

**ANACOM**



AUTORIDADE  
NACIONAL  
DE COMUNICAÇÕES

## **ESTUDO DE COBERTURA TDT**

**Portagem**

Marvão

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



**27 de fevereiro 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> .....	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
<b>4</b>	<b>Conclusões</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Anexo A: Metodologia</b> .....	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Anexo B: Planeamento da Campanha de Medições</b> .....	<b>11</b>
6.1	Planeamento .....	11
6.1.1	<i>Escolha dos Locais de Análise</i> .....	11
6.2	Mapas de previsão de cobertura, disponibilizados no sítio: TDT, da PT Comunicações .....	12
<b>7</b>	<b>Anexo C: Medições Efetuadas</b> .....	<b>13</b>
7.1	Enquadramento do Percurso e dos Pontos Fixos de Medição.....	13
7.2	Diagrama de receção num ponto referenciado pelo reclamante .....	14

## 2 Descrição Sumária do Estudo de Cobertura

No dia 27 de Fevereiro de 2012, de acordo com o solicitado no PI 2012/████, pelo SRD – Núcleo de Radiodifusão, foi analisada, de uma forma global, na localidade de Portagem, concelho de Marvão, 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.













Esta ação foi desenvolvida, em conjunto, no terreno, com as equipas de engenharia da PT Comunicações.

## 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 (º) Best-Server	Campo Eléctrico (dBµV/m)	MER (dB)	Espectro OFDM	Diagrama de Constelação	Diagrama de Ecos	Descodificação DVB-T
P21	Café 	-7,3  39,3 	34	62,40	17,98	Amplitude irregular	Mau	Ecos fora do intervalo de guarda	Sim, mas pontualmente congela a imagem.
P22	Restaurante 	-7,3  39,3 	115	56,44	9,95	Amplitude irregular	Mau	Ecos fora do intervalo de guarda	Não
P24	R 	-7,3  39,3 	13	60,93	18,47	Amplitude irregular	Mau	Ecos fora do intervalo de guarda	Sim, mas pontualmente congela a imagem.
P30	S. 	-7,3  39,4 	351	70,17	8,91	Amplitude irregular	Mau	Ecos fora do intervalo de guarda	Não

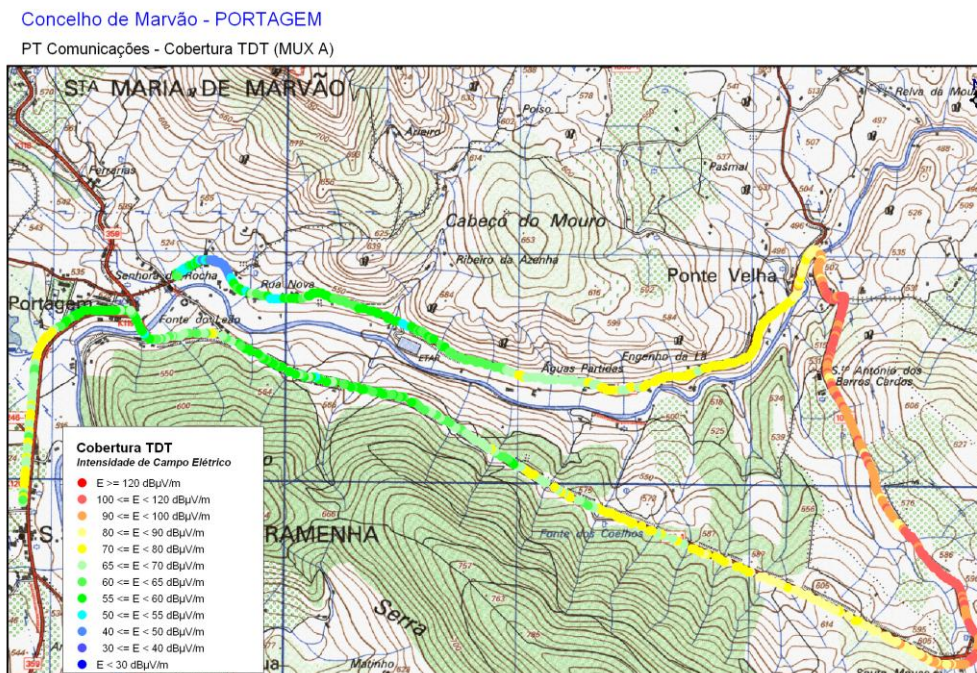
<sup>1</sup> Reservado, através da ocupação da capacidade respetiva no MUX A, mas sem apresentar qualquer conteúdo.

