

# Digital Video Broadcasting – Terrestrial (DVB-T)

Sérgio de Oliveira Mota nº53639  
Luís António Marques Jesus Luz nº 51540  
Bruno Gonçalo Adão de Brito Henriques nº 42326

Instituto Superior Técnico  
Av Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal

ser\_mota\_scp@yahoo.com  
luis.luz.abt@gmail.com  
babrito@gmail.com

## Índice

1. Introdução
  - 1.1 Digital vs Analógico
  - 1.2 DVB e outros formatos de Tv Digital
    - 1.2.1 Tv Digital Terrestre
2. Norma DVB-T
  - 2.1 As vantagens
  - 2.2 Aspectos Técnicos
  - 2.3 Esquema de um transmissor
3. Transição Analógico – Digital
  - 3.1 Implicações
  - 3.2 A Actual Implementação na Europa
  - 3.3 O Caso Português
  - 3.4 Preços dos Equipamentos e Serviços
4. Bibliografia

## 1. Introdução

A televisão já faz parte da nossa vida desde a sua introdução em Portugal em 1957, primeiramente a preto e branco e mais tarde dando o primeiro grande salto tecnológico para o mundo a cores, surgindo a TV a cores, tendo esta última sido introduzida em Portugal durante a década de 80. No final da década de 90 a televisão deu novo salto tecnológico com o surgimento da Televisão Digital. O processo de substituição do sistema de TV analógica pela Digital foi iniciado pelos sistemas de transmissão Via Satélite seguindo-se os sistemas de transmissão por cabo.

O salto tecnológico do mundo monocromático para o mundo a cores trouxe consigo vantagens que são imediatamente perceptíveis para o cidadão comum. Já o salto do Analógico para o Digital trás vantagens cuja percepção não é imediata.

O enfoque principal deste trabalho prende-se com a descrição e análise do sistema de Televisão Digital Terrestre DVB-T. Será ainda dado destaque à transição de sistemas

analógicos para digitais, com particular enfoque para o Continente Europeu. Ao mesmo tempo serão analisadas as consequências para os utilizadores.

### 1.1 Digital vs Analógico

A principal diferença entre estes dois formatos assenta na forma como a informação é transportada desde a fonte até ao receptor. O sinal analógico baseia-se em ondas contínuas, ao invés, o sinal digital implica uma discretização da informação. Este simples facto permite que o sistema digital esteja mais imune a erros de transmissão. Para os telespectadores isto traduz-se numa imagem mais nítida e sem interferências. Para além deste facto permite também a inclusão de novas funcionalidades, pelo que pode-se referir a título de exemplo o formato de imagem wide screen (16:9), o EPG ou um sistema de som 5.1. Para além destas vantagens para o utilizador final existem também vantagens para as empresas de transmissão visto conseguir-se incluir mais canais de televisão num dado espectro de radiofrequências, possibilitando assim uma redução de custos e um aumento da oferta sem comprometer a qualidade.

