

# Os caminhos da TV digital no Brasil

Consultores da Área XIV da Consultoria  
Legislativa da Câmara dos Deputados<sup>1</sup>

O artigo “Os caminhos da TV Digital no Brasil” demonstra a evolução tecnológica da televisão e discute as melhorias para o telespectador, a possibilidade de novos serviços com o advento da TV digital, as dificuldades de implantação do sistema, bem como os custos envolvidos, para o público e para as emissoras.

<sup>1</sup> Bernardo Felipe Estellita Lins, Claudio Nazareno, Cristiano Aguiar Lopes, Elizabeth Veloso Bocchino, Fábio Luis Mendes, José de Souza Paz Filho, Vilson Vedana (coordenador) e Walkyria Menezes Leite.

### **Resumo**

Quando o cidadão comum se depara com os debates sobre a TV digital é normal se confrontar com perguntas do tipo: o que isso vai mudar na minha casa? Posso comprar minha televisão nova agora? A intenção deste trabalho é desmistificar um pouco o tema e, ao mesmo tempo, mostrar que a escolha do padrão, americano (ATSC), europeu (DVB), japonês (ISDB) ou, por que não, brasileiro (SBTVD), é muito mais complexa do que foi, no passado, a escolha entre os padrões PAL e NTSC ou VHS e Betamax.

Inicialmente, procuraremos mostrar um pouco mais sobre a evolução tecnológica da televisão. Quais as principais diferenças para o telespectador que virão com o advento da TV digital? São basicamente duas: o aumento da qualidade do som e da imagem, decorrência do aumento da definição, e a mudança do formato: do atual 4:3 para 16:9, similar ao utilizado nas telas de cinema. Há também possibilidade de prestação de serviços interativos e a transmissão dos sinais de televisão para telefones celulares e para veículos em movimento.

### **Palavras-chave**

## 1. TV DIGITAL: DESMISTIFICANDO O TEMA

Quando o cidadão comum se depara com os debates sobre a TV digital é normal se confrontar com perguntas do tipo: o que isso vai mudar na minha casa? Posso comprar minha televisão nova agora? A intenção deste trabalho é desmistificar um pouco o tema e, ao mesmo tempo, mostrar que a escolha do padrão, americano (ATSC), europeu (DVB), japonês (ISDB) ou, por que não, brasileiro (SBTVD), é muito mais complexa do que foi, no passado, a escolha entre os padrões PAL e NTSC ou VHS e Betamax.

Inicialmente, procuraremos mostrar um pouco mais sobre a evolução tecnológica da televisão. Quais as principais diferenças para o telespectador que virão com o advento da TV digital? São basicamente duas: o aumento da qualidade do som e da imagem, decorrência do aumento da definição, e a mudança do formato: do atual 4:3 para 16:9, similar ao utilizado nas telas de cinema. Há também possibilidade de prestação de serviços interativos e a transmissão dos sinais de televisão para telefones celulares e para veículos em movimento.

### 1.1. Definição ou resolução da imagem de televisão

A definição ou resolução da imagem decorre do número de linhas que formam a imagem da televisão. Os sistemas analógicos atualmente utilizados possuem as seguintes definições: o NTSC utiliza 525 linhas e o PAL, 625, com variações. O PAL-M, adotado no Brasil, possui o mesmo número de linhas que o sistema americano NTSC. Em ambos os sistemas cada imagem, ou quadro, é transmitida em duas partes de 240 linhas cada, totalizando 480 linhas. Na primeira parte, são enviadas as linhas ímpares e, na segunda, as pares. As restantes 45 são deixadas em branco como espera para o novo quadro. Esse sistema recebe o nome de modo entrelaçado – *interlace* (ou 480i). Todos os sistemas de TV por assinatura – satélite, a cabo e MMDS – utilizam-se de resolução igual à da TV aberta e analógica. O sistema VHS, utilizado pelos aparelhos de videocassete, possui definição de somente 240 linhas e também é dividido em duas vezes.

