

**ANACOM**



AUTORIDADE  
NACIONAL  
DE COMUNICAÇÕES

## **ESTUDO DE COBERTURA TDT**

**Vera Cruz**

Portel

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



**11 de junho 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
3.1.1	<i>Diagrama de receção obtido no Ponto Fixo (P02) junto à residência do reclamante.....</i>	<i>3</i>
3.2	Medições ao longo de um Percurso .....	4
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) 5</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>5</i>
3.3	Análise na baixada na residência do reclamante .....	5
<b>4</b>	<b>Conclusões .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Anexo A: Metodologia .....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Anexo B: Planeamento da Campanha de Medições.....</b>	<b>13</b>
6.1	Planeamento .....	13
6.1.1	<i>Escolha dos Locais de Análise.....</i>	<i>13</i>
6.2	Mapas de previsão de cobertura, disponibilizados no sítio: TDT, da PT Comunicações .....	14
6.3	Enquadramento do Percurso e dos Pontos Fixos de Medição.....	15

## 2 Descrição Sumária do Estudo de Cobertura

No dia 11 de junho de 2012, de acordo com o solicitado no PI 2012/██████, pelo SRD – Núcleo de Radiodifusão, foi analisada, de uma forma global, na localidade de Vera Cruz, concelho de Portel, 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>.

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**.

### 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 (*) Máximo Sinal Recebido	Campo Eléctrico (dB $\mu$ V/m)	MER (dB)	Espectro OFDM	Diagrama de Constelação	Diagrama de Ecos	Descodificação DVB-T (*)
P01	R. da Oliveirinha	██████	207	69,41	30,96	Bom	Bom	Ecos fora do intervalo de guarda	Sim
P02	R. do Pinheiro	██████	211	63,34	27,55	Bom	Bom	Ecos fora do intervalo de guarda	Sim
P03	Vera Cruz	██████	271	62,88	27,88	Bom	Bom	Ecos fora do intervalo de guarda	Sim

(\*) 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).

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

### 3.1.1 Diagrama de receção obtido no Ponto Fixo (P02) junto à residência do reclamante

A figura seguinte pretende evidenciar a variação do campo elétrico medido, em função do ângulo de orientação da antena de receção.