### 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 como 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



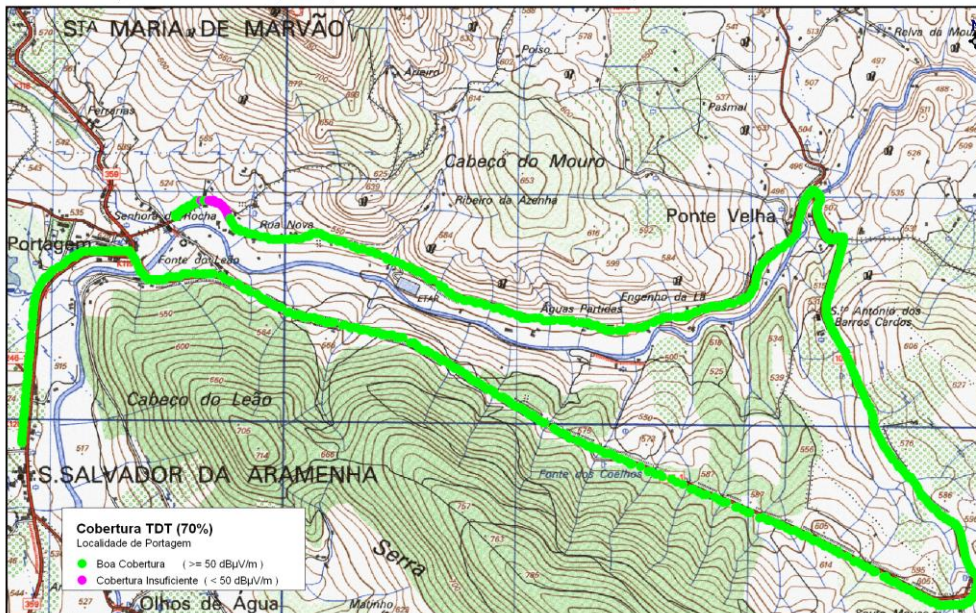
Mapa de Intensidade de Campo Elétrico



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





Concelho de Marvão - PORTAGEM

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
P21	Café 	Zona com cobertura TDT	Descodifica o sinal TDT, mas pontualmente congela a imagem
P22	Restaurante 	Zona com cobertura TDT	Não é possível a descodificação do sinal TDT
P24	R 	Zona com cobertura TDT	Descodifica o sinal TDT, mas pontualmente congela a imagem
P30		Zona com cobertura TDT	Não é possível a descodificação do sinal TDT

## 4 Conclusões

Pela análise dos mapas de cobertura, complementada pelo quadro-resumo de resultados, obtidos nos pontos fixos de medição, comprova-se, uma vez mais, que 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 de 70% dos locais analisados. **No entanto, os indicadores de qualidade do sinal medidos não garantem a cobertura TDT, nos locais analisados.**

Esta intervenção teve origem na reclamação de um instalador da zona (Sr.  ), confirmando-se as dificuldades de receção reportadas.

Os técnicos da PT, que acompanharam os trabalhos, também ficaram sensibilizados para os problemas identificados, e perante as evidências recolhidas, resolveram deslocar-se ao emissor de Marvão para analisar em detalhe as configurações e parâmetros técnicos, assim como toda a infraestrutura de radiação. Na circunstância, **os técnicos da PT reconheceram problemas no projeto daquele ‘site’, comprometendo-se, no imediato, a proceder à sua reengenharia**, por forma a ultrapassar as situações, por nós sinalizadas.

