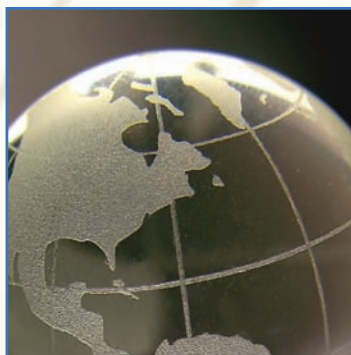


TV Digital

Qualidade e Interatividade



TV Digital

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Armando de Queiroz Monteiro Neto
Presidente

INSTITUTO EUVALDO LODI – IEL/NC

Armando de Queiroz Monteiro Neto
Diretor-Geral

Carlos Roberto Rocha Cavalcante
Superintendente

CONSELHO NACIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA – CONFEA

Presidente

Marcos Túlio de Melo
Engenheiro Civil

1º Vice-Presidente

Jaques Sherique
Engenheiro Mecânico

Diretores

Jorge Luiz da Rosa Vargas
Engenheiro Mecânico

Fernando Jose de Medeiros Costa
Arquiteto

João de Deus Coelho Correia
Técnico Agropecuário

Pedro Idelano de Alencar Felício
Engenheiro Civil

Ricardo Antônio de Arruda Veiga
Engenheiro Agrônomo



*Confederação Nacional da Indústria
Instituto Euvaldo Lodi
Nacional*

TV Digital

Qualidade e Interatividade



Brasília
2007

© 2007. IEL – Núcleo Central

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

IEL/NC

Gerência Executiva de Competitividade Empresarial – GEC

I59t

Instituto Euvaldo Lodi. Núcleo Central.
TV digital: qualidade e interatividade / IEL.NC.
– Brasília : IEL/NC, 2007.
160 p. : il.

ISBN 978-85-87257-26-0

1. TV digital 2. Teletransmissão I.Título.

CDU 654.1

*Instituto Euvaldo Lodi – IEL/Núcleo Central
Setor Bancário Norte, Quadra 1, Bloco B
Edifício CNC
70041-902-Brasília
Tel.(0XX61) 3317-9080
Fax. (0XX61) 3317-9360
www.iel.org.br*

Agradecimentos

Agradecemos à Amil Assistência Médica, Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica (Abipti), Banco da Amazônia S.A., Banco do Brasil S.A., Banco Itaú S.A., Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (CDT) da Universidade de Brasília, Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) - Grupo Votorantin, Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Datasul Educação Corporativa, Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer), Guanabara Química Industrial (Getec), Grupo Gerdau, Grupo Suzano, Isvor/Fiat, Motorola Industrial, Natura, Pirelli Pneus, Sementes Petrovina, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa), e, em especial, ao Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea), pela participação na edição desta Coletânea.

Sumário

Apresentação do IEL

Apresentação do CONFEA

Notas do Coordenador

1 O Sistema Brasileiro de Televisão Digital: do sonho à realidade 15

André Barbosa Filho

2 Transmissores de TV: um produto brasileiro com reconhecimento internacional 31

Carlos Alberto Frutuoso

3 Software: a essência da TV digital..... 41

Laércio Cosentino

4 Ambiente para desenvolvimento de aplicações declarativas para a TV digital brasileira 51

Luiz Fernando Gomes Soares

5 Um novo marco nas relações bilaterais entre o Brasil e o Japão 63

Ministro Shigeru Otake

6 TV aberta brasileira: o impacto da digitalização 71

Fernando Bittencourt

7 O desafio de democratizar os serviços de e-gov e a comunicação no país 89

Rogério Santanna

8 O Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre: o espaço permanente de desenvolvimento da TV digital do Brasil..... 95

Roberto Dias Lima Franco

9 A produção de conteúdo digital: a TV digital e a economia do audiovisual no Brasil 109

Manoel Rangel

Alexander Patez Galvão

10 EaD e TV Digital: a co-autoria na aprendizagem.....	121
<i>Cosette Castro</i>	
11 TV Digital: ferramenta de transformação social na era da informação	139
<i>Marcos Túlio de Melo</i>	
12 As novas fronteiras da pesquisa e desenvolvimento no processo de implantação da TV digital no Brasil	151
<i>Augusto César Gadelha Vieira</i>	

Apresentação do IEL

A chegada de novas tecnologias ao mercado brasileiro impõe importantes desafios para a indústria. É o caso da disseminação da televisão digital aberta, que provocará um aumento da demanda por técnicos em toda a cadeia produtiva – pesquisa e desenvolvimento, produção, distribuição, instalação e manutenção.

Além de capacitar a indústria instalada no país, que exige profissionais cada vez mais qualificados, a tecnologia digital traz outros benefícios, como a formação de novas gerações de pesquisadores brasileiros, a democratização do acesso à informação e a criação de uma rede de educação a distância.

O Instituto Euvaldo Lodi (IEL), por meio desta publicação, contribui mais uma vez para a promoção e a difusão da cultura inovadora no Brasil, aqui representada pela TV digital. O diálogo permanente com o setor empresarial torna o IEL uma das mais importantes entidades brasileiras no fortalecimento da indústria nacional.

Nos últimos anos, o IEL, entidade que integra o Sistema Indústria, tem estimulado o desenvolvimento tecnológico ao cumprir sua missão de promover a aproximação entre a indústria e os centros de ensino e pesquisa por meio de programas de estágio, de cursos, da concessão de bolsas educacionais e do apoio a prêmios que incentivam a criação de processos inovadores.

As iniciativas estão alinhadas com o Mapa Estratégico da Indústria 2007-2015, documento elaborado pelo setor industrial com metas e programas para estimular o potencial de crescimento do Brasil e inserir o país na sociedade do conhecimento. É um esforço que exige parcerias, como é o caso desta publicação.

A indústria brasileira precisa ser de classe mundial, capaz de ajudar o país a crescer de forma sustentável. No mundo atual, de acirrada competição e constante avanço tecnológico, a inovação tem papel estratégico na construção das bases para o aumento da competitividade e do crescimento econômico.

O estímulo à inovação nas empresas e o desenvolvimento de uma infra-estrutura tecnológica adequada permitem que a indústria tenha produtos e serviços de qualidade e de maior valor agregado, contribuindo para uma maior participação do Brasil no comércio global.

