

**ANACOM**



AUTORIDADE  
NACIONAL  
DE COMUNICAÇÕES

## **ESTUDO DE COBERTURA TDT**

**Antas - Guilheta**

Esposende

**DGE1 - Centro de Monitorização e Controlo do Espectro**



**27 de março de 2012**

# 1 Índice

<b>1</b>	<b>Índice .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Descrição Sumária do Estudo de Cobertura .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>2</b>
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>	<i>4</i>
3.2.2	<i>Mapa de Cobertura Fixa Exterior (não contempla efeito dos indicadores de qualidade MER e BER) .....</i>	<i>5</i>
3.2.3	<i>Análise Comparativa das Previsões da PT Comunicações e das Medições efetuadas no terreno pelo ICP-ANACOM.....</i>	<i>6</i>
<b>4</b>	<b>Análise das Condições de Receção na Residência do Reclamante.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Conclusões .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Anexo A: Metodologia .....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Anexo B: Planeamento da Campanha de Medições.....</b>	<b>13</b>
7.1	Planeamento .....	13
7.1.1	<i>Escolha dos Locais de Análise.....</i>	<i>13</i>
7.2	Mapas de previsão de cobertura, disponibilizados no sítio: TDT, da PT Comunicações .....	14
<b>8</b>	<b>Anexo C: Medições Efetuadas .....</b>	<b>15</b>
8.1	Enquadramento do Percurso e dos Pontos Fixos de Medição.....	15
8.2	Diagramas polares de receção.....	16
8.3	Resultados das medições efetuadas na residência do reclamante.....	17

## 2 Descrição Sumária do Estudo de Cobertura

No dia 27 de março de 2012, de acordo com o solicitado no PI 2012/██████, pelo SRD – Núcleo de Radiodifusão, foi analisada, de uma forma global, no lugar de Guilheta, localidade de Antas, concelho do Esposende, 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 HD<sup>1</sup>.

Foram ainda avaliadas as condições de receção TDT na instalação da residência do reclamante, Sr. ██████████, na rua ██████████, ███, 4740-██████ ANTAS EPS.

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.

---

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

Ponto de Medida	Local	Coordenadas		QTE (º) Máximo Sinal Recebido	Campo Eléctrico (dBµV/m)	MER (dB)	Espectro OFDM	Diagrama de Constelação	Diagrama de Ecos	Descodificação DVB-T (*)
P01	Rua 	-8,7 	41,6 	357	69,66	18,45	Amplitude irregular	Bom	Bom	Sim
P02	Rua 	-8,7 	41,6 	171	64,92	13,92	Bom	Mau	Ecos fora do intervalo de guarda	Não
P03	Rua 	-8,8 	41,6 	28	83,02	34,60	Amplitude irregular	Bom	Bom	Sim
P04	Rua 	-8,7 	41,6 	339	65,75	22,66	Amplitude irregular	Distorcido	Bom	Sim, mas pontualmente congela a imagem.
P05	Rua 	-8,7 	41,6 	335	69,55	27,31	Amplitude irregular	Distorcido	Bom	Sim, mas pontualmente congela a imagem.