### 1.2 DVB e outros formatos de Tv Digital

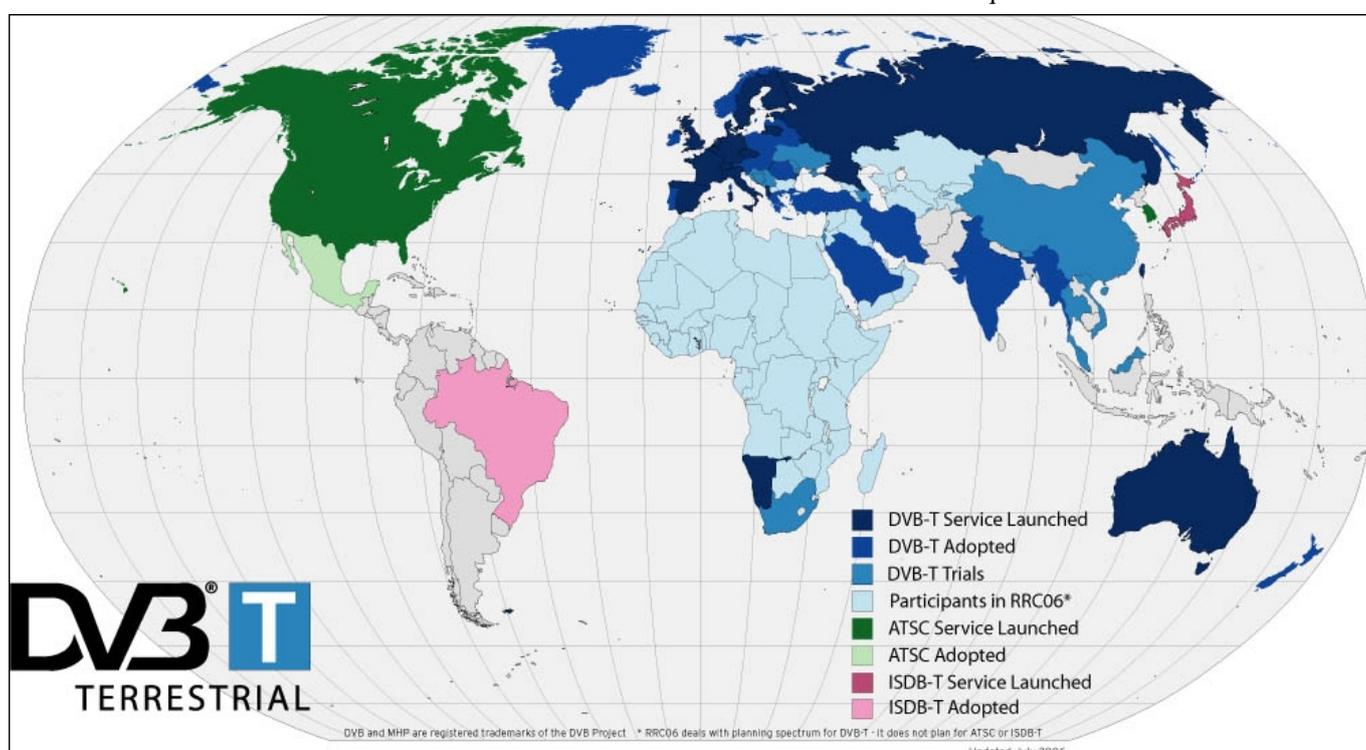
À semelhança do que aconteceu com a televisão analógica em que existiam vários formatos de distribuição (NTSC, PAL e SECAM), a TV Digital depara-se com o mesmo “problema”. Existem 3 sistemas principais para a TV Digital: o DVB (de origem europeia), o ATSC (de origem nos Estados Unidos da América) e o ISDB (de origem japonesa). Para além destes ainda estão planeadas variações destes sistemas em estudo em alguns países como o Brasil e a China.

O DVB (Digital Vídeo Broadcasting) é o termo utilizado internacionalmente para designar um conjunto de standards para televisão digital. Estes são publicados pelo Instituto Europeu de Standards (ETSI), pelo Comité Europeu

de Standards Electrotécnicos (CENEIEC) e pela União Europeia de Broadcasters (EBV). Os diferentes standards variam principalmente no que respeita ao canal de transmissão pretendido. Sendo assim os mais populares são o DVB-S (via satélite), o DVB-C (via cabo) e o DVB-T (televisão terrestre). Qualquer das três variações permite a introdução de encriptação de sinal.

Os sistemas DVB-S e DVB-C foram os primeiros a serem rectificadas corria o ano de 1994. O sistema DVB-T apenas foi rectificado 3 anos depois (em 1997).

### 1.2.1 Tv Digital Terrestre



Como já foi referido anteriormente para os sistemas digitais em geral existem 3 tipos de tecnologia, passando-se o mesmo para o caso particular da TDT (TV Digital Terrestre). Existe o ATSC que é o sistema preponderante na América do Norte, o ISDB-T no Japão e por fim o DVB-T preponderante na Europa mas que se encontra numa boa posição para se transformar no sistema global mais utilizado, como pode ser verificado na imagem acima.

A transmissão TDT é efectuada através de ondas de radiofrequência muitos similares ao sistema analógico, sendo que a principal diferença é o uso de multiplexers de transmissão que permitem a recepção de múltiplos canais numa dada frequência (canais UHF ou VHF).

A quantidade de informação que pode ser transmitida (e por consequente o número de canais) é uma consequência directa do método de modulação de canal utilizada. A tecnologia DVB-T usa modulações de 64 ou 16-QAM. Em geral uma modulação 64-QAM permite a transmissão de uma maior quantidade de informação, mas acarreta como consequência uma maior susceptibilidade a interferências e erros de transmissão. Ambas as modulações podem ser combinadas usando multiplexers o que possibilita que se possa escolher entre elas permitindo um maior controlo da degradação do sinal para streams mais exigentes.