Carlos Roberto Rocha Cavalcante
Superintendente do IEL/NC

Apresentação do CONFEA

A perspectiva de alcançar melhores índices de desenvolvimento social e crescimento econômico vem movimentando o setor produtivo, onde segmentos como o da indústria eletro-eletrônica será um dos destaques.

Com um prazo de 10 a 15 anos para sua implantação, através do Programa de Apoio à Implementação, o Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre, com vigência até o fim de 2013, deve receber R\$ 1 bilhão do Governo Federal, destinados pelo BNDES. Além disso, a TV Digital exige investimentos pesados por parte das emissoras de TV para se adaptar ao novo modelo que entra em funcionamento no início de 2008.

Para boa parte dos profissionais da área tecnológica, essa movimentação significa também o surgimento de oportunidades no mercado de trabalho, que além de contratar a mão de obra, incentiva os jovens a optarem por áreas onde há carência de profissionais especializados em engenharia, inclusive a eletroeletrônica, a naval, a de petróleo e gás, entre outras.

Enquanto instituição fundada há 74 anos, que reúne cerca de 900 mil profissionais e 200 mil empresas da área tecnológica, o Sistema Confea/Crea, que é responsável pela elaboração de normas e fiscalização da atuação profissional desse segmento, também constata boas perspectivas de desenvolvimento no momento em que o Brasil precisa de mais engenharia, arquitetura e agronomia para crescer de maneira sustentável.

O país necessita retomar a cultura técnica do planejamento. Precisamos buscar alternativas para preencher lacunas e resgatar as instituições de pesquisa científica e tecnológica. Essa proposta implica, inclusive, modernizar o ensino da engenharia, da arquitetura e agronomia e demais profissões da área. Precisamos investir maciçamente em formação técnica. Temos que discutir e sensibilizar a academia, as universidades brasileiras, o setor empresarial e os próprios profissionais para esse debate. A solução passa pela competência e trabalho de todos.

Marcos Túlio de Melo
Presidente do CONFEA

Notas do Coordenador

Para a maioria das pessoas, TV digital significa uma TV com uma melhor imagem, onde se poderá ver com maior realismo as transmissões esportivas, filmes, novelas e *shows*. Mas o significado de implantação do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre transcende, e muito, a aspiração de uma melhor imagem.

Esta coletânea mostra isso claramente. Houve o cuidado de se selecionar textos que iluminam diversos aspectos, desde a perspectiva histórica até as opções e escolhas tecnológicas que foram feitas, as implicações em termos de consolidação da nossa *indústria* de produção audiovisual e as potencialidades no que se refere à inclusão digital e interatividade.

As variadas vertentes que constituem o complexo tema TV Digital Terrestre são tratadas com profundidade nos diversos textos que compõem a coletânea. Sendo assim, pode-se dizer que seu principal mérito é abordar com equilíbrio as múltiplas dimensões da questão, com enfoques econômicos, sociais e estratégicos, inclusive o seu significado no contexto das relações econômicas do Brasil com o Japão, a partir da adoção do sistema nipônico de modulação como base para o sistema brasileiro.

Nada há, portanto, a acrescentar aqui no que se refere a esses aspectos. Porém, cremos que é oportuno destacar um outro enfoque que tem, certamente, grande importância.

Sabemos todos que o País atravessou um longo processo de ajuste macroeconômico e há um certo consenso de que chegou a hora da retomada do crescimento, com necessária ênfase no setor produtivo. Todavia, como ocorreu e ocorre em diversos outros países, tanto os desenvolvidos como aqueles que se têm notabilizado por sua competitividade na disputa por mercados progressivamente mais globalizados, é necessário que sejam identificadas e definidas estratégias agressivas para determinados segmentos da economia a fim de que tais países possam desempenhar um papel de locomotivas desse processo de desenvolvimento.

É aí que se insere a TV digital. Não que ela seja, por si só, uma dessas locomotivas, mas certamente insere-se num contexto mais amplo que pode e deve desempenhar esse papel, a par de outros, como o das energias renováveis.

Estamos nos referindo àquilo que se vem apelidando de convergência digital, e que, no fundo, congrega tudo o que diz respeito ao tratamento digital da informação. Nesse universo econômico e tecnológico, a globalização

faz-se sentir com particular intensidade, concentrando determinadas atividades com altíssimos níveis de densidade tecnológica em um número restrito de grupos empresariais (por exemplo, a produção de memórias e processadores) por um lado, mas também abrindo novas e desafiantes oportunidades para países como o Brasil (como o do segmento de serviços *offshore* de tecnologia da informação, ou na produção de equipamentos menos complexos, mas igualmente atualizados tecnologicamente, para o atendimento a grandes massas de população com menor poder aquisitivo).

A penetração da TV terrestre nos lares brasileiros aponta, sem dúvida, nessa direção. A renovação do mercado, após a introdução das possibilidades que a tecnologia de TV digital proporciona, revela uma notável oportunidade em termos de políticas públicas, que não pode ser desperdiçada. Todavia, é necessário desenhar, com a abrangência e profundidade requeridas, as diretrizes e instrumentos de uma estratégia de desenvolvimento nesse campo, considerando todos os seus desdobramentos no que se refere à capacitação tecnológica e produtiva de componentes, com ênfase em dispositivos semicondutores e displays, software, etc.

Nessa locomotiva cabem diversos outros segmentos, como o de serviços de TI, tendo em vista a oportunidade que o crescimento do mercado externo está proporcionando no momento, ou o de equipamentos eletromédicos *low end* para maciça utilização em centros de saúde e nos níveis mais baixos do Sistema Único de Saúde (SUS).

Concluindo, a implantação da TV Digital Terrestre no Brasil tem um significado que vai muito além da transição da TV em preto e branco para TV em cores, ocorrida nos anos 60/70. Por tudo aquilo que os artigos desta coletânea mostram, trata-se de algo muito mais revolucionário, de uma oportunidade muito maior que não deve ser, de forma alguma, perdida.

