

Palestras da ComSoc/POSTIT

19 de Abril de 2011

Carlos Lages
DPT/PLT







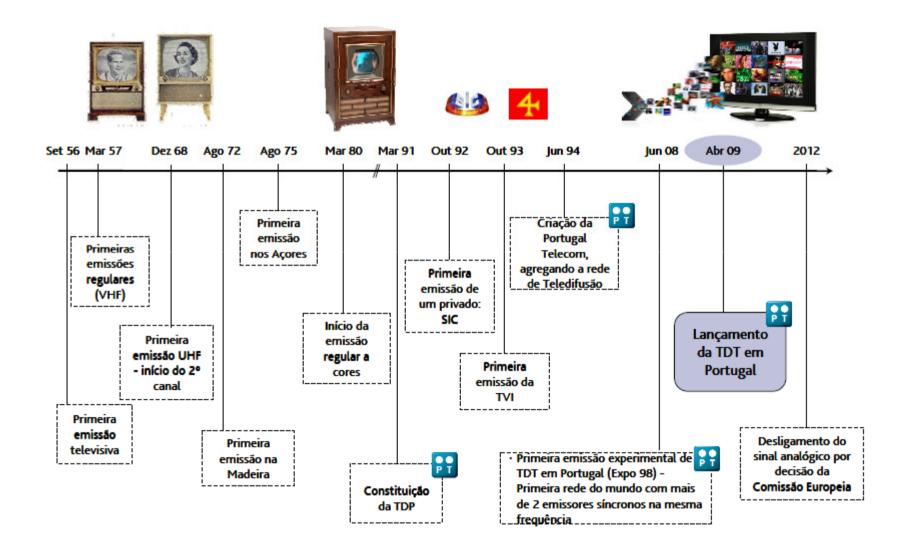
Índice

- 1. Breve Historial da TV em Portugal
- 2. Vantagens do TDT
- 3. Características da Rede TDT
- 4. Planeamento e Desenvolvimento da Cobertura TDT
- 5. Transição Analógico Digital



Historial TV em Portugal televisão digital terrestre









A TDT é uma tecnologia de difusão de TV com novas funcionalidades para os utilizadores e mais eficiente do ponto de vista das redes...

Vantagens

Para o utilizador final, a TDT vem substituir a actual televisão analógica, com diversas vantagens

Para o utilizador final

- Melhor qualidade da imagem e áudio
- Acesso à televisão de alta definição (HDTV) e áudio Dolby Digital 5.1
- Novas funcionalidades Guia electrónico de programas (EPG), pause/live TV, gravação digital, audio-descrição

Para as redes

- Gestão mais eficiente do espectro e das infra-estruturas utilizadas através da...
 - Compressão do sinal (tecnologia digital)
 - Multiplexagem dos sinais, permitindo o transporte de vários programas num só canal de radiofrequência
 - Modulação do sinal com maior eficiência (ex. redes de frequência única SFN), o que permite a transmissão de mais informação com menor utilização de espectro





Novas funcionalidades para os utilizadores disponibilizadas pela TDT

Guia de Programação Electrónica (EPG) Guia de programação on screen que permitirá ao utilizador ver o detalhe da programação instantânea e futura de cada canal

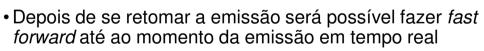


Barra de Programação Permitirá ao utilizador saber que programas estão a dar no mesmo momento noutros canais, e que programas irão dar a seguir no mesmo canal



Pausa TV (1)

 Será possível fazer pausa na emissão em tempo real e retomar a emissão mais tarde





Gravação Digital (1) O serviço de gravação digital permitirá a gravação de conteúdos emitidos nos canais de TV em formato digital para visualizar mais tarde com toda a flexibilidade

 Irá ser possível gravar a emissão em tempo real ou, conjuntamente com o EPG, agendar gravações de emissões futuras





