

ANACOM



AUTORIDADE
NACIONAL
DE COMUNICAÇÕES

ESTUDO DE COBERTURA TDT

Charneca de Alvorge - Alvorge (Ansião)

DGE1 - Centro de Monitorização e Controlo do Espectro



25 de janeiro de 2012

1 Índice

1	Índice	1
2	Descrição Sumária do Estudo de Cobertura	2
3	Resultados	2
3.1	Pontos Fixos.....	2
3.1.1	<i>Diagrama de receção obtido no Ponto Fixo (P03) 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>5</i>
3.2.2	<i>Mapa de Cobertura Fixa Exterior (não contempla efeito dos indicadores de qualidade MER e BER)</i>	<i>6</i>
3.2.3	<i>Análise Comparativa das Previsões da PT Comunicações e das Medições efetuadas no terreno pelo ICP-ANACOM</i>	<i>7</i>
3.3	Análise na baixada na residência do reclamante	7
5	Conclusões	7
6	Anexo A: Metodologia	9
7	Anexo B: Planeamento da Campanha de Medições.....	13
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
7.3	Enquadramento do Percurso e dos Pontos Fixos de Medição.....	15

2 Descrição Sumária do Estudo de Cobertura

No dia 25 de janeiro de 2012, de acordo com o solicitado no PI 2012/██████, pelo SRD – Núcleo de Radiodifusão, foi analisada, de uma forma global, na localidade de Alvorge, concelho de Ansião, 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**.

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) Máximo Sinal Recebido	Campo Eléctrico (dBµV/m)	MER (dB)	Espectro OFDM	Diagrama de Constelação	Diagrama de Ecos	Descodificação DVB-T
P01	Charneca de Alvorge ██████████	-8,47 ██████████ 39,97 ██████████	70	71,25	22,96	Bom	Bom	Bom	Sim
P02	Largo ██████████	-8,45 ██████████ 39,97 ██████████	27	75,16	25,75	Bom	Bom	Ecos fora do intervalo de guarda	Sim
P03	Casa do reclamante	-8,46 ██████████ 39,98 ██████████	165	67,32	21,10	Amplitude irregular	Bom	Bom	Sim

¹ 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 (P03) junto à residência do reclamante

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

Infere-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 **Alvaiázere**.

Atente-se para o facto de se tratar de um diagrama polar, em escala logarítmica (dB), normalizada ao máximo de intensidade de campo (67,32 dB μ V/m), tomando esse valor como referência, ou seja, 0 dB.

O círculo azul, concêntrico, representa o limiar de cobertura, correspondente a 50 dB μ V/m, para uma probabilidade de 70% dos locais. Verifica-se por isso que, apenas o setor angular compreendido entre 270° e 315°, não garante a receção do campo mínimo definido para o Serviço de Radiodifusão Televisiva Digital (TDT).