Jairo Klepacz
Assessor Especial da Casa Civil da Presidência da
República
Ex-Secretário de Tecnologia Industrial
Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

O Sistema Brasileiro de Televisão Digital: do sonho à realidade

André Barbosa Filho

Doutor em Comunicação pela ECA/USP. Professor Associado da UnB; autor dos livros “Gêneros Radiofônicos” (2002) e “Rádio: Sintonia do Futuro” (2003) e co-autor de “Mídias Digitais, Convergência Tecnológica e Inclusão Social” (2005); faz parte do Conselho Deliberativo do FORUM do SBTVD-T. Atualmente é Assessor Especial da Casa Civil da Presidência da República

Resumo – Este trabalho situa-se no campo da Economia Política da Comunicação e da Cultura e apresenta, de forma inédita, a história da construção da TV digital (TVD) no Brasil do ponto de vista das ações governamentais, assim como das decisões políticas e econômicas tomadas para a implantação da TVD, a partir de dezembro de 2007. O artigo trata também das normas jurídicas que nortearam a decisão de eleger um sistema híbrido nipo-brasileiro para o modelo de TV digital brasileiro. Finalmente, relata as atividades do Comitê de Desenvolvimento do Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD), do qual o autor faz parte como representante do governo brasileiro.

1. Introdução

Há mais de 50 anos, os sinais da televisão aberta, que permitem o acesso gratuito dos telespectadores às programações das emissoras, são transmitidos no padrão analógico. O avanço da tecnologia permitiu a digitalização do sinal, o que significa que mais informações, com melhor qualidade de imagem, podem ser enviadas às pessoas, incluindo dados. O Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T) fará a transição do sinal analógico para o sinal digital, permitindo a recepção de imagens em alta definição, com som de alta qualidade, interatividade e serviços até agora não disponíveis.

A decisão sobre a escolha do sistema de TV digital a ser adotado no Brasil foi tomada pelo Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, em 26 de julho de 2006, através do Decreto nº 5820, apoiado na análise realizada pelo Comitê de Desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T). Essas considerações tiveram por base as informações econômicas, tecnológicas, políticas e regulatórias contidas no Modelo de

Referência apresentado pelo então Comitê Gestor¹ do SBTVD. O documento em questão apresentou estudos técnico-econômicos de viabilidade das tecnologias consideradas e, desse modo, trouxe para a consideração do órgão decisório as análises de pontos fortes e fracos, tanto tecnológicos quanto econômicos e uma avaliação da aderência aos requisitos expostos no decreto presidencial nº 4.901, de 26 de novembro de 2003, que criou o SBTVD.

A concretização desses estudos foi realizada através de um processo licitatório, com apoio logístico da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e com a coordenação tecnológica da Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia (CPqD). A chamada pública desse processo foi composta por um conjunto de Cartas-Convite associadas a Requisições Formais de Proposta (RFPs). Para formulação das RFPs, um sistema de TV digital genérico foi dividido em áreas de conhecimento; nessas áreas, foram identificados itens técnicos a serem estudados de forma a promover a formulação das múltiplas soluções sistêmicas. As áreas de conhecimento utilizadas foram:

1. Transmissão e Recepção, Codificação de Canal e Modulação, onde foram abordados os temas: amplificação, antenas, propagação, codificação e decodificação para correção de erros, modulação e de modulação e equalização;
2. Camada de Transporte, onde foram abordados os temas: multiplexação e demultiplexação, endereçamento, roteamento, integração de redes e protocolos de comunicação;
3. Canal de Interatividade, onde foram abordados os temas: redes de telecomunicação, arquiteturas, interconexão, protocolos e integração de redes;
4. Codificação de Sinais Fonte, onde foram abordados os temas: processamento digital de sinais, codificação e decodificação de áudio, vídeo e dados;
5. *Middleware*, onde foram abordados os temas: sistemas operacionais, linguagens e *software* básico;
6. Serviços, aplicações e conteúdo, onde foram abordados os temas serviços e aplicações em TV digital, acesso e arquiteturas, conteúdo programático.

Para o estudo completo do sistema de TV digital a ser adotado, foram formuladas 18 Requisições Formais de Proposta pela FINEP, cobrindo o seguinte escopo:

1. Estudo e desenvolvimento de um subsistema completo de modulação para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital;

2. Desenvolvimento de Codificador e Decodificador de Vídeo Escalável MPEG-2;
3. Estudos de cenários tecnológicos a longo prazo, aplicado ao *Middleware*, visando à construção de uma arquitetura conceitual para o *Middleware* de referência, bem como à construção do *Middleware* de referência e das Aplicações Residentes para o Terminal de Acesso (TA) do Sistema Brasileiro de TV Digital;
4. Estudo e proposição de uma arquitetura de referência para o Terminal de Acesso de Televisão Digital;
5. Desenvolvimento de um serviço multimídia interativo em plataforma de TV Digital Terrestre na área da saúde;
6. Estudos, concepções, desenvolvimentos e testes de aplicações interativas para a plataforma de TV Digital Terrestre;
7. Proposta de arquitetura para a Camada de Transporte do Sistema Brasileiro de Televisão Digital e a implementação de um protótipo de referência para a realização das funções de multiplexador e demultiplexador;
8. Desenvolvimento de um sistema de gerência de serviços para a plataforma de TV;
9. Desenvolvimento de Codificador e Decodificador de Áudio AAC;
10. Desenvolvimento de Codificador e Decodificador de Vídeo H.264/AVC;
11. Implementação da referência de sistema de codificação e decodificação de vídeo escalável alternativo;
12. Desenvolvimento e implementação de um sistema de antenas inteligentes para a recepção dos canais de televisão digital e analógica em VHF/UHF;
13. Desenvolvimento e implementação de um sistema de canal de interatividade através de rede auto-estruturada *ad hoc* e outro através de rede estruturada com Rádio Frequência (RF) – intra-banda;
14. Parametrização de canais de RF para emprego em avaliações de sistemas de modulação para TV digital, em simulação ou em testes de laboratório;
15. Fornecimento de uma proposta, implementação e teste de um padrão de referência de usabilidade para o desenvolvimento de serviços e aplicações interativas para a plataforma do Sistema Brasileiro de Televisão Digital;

16. Fornecimento de uma proposta de um padrão de referência de sincronismo de mídias para o desenvolvimento de serviços e aplicações interativas para a plataforma do Sistema Brasileiro de Televisão Digital;
17. Fornecimento de uma proposta, implementação e teste de mecanismos que permitam converter vídeo comprimido a partir do padrão MPEG-2 para o padrão H.264/AVC e vice-versa, bem como mecanismos de conversão de resolução e taxa de bits;
18. Estudo e desenvolvimento de um Subsistema Inovador de Modulação para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital.

Com o resultado dessas pesquisas foi possível estabelecer as múltiplas soluções sistêmicas e fornecer informações técnicas suficientes para o desenvolvimento dos estudos necessários à formulação do Modelo de Referência.