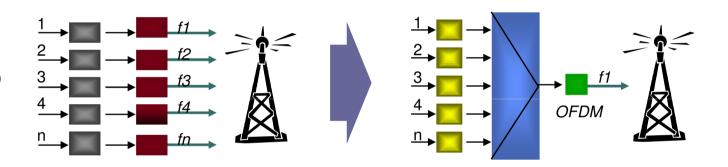


TDT - eficiência do ponto de vista da rede

Teledifusão analógica

TDT

Libertação de espectro para mais e melhores serviços



1 canal de radiofrequência (8 MHz) em UHF

1 canal de Televisão

- 6-7 canais de TV SD, ou
- 3 canais de TV HD



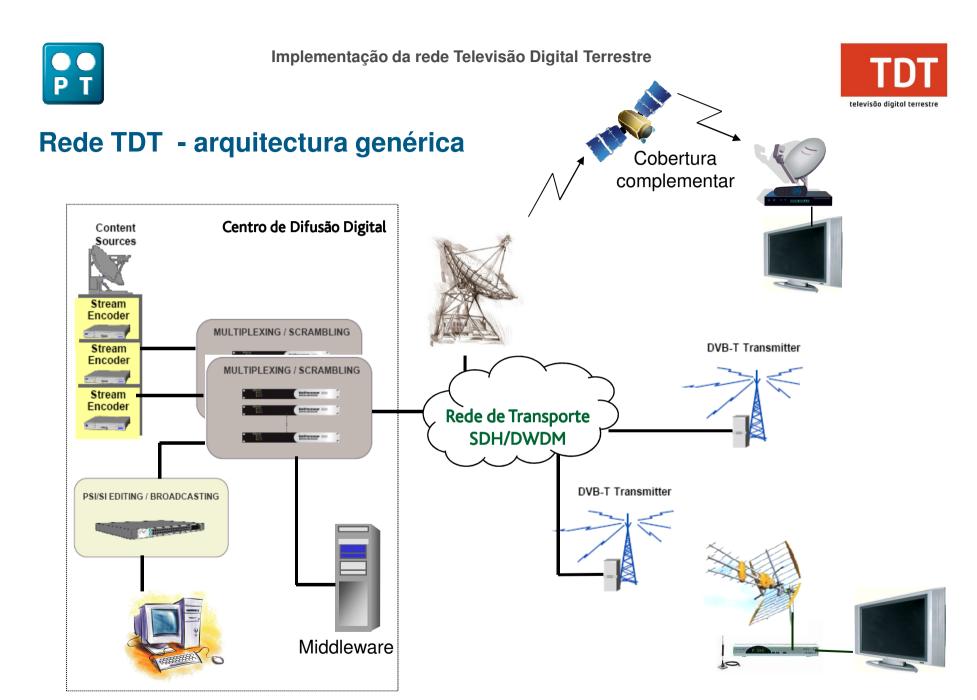
Requisitos do Caderno de Encargos (Concurso 2008)



Proposta PT

- Cobertura nacional (Continente, Açores e Madeira) para um mínimo de 99% da população
 - Mínimo de 85% população coberta com DVB-T
- 1 canal de radiofrequência
 - Continente e Madeira: rede SFN, canal 67
 - Açores: rede MFN, canais 47, 56, 61, 64 e 67
- Serviços a transportar:
 - Continente: 5 canais de TV SD (RTP1/2, SIC, TVI e 5º canal) e um canal HD
 - Açores e Madeira: adicionalmente, RTP-A/M
 - EPG (Guia TV)
 - Teletexto
 - Serviços interactivos
- Cobertura portátil interior (indoor) em centros históricos (dispensa antena fixa exterior)

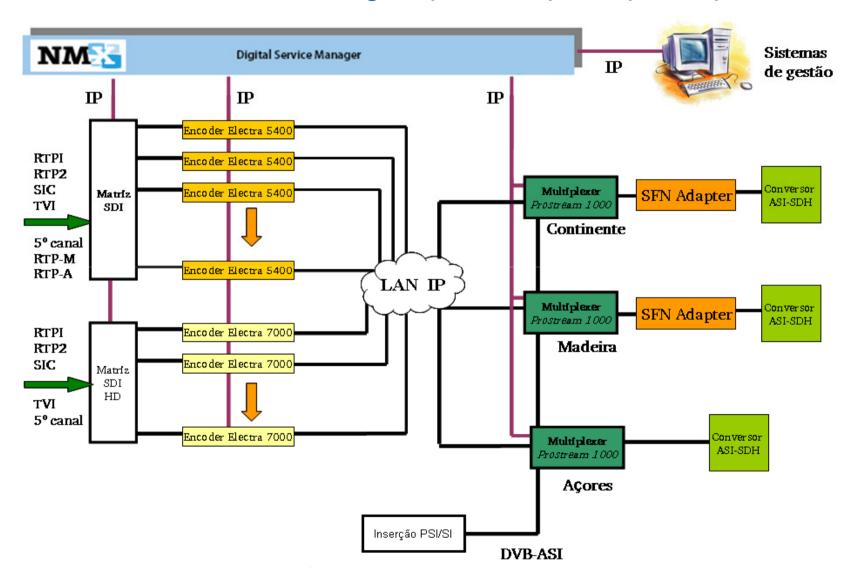
- Cobertura nacional de 100% da população
 - Cobertura terrestre DVB-T > 87%
 - Cobertura complementar DTH < 13%
- Capacidade MUX A:
 - Continente: 19,91 Mbit/s
 - · Açores e Madeira: 22,12 Mbit/s
 - Codificação vídeo H.264 (MPEG-4)
 - capacidade permanente para 1 canal HD
 - capacidade para EPG e serviços interactivos
- Cobertura portátil interior (indoor) para cerca de 50 localidades