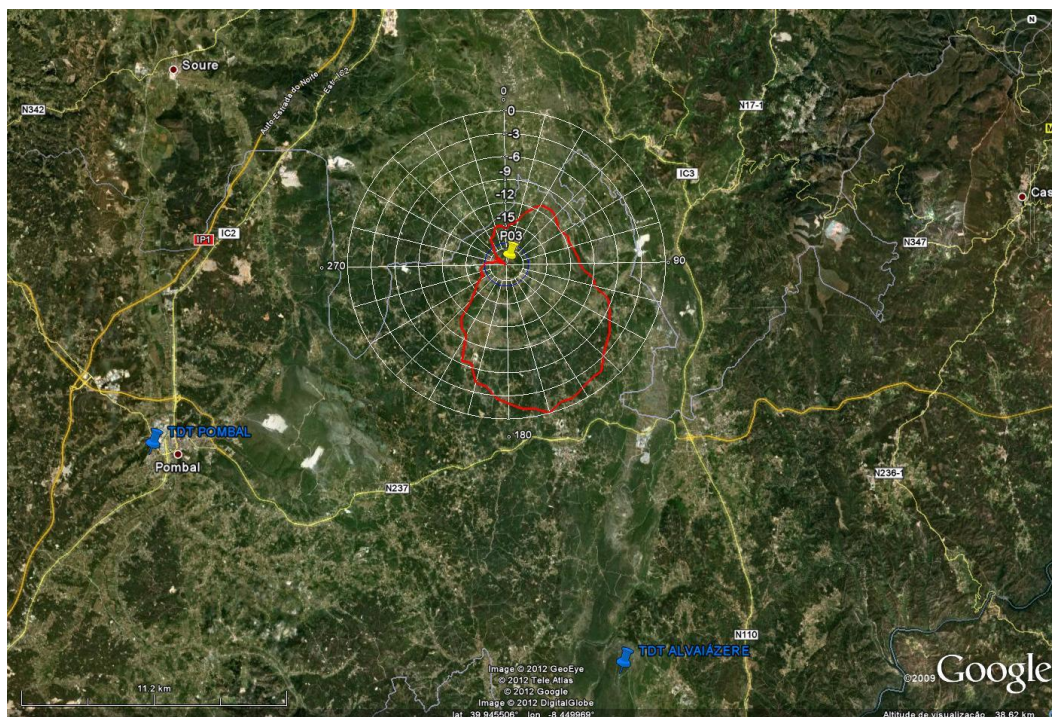


Diagrama de receção, cujo máximo de sinal indica a orientação do emissor de Alvaiázere.

3.2 Medições ao longo de um Percurso

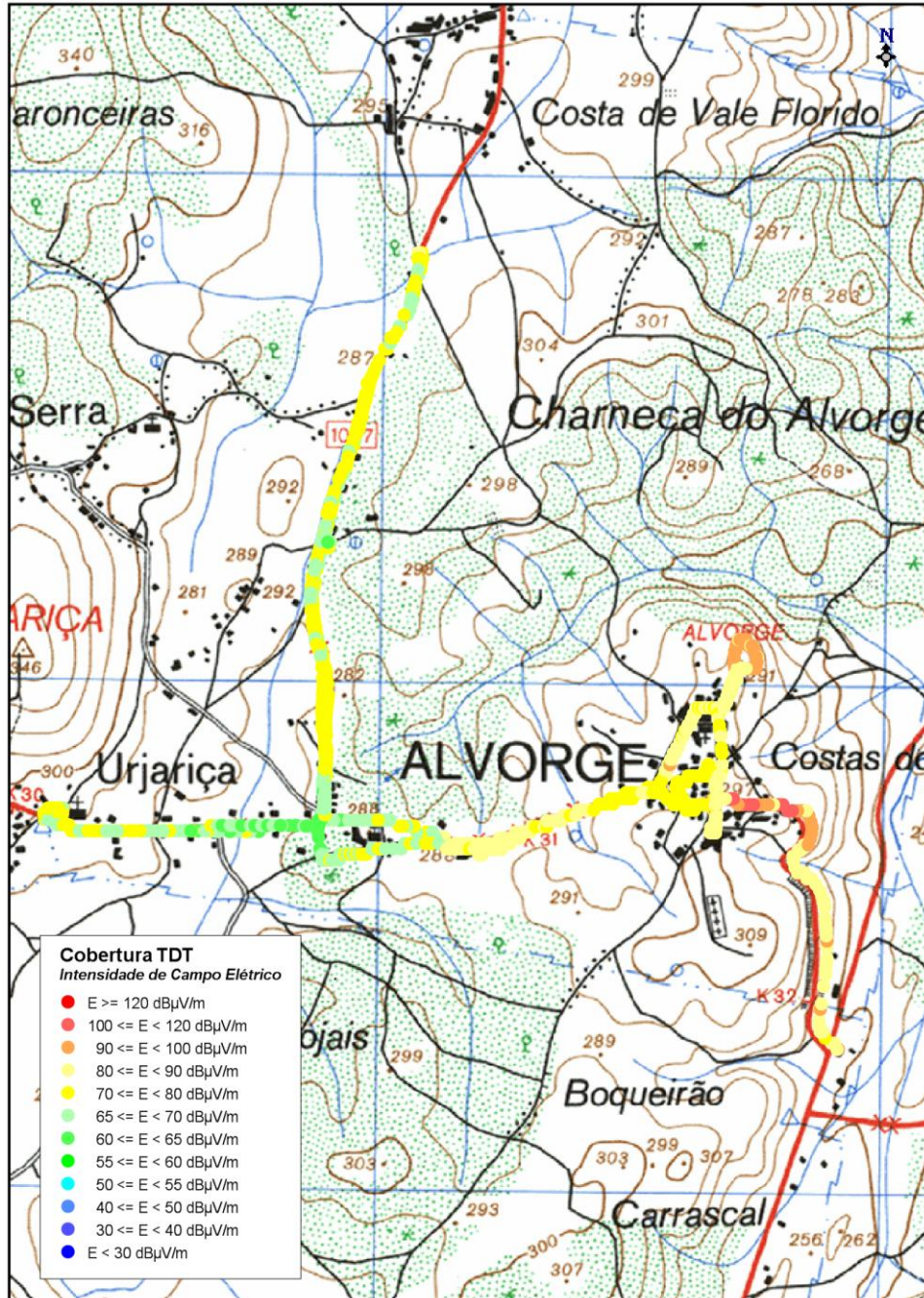
Os mapas seguintes apresentam os níveis de intensidade de campo elétrico obtidos ao longo do percurso analisado, bem como, a cobertura TDT, para uma probabilidade de cobertura fixa exterior de 70%, tomando como respetivo limiar calculado para o canal 56 de 50 dB μ V/m. Os valores apresentados já refletem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