(\*) 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

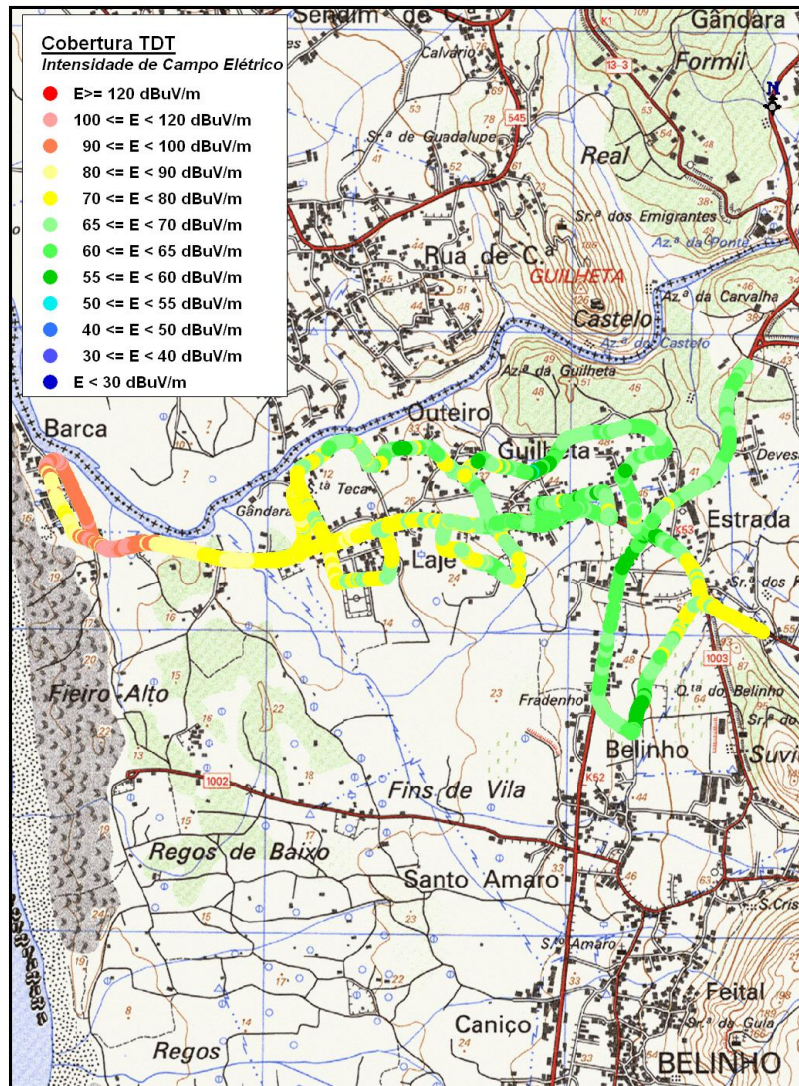
Os mapas seguintes apresentam os níveis de intensidade de campo elétrico obtidos ao longo do percurso analisado, bem como, a cobertura TDT, para uma probabilidade de cobertura fixa exterior de 70%, tomando em consideração o respetivo limiar, calculado para o canal 56, de 50 dBµV/m. Os valores apresentados 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 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

**Antas\_Guilheta - Espesinde**

PT Comunicações - Cobertura TDT (MUX A)