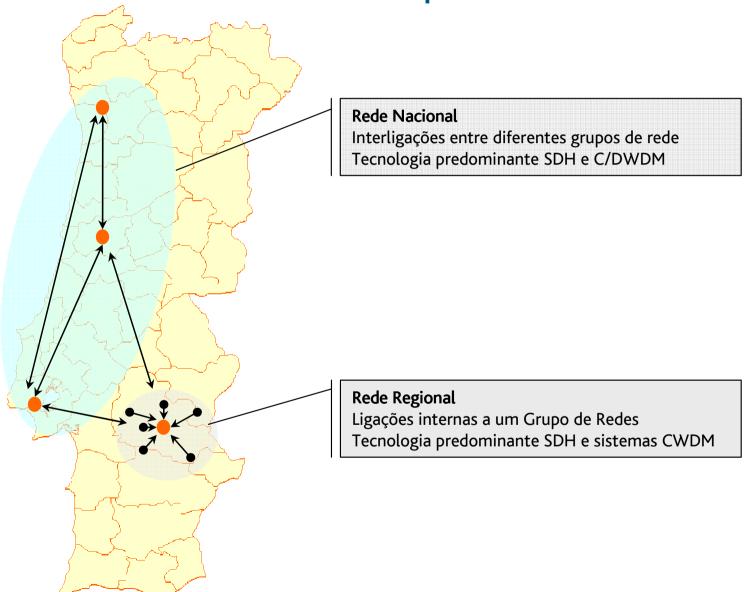
Centro de Difusão Digital (Headend) TDT (DVB-T)







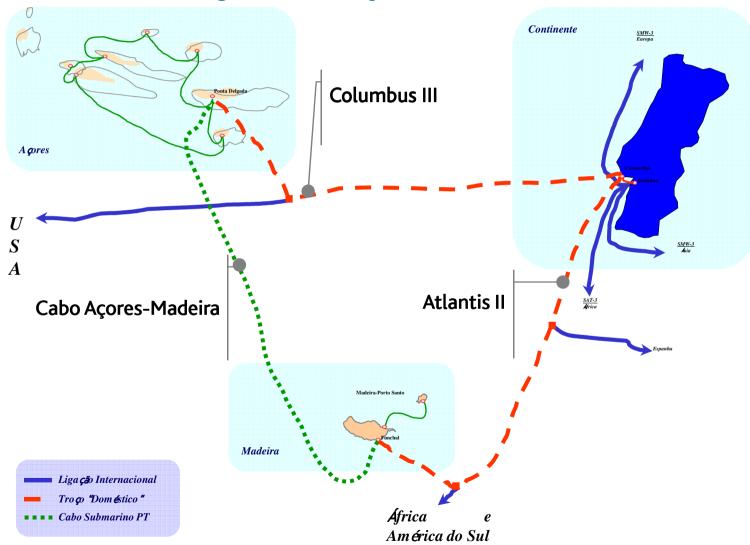
Rede de Transporte SDH





Rede de Transporte - Ligação por Cabo submarino

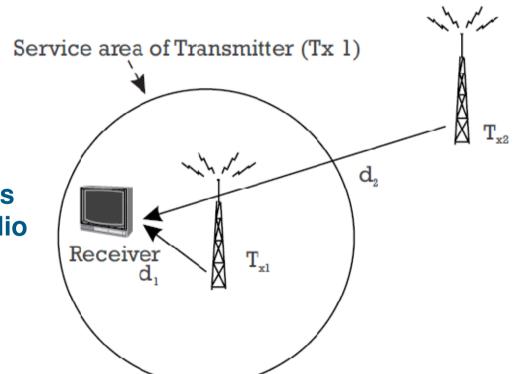
às regiões dos Açores e Madeira





TDT

Rede de difusão DVB-T SFN (rede de frequência única)



Todos os emissores No mesmo canal rádio

Referências:

- -ETSI EN 300 744
- -ETSI TR 101 191





Parâmetros de rede DVB-T SFN - I

Mode		7		X 8K mode				2K mode			
Guard interval ∆ / T _U	7	1/4	7	A	1/8	1/16	1/32	1/4	1/8	1/16	1/32
Duration of symbol part T _U		8 192 λ T 896 μs (see note)				2 048 × T 224 μs (see note)					
Duration of guard interval ∆		2 048×1 224 μs			/ n = n = n = n = n = n = n = n = n = n	2×T δμs	256 × T 28 μs	512 × T 56 μs	256 × T 28 μs	128 × T 14 μs	64×T 7 μs
Symbol duration T _S = Δ + T _U		10 240 × 1 120 μs	1	1007/400	216 × T	704 × T 952 μs	8 448×T 924 μs	2 560 × T 280 μs	2 304 × T 252 μs	2 176 × T 238 μs	2 112 × T 231 μs

Continer de Açores

Referências:

-ETSI EN 300 744

-ETSI TR 101 191

Guard interval fraction	2k mode maximum delay	2k mode maximum transmitter separation	8k mode maximum delay	8k mode maximum transmitter separation
1/4	56 μs	16.8 km	224 µs	67.2 km
1/8	$28 \mu \mathrm{s}$	8.4 km	112 µs	33.6 km
1/16	$14\mu\mathrm{s}$	4.2 km	56 μs	16.8 km
1/32	7 μs	2.1 km	28 μs	8.4 km