A primeira grande evolução dos sistemas em termos de resolução surgiu, na verdade, com o DVD. O sistema permite 480 linhas no sistema americano, e 576 no europeu (PAL), sem entrelaçamento, e por essa

razão é chamado modo progressivo – *progressive scan* (480p). No entanto, para se valer dessa evolução, o consumidor precisa, além de um aparelho de DVD, de uma TV com essa tecnologia. Caso disponha da dupla, o usuário passa de uma imagem de 480 linhas em duas vezes para outra de 480 linhas de cada vez, isto é, com o dobro da definição. Essa resolução é denominada de definição estendida – *Enhanced Digital Television* (EDTV), enquanto que a anterior, 480i, quando digitalizada, de definição padrão – *Standard Digital Television* (SDTV).

A novidade, no momento, é a evolução para a alta definição – *High Definition Television* (HDTV). Convencionou-se chamar de alta definição aos sistemas com resolução de 1.080 linhas no modo entrelaçado (1.080 i) ou de 720 linhas no modo progressivo (720p). Os padrões ou sistemas de televisão digital terrestre atualmente em uso possibilitam transmissões nas duas resoluções, além é claro das resoluções EDTV e SDTV. A alta definição em modo entrelaçado, por possuir maior resolução, apresenta mais nitidez. Já o modo progressivo apresenta mais estabilidade, sendo melhor, portanto, para imagens movimentadas.

## 1.2. O uso do espectro radioelétrico

Toda essa quantidade de informações (linhas) precisa ser transmitida em certo espaço dentro do espectro radioelétrico. Por isso, cada canal atual analógico ocupa 6 MHz. Para se ter uma idéia desse espaço, todas as FMs se encontram entre o canal 6 e 7 em VHF. Na tecnologia digital – quando se passa a falar em Mb/s e não mais em MHz – nesse mesmo espaço de espectro podem ser transmitidos até 19 Mb/s, que podem ser divididos de diversas formas. Graças à utilização de algoritmos de compressão de áudio e vídeo, como o MPEG-2, cada canal em SDTV ocupa 4 Mb/s; em EDTV, 9 Mb/s e em HDTV, de 15 a 19 Mb/s. Portanto, em cada canal atual podem ser transmitidos um só programa em HDTV ou até quatro programas em SDTV, ou outra combinação de programas em qualquer resolução que caiba no canal de 6 MHz. Já o desenvolvimento do MPEG-4 indica que talvez caiba o dobro de canais em SDTV no mesmo espaço.

É preciso ressaltar, ainda, que parte significativa da produção de conteúdo das emissoras de televisão brasileiras já é digital, num grau de definição conhecido, no jargão de audiovisual, como “padrão estúdio”. Isso quer dizer que implantar a televisão digital no Brasil significa

promover a digitalização dos segmentos de transmissão, do lado das emissoras, e de recepção, do lado dos usuários.

Em resumo, a implantação da televisão digital não implica, necessariamente, a oferta de alta definição ou de maior número de canais. O fato mais importante a destacar é que, ao ser digitalizado, o sinal de televisão é compactado ao extremo, ocupando assim uma largura de banda significativamente menor do que o seu par analógico. Portanto, a plataforma de televisão digital permite um envio de maior número de informações em um mesmo canal, o que pode ser usado tanto para melhorar a qualidade da imagem e de som quanto para aumentar a oferta de programas em um mesmo canal (multiprogramação), além de possibilitar a utilização de parte da banda para a oferta de outros serviços.

Com os padrões de televisão digital atuais, todas essas possibilidades podem ser exploradas, tanto separadamente quanto em conjunto. Todos têm, em maior ou menor escala, flexibilidade suficiente para serem usados para transmissão exclusiva em alta definição, exclusiva em multiprogramação ou em alternância de ambas.

### **1.3. Padrões de televisão digital**

Cumprido esclarecer, nesse ponto, que os chamados padrões são, na verdade, sistemas de televisão digital resultantes da montagem de blocos funcionais para os quais são escolhidos padrões propriamente ditos. Isso explica por que o sistema americano se vale da transmissão no padrão 8-VSB, enquanto o europeu e o japonês utilizam padrão COFDM. Enquanto os sistemas americano e japonês utilizam o padrão Dolby para a compressão de áudio, o europeu escolheu o MPEG-1 e o japonês, o MPEG-2. Assim, a definição do chamado padrão – europeu, americano ou japonês – foi, na prática, a escolha de padrões tecnológicos para compor um sistema de televisão digital. Para cada camada (compressão, transporte, transmissão, *middleware* e aplicativos), os padrões escolhidos possuem distintos detentores de tecnologias, que não são necessariamente do país ou do bloco de países que dá nome ao sistema. Alguns são, inclusive, fóruns abertos internacionais, como é o caso do MPEG.