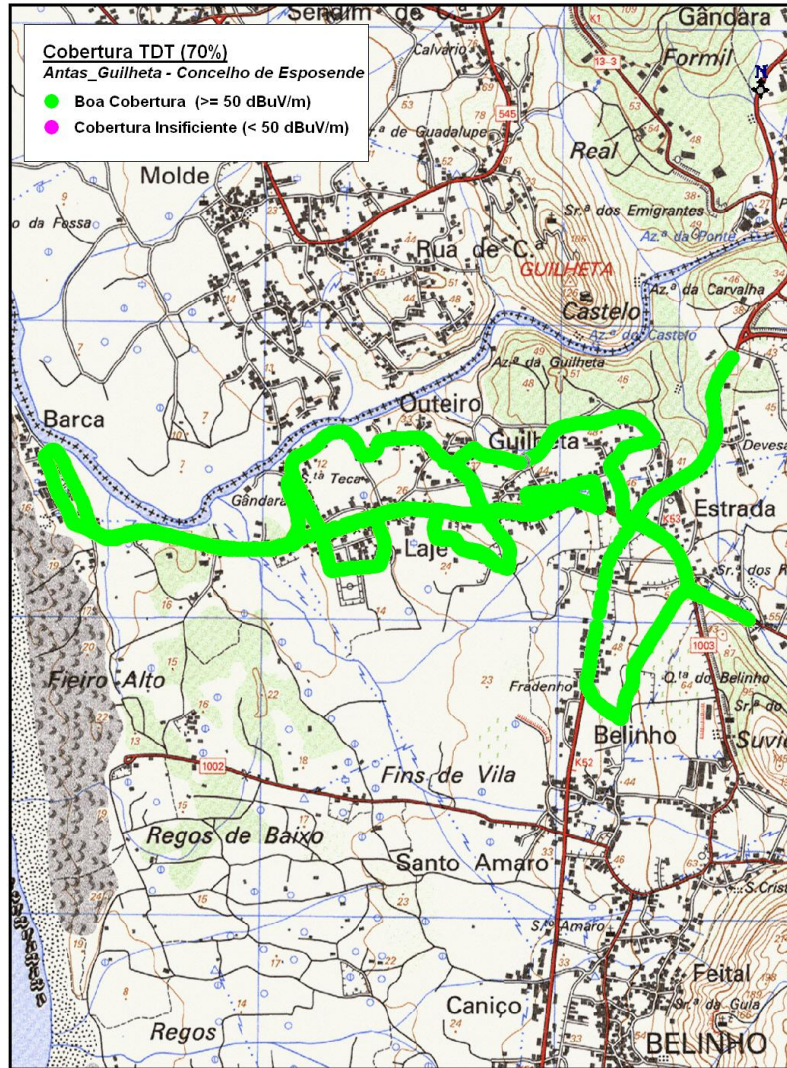


Mapa de Intensidade de Campo Elétrico

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






#### Antas\_Guilheta - Concelho de Esposende

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	Rua 	Zona com cobertura TDT	Descodifica o sinal TDT
P02	Rua 	Zona com cobertura TDT	Não é possível a descodificação do sinal TDT
P03	Rua 	Zona com cobertura TDT	Descodifica o sinal TDT
P04	Rua 	Zona com cobertura TDT	Descodifica o sinal TDT, mas pontualmente congela a imagem
P05	Rua 	Zona com cobertura TDT	Descodifica o sinal TDT, mas pontualmente congela a imagem

## 4 Análise das Condições de Receção 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, relação C/N e nível de intensidade do sinal encontravam-se, durante aquele período de análise, com valores considerados bons (**Anexo C, secção 8.3**). Contudo, o reclamante referiu que há uns instantes atrás o seu televisor não conseguia descodificar o sinal TDT, apresentando problemas de congelamento da imagem conforme referido na sua reclamação e que deu origem a esta intervenção.

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 medições efetuadas ao sinal TDT, na tomada da sala do reclamante.

## 5 Conclusões

Pela análise dos mapas de cobertura, 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 analisados.

Relativamente aos resultados obtidos nos pontos fixos de medição, em dois dos locais analisados (P01 e P03), obteve-se a descodificação do sinal TDT de forma permanente enquanto que nos pontos P04 e P05 (junto à residência do reclamante) o sinal DVB-T é descodificado, mas por vezes congela a imagem.

Para o ponto P02, onde os valores de campo elétrico são inferiores aos estabelecidos não é possível a descodificação dos sinais em causa.

Constatou-se ainda que no ponto de medição P02, existem ecos fora do intervalo de guarda, sendo a causa provável da não descodificação dos sinais DVB-T no referido local.

Tendo em conta a análise efetuada, podemos concluir que **no lugar de Guilheta, freguesia de Antas, concelho de Esposende, na generalidade, a cobertura TDT apresenta-se de forma permanente, contudo existem pontos de medida onde a cobertura TDT é inexistente ou de caráter não permanente, contrariamente ao indicado nos mapas de previsão de cobertura disponibilizados pela PT Comunicações, onde é referido cobertura TDT de forma permanente na totalidade da freguesia de Antas.**