TDT televisão digital terrestre

Parâmetros de rede DVB-T SFN - II

Table 17: Useful bitrate (Mbit/s) for all combinations of guard interval, constellation and code rate for non-hierarchical systems for 8 MHz channels (irrespective of the transmission modes)

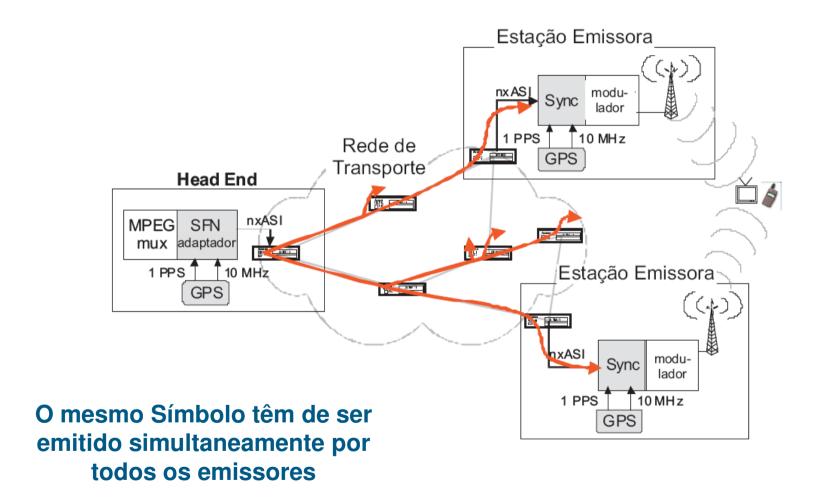
Modulation	Code rate	Guard interval					
		1/4	1/8	1/16	1/32		
	1/2	4,98	5,53	5,85	6,03		
	2/3	6,64	7,37	7,81	8,04		
QPSK	3/4	7,46	8,29	8,78	9,05		
	5/6	8,29	9,22	9,76	10,05		
	7/8	8,71	9,68	10,25	10,56		
	1/2	9,95	11,06	11,71	12,06		
	2/3	13,27	14,75	15,61	16,09		
16-QAM	3/4	14,93	16,59	17,56	18,10		
	5/6	16,59	18,43	19,52	20,11		
	7/8	17,42	19,35	20,49	21,11		
	1/2	14.93	16,59	17,56	18,10		
	2/3	19,91	22,12	23,42	24,13		
64-QAM	3/4	22,39		26,35	27,14		
	5/6	Continente	Madeira	29,27	30,16		
	7/8	£0,10	_ e Açores	30,74	31,67		

Refa: ETSI EN 300 744





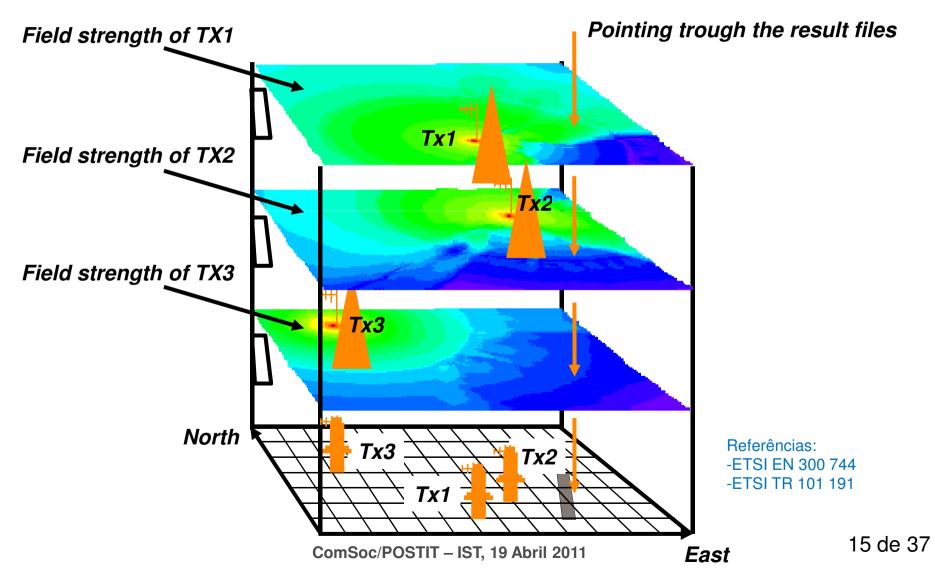
Sincronismo da Rede DVB-T SFN







Rede SFN – Contribuíção dos campos eléctricos dos sinais dos vários emissores que chegam dentro do Intervalo de Guarda



TDT

LS telcom

CHIRplus BC

8.07.2010

Planeamento de cobertura DVB-T

Pressupostos de recepção

- níveis de campo eléctrico conforme GE06
- antenas conforme ITU-R BT.419-3
- C/N outdoor: 20 dB

indoor: 23 dB

Modelo de Propagação

- Okumura-Hata estendido com modelo de difracção ITU-R 526
- com cálculos de difracção e atenuação em função da morfologia do

terreno

Ferramenta de SW

ChirPlus BC (LS Telcom)