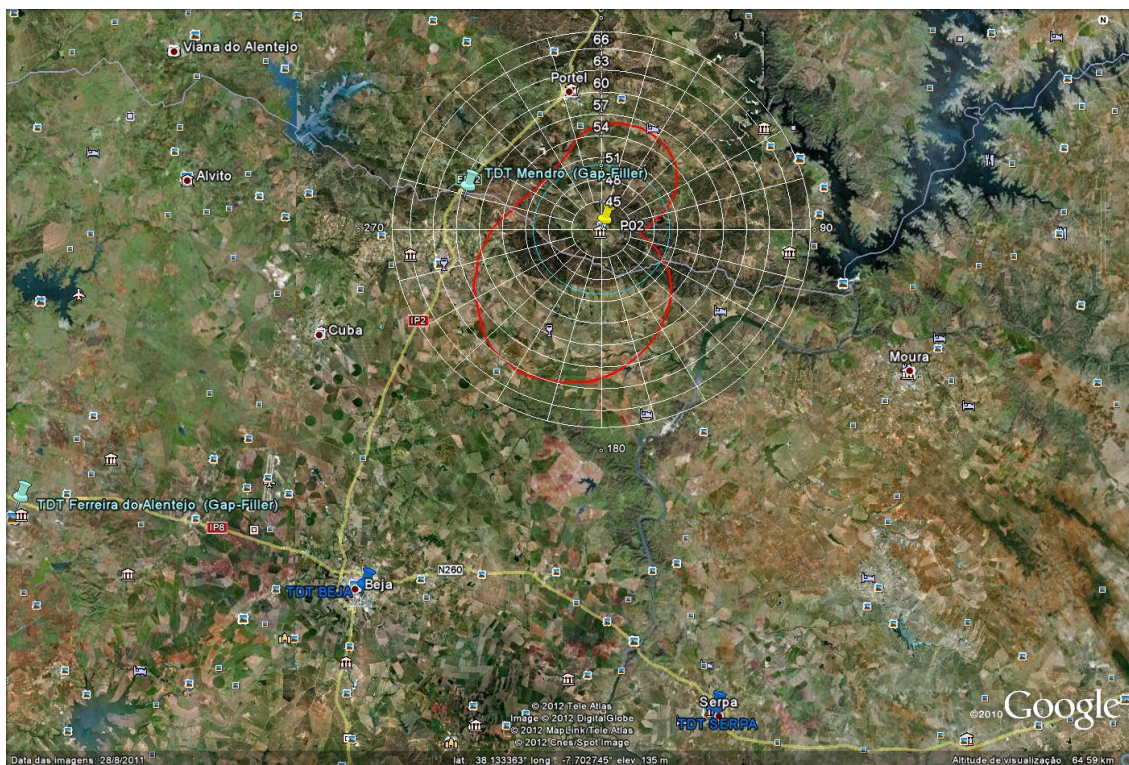


Diagrama de receção, cujo máximo de sinal indica a orientação do emissor de Beja.

Inferese-se daqui que o máximo do sinal TDT, tendo por base a análise da intensidade de campo, obtida através da medição efetuada na estação móvel, posicionada junto da residência do reclamante, corresponde ao emissor de **Beja**.

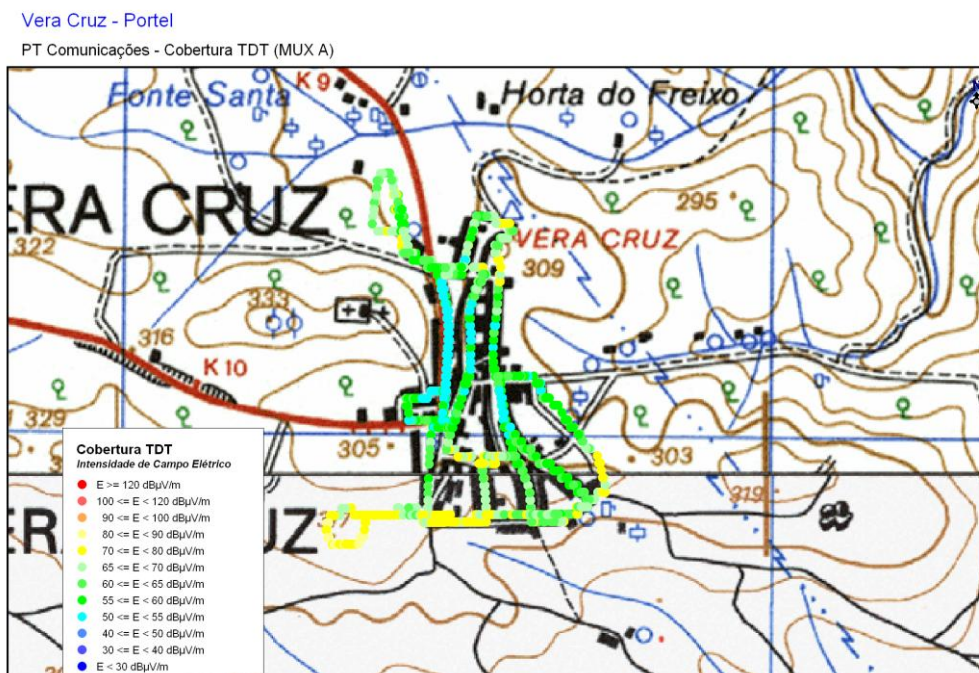
O círculo azul, concêntrico, representa o limiar de cobertura, correspondente a 50 dBµV/m, para uma probabilidade de 70% dos locais. Verifica-se por isso que, apenas o setor angular compreendido entre 70° e 120°, não garante a receção do campo mínimo definido para o Serviço de Radiodifusão Televisiva Digital (TDT).

