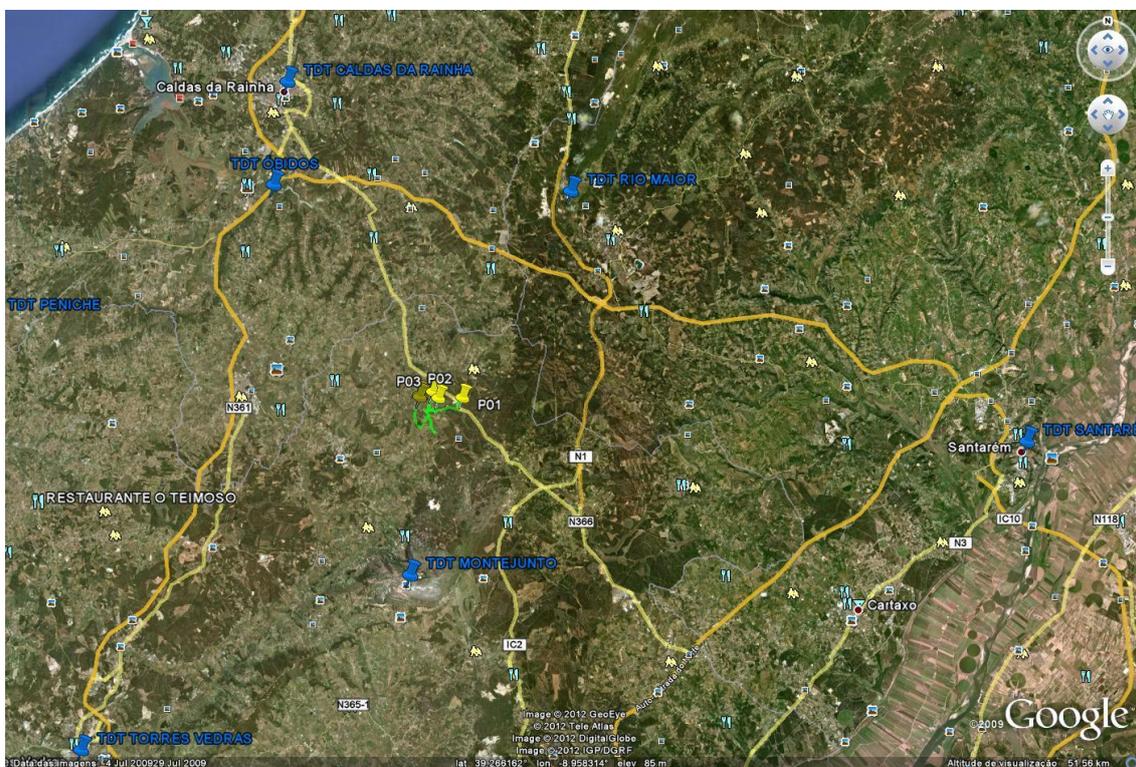


Perspetiva global da cobertura de Sobrena

8 Anexo C: Medições Efetuadas

8.1 Enquadramento do Percurso e dos Pontos Fixos de Medição

A figura seguinte pretende fornecer o contexto global de localização, quer do percurso, quer dos pontos fixos de medição, relativamente aos emissores de TDT mais próximos.



Percurso efetuado, pontos fixos de medição e localização dos emissores

8.2 Diagrama polar de receção

A figura seguinte indica-nos a orientação do sinal máximo (intensidade de campo), obtido através da medição efetuada na estação móvel, posicionada junto da residência do reclamante.