### **1.4. A preferência das emissoras pelo padrão japonês**

Razões técnicas, políticas, de caráter contratual e econômicas

estão por trás dessa preferência que tem sido defendida pelas emissoras de televisão. No lado técnico, o padrão japonês tem se mostrado, segundo dados da Sociedade de Engenharia de Televisão, mais robusto que seus concorrentes. No lado político, acredita-se que o padrão japonês seja o mais adequado para ditar os rumos de uma nova regulamentação que não fira os interesses dos radiodifusores, preservando a manutenção das atuais outorgas, com mesma largura de banda e com fortes barreiras de espectro a novos entrantes.

Há, ainda, questões contratuais entre emissoras e fornecedores de equipamentos. Por segredos inerentes ao negócio, pouco se sabe sobre quais são os fornecedores de equipamentos que têm contrato com as principais emissoras de televisão brasileira. Porém, parece lógico que contratar pacotes com um único fornecedor, para compra tanto dos equipamentos de produção de conteúdo quanto de transmissão, seja mais vantajoso e facilite a compatibilidade entre eles. Portanto, uma das razões para que as emissoras queiram equipamentos de transmissão japoneses pode ser o fato de elas já utilizarem equipamentos de produção desses mesmos fornecedores.

Mas são as razões econômicas – mais especificamente os modelos de negócios adotados pelas emissoras brasileiras – as mais importantes. Nesse contexto, merece destaque a mobilidade que pode ser proporcionada pela TV digital. O mercado brasileiro conta hoje com mais de 50 milhões de aparelhos de TV. A potencial adesão, a esse público, de cerca de 90 milhões de aparelhos celulares, que poderão se tornar receptores de TV, poderá revolucionar o setor e promover o surgimento de novas estratégias de programação e de novas receitas para o setor.

Para essas pretensões, o modelo japonês é o mais adequado aos interesses dos radiodifusores. Primeiro, porque foi desenvolvido com foco para a mobilidade. Apesar de ela ser viável no padrão europeu e, com restrições, também no americano, nesses dois casos a transmissão é feita por meio da infra-estrutura das operadoras de telefonia celular. Já no modelo japonês é possível que a empresa de radiodifusão transmita diretamente para o aparelho celular. Assim, seria evitado um intermediário na cadeia de valor, gerando-se, portanto, mais resultados para a emissora aberta.

Finalmente, cabe lembrar que o padrão japonês é o que se tem

mostrado mais flexível para se alternar alta definição com multiprogramação, conforme a conveniência de horário e programação, uma clara demanda dos radiodifusores.

### 1.5. Serviços Interativos

Além das opções de melhoria da qualidade de som e de imagem e da multiprogramação, a TV digital oferece a possibilidade de oferta de serviços interativos.

Existem três níveis possíveis de interatividade. No nível menos refinado, ou nível 1, os dados são gravados no televisor ou no *set-top box* para serem posteriormente acessados. O usuário, portanto, simplesmente navega nos dados armazenados em seu aparelho, não existindo qualquer canal de retorno. No nível 2, há um canal de retorno, normalmente feito por meio da telefonia fixa ou móvel. Portanto, é possível estabelecer uma comunicação entre o terminal e a emissora, mas que não necessariamente ocorre em tempo real. Já no nível 3, é possível enviar e receber, em tempo real, diversos tipos de conteúdo, combinando serviços de radiodifusão, telefonia ou outras técnicas como a comunicação por redes sem fio – *wireless*.

Os níveis 2 e 3 são os únicos que garantem uma real interatividade, por serem bidirecionais. Como curiosidade, é interessante notar que essa bidirecionalidade nada mais é do que um retorno aos primórdios da radiodifusão. Inicialmente, a bidirecionalidade marcava as emissões radiofônicas, que nada mais eram do que “telegrafia sem fio” e, posteriormente “telefonia sem fio”. Apenas na década de 1910, surgiu o conceito de *broadcast*, proposto por David Sarnoff, e que possibilitou o surgimento do rádio e, posteriormente, da televisão como hoje conhecemos.