A discussão do novo modelo de televisão tem implicado, conforme se observa nos centros de produção audiovisual, universidades e na própria sociedade, a identificação de conceitos que servem como seus balizadores, tais como: a digitalização, a convergência com a informática e com as redes de comunicação, a integração dos meios, a multiplicação da oferta, conteúdos e serviços *on demand*, novos usos comerciais e formas publicitárias até agora só sonhados nas criações de ficção científica. E, muito especialmente, espera-se uma nova atitude do telespectador, que passa a ter, na consideração dos especialistas, papel ativo preponderante como verdadeiro protagonista desse processo.

Dentro do cenário em que se insere a nova televisão, estão presentes tópicos contundentes e de alto teor explosivo. Eles se referem: às visões transformadoras retratadas por meio do enfraquecimento do poder dos Estados nacionais diante do crescente poder das grandes corporações transnacionais; às ameaças à intimidade dos cidadãos relacionadas com a capacidade de armazenamento e escolha de dados oferecidos pelas novas tecnologias de comunicação; à multiplicação do consumo desenfreado de conteúdos audiovisuais voltados para compra e venda de bens e de jogos de azar, diante da necessidade de se garantir o acesso universal e democrático aos benefícios socioeconômicos derivados das mudanças do modelo.

Essas mudanças estão sendo produzidas com as diferenças de intensidade em função da capacidade econômica, tecnológica e de consumo de cada região, pela qual sua compreensão parece exigir uma certa dose de reflexão, digamos, 'globalizada'. A comparação entre o modelo analógico conhecido e o novo modelo digital que vai sendo desenhado – incluindo-se aí os aspectos elementares, como o da viabilidade econômica de alguns negócios essenciais – é inevitável como elemento racional. Isso ocorre

porque ambos vão conviver ainda durante alguns anos, talvez por volta de uma década, na maioria dos mercados televisivos amadurecidos.

2. O negócio TV no cenário digital

Nos últimos anos, os operadores de televisão analógica têm demonstrado uma insistente tendência frente à diversificação em suas fontes de ingresso: rentabilização das chamadas telefônicas e mensagens pelos celulares, comercialização de produtos externos associados aos programas – vídeos ou DVDs, publicações, *games* e todo o tipo de mercadorias.

Mostram também uma maior preocupação tática em direção à exportação de títulos de programas e direitos fora de seu entorno natural e atenção aos mercados regionais e locais no interior de seu marco nacional de atividade. Algumas dessas extensões do negócio original implicam, ainda, o usuário como comprador direto de produtos e serviços de entretenimento doméstico. Essas ações são mais amplas do que o simples movimento de mudar de canal – levantando-se, ou mesmo apenas apertando os botões do controle remoto, num certo intervalo de tempo.

Se a tecnologia só se torna relevante quando encaixada em modelos sensatos de negócio, que testam sua eficácia atuando nos mercados reais, e se a inovação tecnológica, com possíveis aplicações no entorno da televisão, vai seguir tendo um ritmo acelerado, então os anos futuros se caracterizarão por uma série de propostas e oportunidades de serviços que podem ter efeitos permanentemente desestabilizadores. Por exemplo: se alguém pensava que a TV digital se esgotaria em seus numerosos e diversos canais, na interatividade e na possibilidade de acesso à Internet ou no envio de mensagens a celulares desde o televisor, se engana profundamente diante da nova geração de decodificadores com disco rígido, conexões em rede de alta velocidade e programas para detecção inteligente de perfis de consumo. Assim, a sucessão de outras inovações técnicas futuras capazes de se colocar como serviços de utilidade, tanto no interior dos processos de produção de valor como frente à fascinação do usuário final, não vai deter-se.

A TV digital integra usos e funções procedentes de outros meios, ou, ao menos, as possibilidades de comunicação presentes em outros meios. As plataformas digitais ofertam, diante desse cenário de múltipla escolha, embora repleto de incertezas tecnológicas, a oportunidade de revisão dos institutos legais envelhecidos, a reestruturação e adequação do mercado de produção de conteúdos e, por fim, a mudança radical das condutas e relações sociais entre os indivíduos.

3. O Sistema Brasileiro de Televisão Digital

Instituído através do Decreto 4.901, de 26.11.2003, o Sistema Brasileiro de Televisão Digital tem como finalidade proporcionar de maneira eficiente e eficaz a interatividade e o conseqüente desenvolvimento de novas aplicações, que ofereçam entretenimento à população e, ao mesmo tempo, promovam a educação, a cultura e o pleno exercício da cidadania.

O sistema brasileiro deve possuir atributos básicos de baixo custo e de robustez na recepção para TVs, com antena interna, mobilidade, de modo a atender as condições da maioria da população brasileira. Isso garantirá que mesmo aqueles que hoje dispõem de um modesto receptor de TV em cores não sejam privados de seus atributos básicos, num processo de universalização de seu uso.

Outros pontos merecem destaque, tais como: a possibilidade real de apropriação de conhecimento pela universidade brasileira, tendo em vista a participação dos pesquisadores nacionais no desenvolvimento do SBTVD; a redução de pagamento de direitos pelo baixo uso de componentes com direitos de propriedade com patente estrangeira; políticas de apoio econômico e técnico para a construção de plantas industriais que permitam a fabricação de receptores, transmissores e periféricos digitais como suprimento para a implementação do sistema. Além disso, podemos citar o aproveitamento do parque de televisores analógicos coloridos instalados e a oferta de caixas de conversão (*set top box*) acessível às classes C, D e E, que possam conter embarcados, ou seja, imbricados nos micro-circuitos, aplicativos digitais residentes mínimos, guias de programação com mudanças de ângulo de visão, *e-govern*, dados bancários, *e-commerce*, entre outros.

A TV digital vai oferecer à população brasileira uma melhoria significativa na qualidade de imagem em definição padrão (igual ou superior à de DVD); alta definição (imagem semelhante à do cinema com som estéreo); acesso a serviços via controle remoto da TV (comunicação direta com órgãos de governo, acesso às consultas no Sistema Único de Saúde, verificação de dados da Previdência, programas de educação a distância, etc.); e alta qualidade técnica nas transmissões (sem “chuvisco”, “fantasmas” ou interferências). Futuramente será possível também assistir televisão com imagem perfeita em celulares e aparelhos de TV instalados em trens, ônibus, táxis ou veículos particulares – sem qualquer custo adicional.