O sistema ATSC utiliza a modulação 8-VSB (Vestigial Side Band). Isto traduz-se numa maior robustez do sistema americano às interferências, mas não permite a operação de uma rede numa única frequência.

Em relação às codificações vídeo, actualmente ambos os sistemas utilizam o padrão MPEG-2, mas diferem na forma em como o sinal áudio e os guias de programação (EPG) são codificados.

A recepção dos sinais TDT é feita para todas as tecnologias através das actuais antenas que usamos para captar os sinais de televisão analógica, apenas é necessário um receptor compatível com um dos standards TDT.

## 2. Norma DVB-T

O sistema DVB-T de televisão digital utiliza técnicas avançadas de compressão MPEG-2 (embora recentemente também se encontre a implementação da compressão vídeo H.264), de codificação e



de Modulação OFDM que permitem o processamento digital apropriado do sinal analógico, cujo resultado é uma reprodução de sinal de elevada qualidade, mesmo em condições adversas de propagação de sinal.

Desenvolvidas pelo Projecto Europeu DVB as especificações deste novo sistema terrestre foram objecto de votação em Fevereiro de 1997, no âmbito da ETSI, de que Portugal faz parte, tendo sido a norma correspondente (EN 300 744) aprovada por unanimidade.

## 2.1 As vantagens

Face ao sistema convencional PAL, o sistema DVB-T oferece melhorias significativas, tanto em termos da qualidade do serviço prestado, como na perspectiva do gestor de espectro.

Como consequência directa do tipo de planeamento viabilizado pela tecnologia DVB-T, prevê-se a libertação de algum espectro actualmente afecto à radiodifusão televisiva analógica terrestre. Sendo assim o sistema DVB-T permitirá uma grande economia de espectro, comparativamente ao actual sistema convencional.

No caso específico de Portugal designadamente no que se refere aos operadores RTP, SIC e TVI afigura-se que bastaria em princípio a ocupação de um único canal de radiofrequências (correspondente a 8 MHz na faixa UHF) para a difusão do sinal DVB-T. Note-se que actualmente às quatro redes referidas se encontram associadas a uma ocupação espectral que corresponde a uma faixa de frequências superior a 350 MHz.

Assim é possível uma cobertura com o sistema DVB-T utilizando um único canal de radiofrequências de 8 MHz (UHF), numa dada zona geográfica, com um determinado número de programas televisivos, número esse que poderá variar consoante a respectiva qualidade.

Mas o padrão DVB-T não oferece apenas poupanças no espectro, existindo muitas outras vantagens que se podem resumir do seguinte modo:

- Qualidade "de cinema" e som ambiente: no sistema DVB-T será possível uma recepção sem "fantasmas" nem interferências;

- Universalidade: no sistema DVB-T, a norma digital é independente dos fabricantes e prestadores de serviços, que poderão ter a liberdade de implementar aspectos inovadores e serviços de valor acrescentado. No sistema convencional, não há independência, pois a norma pode variar consoante a zona geográfica (normas PAL, SECAM, NTSC e variações destas normas);

- Transparência: o sistema DVB-T permitirá o funcionamento conjunto de equipamentos provenientes de uma gama alargada de fabricantes e, também, de serviços e facilidades produzidos por operadores televisivos e outras fontes futuras de informação, sem que surjam dificuldades técnicas ao telespectador. As possibilidades referidas não são praticáveis no sistema convencional;

- Versatilidade: o sistema DVB abre curso à fácil transferência dos sinais de um meio para outro, sem grandes custos, nomeadamente do satélite para o cabo e do cabo para o terrestre. No sistema convencional, estes processos apresentam maior dificuldade.

Um dos princípios básicos adoptados no desenvolvimento inicial do sistema DVB-T assenta na identificação das necessidades actuais e futuras do consumidor. Nesse sentido foram também objecto de especificação e posterior normalização os aspectos relativos ao teletexto, à informação de serviço (entendida como a informação utilizada pelo receptor para o ajuste dinâmico da sua configuração interna, com vista à sua adaptação ao serviço recebido), à selecção electrónica de programas e serviços adicionais por menus temáticos (designada por EPG, que se baseia na informação de serviço e que permite a navegação entre programas, facilitando a busca, selecção e gravação do serviço recebido) e ao acesso condicionado (por subscrição e "pay-per-view").