# Anexos

## 5 Anexo A: Metodologia

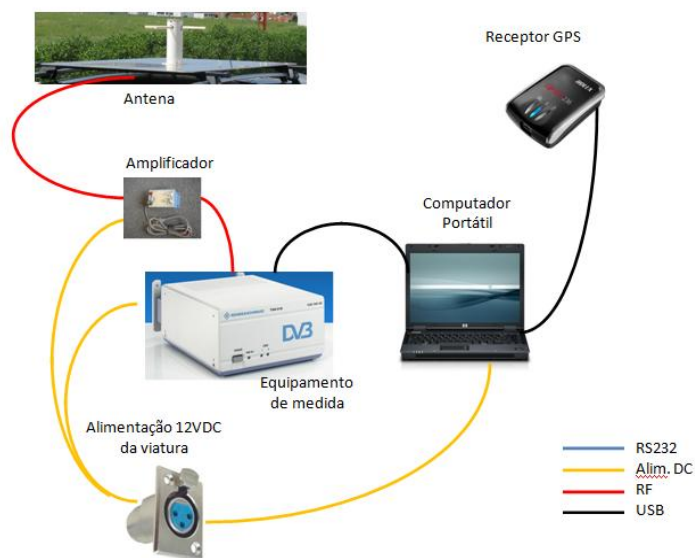
Neste estudo, seguiu-se a metodologia de análise de génese híbrida, adoptada pela DGE1, coligindo-se, de forma a complementar, dados obtidos a partir de uma viatura em movimento, dotada de uma antena de receção instalada a 1,5 m de altura, ao longo de um percurso pré-definido, com os dados recolhidos 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.

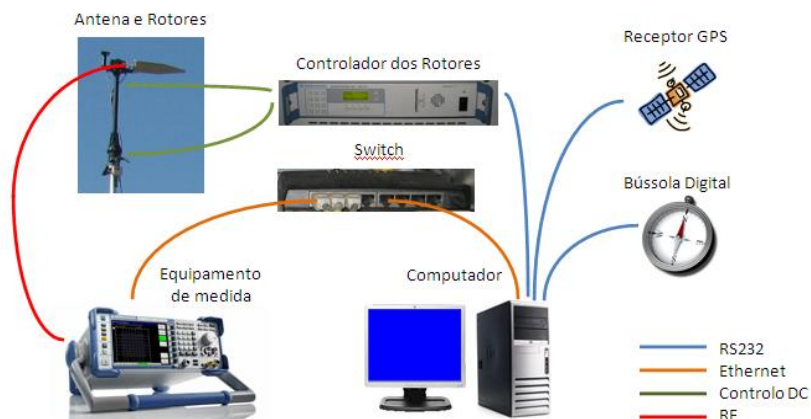
A aquisição de dados é controlada por um *software* específico que atua sobre o recetor e que permite o registo de medições georreferenciadas.





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 afectos 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 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 Anexo B: Planeamento da Campanha de Medições