### 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 como respetivo limiar calculado para o canal 56 de 50 dB $\mu$ 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

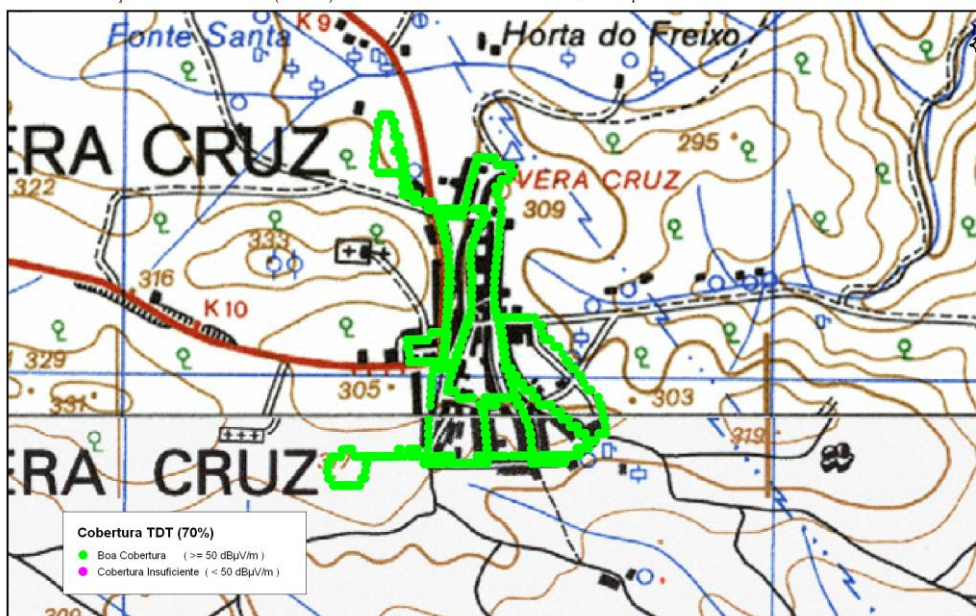


Mapa de Intensidade de Campo Elétrico

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

Vera Cruz - Portel

PT Comunicações - Cobertura TDT (MUX A) - Probabilidade de Cobertura Fixa Exterior para 70 % dos locais







Mapa de Cobertura Fixa Exterior TDT

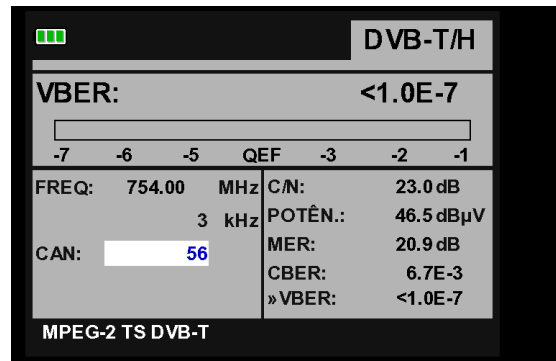
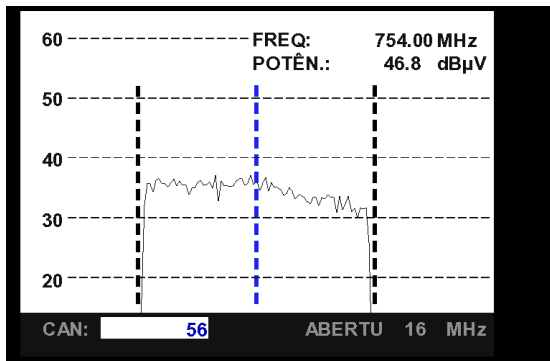
### 3.2.3 Análise Comparativa das Previsões da PT Comunicações e das Medições efetuadas no terreno pelo ICP-ANACOM

Ponto de Medida	Local	Previsão de Cobertura PT Comunicações	Análise de Cobertura ICP-ANACOM
P01	R. da Oliveirinha	Zona com cobertura TDT	Descodifica o sinal TDT
P02	R. do Pinheiro	Zona com cobertura TDT	Descodifica o sinal TDT
P03	Vera Cruz	Zona com cobertura TDT	Descodifica o sinal TDT

