

# ÍNDICE

<b>PREFÁCIO</b> .....	9
<b>1. UMA NOVA ERA TELEVISIVA</b>	
1.1. O surgimento da Televisão .....	15
1.2. Como são feitas as transmissões televisivas .....	17
1.2.1. Transmissão analógica .....	17
1.2.2. Transmissão digital .....	17
1.3. A multiplexagem .....	21
<b>2. TIPOS DE TRANSMISSÃO DIGITAL TELEVISIVA</b>	
2.1 A TV digital terrestre (TDT).....	23
2.2. A TV digital por satélite.....	27
2.3. A TV digital por cabo (coaxial e fibra óptica).....	31
2.4. A IPTV .....	35
2.5. A Web TV .....	37
<b>3. SISTEMAS DE TV DIGITAL</b>	
3.1. O Sistema europeu (DVB) .....	41
3.1.1. A organização DVB .....	42
3.1.2. A tecnologia DVB .....	43
3.1.2. DVB-T .....	45
3.1.3. DVB-S .....	46
3.1.4. DVB-C.....	47
3.1.5. DVB-H .....	47
3.2. Sistema norte-americano (ATSC) .....	48
3.3. Sistema japonês (ISDB).....	51
3.4. Sistema chinês (DMB) .....	53
<b>4. O MAPA DA TV DIGITAL</b>	
4.1. A TV digital terrestre na União Europeia .....	55
4.1.1. <i>Portugal</i> .....	55
4.1.2. <i>Reino Unido e Espanha: Os pioneiros</i> .....	58
4.1.3. <i>Alemanha</i> .....	62
4.1.4. <i>Áustria</i> .....	62
4.1.5. <i>Bélgica</i> .....	62

4.1.6.	<i>Bulgária</i> .....	63
4.1.7.	<i>Chipre</i> .....	63
4.1.8.	<i>Dinamarca</i> .....	63
4.1.9.	<i>Eslováquia</i> .....	63
4.1.10.	<i>Eslovénia</i> .....	64
4.1.11.	<i>Estónia</i> .....	64
4.1.12.	<i>Finlândia</i> .....	64
4.1.13.	<i>França</i> .....	65
4.1.14.	<i>Grécia</i> .....	65
4.1.15.	<i>Holanda</i> .....	66
4.1.16.	<i>Hungria</i> .....	66
4.1.17.	<i>Irlanda</i> .....	66
4.1.18.	<i>Itália</i> .....	66
4.1.19.	<i>Letónia</i> .....	67
4.1.20.	<i>Lituânia</i> .....	68
4.1.21.	<i>Luxemburgo</i> .....	68
4.1.22.	<i>Malta</i> .....	69
4.1.23.	<i>Polónia</i> .....	69
4.1.24.	<i>República Checa</i> .....	69
4.1.25.	<i>Roménia</i> .....	69
4.1.26.	<i>Suécia</i> .....	70

## 5. A TV DO FUTURO

5.1.	HDTV.....	71
5.2.	TV Interactiva .....	73
5.2.1.	<i>Guia de Programação Electrónico</i> .....	75
5.1.2.	<i>Serviços do tipo teletexto</i> .....	75
5.1.3.	<i>Walled Gardens</i> .....	76
5.1.4.	<i>Internet na televisão</i> .....	77
5.1.5.	<i>Televisão melhorada</i> .....	77
5.1.6.	<i>Vídeo a pedido e Vídeo quase a pedido</i> .....	78
5.1.7.	<i>Gravadores de vídeo digitais</i> .....	79
5.2.	A TV 3D .....	79
5.3.	O Dividendo digital.....	82

<b>Bibliografia</b> .....	83
---------------------------	----

## PREFÁCIO\*

A Televisão é sem dúvida o meio de comunicação social mais poderoso já inventado. A magia de enviar e receber imagens em movimento, sem fios e à distância, gerou desde muito cedo forte entusiasmo. A TV é um enorme catalisador, não só da imaginação e memórias colectivas, mas também da técnica. Ela continua a ser melhorada desde o seu primeiro dia, fruto da pressão que foi crescendo num mercado que envolve inúmeros participantes, desde os grandes estúdios de produção até às estações de difusão e passando pelos fabricantes de equipamentos. Para o público, o último grande passo na melhoria das condições técnicas da Televisão foi a digitalização.