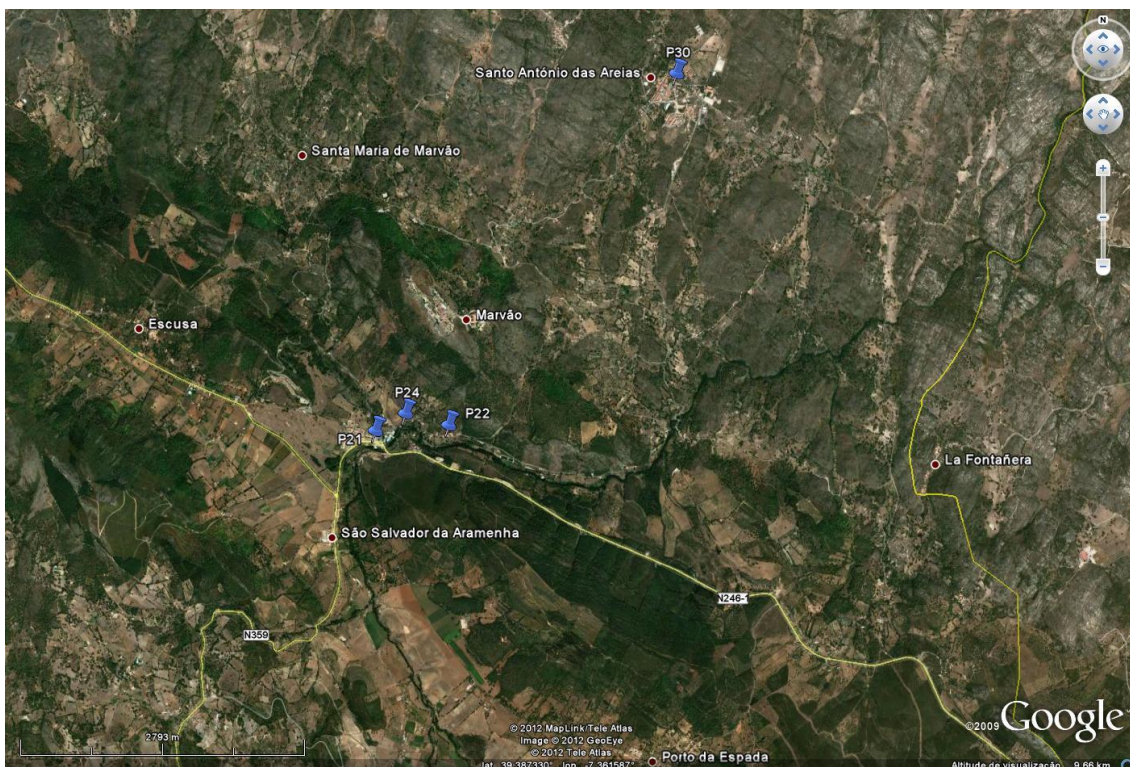
### 6.1 Planeamento

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, e em pontos referenciados pelo reclamante.

#### 6.1.1 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 dos pontos fixos de medição.



Pontos fixos de medições previamente planeados



## 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, Portagem dispõe de cobertura TDT.

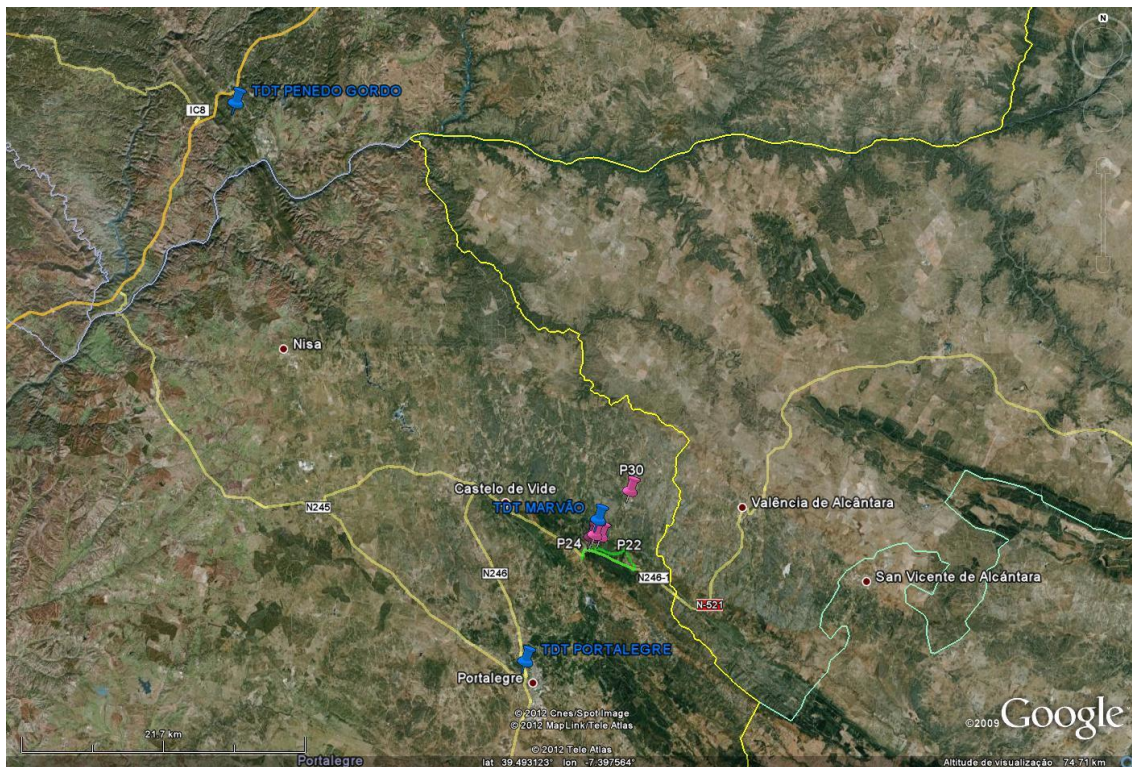
### Previsões de Cobertura – PT Comunicações