Desse modo, a interatividade, ao retomar a bidirecionalidade, possibilita que o telespectador deixe de ser simplesmente passivo e possa interferir ativamente no conteúdo e, em muitos casos, até mesmo na programação da televisão. As possibilidades de utilização dessa tecnologia são as mais diversas: telecomércio, telebanco, publicidade interativa, bate-papo, jogos, escolha de câmeras, guias de programação, serviços informativos e a aquisição de programas ou vídeos sob demanda.

### **1.6 Respondendo à pergunta: Devo comprar uma televisão nova agora?**

Finalmente, depois da apresentação dessa miríade de informações técnicas sobre televisão digital, vamos tentar responder a uma pergunta mais prática: Afinal, quanto ao meu aparelho de televisão: devo trocá-lo já ou esperar a definição do sistema brasileiro?

Com toda certeza, se o telespectador adquirir uma TV que possua *progressive scan*, já terá uma televisão com o dobro da qualidade da atual. Agora, com relação aos ditos aparelhos compatíveis com HDTV, a compra agora, além de não possuir nenhuma utilidade, seria um tiro no escuro.

Num primeiro momento, assim como nos serviços de televisão via satélite por assinatura (DTH), os usuários que não optarem pela compra de um televisor digital, podem instalar um aparelho – *set-top box* – que recebe a transmissão digital e a converte para o padrão da televisão analógica, podendo ainda oferecer ou não “*progressive scan*”. Esse equipamento é que permitirá aos milhões de usuários que possuem apenas um televisor analógico simples receberem um sinal com melhor qualidade de imagem e de som do que no sistema atual. Apesar de não se beneficiarem de um aumento na definição da imagem, devido às limitações de seu televisor, essas pessoas receberão em casa um sinal de melhor qualidade, uma vez que o sinal digital é menos sujeito a ruídos e distorções do que o sinal analógico.

Após o sistema digital estar em operação no País, podem passar a ser comercializados conversores capazes de transformar o sinal recebido para os padrões digitais utilizados pelas televisões digitais atualmente comercializadas. A compatibilidade certamente será assegurada, mas o usuário, dependendo do padrão escolhido, poderá não utilizar toda a potencialidade de sua flamejante TV de quase 10 mil reais.

Em resumo, não há razão para tomar uma decisão agora, ou mesmo, logo que se defina o padrão de televisão digital. Isso porque os processos de implantação da TV digital nos diversos países do mundo são graduais, ou seja, contemplam um período de transição – *simulcasting* – no qual coexistem a transmissão analógica e a digital por vários anos, para dar tempo ao telespectador de se adaptar ao novo sistema, adquirindo um televisor digital ou um *set-top box*. Em geral, esse período de transição varia de 15 a 20 anos.

## 2. A QUESTÃO DO SISTEMA BRASILEIRO

Ao contrário do que vem sendo largamente veiculado na mídia, a adoção de um sistema brasileiro de TV digital não geraria profundas incompatibilidades entre o modelo nacional e os demais existentes no mercado. Outro grande mito atinente ao assunto se fundamenta na crença de que os pesquisadores brasileiros defendem o desenvolvimento de um sistema totalmente nacional.

A definição de um sistema de TV digital é fruto do exame de inúmeras opções de formas de modulação, transporte de sinais, compressão de dados, *middleware* e aplicações. A cada país cabe selecionar, dentre as alternativas disponíveis, aquelas que melhor se ajustam a sua realidade e ao modelo de exploração por ele definido, levando-se em consideração o nível de renda da população local, os índices de audiência da TV aberta, as inovações tecnológicas recentes e muitos outros aspectos.