Através de um processo interativo, o novo sistema favorece, ainda, a inclusão digital, com projetos de educação a distância, treinamentos diferenciados e a possibilidade futura da participação do telespectador como agente da informação, contribuindo para a construção das mensagens produzidas. É importante frisar que a política de canalização deve conviver,

tanto com o uso do padrão de transmissão de sinais em alta definição (HDTV) como em padrão *standard* (SDTV), cujas transmissões ocuparão a faixa de frequência de 06 Mhz – espaço de banda utilizado como canal de frequência utilizável no Brasil. Entre as inovações propostas pelo Brasil estão o sistema de compressão de vídeo *H.264* e o *middleware* brasileiro GINGA, que favorecem a inclusão digital.

Será possível o uso da multiprogramação, graças à fragmentação da banda de frequência em até quatro canais diferentes, com o uso de tecnologias de compressão de vídeo, como o H264. As conseqüências dessa opção tecnológica são alvissareiras se enxergadas sobre o ponto de vista do incremento da produção de conteúdos.

Assim, teremos um sistema de televisão digital bastante flexível, onde, por exemplo, caixinhas de conversão oferecerão o acesso às tecnologias mais espetaculares e de ponta, ao lado de outras que oferecerão os serviços digitais básicos de acordo com a possibilidade de compra de cada um.

A inovação brasileira proposta no *middleware* do sistema de televisão digital permitirá que programas produzidos no Brasil “conversem” com todos os demais padrões, assim como os programas produzidos nos outros padrões poderão “rodar” no SBTVD-T. Essa importante inovação brasileira é inédita. Até o surgimento do GINGA, não havia interoperabilidade entre os padrões existentes no mundo, principalmente no que se refere a aplicativos que utilizam linguagens HTML, NCL e Java.

O SBTVD permitirá, por suas características, a discussão de um novo marco regulatório para as comunicações no Brasil, propiciando a reorganização dos ordenamentos legais, visando a abrigar as necessárias demandas sem cobertura legal dos novos padrões digitais e suas interfaces com todas as plataformas comunicacionais e de informação.

O grande objetivo do projeto SBTVD, em termos estruturantes, é permitir que novos modelos de negócio possam aflorar, respondendo a temas fundamentais componentes desse cenário complexo e multifuncional, tais como:

- a) Conhecer de que forma a introdução da nova tecnologia digital pode interferir nos ecossistemas referentes a empreendimentos apresentados no cenário no mundo televisivo;
- b) Identificar a possibilidade do surgimento e/ou desaparecimento de atores nesse circuito profissional;
- c) Perceber a capacidade de adaptação à nova tecnologia, refletida na alteração da situação econômica e da participação dos atores produtivos no mercado de conteúdos audiovisuais;

- d) Através da ampliação e a conquista de novos mercados para exportação de seu *know-how* ou de seus instrumentos, analisar a mudança para a tecnologia digital e seu impacto no aspecto fiscal e na balança comercial.
- e) robustecer o projeto nacional de inclusão digital.

Para tanto, serão produzidos: o levantamento de aplicações de TV digital; a categorização de seus serviços; o estudo de modelos de negócio associados aos serviços; o levantamento das formas de transição; os estudos comparativos e o levantamento de tecnologias e integração com o sistema multicanal, com a TV aberta e com a TV por assinatura, assim como a mobilidade dentro dos padrões 3.5 e 3G; o armazenamento e o *'time shifting'* – processo de gravação de programação registrado em mídia específica para tanto.

Na esteira dessas preocupações está a implementação de uma política industrial que possa propor recomendações para ações de ordem produtiva, tecnológica e comercial específicas para o favorecimento da difusão da Televisão Digital. Essa política baseia-se na caracterização do setor, observando as diretrizes gerais de políticas industriais, tecnológicas e de comércio exterior do Governo Federal, que tem como prioridade promover:

1. O aumento da eficiência da estrutura produtiva;
2. O aumento da capacidade de inovação das empresas brasileiras;
3. A expansão das exportações com o aumento da competitividade internacional;
4. A capacitação tecnológica e a formação profissional;
5. A promoção de incentivos para o desenvolvimento de pesquisa e programas de investigação tecnológica;
6. A estruturação de marcos regulatórios que permitam a equiparação de ofertas de incentivo e renúncia fiscal às apresentadas pelos países que alcançaram êxito em programa de investimentos e captação de recursos para implantação de parques tecnológicos.

A criação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre constituiu-se numa verdadeira revolução. O Governo Federal, em vez de aceitar um padrão totalmente desenvolvido no exterior, optou por mobilizar cientistas, pesquisadores e as empresas brasileiras em busca do sistema mais adequado às características da televisão aberta brasileira, que chega gratuitamente a mais de 90% dos lares brasileiros. Foram investidos recursos de R\$ 60 milhões em 22 consórcios, envolvendo 106 universidades, institutos de pesquisa e empresas privadas. Esses estudos resultaram em

um sistema original, nipo-brasileiro, baseado no sistema de modulação ISDB-T japonês.

A razão da escolha baseia-se em premissas tecnológicas indiscutíveis, seja pelos resultados dos testes de robustez do sinal emitido, pela flexibilidade do sistema de modulação, seja por sua mobilidade. A modulação, que utiliza a tecnologia BST-OFDM, permite o uso do modelo *One Segment* – caracterizada pela transmissão de sinal a partir da banda de frequência usada para o alcance voltado para terminais fixos, o que possibilita sua captação por terminais portáteis e móveis, sem a utilização de outras redes de conexão e sem custos adicionais para o consumidor.

Estrategicamente, a escolha pode ser justificada pela oportunidade de compartilhar com o Japão o sistema mais evoluído de televisão digital aberta, já que foi uma evolução dos dois sistemas anteriores, tanto o norte-americano ATSC, o primeiro padrão, como o europeu DVB. O Japão tem hoje o domínio das pesquisas de tecnologias de fronteira para o setor de informação, como o desenvolvimento, por exemplo, de polímeros e *oleds*, nova base tecnológica para a fabricação de telas orgânicas e que serão a nova onda da microeletrônica e do uso de semicondutores.

Numa caixa de recepção e conversão de sinais digitais para analógicos, a eletrônica do sistema de modulação representa um custo adicional inferior a 10% do preço total da caixa conversora.