# Anexos

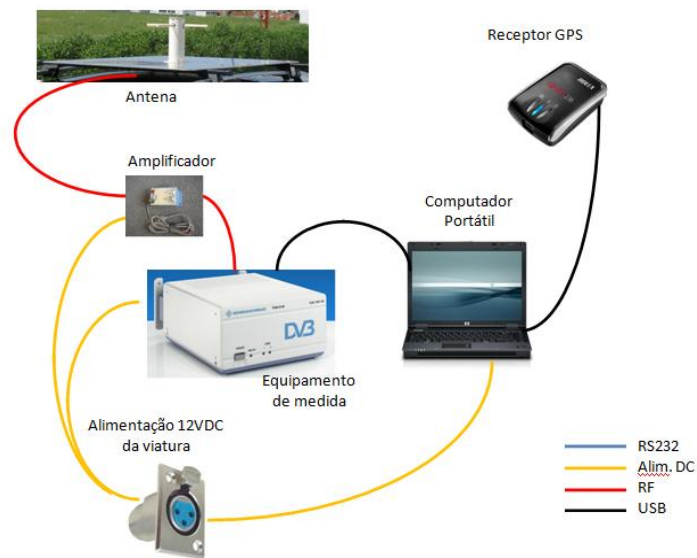
## 6 Anexo A: Metodologia

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.

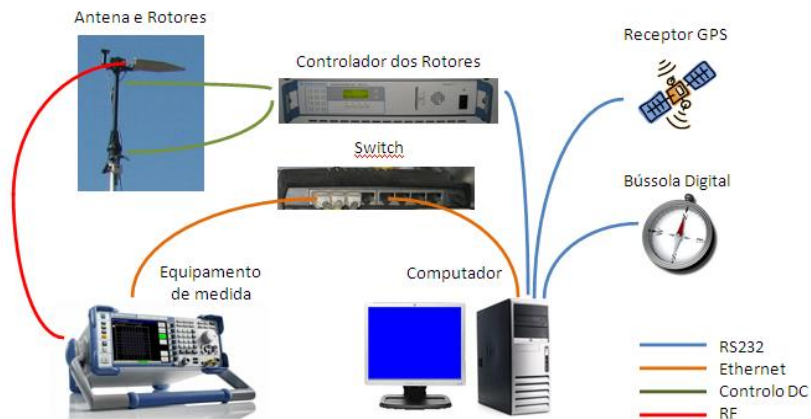
Na vertente móvel, o sistema de aquisição de dados é constituído por uma antena ativa, da marca ARA, modelo ADC2100, compatível com a faixa de frequências a medir e com a polarização usada pela rede de DVB-T: horizontal, bem como, por um recetor específico para sinais DVB-T/H, da marca Rohde & Schwarz,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