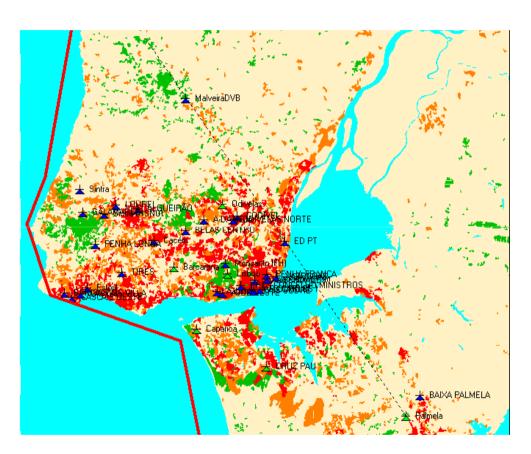
Cartografia Digital

- Modelo do Instituto Geográfico Exército,
- resolução de 100 metros



Dados de Classificação Morfológica do Terreno





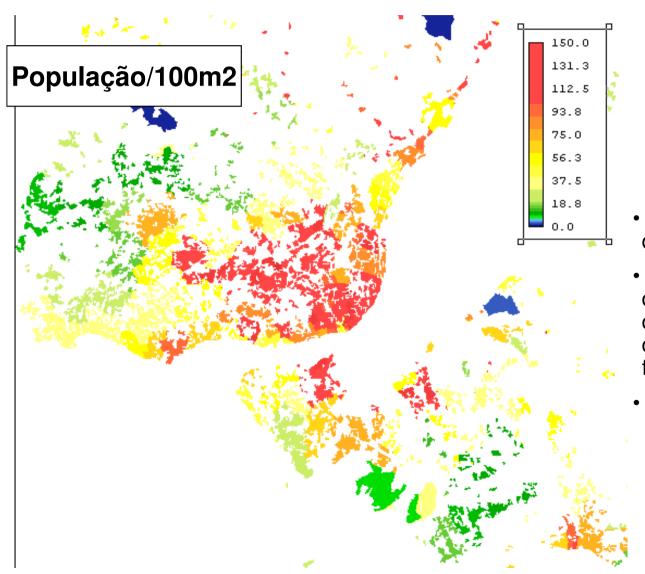
- ISTAR Telecom
- resolução 100 metros

- •Verde floresta:
- •Azul água
- •Beje campo aberto:
- •Laranja suburbano
- Vermelho urbano denso



Dados de População



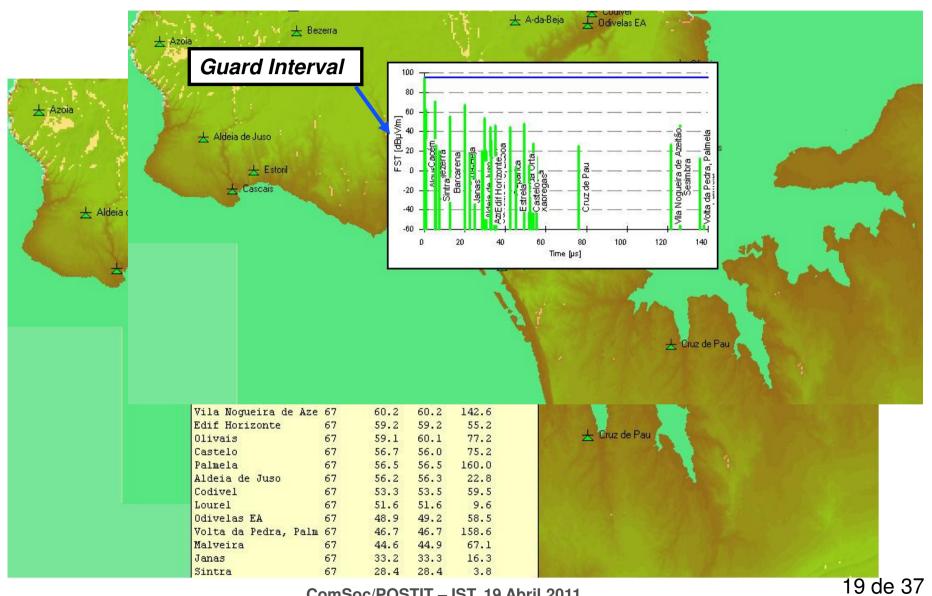


- Baseada na informação dos Censos 2001
- inclui actualização dos dados publicados pelo INE de 2006 (por extrapolação do nível de concelho para freguesia)
- resolução 100 metros





Redes SFN – Simulação Software







Selecção de locais para Centros de Emissão TDT

Reutilização de infra-estruturas de radiocomunicações existentes sempre que possível

- Exploração de sinergias
- Minimização de impactes ambiental e visual

Potencial limitado de reutilização de locais de emissores/retransmissores da Teledifusão analógica

 Menos de 50% dos locais com Centros de Emissão ao serviço

Partilhas com infra-estruturas existentes de radiocomunicações de outros serviços (estações de Feixes Hertzianos e Redes Móveis)