A Austrália, por exemplo, embora tenha adotado o sistema DVB, possui modelo de exploração diferenciado em relação ao adotado na Europa. Enquanto a Austrália dispõe de HDTV, Reino Unido, Suécia, Suíça, Espanha, Alemanha e Finlândia fazem uso de multiprogramação (multi-canal) em SDTV. A inovação do modelo australiano não pára por aí. Na verdade, esse país é o único a adotar modelo de exploração que inclui a transmissão simultânea de dois sinais digitais: um em HDTV e outro em SDTV, no mesmo canal, além da transmissão do sinal analógico durante a fase de transição, por essa razão denominada de *triplecasting*. Outro exemplo é o próprio sistema japonês, que adotou a modulação COFDM, originalmente utilizada pelo DVB, com aperfeiçoamentos, o que demonstra que nenhum sistema de televisão digital em operação é inteiramente baseado em pesquisas desenvolvidas em um único país.

Nos últimos anos, diversos institutos de pesquisa brasileiros desenvolveram aperfeiçoamentos aplicáveis aos sistemas americano, europeu e japonês. A PUC/RS é responsável pela elaboração do Sorcer, um sistema de modulação que possibilita a maximização da eficiência na utilização do espectro, redução de custos do receptor e transmissão móvel em alta definição. A UFPB criou o FlexTV, uma evolução do MHP, *middleware* utilizado pelo sistema europeu. Por sua vez, UnB, UFPR e UFSC, entre muitos outros, implementaram aplicativos de TV digital para educação, saúde, comunicação, governo eletrônico e

segurança da informação. A incorporação de algumas dessas soluções não tornaria o SBTVD completamente incompatível com os sistemas tecnológicos já existentes, inclusive no que tange à importação de componentes e à possibilidade de exportação de equipamentos.

Outra questão polêmica que envolve a definição do SBTVD, no momento, é a necessidade ou não de uma decisão imediata sobre o padrão e o modelo de televisão digital e sobre a pertinência da implantação, no curto prazo, da televisão digital em nosso País.

A televisão é, sobretudo em países em desenvolvimento, o principal meio de difusão de informações e entretenimento, além de exercer um importante papel de integração social. No Brasil, mais de 90% dos domicílios possuem televisores, sendo que, dos que possuem televisor, quase 90% recebem exclusivamente sinais da televisão aberta. Entretanto, o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação, e todos os benefícios decorrentes desse processo, ainda não chegaram à televisão. Além desse aspecto tecnológico, a modernização da infra-estrutura de televisão e rádio no Brasil tem potencial para deflagrar uma onda de investimentos que terá reflexos em toda a economia brasileira.

Por outro lado, a escolha precipitada de um determinado padrão pode acarretar dificuldades futuras na evolução tecnológica do SBTVD. É o caso, por exemplo, de se adotar o padrão MPEG-2, que apresenta vantagens de alta escala de produção e baixo custo, no momento em que outros países já estão migrando seus sistemas para o MPEG-4, padrão que permite um uso muito mais eficiente do espectro de radiofrequências e que, no médio prazo, poderá ter seus custos equiparados ao do MPEG-2.

### **2.1. Cenários de cadeia de valor**

A exemplo do que foi feito pela Austrália, o Brasil está, no momento, definindo o conjunto de padrões tecnológicos que irão compor o SBTVD e especificando os modelos de exploração e de implantação do serviço de televisão digital terrestre a serem adotados em nosso País.

Com a introdução do SBTVD, são previstas alterações na cadeia de valor do setor de televisão. O CPqD identificou três cenários alternativos para a nova cadeia de valor: Incremental, Diferenciação e Convergência. Em cada um deles, são considerados distintos modelos

de serviço, aspectos regulatórios, bem como vislumbrados novos papéis e atores.

No cenário Incremental, “não há ruptura na cadeia atual, caracterizando-se como panorama para a introdução de uma evolução tecnológica. Suporta interatividade local e alta definição em ambiente de monoprogramação. A adoção da alta definição é praticamente certa neste cenário, uma vez que o contrário implica desperdício de espectro, decorrente do uso da monoprogramação em definição padrão. A mobilidade é prevista, porém, sem a possibilidade de apresentar programação diferenciada.”

Por sua vez, no cenário Diferenciação, “ocorre alguma ruptura na cadeia atual ao permitir a exploração de multiprogramação em radiodifusão e, portanto, referente à mesma emissora. A ênfase deste cenário está na flexibilidade concedida à emissora de ponderar em relação à exploração da alta definição ou da multiprogramação em definição padrão. Além disso, este cenário suporta a interatividade, local e com canal de retorno e a mobilidade com possibilidade de programação diferenciada”.