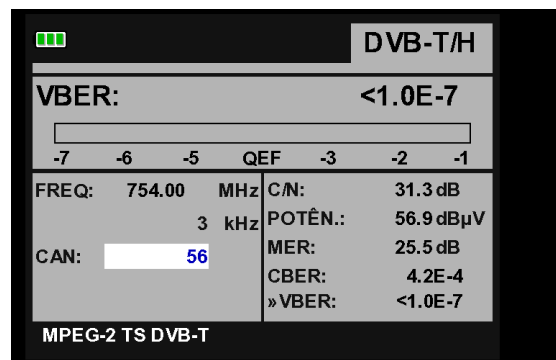
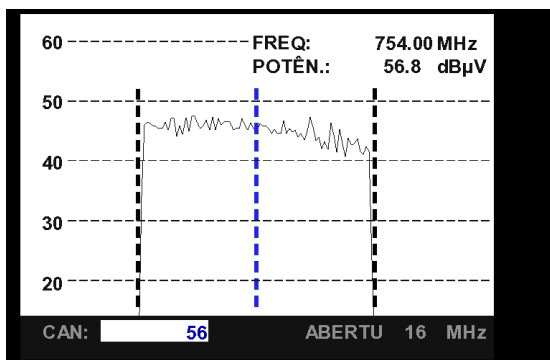
## 3.3 Análise na baixada na residência do reclamante

Na instalação do reclamante, verificou-se que o sinal de TDT, disponibilizado pela tomada do  andar, não apresenta problemas, contrastando com o que acontece nas restantes tomadas do --, devido ao facto do amplificador não conseguir compensar adequadamente as elevadas perdas na distribuição, devido ao mau estado de conservação do cabo coaxial e tomadas, contribuindo para a degradação do sinal.

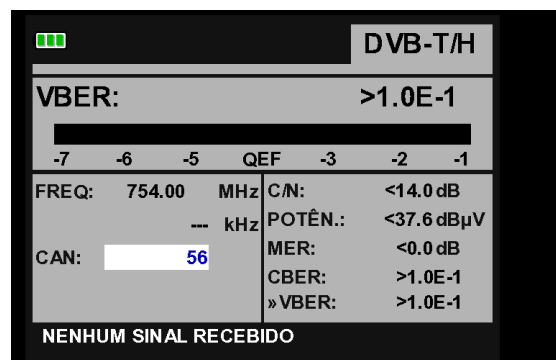
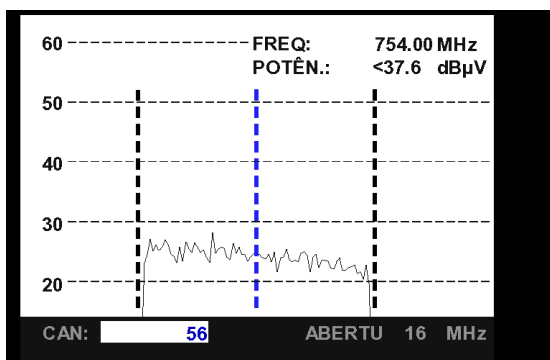
**Análise da receção na baixada da antena**



**Análise da receção à saída do amplificador (1.º andar)**



**Análise da receção na tomada do rés-do-chão (cozinha)**



## 4 Conclusões

No exterior, junto à residência do reclamante, com a antena orientada para o máximo de intensidade de campo ou de MER, os níveis de intensidade de campo e os demais **parâmetros de qualidade de sinal analisados apresentam bons indicadores**, verificando-se – no entanto – a existência de ecos fora do intervalo de guarda, suscetíveis de causar problemas na recepção TDT, com eventuais variações das condições de propagação.