Adicionalmente, e no que se refere a aspectos de interactividade relacionados com o sistema DVB, foi também desenvolvido um conjunto de protocolos para possíveis sistemas interactivos futuros (por exemplo, utilizando a rede telefónica pública comutada, a televisão por cabo ou a televisão por satélite).

Por último, e no sentido da convergência multimédia (entre radiodifusão, telecomunicações e informática), está actualmente em curso o desenvolvimento de uma interface com os programas, serviços e as possíveis aplicações multimédia. Este último aspecto possibilitará a transição do receptor digital integrado para o futuro terminal multimédia.

## 2.2 Aspectos Técnicos

A realização prática da nova filosofia de planeamento, do ponto de vista da eficiência espectral, deverá ser feita com base em redes de emissores sincronizados, designadas por "redes de frequência única" (também conhecidas pela sigla

anglo-saxónica "SFN"), de forma a obter-se a máxima eficiência em termos da gestão de espectro radioelétrico.

No que se refere propriamente ao planeamento do novo serviço, e em razão do tipo de cobertura que está associado ao sistema DVB-T (caracterizado por uma transição muito rápida entre uma recepção quase perfeita e nenhuma recepção), as percentagens adequadas dos locais a cobrir situam-se usualmente em 95% (cobertura "boa") ou 70% (cobertura "aceitável"); em termos de protecção contra interferências num dado local de recepção, é desejável definir uma percentagem de 99% do tempo em que o sinal útil não sofre degradações, devido ao ruído e a eventuais interferências.

Por outro lado, o planeamento do novo serviço, em resultado do tipo de tecnologia digital característico do sistema DVB-T, deverá também contemplar, de um modo geral, outros três aspectos importantes: modo de funcionamento, robustez e qualidade de imagem dos programas a transmitir.

Seguidamente, consideram-se estes três aspectos:

1. Modo de funcionamento: pode determinar o tamanho máximo das redes com emissores sincronizados, sendo possíveis os dois seguintes modos:
  - Modo 2k (com 1705 portadoras activas) – aplicável a redes de âmbito local e, eventualmente, de âmbito local mais alargado;
  - Modo 8k (com 6817 portadoras activas) – aplicável a redes de âmbito nacional, mas também a redes de âmbito mais restrito (nomeadamente, regional e local "alargado");
2. Robustez dos programas: pode ser definida em função do tipo de modulação, do intervalo de guarda entre dois símbolos do sinal DVB-T e da redundância ou taxa de código, sendo capaz de influenciar os seguintes parâmetros:
  - Alcance de uma cobertura – que aumentará com a robustez, para a mesma potência de emissão e qualidade de recepção;
  - Capacidade disponível – que diminuirá com o aumento da robustez (refira-se que a capacidade disponível de um canal de radiofrequências poderá exprimir-se pelo débito efectivo máximo desse canal);
  - Tipo de recepção – esta poderá ser fixa, portátil e, posteriormente, móvel; poderá afirmar-se que no quadro da recepção portátil ou móvel, em condições menos favoráveis, os programas terão necessidade de maior robustez do que no caso da recepção fixa.
3. Qualidade de imagem dos programas: pode ser definida por um dado débito binário, que é função do grau de definição das imagens a transmitir; por sua

vez, ao grau de definição faz-se corresponder uma dada qualidade de imagem analógica conhecida; os programas, em termos de qualidade de imagem, poder-se-ão caracterizar tipicamente da seguinte forma:

- 1,5 a 2 Mbit/s <> LDTV (Limited Definition) <> VHS
- 2,5 a 6 Mbit/s <> SDTV (Standard Definition) <> PAL
- 8 a 12 Mbit/s <> EDTV (Enhanced Definition) <> PALplus
- 20 a 24 Mbit/s <> HDTV (High Definition) <> HD-MAC.

Refira-se, a este propósito, que, num canal de radiofrequências de 8 MHz haverá lugar para um débito efectivo máximo, variando entre valores muito distintos (teoricamente, a máxima capacidade disponível de informação útil por canal de radiofrequências pode variar grosso-modo entre 5 e 31 Mbit/s).