No cenário Convergência, “ocorre uma ruptura significativa na cadeia atual. Suporta interatividade local e com canal de retorno, além de oferecer diferentes serviços (e, conseqüentemente, oportunidades para diferentes provedores), baseados em interatividade, mobilidade e multiprogramação, caracterizando um ambiente de multiserviço”. Nesse caso, os usuários poderão dispor de serviços que não são oferecidos pela TV analógica, enquanto que os demais agentes serão estimulados a prover essas demandas, assim como a exercitar novas fontes de receita.

A cada um desses cenários corresponde um modelo de exploração do serviço de televisão digital com as características e funcionalidades citadas, que estão sintetizadas na Tabela 2.1.

**Tabela 2.1 – Síntese dos Cenários de Cadeia de Valor**

Características	Cenário		
	Incremental	Diferenciação	Convergência
<i>Formato de tela 16:9</i>	■	■	■
<i>Alta definição</i>	■	●	●
<i>Interatividade:</i>			
<i>Local</i>	■	■	■
<i>Intermitente</i>	–	■	■
<i>Permanente</i>	–	●	■
<i>Mobilidade/portabilidade</i>	●	■	■
<i>Monoprogramação</i>	■	●	●
<i>Multiprogramação</i>	–	●	●
<i>Multisserviço</i>	–	–	■
■ Característica existente; ● Característica possível; – Não se aplica			

**Fonte:** Giansante, M. et al, “Cadeia de Valor – Projeto Sistema Brasileiro de Televisão Digital – Modelo de Implantação”, CPqD, 15 de outubro de 2004.

## 2.2. Aspectos regulatórios

No cenário Incremental, caracterizado pela alta definição, interatividade apenas local, monoprogramação e mobilidade restrita a programação única, não há impacto regulatório relevante. Não obstante, o Poder Público deverá estabelecer os instrumentos legais necessários para viabilizar a alocação de frequências adicionais para as emissoras que hoje operam TV analógica. Além disso, deverá estabelecer os prazos e condições de implantação do SBTVD. Caso o modelo de mobilidade adotado preveja o uso de frequências extras, também será preciso efetuar a sua consignação.

De maneira oposta, os demais cenários exigem ajustes regulatórios significativos. No cenário Diferenciação, além das medidas mencionadas anteriormente, será necessário instituir novas facilidades para o serviço de radiodifusão para que ele possa se adequar ao ambiente de multiprogramação, interatividade e mobilidade com programação diferenciada.

No cenário Convergência, em que são previstas multiprogramação, interatividade permanente e mobilidade com enorme flexibilidade de programação, demandar-se-á uma reestruturação ainda mais acentuada dos setores de telecomunicações e radiodifusão. Será necessário desvincular a consignação de uma frequência da concessão para exploração do serviço de radiodifusão de sons e imagens e vincular as outorgas à capacidade de transporte de sinais digitais. Ademais, será preciso regulamentar a interação das operadoras de telecomunicações com as concessionárias de radiodifusão e com os usuários.

### **2.3. Aspectos econômicos e o desenvolvimento da indústria brasileira**

No contexto da adoção de um dos padrões de televisão digital, várias ofertas e contrapartidas foram apresentadas pelos detentores de cada sistema. Nesse momento, essas condições estão sendo objeto de negociação entre o governo brasileiro e os representantes de cada um dos padrões. A tabela 2.2 a seguir apresenta, de forma resumida, as propostas apresentadas pelos padrões europeu, japonês e americano.