A digitalização tem duas grandes virtudes: consegue maior imunidade ao ruído (permitindo assim sinais recebidos com boa qualidade) e diminui os requisitos de largura de banda, pois possibilita a aplicação de algoritmos de compressão. Ao comprimirmos o sinal podemos então «ganhar» espaço para emitirmos um maior número de canais de TV. É por isto que normalmente quando se fala em digitalização se imagina uma multiplicação de canais disponíveis. Em toda a Europa a Televisão Digital Terrestre (TDT) veio permitir exactamente isso: finalmente existe a possibilidade de colocar no ar muitos e variados canais, não só nacionais como regionais e locais. A TDT veio permitir a realização de muitos e variados projectos que antes eram negados por falta de espaço no espectro radioeléctrico.

Quais são então os objectivos da TDT? Quando os grupos DVB e MPEG começaram a desenvolver as respectivas normas e sistemas, os objectivos eram naturalmente melhorar e otimizar a utilização do bem precioso que é o espectro. Basicamente, podemos agora transmitir a mesma informação gastando menos espectro. Sob este ponto de vista, a TDT visa otimizar a utilização das faixas VHF e UHF. Neste contexto, a tendência geral na Europa foi a relocação da faixa 790 a 862 MHz para outros serviços de telecomunicações directos às populações, usando este espectro libertado pela TDT, a que chamamos Dividendo Digital. Podemos então concluir que as vantagens da TDT vão muito para além de uma mera melhoria técnica do serviço de radiodifusão terrestre. Ela pode ser catalisadora de maior actividade económica e geradora de riqueza. Ou, de outra forma, talvez se deva dizer: o Dividendo Digital tem um enorme potencial de impacto económico e social.

\* Escrito pelo Engenheiro Eliseu Macedo, Mestre em Engenharia Electrónica e Telecomunicações. Conta com 12 anos de experiência neste sector, tendo actuado como consultor na implementação de sistemas e serviços em ligações por microondas.

Do ponto de vista dos Estados e dos operadores de telecomunicações, o espectro remanescente após o desligamento dos postos emissores analógicos é verdadeiramente tudo o que interessa na implantação da TV digital terrestre. Isto porque não só é possível baixar os custos de emissão actuais dos sinais analógicos como é igualmente muito interessante aproveitar parte do espaço radioelétrico utilizado por essas emissões para outros fins, permitindo encaixar avultadas quantias relacionadas com a atribuição ou leilão dessas frequências que serão libertas com a entrada em funcionamento da TDT.

Tornou-se então evidente que, para o desligamento dos emissores analógicos, era imprescindível que houvesse uma adesão maciça da população ao formato digital. Mas, pelas experiências ocorridas noutros países europeus, este processo revelou-se tipicamente lento e nada isento de problemas técnicos e logísticos. Mudanças como esta requerem milhões de caixas descodificadoras e adaptações de milhares e milhares de condomínios e instalação colectivas, de forma a evitar problemas de cobertura.

Ao contrário de Portugal, em praticamente todos os países onde a TDT foi implantada o principal incentivo dado às pessoas para que aderissem ao sistema foi o forte aumento da oferta televisiva em canal aberto. O número de canais TV *free-to-air* simplesmente foi multiplicado várias vezes. Aqui ao nosso lado, em Espanha, antes da TDT havia 6 canais nacionais. Depois da TDT, Espanha tem já mais de 30 canais nacionais em sinal aberto. Ou seja, a multiplicação do número de canais de TV livre não ocorreu apenas porque era tecnicamente possível. Ela ocorreu também porque foi uma necessidade. E o incentivo deu resultados. A TDT é hoje em Espanha um grande sucesso. O país desligou a rede analógica na primeira metade do ano de 2010 e está na linha da frente do aproveitamento do espectro remanescente. Situação semelhante ocorreu no Reino Unido, Alemanha, França, Itália, etc.