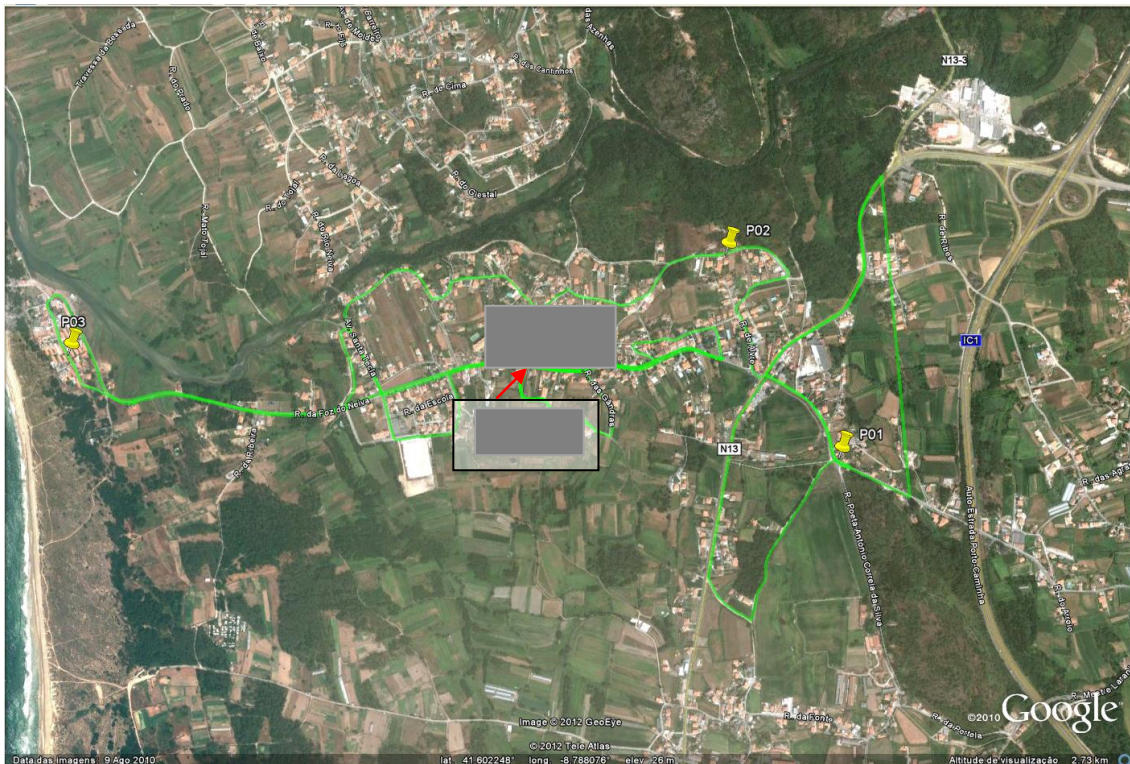
### 7.1 Planeamento

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.