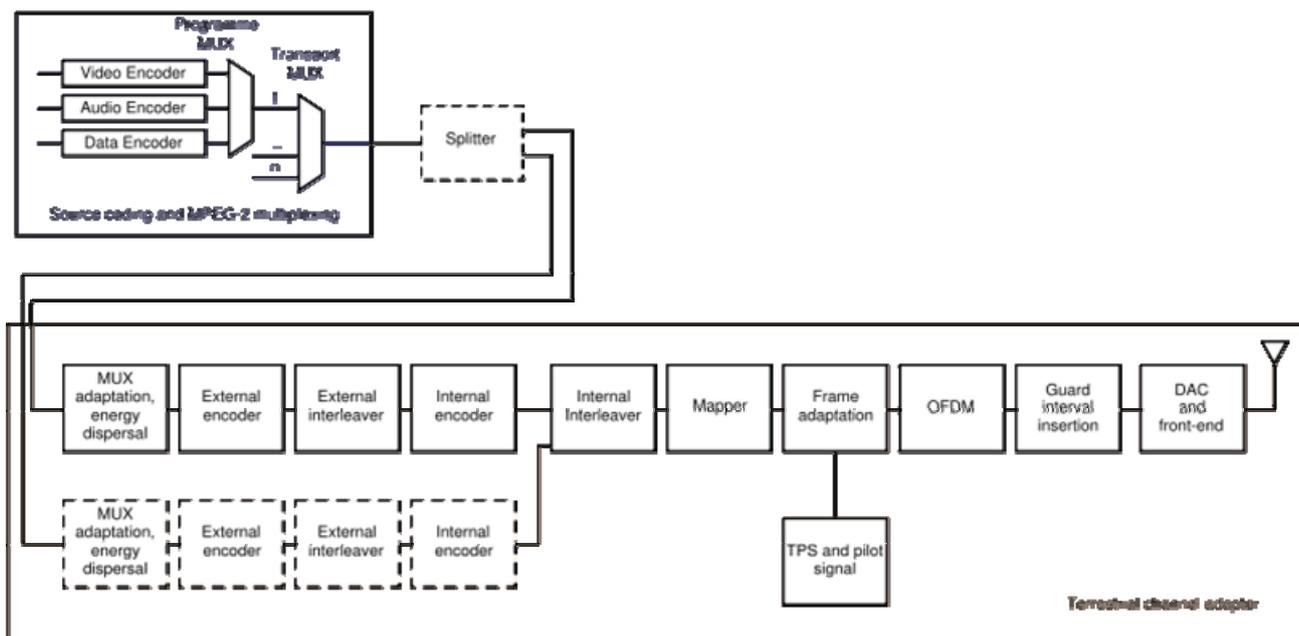
No contexto do planeamento do serviço DVB-T para recepção fixa, prevê-se a possibilidade de transmitir, simultaneamente num único canal de radiofrequências, 4 programas SDTV com boa qualidade de imagem, equivalentes, no sistema convencional, a 4 programas analógicos com qualidade PAL (supondo, para o efeito, receptores televisivos com ecrãs de dimensão 4x3).

Nesta situação, correspondente a um planeamento para recepção fixa de 4 programas SDTV por canal de radiofrequências (ou de um único programa HDTV), a possibilidade de recepção portátil ficaria necessariamente restringida a um alcance de cobertura inferior ao da cobertura para recepção fixa. Esta constatação decorre de considerações técnicas relacionadas com o tipo de robustez dos programas em causa, suficiente para garantir uma boa qualidade de serviço na recepção fixa.

Se o planeamento do sistema DVB-T for, no entanto, pensado em termos de recepção portátil, ou móvel, torna-se necessário conferir um determinado nível de protecção aos programas a transmitir, a fim de torná-los suficientemente robustos para o efeito (uma maior robustez será necessária no caso da recepção móvel), garantindo-se, assim, uma boa qualidade de serviço neste tipo de recepção.

Nestes casos, a robustez necessária será conseguida à custa de débito binário, o que terá como consequência uma redução do débito efectivo máximo; por sua vez, este facto significaria uma redução da capacidade total por canal de radiofrequências, isto é, do número máximo de programas e serviços a transmitir conjuntamente no sinal DVB-T.

## 2.3 Esquema de um transmissor



- Source Coding and MPEG-2 multiplexing

Os streams de vídeo, áudio e informação são multiplexados em PSs (Program Streams). Um ou mais PSs são agrupados, processo este que se designa MPEG-2 TS (Transport Stream). O sinal resultante (MPEG-2 TS) é aquele que é recebido em nossas casas através das convencionais Set Top Boxes (STB). Os bits rates usados no transporte da informação variam em função de vários parâmetros, mas situam-se tradicionalmente entre 5 até 32 Mbit/s.