**Tabela 2.2 – Resumo de propostas apresentadas pelos detentores de padrões**

	<b>Padrão europeu</b>	<b>Padrão japonês</b>	<b>Padrão americano</b>
<b>Política de importação</b>	Taxa zero de importação para TVs e conversores fabricados nos países do Mercosul.	Sem definição	Sem definição
<b>Royalties</b>	Investimento de 100% dos royalties em P&D no Brasil.	Isenção de royalties	Investimento parcial dos royalties em P&D no Brasil
<b>Mecanismos de financiamento</b>	Linha de crédito de até 400 milhões de euros.	Oferta de linha de financiamento, mas não estipula valores	Oferta de linha de financiamento de até US\$ 150 milhões.
<b>Investimentos industriais</b>	Produção adicional de 79 milhões de conversores e terminais móveis, 40 milhões de TVs digitais com geração de 9.000 empregos diretos e 23.000 empregos indiretos.	Não existe definição precisa	Não existe definição precisa

### 3. CONVERGÊNCIA TECNOLÓGICA

Na discussão sobre a TV digital, no Brasil, os radiodifusores e as telefônicas, especialmente as prestadoras da telefonia celular, colocaram-se em campos opostos, não só quanto ao padrão a ser escolhido, mas também quanto a outros aspectos, como o modelo de exploração.

Uma questão muito comentada é a possibilidade de recepção direta, no aparelho celular, do sinal de TV digital transmitido pela antena da emissora, em contraposição à necessidade de sua passagem pelas antenas da telefonia celular. Na verdade, a questão é muito mais ampla do que isto, pois a escolha de um modelo de exploração que promova uma ruptura radical na atual cadeia de valor do setor de televisão permitirá que novos atores, especialmente as empresas de telecomunicações, passem a prestar serviços sobre a plataforma de televisão digital, o que obviamente afeta os interesses dos radiodifusores.

Contudo, esse processo não afeta apenas o setor de radiodifusão. O avanço das telecomunicações está promovendo uma verdadeira revolução, que está sendo chamada de “convergência tecnológica”. No limite, pode-se dizer que a referida convergência poderá concentrar tudo em uma só rede de transmissão e em um só aparelho, para todos os serviços, que podem ser resumidos em transmissão e recepção de voz, vídeo e dados. Uma convergência assim severa poderá não ocorrer, por questões de praticidade e de mercado. Mas pode-se prever que ela será muito intensa e quem conseguir intuir o que as pessoas vão querer, poderá dominar esse mercado de serviços convergentes.

Além das novas possibilidades abertas pelos avanços tecnológicos citados, a convergência deverá ser afetada pela competição entre as várias formas de apresentação dos serviços, se mediante interfaces hipertextuais, tais como as atuais páginas da Internet, se por programas interativos de realidade virtual, como os usados em videogames, ou por menus, ou diálogos e assim por diante.

A Internet, por certo, vai ter um papel fundamental na era da convergência. Com o protocolo VoIP (Voice over Internet Protocol) já se tornou possível colocar a telefonia na rede mundial, como sabem todos os que já tenham usado o Skype ou outro sistema de telefonia sobre IP. Com a aplicação de outro protocolo semelhante, o IPTV (Internet Protocol Television), as programações das emissoras de televisão aberta também poderão ser disponibilizadas na Internet. Hoje existem mais de 5 mil programas de vídeo, de emissoras de TV e de outros produtores de conteúdo, que já podem ser acessados via Internet.

No momento, as limitações ao uso dessas facilidades estão localizadas no lado dos usuários, pois apenas um pequeno percentual dos domicílios brasileiros possui computador e acesso à Internet. Mesmo os que acessam a rede mundial, fazem-no com velocidades e largura de banda inadequadas a esses novos serviços.

Com o advento de novas tecnologias, como o Wi-MAX, sistema de comunicações via rádio, que entrou na fase de comercialização no início deste ano, a difusão da banda larga deve ganhar velocidade, o que vai acelerar a convergência.

Esse quadro de convergência tecnológica e de serviços fez surgir, especialmente nos países mais desenvolvidos, uma discussão sobre a necessidade de se digitalizar a televisão aberta. Afinal, em países como os Estados Unidos, cerca de 80% dos domicílios contam com TV por

assinatura. Então, para que criar uma TV aberta para atender apenas 20% dos domicílios, quando o espectro radioelétrico poderia ser melhor utilizado para outros serviços? Ademais, por ser um bem escasso, esse espectro possui alto valor comercial. Para se ter uma idéia desse valor, o órgão norte-americano regulador das telecomunicações calculou que a faixa do espectro de radiofrequência atualmente utilizada pelas TVs analógicas daquele país renderá, ao ser leiloada, ao final da transição, cerca de 10 bilhões de dólares.