Assim, conclui-se genericamente que a cobertura TDT, apresentada pela PT, é coerente com os resultados obtidos nas medições efetuadas pelo ICP-ANACOM, **devendo-se os principais problemas, reportados pelo reclamante, à sua instalação de recepção**, que não se encontra nas melhores condições, contribuindo para a degradação da qualidade do sinal. **Foi sugerida a revisão da instalação e substituição dos componentes danificados.**



# Anexos

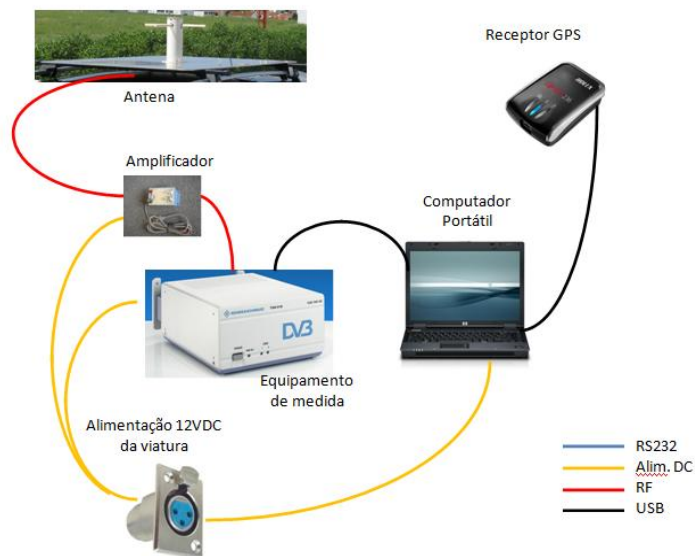
## 5 Anexo A: Metodologia

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.

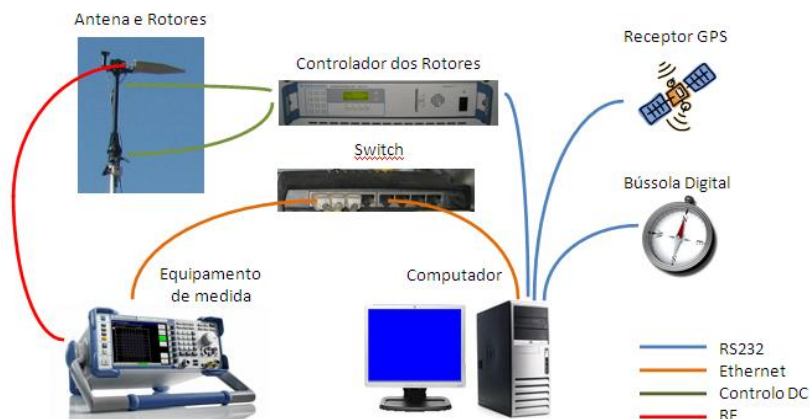
Na vertente móvel, o sistema de aquisição de dados é constituído por uma antena ativa, da marca ARA, modelo ADC2100, compatível com a faixa de frequências a medir e com a polarização usada pela rede de DVB-T: horizontal, bem como, por um recetor específico para sinais DVB-T/H, da marca Rohde & Schwarz,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