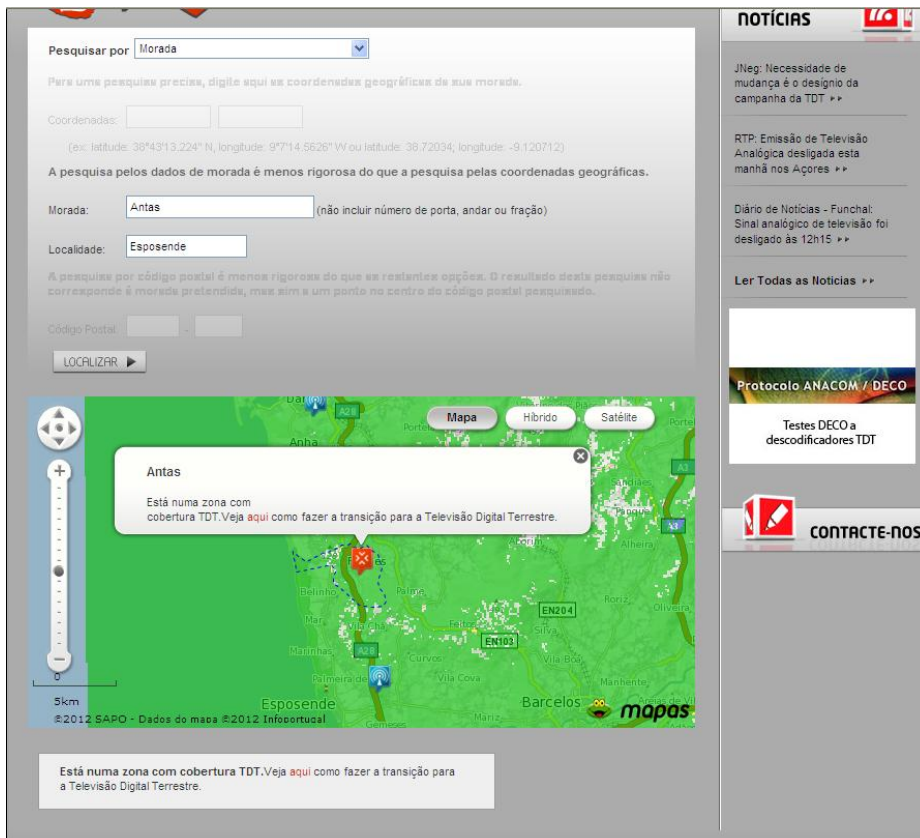


Percurso e pontos fixos de medições previamente planeados

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

O mapa de previsão de cobertura disponibilizado pela PT Comunicações, no sítio web: <http://tdt.telecom.pt>, e apresentado em seguida, indica que, globalmente, o lugar de Guilheta, freguesia de Antas no concelho de Esposende tem cobertura de sinal TDT.

### Previsões de Cobertura – PT Comunicações



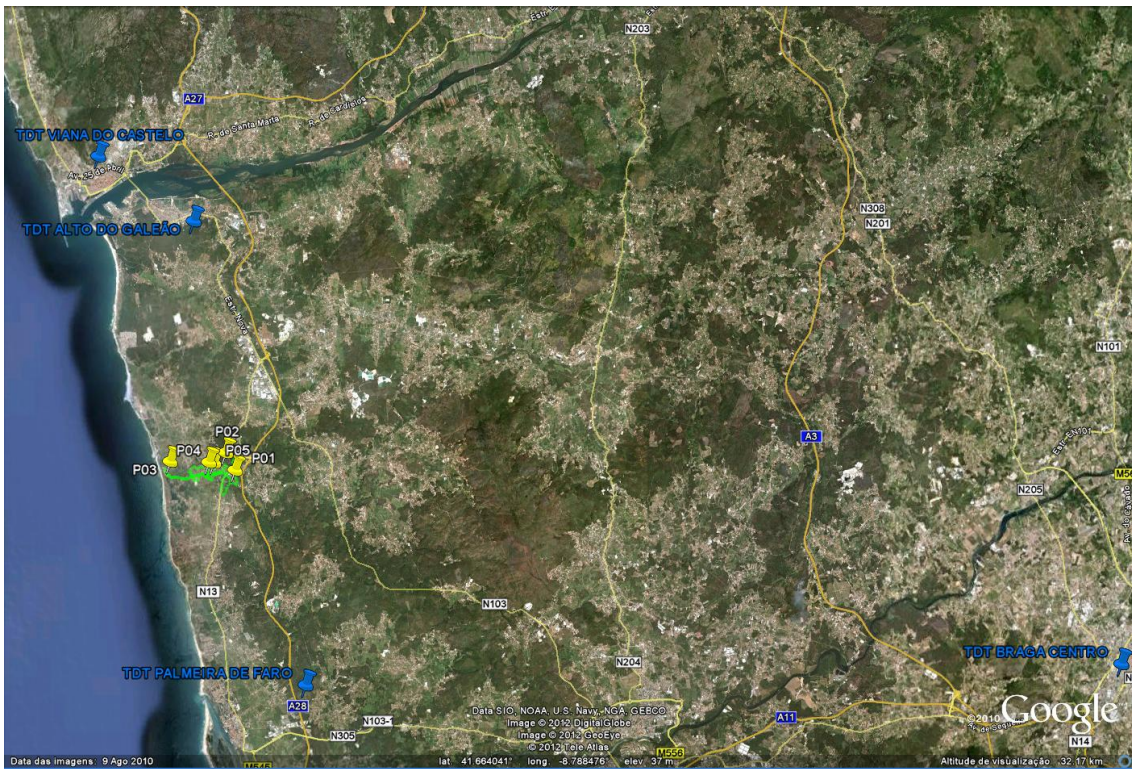
The screenshot displays the PT Comunicações website's coverage prediction tool. The search form is set to 'Morada' (Address) and shows the location 'Antas' in the 'Morada' field and 'Esposende' in the 'Localidade' field. A 'LOCALIZAR' button is present. Below the form is a map of the region, with a pop-up window for 'Antas' indicating TDT coverage. The map includes navigation controls and a scale bar. The right sidebar contains a 'NOTÍCIAS' section with news items and a 'CONTACTE-NOS' button.