Se fosse verdade a tese do isolamento japonês, defendida por aqueles que preferem outros padrões, as grandes empresas japonesas de eletrônica não conseguiriam vender seus equipamentos nos EUA e na Europa, como fazem normalmente. Além disso, grande parte das patentes utilizadas nos sistemas DVB (europeu) e ATSC (norte-americano-coreano) pertence a empresas japonesas.

4. O Decreto nº 5.820 de 26.07.2006

O decreto presidencial nº 5820 de 26.07.2006, que estabelece as regras de implementação da TV digital no Brasil, dá prazo de sete anos para que o sinal digital cubra todo o território nacional e de 10 anos para que toda transmissão terrestre no Brasil passe a ser digital. Ao final desse período, as concessões de canais analógicos terão que ser devolvidas pelos operadores privados à União.

O sistema digital é simples. Basta a instalação do decodificador – também chamado de caixa de conversão do sinal digital para o analógico – para melhorar de imediato a imagem de um televisor comum. Além disso, respeitado o período de transição de 10 anos, enquanto as emissoras de TV

forem progressivamente passando a gerar seus programas em sinal digital, os aparelhos em todo o Brasil continuarão a receber sinal analógico.

Todos os canais existentes na TV aberta terão sua faixa no SBTVD-T. O decreto assinado pelo Presidente Lula prevê a criação de quatro canais digitais de TV públicos (04 faixas de 6 MHz, que podem ser subdivididas em até 4 programações em definição padrão cada uma).

Só no Brasil, estima-se que os negócios envolvendo a entrada da TV digital chegarão a R\$ 100 bilhões, em espaço de 15 a 20 anos. Com a atualização tecnológica da indústria e novos investimentos, abrem-se também novas oportunidades de exportação de equipamentos eletroeletrônicos, assim como de programas, minisséries, filmes, especiais, entre outros. Também a microeletrônica poderá voltar a se desenvolver no Brasil, depois de praticamente ter desaparecido nos anos 90. Além do aperfeiçoamento da pesquisa e da mão-de-obra especializada, o saber acumulado no estudo das inovações brasileiras terá impactos positivos na geração de empregos e na atração de novas indústrias de tecnologia.

5. As novas relações Brasil-Japão

O Termo de Implementação assinado pelos Governos do Brasil e do Japão prevê a cooperação entre os dois países na pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, bem como o compartilhamento dos direitos de propriedade intelectual decorrentes de inovações conjuntas. O banco japonês de fomento JBIC vai ajudar a financiar, juntamente com o BNDES, a reestruturação e novos projetos da indústria brasileira de microeletrônica. A estratégia de implantação de uma fábrica de semicondutores no Brasil também foi contemplada nas negociações, prevendo, além do investimento privado japonês, acordos para transferência de tecnologia e a formação de mão-de-obra especializada, de alto nível, no Brasil e no Japão.

O Brasil pretende, em conjunto com o Japão, associar esforços de desenvolvimento de outros países, a começar do Mercosul e da América do Sul. Além disso, algumas das inovações brasileiras incorporadas ao SBDTV-T – como a possibilidade de intercâmbio de conteúdos com os demais sistemas digitais do mundo – são soluções de uso universal, que já estão despertando o interesse de grupos internacionais.

6. O Fórum do SBTVD-T: o marco de implementação da TV digital no Brasil

Para implementar o Sistema Brasileiro de TV Digital, o governo estimulou a criação do Fórum do SBTVD-T como órgão de apoio do Comitê de Desenvolvimento. O Fórum é composto, entre outros, por representantes do setor de radiodifusão, do setor industrial e da comunidade científica e tecnológica, tendo iniciado suas atividades em 08 de dezembro de 2006.

Sua proposta é promover a definição, desenvolvimento, planejamento da implantação e implementação dos padrões técnicos voluntários ou obrigatórios do SBTVD-T através:

- Da identificação e harmonização dos requisitos;
- Da definição das especificações técnicas;
- Da coordenação da cooperação técnica entre as indústrias eletroeletrônica e de radiodifusão;
- Da organização e divulgação das especificações técnicas referentes ao SBTVD-T a serem elaboradas e que incluem sistemas voltados para geração, distribuição e recepção para a televisão digital. Tais sistemas incluem, não se limitam, aqueles referentes à alta definição (HDTV), definição padrão (SDTV), serviço de dados, interatividade e acesso condicional;
- Do desenvolvimento de soluções a questões relacionadas à propriedade intelectual no processo de implantação do SBTVD;
- Da promoção de discussões e soluções para questões relacionadas aos recursos humanos do SBTVD-T.

Os participantes devem ter interesses convergentes para o desenvolvimento da tecnologia digital na plataforma terrestre. A estrutura do Fórum é modular – viabilizando o crescimento ao longo do tempo. O modelo de vínculo associativo deve levar em consideração que o Fórum do SBTVD-T não tem como objetivo gerar lucros, pois o Fórum é mantido através das contribuições dos associados. O Fórum deve prever a participação de membros convidados (remidos), que poderão agregar valor, mas que não podem arcar com despesas de “*fee*” (ex.: profissionais que exerçam o magistério, pesquisa ou consultoria técnica em assuntos relativos aos objetivos do Fórum).

Em seu organograma, o Fórum do SBTVD-T tem, como órgão executivo, o Conselho Deliberativo o qual, por sua vez, é apoiado pelos módulos: de Mercado; Técnico; de Propriedade Intelectual; de Financiamento; e o Desenvolvimento de Recursos Humanos, a saber:

a. Módulo de mercado

Este módulo tem como objetivos:

- Identificar necessidades/ desejos e oportunidades do mercado;
- Identificar e encaminhar demandas de trabalhos aos Módulos Técnicos;
- Identificar e definir tópicos de pesquisa, necessidades de especificação técnica, requisitos de sistema, incluindo a disponibilidade das soluções técnicas padronizadas;
- Analisar e propor soluções a questões relacionadas ao planejamento da implantação do SBTVD-T;
- Coordenar a relação entre a indústria de eletroeletrônicos e as emissoras no processo de digitalização da radiodifusão brasileira;
- Estabelecer prazos para a elaboração das propostas pelos demais Módulos Técnicos;
- Analisar e propor soluções a questões relacionadas a disseminação e divulgação do SBTVD-T;
- Verificar a conformidade dos trabalhos dos Módulos Técnicos com os requisitos elaborados e enviar as propostas ao Conselho Deliberativo.

b. Módulo de Especificações Técnicas

Este módulo pretende:

- Coordenar esforços referentes a especificações técnicas do SBTVD-T com a *Association of Radio Industries and Businesses (ARIB)* – órgão de especificação e padronização do sistema japonês ISDB-T.
- Considerar aspectos técnicos referentes à geração, distribuição e recepção dos sistemas de TV digital, incluindo, mas não se limitando, aqueles referentes à alta definição (HDTV), a definição do padrão (SDTV), aos serviços de dados, à interatividade e ao acesso condicional;
- Analisar e propor soluções a questões relacionadas a assuntos técnicos relativos ao padrão SBTVD-T;
- Submeter propostas para a elaboração de padrões específicos para atender a questões técnicas determinadas;
- Analisar e detalhar os requisitos dos trabalhos encomendados pelo Módulo de Mercado;

- Verificar a existência de trabalhos científicos que apresentem especificações técnicas em conformidade com os requisitos dos trabalhos;
- Avaliar especificações técnicas apresentadas por membros;
- Quando necessário, encomendar a institutos de pesquisa estudos sobre as especificações técnicas necessárias ao SBTVD-T, que deverão ser responsáveis pela viabilização econômica de suas pesquisas;
- Selecionar e recomendar órgãos certificadores de equipamentos e tecnologias ao Conselho Deliberativo.

c. Módulo de Propriedade Intelectual

- Coordenar esforços referentes à propriedade intelectual com a contraparte japonesa;
- Analisar e propor soluções a questões relacionadas à propriedade intelectual;
- Definir a atratividade de se patentear as tecnologias desenvolvidas pelo SBTVD-T;
- Pré-negociar os *royalties* ligados a incorporações de tecnologias ao SBTVD-T junto a seus detentores (ou indicar necessidade de negociação de *royalties* ao Comitê de Desenvolvimento);
- Monitorar os processos de negociação de *royalties*;
- Avaliar a conveniência de se encaminhar ao Comitê de Desenvolvimento os termos e condições que se aplicarão a novos direitos de propriedade intelectual que venham a ser gerados por atividades conjuntas de desenvolvimento.

d. Módulo de Recursos Financeiros e Fomento

- Coordenar esforços referentes a recursos financeiros e fomento com a contraparte japonesa;
- Analisar e propor soluções a questões relacionadas aos recursos financeiros e fomento do SBTVD-T;
- Buscar formas alternativas de financiamento para a indústria de eletroeletrônicos e para as empresas de radiodifusão, de forma a agilizar a implantação do SBTVD-T;
- Estimular políticas públicas, tributárias, fiscais, alfandegárias, burocráticas e previdenciárias que visem a:

- Desonerar a cadeia industrial e comercial até o usuário final de produtos eletroeletrônicos;
- Gerar novos recursos para a realização das atividades de toda a cadeia produtiva da indústria eletroeletrônica e das empresas radiodifusoras a partir de mecanismos de fortalecimento de mercado e de investimentos, subvenções e incentivos.

e. Módulo de Desenvolvimento de Recursos Humanos

- Coordenar esforços referentes ao desenvolvimento de RH com a ARIB;
- Analisar e propor soluções a questões relacionadas aos recursos humanos do SBTVD-T;
- Discutir temas relacionados à cooperação em desenvolvimento de recursos humanos;
- Estimular o intercâmbio e promover uma fluida transferência de tecnologia, entre Japão e Brasil, relacionada aos padrões ISDB-T, capacitando os engenheiros brasileiros nessa tecnologia;
- Estimular o intercâmbio e promover uma fluida transferência de tecnologia entre Brasil e Japão, relacionada aos padrões SBTVD-T, capacitando os engenheiros japoneses nessa tecnologia;
- Promover cursos e seminários.

7. Construindo o futuro

Cinquenta e sete anos depois que a primeira transmissão analógica foi mostrada através de 200 aparelhos espalhados em São Paulo, estaremos assistindo, pela primeira vez na capital paulista, as transmissões inaugurais da TV digital brasileira. É o sonho tornando-se realidade com data marcada: 3 de dezembro de 2007. Para que ele possa ser completo é preciso assegurar para breve que o maior número possível de brasileiros possa ter em casa, acoplado ao seu TV em cores analógico, o conversor de sinais digitais ou o próprio televisor digital com o terminal de acesso incluído, permitindo processos informativos interativos. Esperamos receber em nossos lares uma nova televisão, abrigando as mensagens mais variadas, abrangendo os diferentes gêneros desenvolvidos ao longo de quase 60 anos pela TV brasileira e respondendo aos grandes desafios da tecnologia digital. Isso ocorrerá através da criação de novos formatos, onde a cultura brasileira, a educação a distância, os serviços interativos possam estar disputando o espaço de programação das emissoras públicas

e privadas com os produtos audiovisuais voltados para o entretenimento e para o jornalismo.

Notas

1 O Comitê Gestor do SBTVD foi extinto pelo decreto nº 5820 de 26.07.2006. A estrutura do SBTVD-T é constituída pelo Comitê de Desenvolvimento do SBTVD-T, órgão interministerial, e pelo FORUM do SBTVD-T, formado pelas empresas de radiodifusão, indústrias de transmissão, de recepção e software e por representantes das Universidades.

Transmissores de TV: um produto brasileiro com reconhecimento internacional

Carlos Alberto Frutuoso

Diretor de Marketing da Linear Equipamentos Eletrônicos

Resumo – O Brasil é um país com uma área geográfica continental e com uma abrangente televisão aberta e gratuita, que agrada muito a toda a população. A união desses dois fatores leva a um enorme mercado potencial para transmissores de TV. O grande mercado, a grande diversidade de realidades e a não abundância de recursos financeiros tornam o Brasil a maior e melhor escola do mundo para esse tipo de tecnologia. Assim, é natural que o mercado interno seja liderado por empresa nacional e que, ao mesmo tempo, haja uma forte exportação de produtos e soluções. Agora, com a TV digital, acontecem, simultaneamente, um grande desafio tecnológico e uma grande oportunidade de negócios. As armas estão preparadas, as técnicas de luta estão devidamente estudadas e treinadas – tudo para a manutenção da atual liderança do mercado interno e ampliação de posição no mercado externo.

O Brasil é um país com uma enorme área geográfica e com uma televisão aberta e gratuita, que agrada muito a toda a população. A união desses dois fatores leva a um enorme mercado potencial para transmissores de TV.