The screenshot displays the TDT website interface within a Windows Internet Explorer browser. The address bar shows the URL <http://tdt.telecom.pt/#inPasso2>. The page features a search form for geographic coordinates, a map of Portugal, and a detailed map of the Portagem area in Marvão. The map shows a green area indicating coverage, with labels for 'Portagem' and 'Marvão'. The search form includes fields for coordinates, municipality, locality, and postal code, with a 'LOCALIZAR' button. The right sidebar contains a 'NOTÍCIAS' section with a red RSS icon and a 'CONTACTE-NOS' button. The browser's status bar at the bottom shows 'Done' and 'Internet'.

## 7 Anexo C: Medições Efetuadas

### 7.1 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



## 7.2 Diagrama de receção num ponto referenciado pelo reclamante

A figura seguinte indica-nos a orientação do sinal máximo (intensidade de campo) obtido através da medição efetuada na estação móvel posicionada num ponto indicado pelo reclamante.

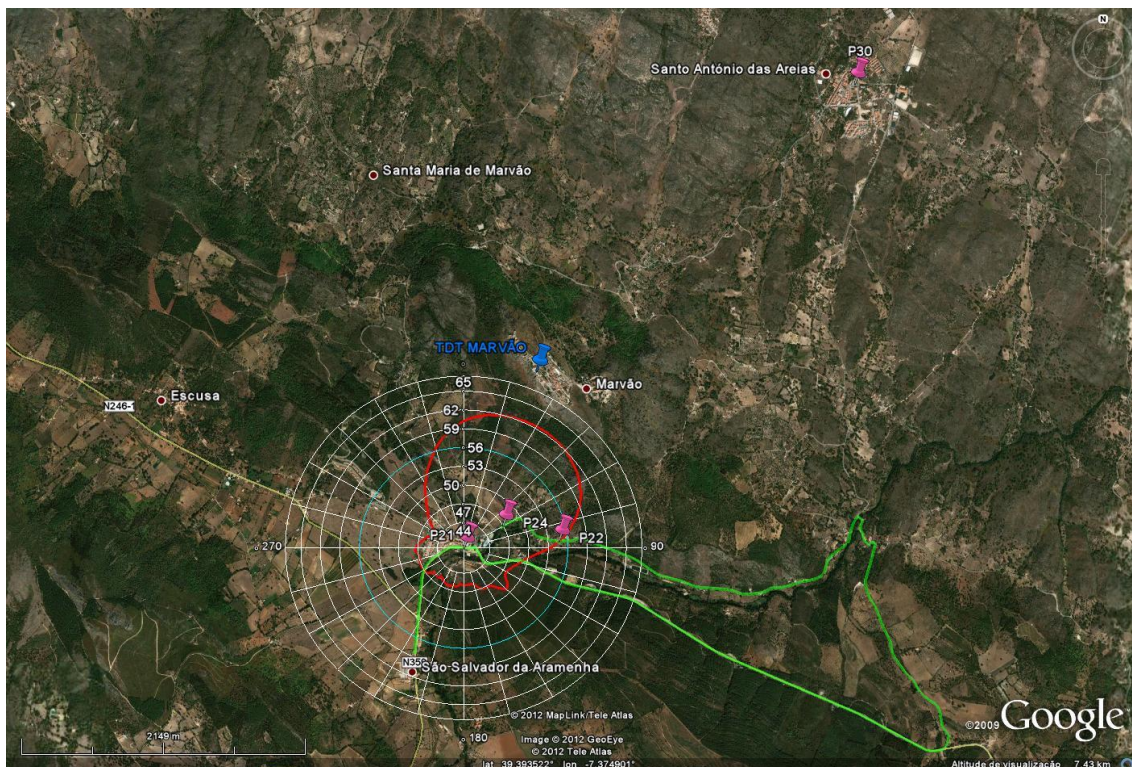


Diagrama de receção, cujo máximo de sinal indica a orientação do emissor de Marvão.

Apesar do máximo de campo corresponder ao emissor de Marvão, o sinal recebido nesta localização (P21, Portagem) não apresenta os requisitos de qualidade necessários à descodificação das emissões televisivas digitais terrestres.