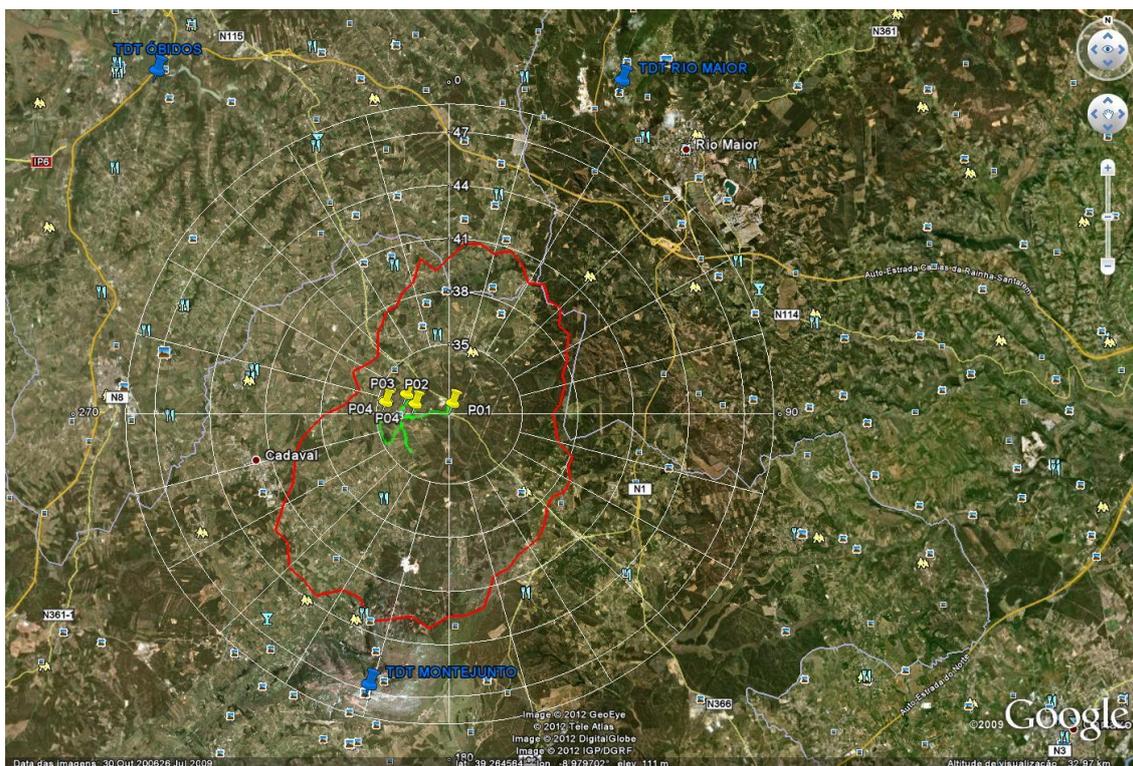
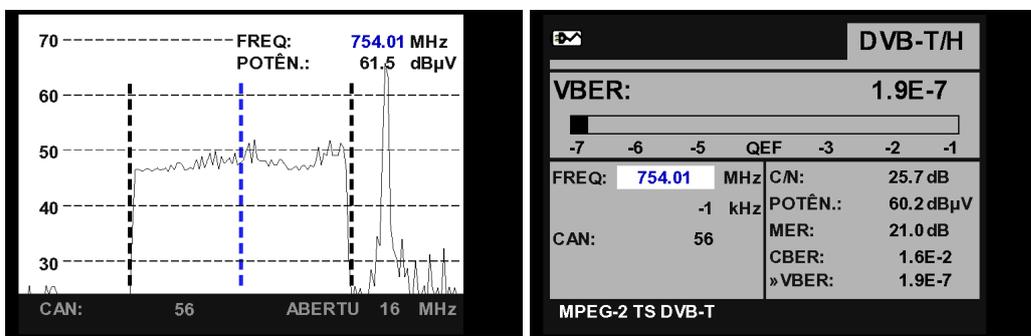


Diagrama de receção, cujo máximo de sinal indica a orientação do emissor de Montejunto.

8.3 Análises espectrais

Os registos seguintes, obtidos na residência do reclamante, permitem-nos concluir que o sinal, medido na tomada da baixada da antena, apresenta algumas irregularidades.

Tentou-se, com a nossa antena, obter registos espectrais, contudo, devido aos reduzidos níveis de sinal ($< 20 \text{ dB}\mu\text{V}$), naquele local, não foi possível guardar qualquer gráfico do espectro.



Registo obtido na tomada da sala do reclamante (sistema amplificado)