### Perspetiva global da cobertura de Antas

## 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 Diagramas polares 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.

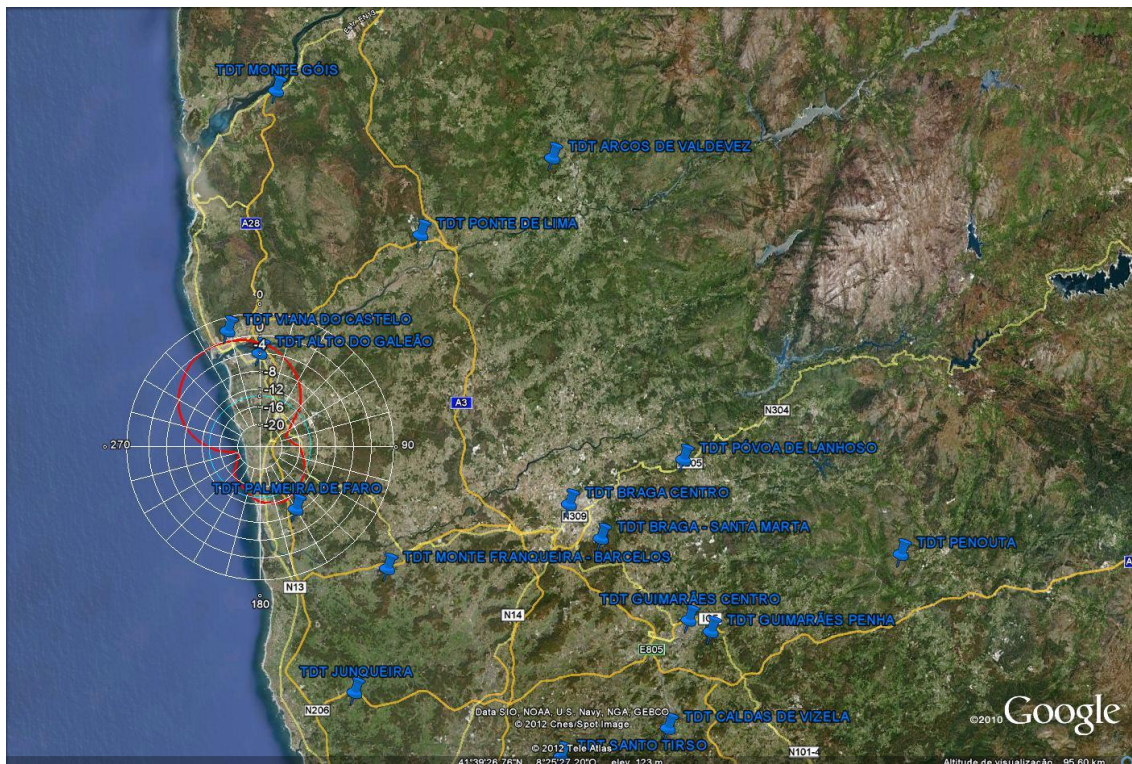


Diagrama de receção, cujo máximo de sinal indica a orientação do emissor de Viana do Castelo.

A figura seguinte indica-nos a variação da MER obtida através dos resultados da medição efetuada na estação móvel, posicionada junto da residência do reclamante.



### 8.3 Resultados das medições efetuadas na residência do reclamante

O reclamante encontra-se a receber o sinal de televisão, no sistema digital TDT, utilizando uma antena específica para a receção TDT.

Com o recetor Promax, modelo TV Explorer HD, foi analisado o sinal de TDT na tomada de televisão da sala do reclamante e os resultados obtidos foram os seguintes:

- MER: 25,5 dB
- Nivel de Sinal: 63,3 dB $\mu$ V/m
- C/N: 38,9 dB