Charneca de Alvorge

PT Comunicações - Cobertura TDT (MUX A)

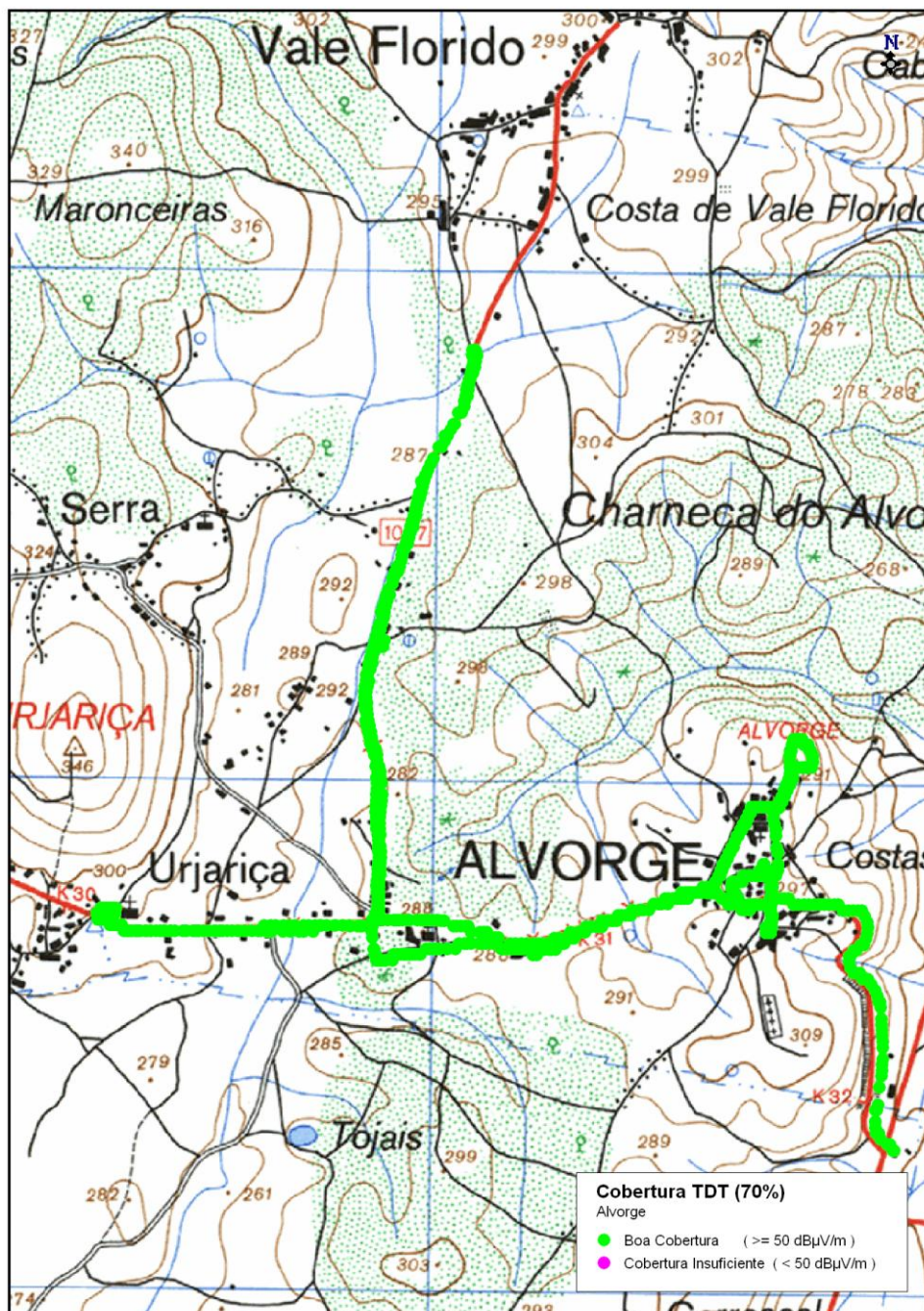


Mapa de Intensidade de Campo Elétrico

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



Chaneca de Alvorge

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	Charneca de Alvorge 	Zona com cobertura TDT	Descodifica o sinal TDT
P02	Largo 	Zona com cobertura TDT	Descodifica o sinal TDT
P03	Casa do reclamante	Zona com cobertura TDT	Descodifica o sinal TDT

3.3 Análise na baixada na residência do reclamante

Em complemento às medições apresentadas, foi efetuada uma análise espectral na baixada da antena do reclamante, concluindo-se que não está nas devidas condições, não só pela orientação indevida da antena de receção, mas também pelo grau de degradação apresentado pelos diversos componentes da instalação, em particular, o cabo coaxial bastante danificado.

A antena encontra-se orientada para o emissor da Lousã, quando o emissor TDT que melhor serve aquela zona é o de Alvaiázere.

A conjugação de todos estes fatores agregados faz com que não seja possível discriminar qualquer sinal TDT na sua baixada.

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 considerados aceitáveis, tendo em conta os limiares teóricos calculados, para uma probabilidade de cobertura de 70% dos locais, e permitem a descodificação dos sinais DVB-T nos locais analisados.

Conclui-se assim que a cobertura TDT, apresentada pela PT, é coerente com os resultados obtidos nas medições efetuadas pelo ICP-ANACOM.

Anexos

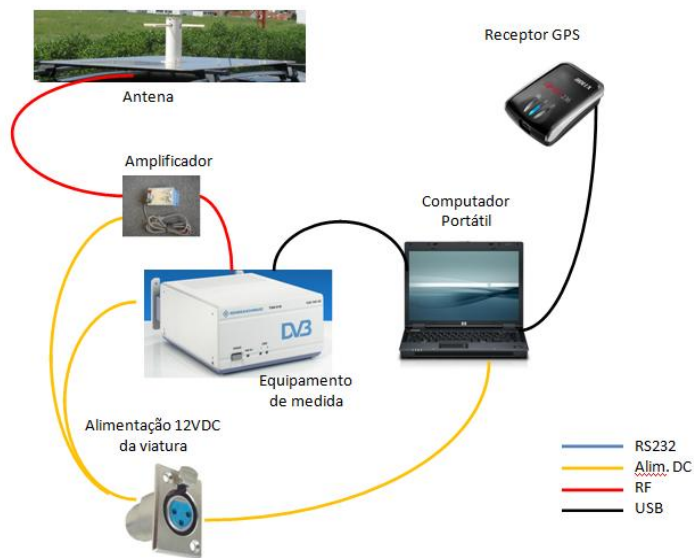
6 Anexo A: Metodologia

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.