 Mais de 50% dos locais com Centros de Emissão ao serviço

Utilização de locais sem infra-estrutura de radiocomunicações existente só nos casos sem alternativa

 Cerca de 3% dos locais com Centros de Emissão ao serviço





Centro de Emissão TDT

Bastidor de Transmissão

GPS e Emissor 400W

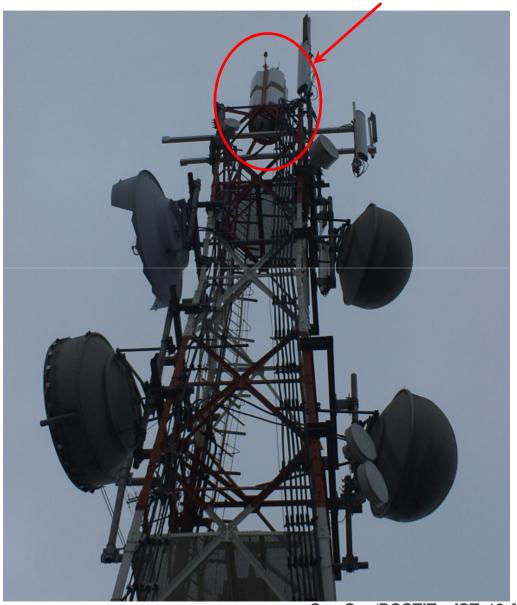


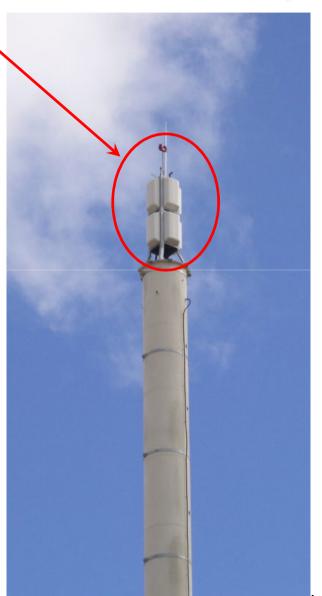
ComSoc/POSTIT – IST, 19 Abril 2011



TDT televisão digital terrestre

Exemplos de Sistema Radiante TDT







Exemplos de Sistemas Radiantes TDT



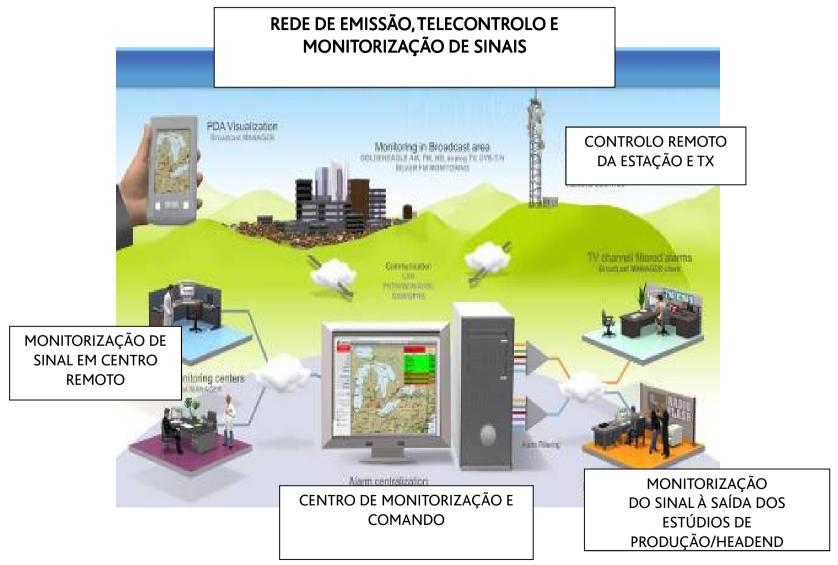








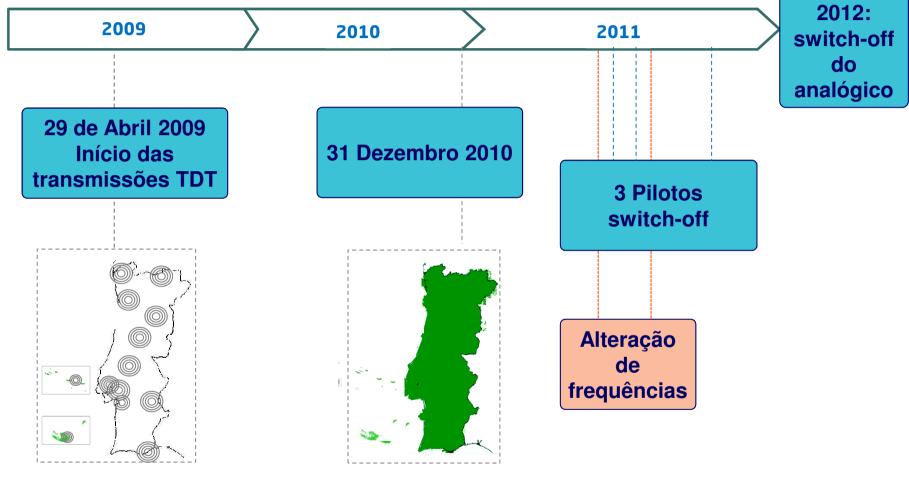
Rede de suporte à O&M – Supervisão, monitorização e telecontrolo