- Splitter

Dois TSs distintos podem ser transmitidos ao mesmo tempo, usando uma técnica denominada Transmissão Hierárquica (Hierarchical Transmission). Com esta técnica pode transmitir-se, por exemplo, ao mesmo tempo um sinal SDTV e um sinal HDTV numa mesma portadora. O receptor em nossas casas irá efectuar a escolha do qual sinal processar em função da qualidade que cada um apresenta a recepção. O sinal SDTV apresenta maior imunidade ao ruído e interferências que o sinal HDTV, pelo que normalmente quando o sinal HDTV apresenta uma qualidade dúbia, o receptor passa a processar o sinal SDTV.

- Mux Adaptation and energy dispersal

O sinal MPEG-2 TS é identificado como uma sequência de pacotes de informação, de comprimento fixo (188 bytes). Com a ajuda de uma técnica denominada “Energy dispersal” a sequência de bytes é decorrelacionada.

- External Encoder

Um 1º nível de protecção é aplicado ao sinal, usando um código de blocos não binário.

- External Interleaver

É utilizado uma técnica denominada “convolutional interleaving” em que a sequência de dados transmitida é reordenada de forma a permitir que seja mais robusta a erros de transmissão, evitando longas sequências de erros.

- Internal Encoder

Este bloco acrescenta um segundo nível de protecção usando códigos convolucionais, que costumam ser designados nos menus das Set Top Boxes como FEC (Forward Error Correction). Os 5 tipos de validos de código são:  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{5}{6}$  e  $\frac{7}{8}$ .

- Internal Interleaver

A informação é novamente reordenada, de forma a reduzir a influência de erros de burst. Desta vez, é adoptada uma técnica de Interleaving em conjunto com um esquema pseudo-aleatorio.

- Mapper

A sequência de dados binários é mapeada segundo um dos seguintes esquemas de modulação: QPSK, 16-QAM, 64-QAM.

- Frame Adaptation

A sequência produzida pelo Mapper é agrupada em blocos de comprimento constante (1512, 3024 ou 6048 símbolos por bloco). Ao fazermos este passo geramos um frame (constituído por 68 blocos). Um superframe é constituído por 4 frames.

- Pilot and TPS signals

De forma a simplificar a recepção de um sinal transmitido num canal de rádio terrestre, são adicionados sinais que são inseridos em cada bloco. Os sinais piloto são utilizados na fase de sincronização enquanto que os sinais TPS

(Transmission Parameters Signalling) são usados para enviar os parâmetros ao sinal transmitido e permitem a identificação inequívoca da célula de transmissão. É de notar que o receptor deve ser apto para sincronizar, igualar e descodificar o sinal para ter acesso à informação contida nas fracções TPS. Mais, o receptor deve conhecer essa informação de antemão, e a informação TPS deve ser usada só em certos casos, tais como mudanças de parâmetros, re-sincronização, etc.

- Modulação OFDM

A sequência de blocos é modulada de acordo com a técnica OFDM, usando 2048, 4096 ou 8192 portadoras.

- Guard Interval Insertion

Para diminuir a complexidade do receptor, todo o bloco OFDM é estendido, colocando no início o próprio fim do código (cyclic prefix). O comprimento do espaço adicionado pode ser 1/32, 1/16, 1/8 ou 1/4 da largura do bloco original.

- DAC and Front-End

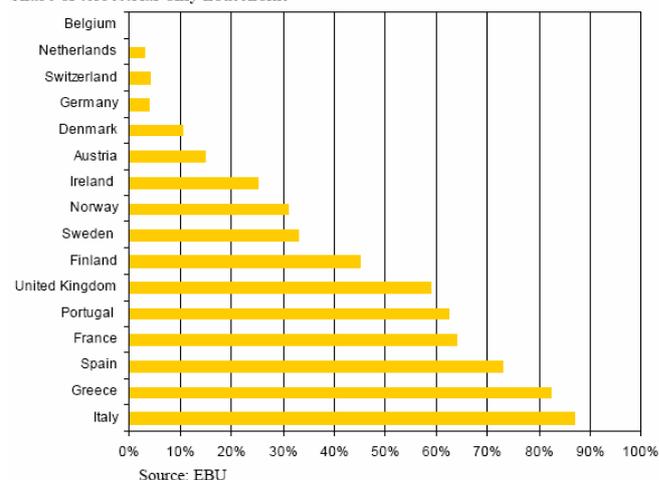
O sinal original é transformado em sinal analógico utilizando um DAC, sendo de seguida modulado para frequência rádio (VHF, UHF) através do RF front-end. A largura de banda ocupada por um sinal DVB-T simples é da ordem de 6, 7 ou 8 MHz.