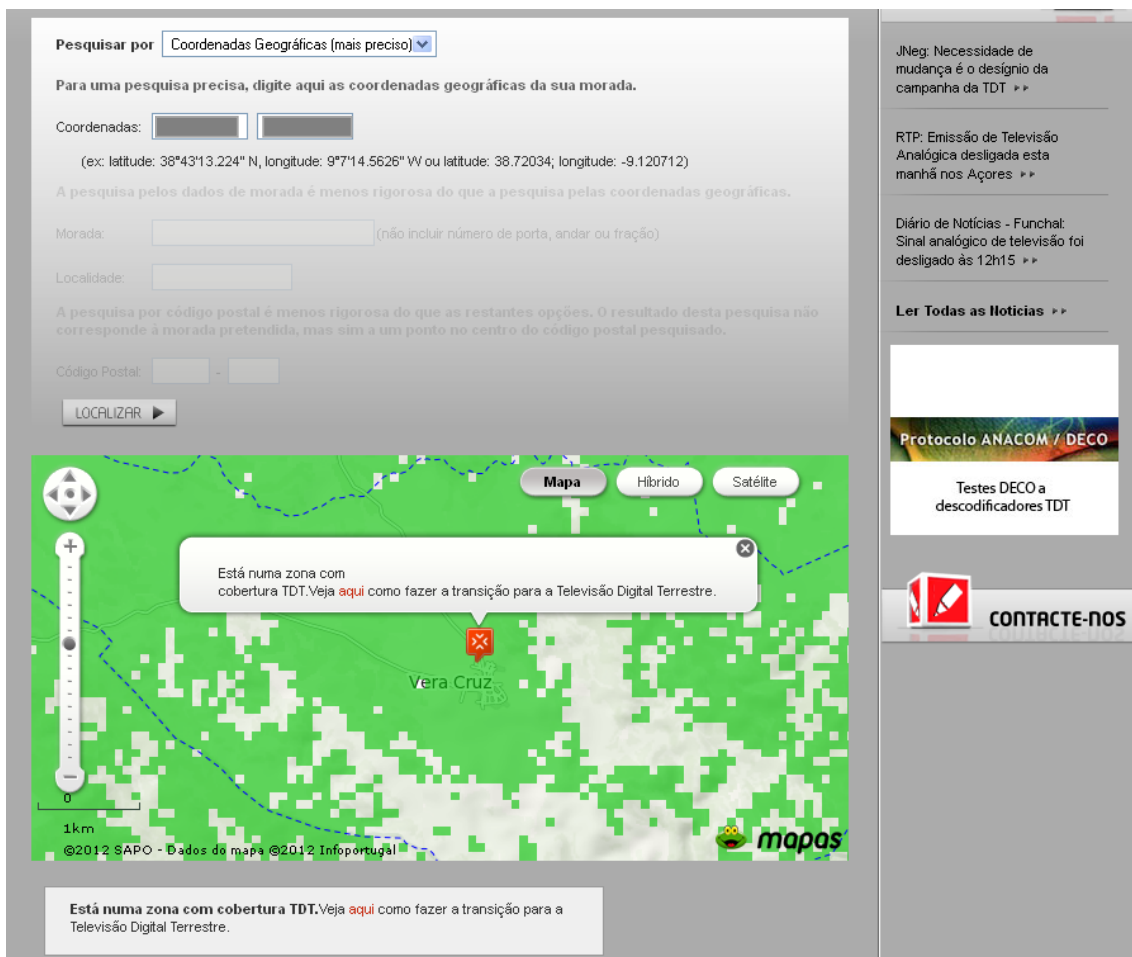
As medições efetuadas, nesta vertente imóvel, seguem rigorosamente o procedimento definido e apresentado na Recomendação ITU-R SM.1875 (04/2010), sendo que, o sistema de recolha de dados realiza, de modo automático, a rotação da antena completa ao longo de 360º, no plano horizontal, em passos de 5º, 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.



## 6.2 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, Vera Cruz, concelho de Portel, apresenta uma zona com cobertura de sinal TDT, embora em algumas zonas indiquem que tem probabilidade reduzida de cobertura.

### Previsões de Cobertura – PT Comunicações



The screenshot displays the TDT coverage prediction interface. On the left, there is a search form with the following fields and instructions:

- Pesquisar por:** A dropdown menu set to "Coordenadas Geográficas (mais preciso)".
- Para uma pesquisa precisa, digite aqui as coordenadas geográficas da sua morada.**
- Coordenadas:** Two input fields for latitude and longitude. Example text below: "(ex: latitude: 38°43'13.224" N, longitude: 9°7'14.5626" W ou latitude: 38.72034; longitude: -9.120712)".
- A pesquisa pelos dados de morada é menos rigorosa do que a pesquisa pelas coordenadas geográficas.**
- Morada:** An input field with the instruction "(não incluir número de porta, andar ou fração)".
- Localidade:** An input field.
- A pesquisa por código postal é menos rigorosa do que as restantes opções. O resultado desta pesquisa não corresponde à morada pretendida, mas sim a um ponto no centro do código postal pesquisado.**
- Código Postal:** An input field.
- LOCALIZAR** button.