Num certo sentido, os Estados europeus compreenderam que era importante partilhar com os seus cidadãos parte dos benefícios do Dividendo Digital, beneficiando ambos com a TDT: a população, com uma ampla oferta televisiva em sinal aberto, e os Estados, com uma oportunidade única de reorganizar e explorar o espectro radioelétrico deixado livre pelo fim das emissões analógicas

As primeiras emissões de TV digital, utilizando a norma DVB-T, datam de 1998, aquando da Expo-98. Em Junho daquele ano a Portugal Telecom instalou uma rede experimental em frequência única (SFN) na zona de Lisboa, envolvendo os emissores de Monsanto, Palmela e Caparica. Portugal estava, naquela época, na linha da frente do desenvolvimento da TV digital terrestre. É curioso verificar que o sinal de teste em 1998 incluía mais serviços (continha estações de rádio) do que o serviço final lançado

mais de uma década depois. Ironicamente, embora Portugal tenha sido um dos países pioneiros a nível técnico, provando ao mundo a viabilidade do sistema DVB-T a funcionar em frequência única, acabou por ser um dos últimos a iniciar a introdução da TDT em larga escala.

Mas ser um dos últimos não chegou para impedir vários erros de serem cometidos. O maior terá sido porventura, ao contrário de virtualmente todos os seus congéneres europeus, não ter privilegiado a ampliação da oferta televisiva em sinal aberto, não necessariamente de canais generalistas. A tendência em todas as plataformas de TDT europeias tem sido a de incluir canais temáticos dos operadores já existentes e incluir um ou outros canais novos, de preferência exclusivos na nova tecnologia, como mandam os livros em relação à promoção de uma nova plataforma.

Um outro ponto que viesou por completo a introdução da TDT foi a abertura de concurso para a operação de difusão de TDT em sinal aberto a partir de um único Multiplexer, formando assim um monopólio no país no que toca a transporte de sinal televisivo.

Em Espanha o formato foi mais democrático. Formou-se um consórcio sem fins lucrativos imediatos chamado «Impulsa TDT», envolvendo partes interessadas: Ministério do Fomento, Estações Televisivas e Operadores de sinal. O espectro disponível na TDT espanhola foi distribuído criteriosamente por todas as estações televisivas já em operação em formato analógico. Devido ao enorme sucesso da TDT espanhola, as estações televisivas e operadores estão hoje a tirar partido das audiências enquanto o Governo de Espanha está em condições de leiloar por bom preço o restante espectro deixado livre.

Importa que os decisores políticos entendam que é uma questão de tempo até a Sociedade perceber aquilo que poderia ter com a TDT, mas não tem. As comparações com Espanha, França, até Marrocos e Malta são já comuns nos fóruns de discussão na Internet. Por outro lado, a «desculpa» que só existem 4 licenças de TV para operar em modo livre e não podem surgir mais peca por (tentar) negar à Sociedade a possibilidade de aceder realmente à tão falada revolução televisiva digital.

Este factor (falta de licenças) nunca foi razão para o não surgimento de ofertas de TV livre e variada em países bem perto de nós. A «tematização» dos conteúdos é também uma tendência em crescimento, e vemos canais temáticos públicos fazendo parte das ofertas TDT livre em vários países. Se não acompanharmos na TDT a evolução que se verifica na Sociedade, ela será ultrapassada pelos acontecimentos, como, por exemplo, o surgimento de canais TV difundidos por outros meios.

Actualmente é incontornável falar-se sobre Televisão digital. Compreendendo melhor as técnicas e mecanismos associados, ficaremos melhor

habilitados a distinguir e interpretar os tão frequentes «jargões» desta área que, por vezes, por tão repetidos serem, os consideramos banais – mas sem nunca os compreendermos. O que significa afinal ser «digital»? Será realmente melhor que ser analógico? O que é um «Multiplexer»? Este livro foi escrito em plena fase de introdução da Televisão Digital Terrestre em Portugal, o que lhe acrescenta um excelente sentido de oportunidade. A obra esclarece questões complexas num texto acessível a todos, o que não é um desafio fácil. Esperemos que o leitor desfrute deste livro, que consegue dar respostas em linguagem simples a perguntas muito frequentes entre os utilizadores da Televisão.