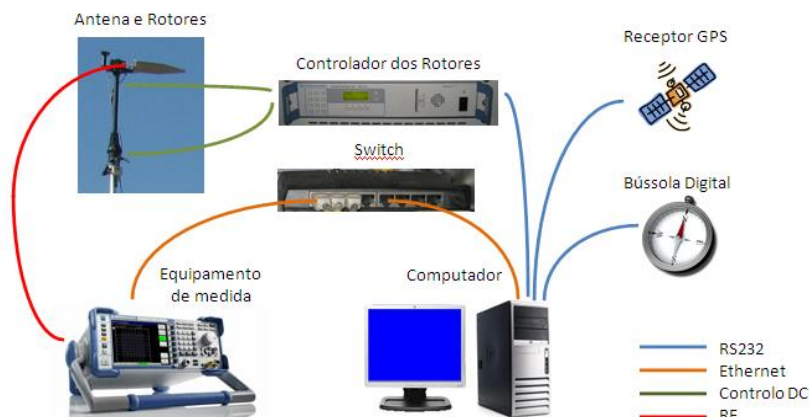
Na vertente móvel, o sistema de aquisição de dados é constituído por uma antena ativa, da marca ARA, modelo ADC2100, compatível com a faixa de frequências a medir e com a polarização usada pela rede de DVB-T: horizontal, bem como, por um recetor específico para sinais DVB-T/H, da marca Rohde & Schwarz,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

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, Alvorge apresenta uma zona com cobertura de sinal TDT, embora em algumas zonas (segmentos de rua) indiquem que tem probabilidade reduzida de cobertura.

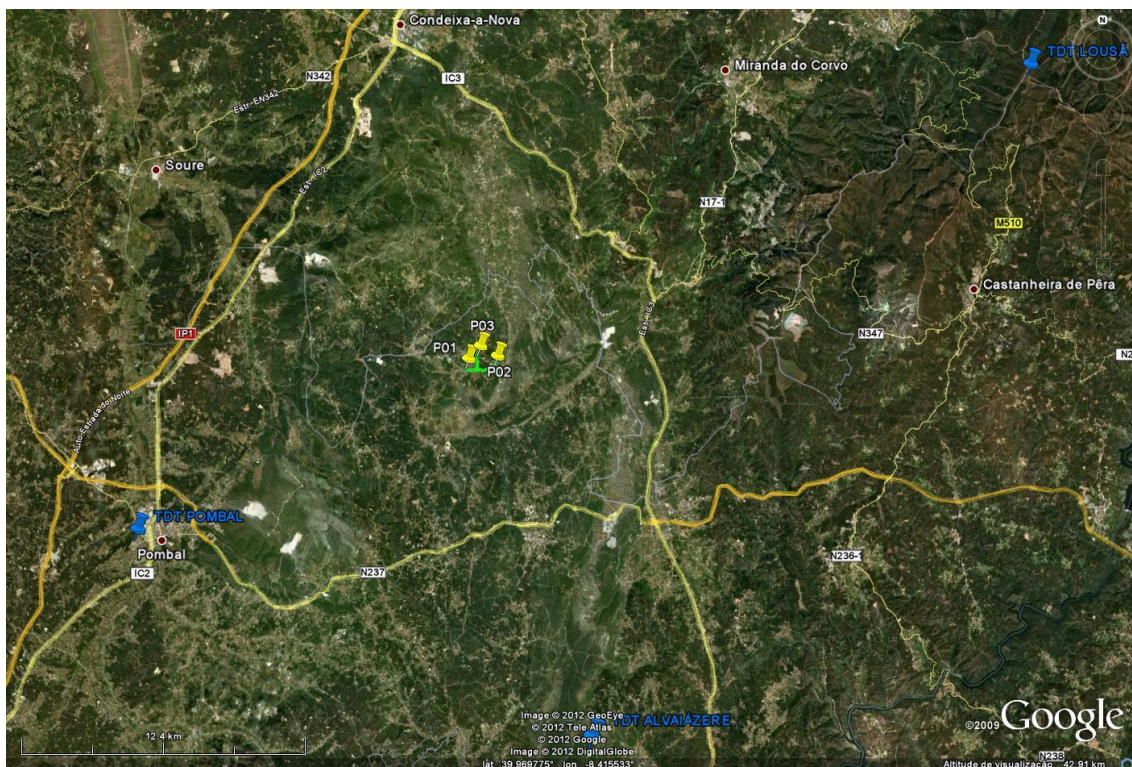
Previsões de Cobertura – PT Comunicações



Zona global de Alvorge

7.3 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