The main map area shows a green coverage area over a satellite-style map. A red 'X' icon is placed over the area labeled "Vera Cruz". A tooltip box above the icon contains the text: "Está numa zona com cobertura TDT. Veja aqui como fazer a transição para a Televisão Digital Terrestre." Below the map, there is a scale bar (0 to 1 km) and a copyright notice: "©2012 SAPO - Dados do mapa ©2012 Infoportugal".

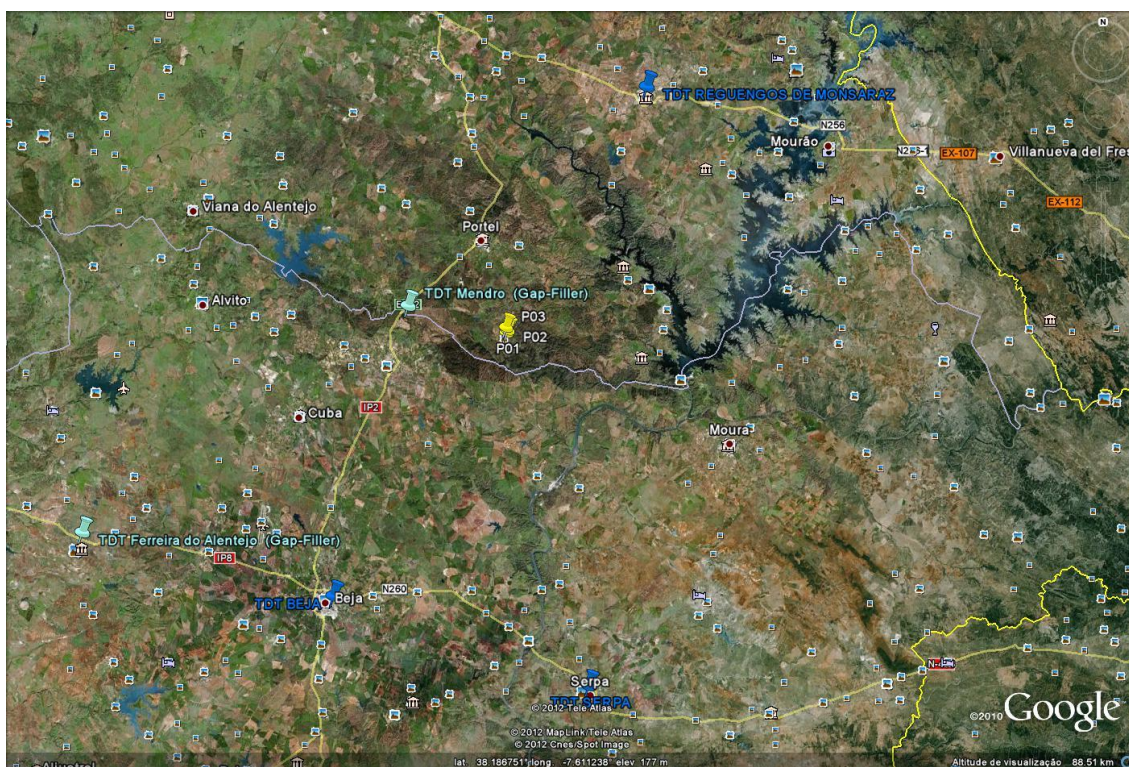
On the right side of the interface, there is a sidebar with several links and a contact section:

- JNeg: Necessidade de mudança é o designio da campanha da TDT** >>>
- RTP: Emissão de Televisão Analógica desligada esta manhã nos Açores** >>>
- Diário de Notícias - Funchal: Sinal analógico de televisão foi desligado às 12h15** >>>
- Ler Todas as Notícias** >>>
- Protocolo ANACOM / DECO**
- Testes DECO a descodificadores TDT**
- CONTACTE-NOS** (with a red envelope icon)

Zona global de Vera Cruz

### 6.3 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