Calendário de implementação do TDT



- •15 Centros de Emissão
- Presença nos Açores,
 Madeira e interior do
 Continente desde o inicio
- 153 Centros de Emissão activos





Alteração das frequências da rede TDT

Dezembro 2010

- <u>Dividendo Digital 1</u>: ANACOM decide disponibilizar sub-faixa
 790 862 MHz (canais 61 a 69) para serviços de comunicações electrónicas (tipicamente coberturas de rede móvel 4G/LTE)
- Necessário alterar a rede TDT onde estavam em utilização os canais 67 (Continente, Açores e Madeira), 64 e 61 (Açores)

Abril 2011

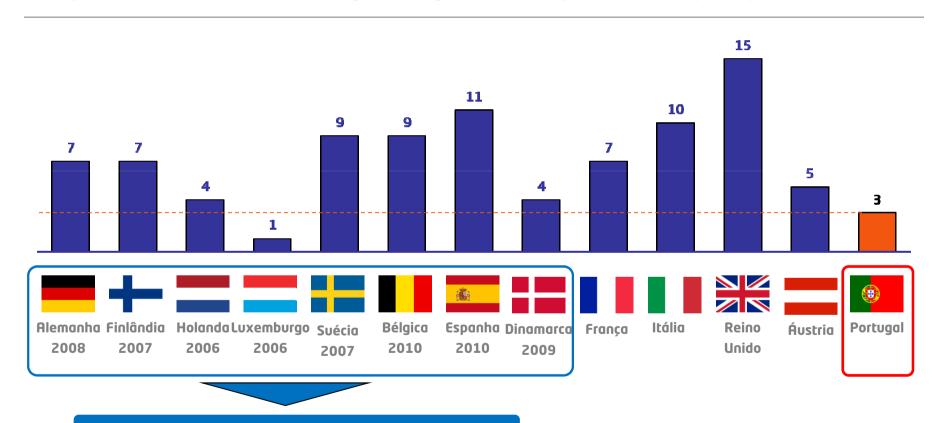
- ANACOM define os novos canais a utilizar pela TDT:
 - Continente: 56 (750–758 MHz)
 Necessário libertar canal 56 da rede TV analógica
 - Madeira: 54 (734–742 MHz)
 - Açores: 48, 49 e 55 (686-694, 694-702 e 742-750 MHz)
 Mantêm-se 47 e 56 (678-686 e 750-758 MHz)
- Prazo para alterar rede até Julho 2011





Transição analógico – digital

Tempo de transição entre analógico e digital na Europa ocidental (anos)



Países com o switch-off concluído





Desde 2009, as TV's vendidas no mercado português já estão preparadas para TDT

TV's mais antigas poderão ser adaptadas, através de

... um descodificador TDT simples (apenas para recepção de sinal + EPG) ... um descodificador TDT com funcionalidades avançadas





- DVB-T
- MPEG4/H.264)

Existem no mercado, a preços reduzidos, set-top boxes com funções de recepção TDT

Existem no mercado set-top boxes com capacidade de recepção TDT e funcionalidades avançadas como o Pause TV ou Gravação