### 3. Transição Analógico – Digital

A transição do sistema analógico para o digital depende de uma variedade de factores, mas o principal é sem dúvida o número de pessoas que em dado país depende única e exclusivamente da transmissão de TV por via terrestre. Nos países em que este mercado assume uma maior dimensão é necessário que existam maiores períodos em que ambos os sistemas coexistam para dar tempo as pessoas para se adaptarem à nova realidade. Um corte abrupto do sinal analógico deixaria muita gente sem sinal televisivo o que geraria conflitos sociais e perturbação.

A forma como se lança o serviço TDT geograficamente é outro aspecto a ter em conta. Deverá lançar-se o serviço ao

Share of terrestrial-only households



mesmo tempo em todo o território nacional, ou deverá começar-se com lançamentos em determinadas regiões e ir-se alargando à medida que as anteriores regiões já se encontrem a funcionar em pleno com a tecnologia digital. Mais uma vez esta é uma decisão que cabe a cada país, e é altamente influenciada pelo tamanho do país, mas também pela escassez de radiofrequências que poderão existir em certas regiões.

#### 3.1 Implicações

As implicações da transição terão impacto em toda a indústria associada à televisão, desde as estações de televisão, passando pelos distribuidores até chegar ao cliente final. Mas as implicações também se farão sentir ao nível dos governos dos países e dos fabricantes de material electrónico.

Em relação aos governos, estes são responsáveis por todo o processo legal destinado a estabelecer as regras para o futuro serviço, como por exemplo a atribuição de licenças e a forma como o processo de transição se efectuará. Se o processo for mal preparado poderão ocorrer consequências, como por exemplos utilizadores ficarem sem televisão durante algum tempo, o que poderá contribuir para o descrédito do governo e para a contestação das pessoas na rua criando agitação social.

Em relação aos operadores de televisão estes poderão oferecer novas funcionalidades ao público, mas serão ao mesmo tempo obrigados a renovar todo o seu equipamento técnico, com os custos daí inerentes. Não apenas, serão também confrontados com a libertação de espectro que permitirá o surgimento de novos canais e o correspondente aumento da concorrência. Portanto é espectável que existam operadores bastante renitentes a transições rápidas para o novo sistema.

Os operadores de rede serão responsáveis por assegurar a infraestrutura da rede TDT. Serão eles que terão que fazer coexistir tanto o sinal analógico como o digital durante o período de “switch-off”. Serão também obrigados a avultados investimentos na modernização das redes. Irão

também perder as receitas que advinham das transmissões analógicas, pelo que terão que encontrar novos serviços para usar o espectro entretanto liberto, de forma a recuperarem as receitas perdidas devido à transição para o sistema digital.

Os fabricantes de material electrónico serão talvez a indústria mais beneficiada pela transição, visto que os utilizadores serão forçados a comprar novos equipamentos que lhes permitam aceder à tecnologia digital. Mas a indústria electrónica também enfrenta o desafio de conseguir satisfazer a procura, visto que uma ruptura de stocks ou a escassez de equipamentos poderão conduzir a atrasos consideráveis no processo de “switch-off”.

Por fim os telespectadores irão beneficiar de novas funcionalidades e possivelmente do aumento do número de canais disponíveis. Serão ao mesmo tempo confrontados com a necessidade de comprar novos equipamentos, mas espera-se que os benefícios da nova tecnologia e o decrescente preço dos equipamentos, faça com que os utilizadores adiram rapidamente à nova tecnologia, permitindo assim que a transição se efectue de forma mais célere.

### 3.2 A Actual Implementação na Europa

Actualmente na Europa já existem países com emissões

Country	DTT Penetration (end 2005)	Years since full DTT launch (50% population coverage)
United Kingdom	25%	7
Sweden	14%	6
Spain	5%	4
Finland	25% (mid 2005)	4
Italy	16%	2
Germany	8% (varies by region)	2
The Netherlands	2%	2
France	6%	<1

TDT e algumas regiões em que já se encontra efectuada a transição para a TDT.