#### 4. CONCLUSÕES

A discussão sobre os caminhos que a TV digital poderá seguir em nosso País extrapolam em muito a decisão sobre o padrão a ser adotado. Igualmente importante é a decisão a respeito do modelo de exploração a ser implantado, o que inclui definições sobre os níveis de qualidade a serem veiculados, sobre a ocupação do espectro pelas emissoras e sobre os serviços adicionais a serem autorizados. Essas definições irão condicionar o marco regulatório requerido para sua implantação e irão estabelecer os parâmetros para o esforço financeiro a ser empreendido em sua disseminação.

Na medida em que o quadro for ficando mais claro, serão melhor compreendidas outras implicações, seja quanto à convergência ou à competição entre TV digital, cabodifusão, telecomunicações e a Internet, seja em relação à viabilidade de novos serviços e à diversificação desses mercados.

A escolha do modelo de exploração poderá, por exemplo, impor barreiras à entrada em mercados subsidiários, como a produção independente de conteúdo ou a oferta de serviços de comunicação multimídia em pequena escala. Os elevados custos de equipamentos e a qualificação de mão-de-obra para operar em alta definição, por exemplo, tenderão a favorecer a concentração econômica nesses mercados.

Além das questões tecnológicas e econômicas, barreiras legais delimitam o alcance de cada serviço e a participação de empreendedores em cada mercado, dificultando a convergência. Exemplos desse problema são as distintas regras de participação de capital estrangeiro em cada setor, as diferentes restrições para operar serviços multimídia ou produzir e veicular conteúdo, as limitações impostas pelas normas de privacidade

a certas combinações de serviços e as diferentes condições de universalização, continuidade e respeito a limites tarifários.

Ainda é cedo, em suma, para que se possa antever com precisão qual será o quadro econômico e social em que serão prestados os serviços de comunicação pessoal e social nos próximos anos, bem como o grau de convergência entre estes. Tal incerteza dificulta a tomada de decisões do regulador e torna mais fascinante o estudo dessa evolução.

## 5. GLOSSÁRIO

**Interatividade:** funcionalidade que caracteriza os serviços acessíveis a partir de um aparelho de TV que diferem de uma sucessão linear de programas de vídeo de radiodifusão. Ela é do tipo **local** quando não há envio de sinais do usuário para a emissora, de modo que as informações a serem consumidas pelo telespectador já se encontram disponíveis no sinal transmitido por ela. Há interatividade **intermitente** quando as informações geradas pelo usuário ficam temporariamente armazenadas no aparelho para posterior envio à prestadora do serviço por meio do canal de retorno. A interatividade **permanente** prevê a existência de um canal de retorno com a capacidade de enviar instantaneamente para a prestadora as informações geradas pelo usuário.

**Middleware:** software capaz de interpretar os aplicativos e traduzi-los na linguagem da plataforma em que ele reside.

**Modelos de exploração:** conjuntos possíveis de alternativas de sustentação e utilização do novo sistema televisivo. Esses modelos são resultantes da combinação de modelos de serviços e de negócio a ele associados, além dos sistemas tecnológicos subjacentes.

**Modelos de implantação:** correspondem basicamente a um plano de transição em que são estabelecidas diretrizes sobre como e com que velocidade o modelo de exploração será implementado no País.

**Modelos de negócio:** diz respeito à forma de remuneração dos agentes envolvidos num dado modelo de serviços.

**Modelos de serviços:** entende-se como o leque de serviços que um sistema de TV digital terrestre pode dispor.

**Monoprogramação:** transmissão de apenas uma programação de TV na frequência alocada para a emissora. É o que as emissoras podem oferecer hoje, principalmente em razão de limitações técnicas da plataforma de transmissão terrestre analógica.

**Multiprogramação:** transmissão de múltiplas programações simultâneas de TV na frequência designada. Esse serviço é possibilitado pela tecnologia digital, que permite a compressão dos sinais por meio da eliminação de redundâncias.

**Mobilidade:** funcionalidade que caracteriza os sinais transmitidos pelas emissoras de TV destinados à recepção por terminais móveis.

**SBTVD:** Sistema Brasileiro de Televisão Digital, instituído pelo Decreto nº 4.901, de 23 novembro de 2003.