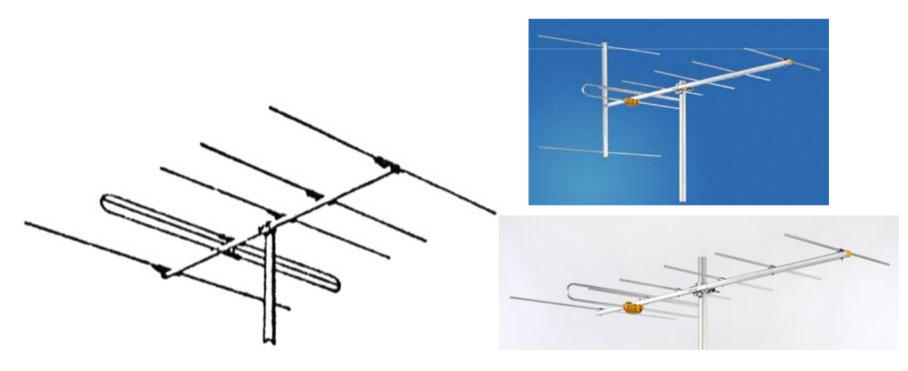
TDT

Exemplos de antenas de recepção TV terrestre não aptas para TDT

Antena Banda I



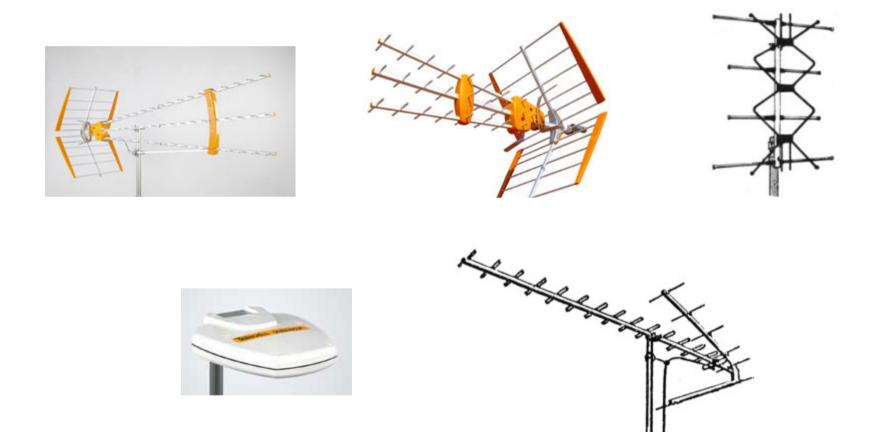
Antenas Banda III





Exemplos de antenas de recepção TV terrestre aptas para TDT

Antenas Banda IV e V



Nota: Existem instalações com antenas compatíveis mas que incluem filtros e/ou amplificadores "afinados" para outros canais RF que poderão inibir a recepção TDT



Exemplos de antenas de recepção TV terrestre aptas para TDT



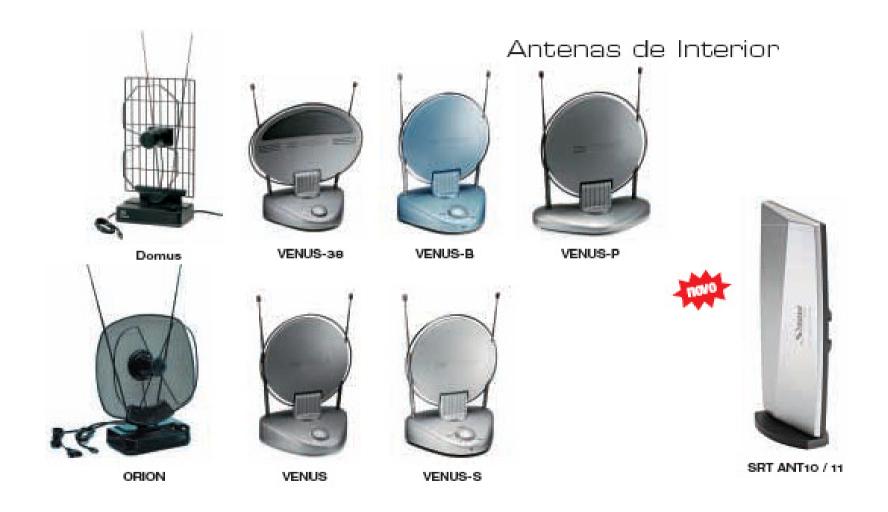


Nota: Existem instalações com antenas compatíveis mas que incluem filtros e/ou amplificadores "afinados" para outros canais RF que poderão inibir a recepção TDT



TDT televisão digital terrestre

Exemplos de antenas de recepção TV terrestre indoor aptas para TDT





TDT televisão digital terrestre

Exemplos de antenas de recepção TV terrestre indoor aptas para TDT





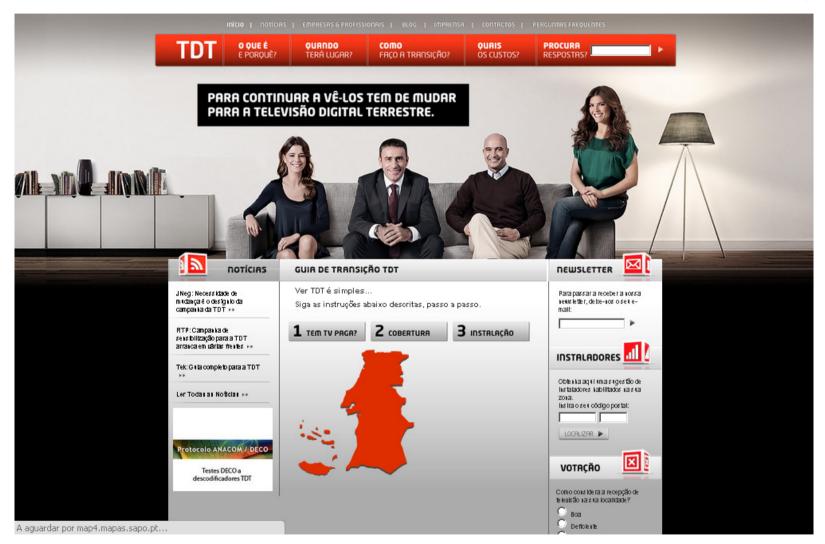


Antena + Moldura digital



TDT televisão digital terrestre

Divulgação do TDT



800 200 838

http://tdt.telecom.pt



Obrigado!



Carlos Lages
DPT/PLT
19-04-2011