Na conferência de Genebra realizada em 2006 foram estabelecidas metas para a conclusão da implementação da TDT em toda a Europa. Sendo assim ficou definido que 17 de Junho de 2015 seria o prazo máximo para a conclusão do período de transição. Nessa data todos os países já deverão encontra-se a transmitir apenas em sinal digital. Mas muitos

Country	DTT launch	ASO date	Status of ASO date
United Kingdom	1998	2012	Firm
Sweden	1999	2008	Obligatory
Spain	2000	2010	Target
Finland	2001	2007	Obligatory
Switzerland	2001 (commercial DTT services)	2008	Firm
Germany	2002	2009	Firm
Belgium	2002	2012	Target
The Netherlands	2003	2007	Firm
Italy	2003	2012	Target
France	2005	2011	Target
Malta	2005	2010	Target
Czech Republic	2005	2010	Target
Denmark	2006	2009	Obligatory
Lithuania	2006	2012	Target
Greece	2006	2012	Target
Slovenia	2006	2011	Target
Austria	2006	2010	Firm
Estonia	2006	2012	Target
Norway	2007	2009	Obligatory

ASO date (official or estimated)		Expected range
<b>Fast Track</b>		
Finland	2007	2006 - 2008
Sweden	2008	
The Netherlands	2007	
Germany	2008	
<b>Middle term</b>		
Belgium	2010	2009 - 2011
Norway	2009	
Denmark	2009	
Switzerland	2008	
Austria	2010	
<b>Last</b>		
Italy	2012	2012 - 2015
United Kingdom	2012	
France	2011	
Spain	2010	
Portugal	2012	
Greece	2015	

Source: EBU

### 3.3 O Caso Português

Em Portugal o processo tem recebido sucessivos atrasos, mas recentemente o governo mostrou-se confiante que o processo de consulta pública irá arrancar até fim de Agosto deste ano. Prevê-se que o governo irá lançar posteriormente ao processo de consulta pública, dois concursos específicos para a TDT: o 1º para a gestão da plataforma onde irão estar presentes os canais de sinal aberto, e um 2º concurso para os canais por assinatura.

Assim sendo as mais recentes previsões do governo apontam o ano 2010 para o início das transmissões TDT e o ano 2012 para o “switch-off” das emissões em sinal analógico.

### 3.4 Preços dos Equipamentos e Serviços

O aspecto económico para o telespectador é algo bastante importante pelo que nos iremos focar de seguida neste aspecto. Para se poder aceder à TDT da forma mais simples e barata terá que se proceder à compra de uma Set Top Box que permitirá a descodificação do sinal digital com as actuais televisões. No mercado francês ou espanhol onde já podemos encontrar canais a emitir no sistema digital, os preços dos descodificadores situam-se na gama dos 50€ até aos 400€. No caso de se optar por uma televisão já equipada com um sintonizador digital os preços situam-se acima dos 500€ sendo que aqui o principal catalisador para o preço é o tamanho do ecrã.

A implementação da TDT permite também que possam existir Redes a funcionar por subscrição. Nestes casos para além do custo do receptor, irá existir também uma assinatura à semelhança do que hoje em dia acontece com a Televisão por cabo, ou a televisão via satélite. Para além da subscrição de canais também poderemos aceder a novas funcionalidades como o Video On Demand ou os Pay Per

View, serviços a que podemos ter acesso através do pagamento de uma determinada quantia, por um período limitado de tempo. O custo associado a estes serviços variam bastante mas costumam situar-se no intervalo entre 5€ e 50€, sendo que podem atingir valores ainda superiores no caso de eventos excepcionais.

#### **4. Bibliografia**

- [1] Cádima, Francisco Rui, *A televisão digital (DVB-T) e as políticas do audiovisual no contexto da SI*. Observatório nº1, Anacom, 2000
- [2] <http://www.digitag.org/DTTResources/Q&A.html>
- [3] [http://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_terrestrial\\_television](http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_terrestrial_television)
- [4] <http://en.wikipedia.org/wiki/DVB>
- [5] DigiTAG, *Analogue Switch-Off, strategies to end analogue terrestrial television in Europe, version 1.1*. © copyright 2006 DigiTAG
- [6] <http://en.wikipedia.org/wiki/DVB-T>
- [7] *Introdução em Portugal da Televisão Digital Terrestre*, ANACOM, 2000
- [8] <http://tvdigital.wordpress.com/>
- [9] [http://diariodigital.sapo.pt/dinheiro\\_digital/news.asp?section\\_id=3&id\\_news=81329](http://diariodigital.sapo.pt/dinheiro_digital/news.asp?section_id=3&id_news=81329)