Nos Estados Unidos, a interiorização da televisão iniciou-se em Nova Jersey, com a instalação de antenas para a recepção dos sinais a partir de Nova Iorque, amplificação e distribuição por cabo, contra pagamento.

No Brasil, a interiorização iniciou-se no sul de Minas Gerais, com a instalação de uma antena para recepção de sinais de São Paulo, em um ponto de destaque topográfico na Serra da Mantiqueira, mudança de canal e transmissão para as cidades da região, sem pagamento.

Esses dois aspectos, juntamente com a enorme diferença de poder aquisitivo, estabeleceram o formato da interiorização da TV em cada país.

Enquanto nos Estados Unidos a TV a Cabo atende a quase 90% dos domicílios com TV, no Brasil ela atende apenas a cerca de 10%.

Assim, até meados da década de 70, no sul de Minas Gerais, os sinais de televisão eram de São Paulo. Nas eleições, muitos mineiros votavam em candidatos de São Paulo. Face à situação, o então Governador Aureliano Chaves decidiu estender os sinais de TV de Belo Horizonte até o sul de Minas Gerais. O sinal foi então disponibilizado nos pontos de destaque topográfico. Por questão de logística, a manutenção da parte sul desse *link* terrestre era feita pelo INATEL.

Em 1977, os professores que realizavam o serviço de manutenção desse *link* terrestre pelo INATEL, conhecedores da tecnologia, vivenciando o potencial de compra das cidades da região e com o apoio da ETE FMC e do próprio INATEL, fundaram a Linear Equipamentos Eletrônicos S.A. para desenvolver e fabricar transmissores de TV, atendendo o mercado local.

Naquela época já estava bem estabelecida uma indústria brasileira de transmissores de TV, formada por dois fabricantes maiores e alguns menores, que atendia as necessidades da maioria das cidades.

É importante lembrar que antes disso já havia uma empresa que se dedicava a desenvolver e produzir todos os equipamentos eletrônicos necessários a uma emissora de TV. Face ao enorme tamanho do desafio, a empresa não teve como continuar no mercado.

Com muito trabalho, especialmente graças às constantes e profundas alterações da economia do país, em 1982, a Linear se aproximou das maiores empresas do mercado, em volume de vendas.

Nesse mesmo período, o avanço tecnológico da Linear foi muito grande, tendo, em várias frentes, ultrapassado seus principais concorrentes iniciais.

Em 1983, com o início das transmissões de TV por satélite, a Linear foi a primeira empresa a lançar no Brasil um Receptor de Satélite comercializável. Com isso, abriu-se uma nova e enorme frente de venda de transmissores de TV, pois o sinal de TV de alta qualidade e confiabilidade passou a estar disponível em todas as cidades e comunidades brasileiras, inclusive em muitas onde nunca tinham visto TV.

Com a liderança na venda do conjunto Receptor de Satélite + Transmissor, a Linear alcançou as maiores empresas do mercado, em volume de vendas.

Em 1985, com a mudança para o primeiro prédio próprio, com 4.500m², a capacidade de produção cresceu muito, com enorme elevação das condições de trabalho.

Como boa aluna da melhor escola mundial de transmissão de TV – o Brasil –, em 1987, a Linear começou as exportações para a América Latina.

Já em 1988, recebeu da então CACEX o Prêmio de Maior Exportadora entre Pequenas e Médias Empresas.

Em 1991, recebeu do Centro de Estudos e Desenvolvimento do Comércio Exterior (CEDEX) o *Prêmio Minas Exporta Tecnologia*.

Em 2005, recebeu o *Prêmio PROEX Excelência* – Programa de Financiamento à Exportação do Banco do Brasil – na categoria Inovação Tecnológica.

Até 1988, os principais clientes eram as Prefeituras e os Governos Estaduais. Neste ano, em mais um grande passo, a Linear entrou no mercado de transmissores de alta potência e passou a incluir em sua lista de clientes as emissoras de TV.

Não existe uma divisão clara entre baixa e alta potência, variando de empresa para empresa e com o passar do tempo. A Linear considera, hoje, alta potência os transmissores acima de 5.000 Watts.

Além dos transmissores, e para viabilizar sua venda, foram desenvolvidos vários outros produtos, como Receptores de Satélite, Microondas para uso fixo e móvel, Conversores de Canal para FI, Moduladores, *Softwares* de Telesupervisão, Geradores de Código, Fontes de Alimentação para baterias, etc.

A fórmula do sucesso de 30 anos no Brasil e no exterior está baseada em ter no processo um forte e constante trabalho de vendas, suportado por um constante desenvolvimento de modernas tecnologias próprias e por uma grande capacidade de produção – tudo para o pleno atendimento das diversas exigências do mercado brasileiro e dos diversos países importadores.

Utilizando sempre as mais modernas tecnologias e ferramentas no desenvolvimento, a liderança tecnológica em TV analógica foi alcançada há muito tempo. Agora, com a TV digital, o mesmo modelo de trabalho está levando à mesma realidade.

Para a fabricação de transmissores é necessário ter, ao mesmo tempo, solução de alto nível para manufatura mecânica e eletrônica, em baixa escala.

Para realizar a fabricação das partes mecânicas, nas quantidades e com a qualidade necessárias, a Linear possui frezas e tornos comandados por computador.

Para realizar a montagem dos circuitos impressos, nas seqüências necessárias, a Linear possui sistemas de máquinas insersoras de componentes, também comandadas por computador.

Para montagem das cabeações utilizadas nos transmissores são empregados padrões previamente estabelecidos. Para o teste das cabeações montadas também são utilizados computadores.

Para o ajuste final e o controle de qualidade de todos os módulos produzidos são necessários vários conjuntos de instrumental de teste.

Para o ajuste final e o controle de qualidade dos transmissores produzidos, a Linear possui vários conjuntos de modernos instrumentos de teste, todos certificados periodicamente e também comandados por computador.

A utilização de operações controladas por computador em todos esses processos de trabalho tem a finalidade de evitar o erro humano causado pelo stress por efeito repetitivo.

Um dos maiores desafios dessa indústria é a constante variação de volumes de vendas. Muitas vezes, após passar longo período com baixos volumes de vendas, surge uma grande venda com exigência de curto prazo de entrega.

Os prazos de entrega dos componentes eletrônicos necessários para a fabricação dos transmissores são, em geral, muito longos. Ao mesmo tempo, os elevados custos desses componentes impedem a manutenção de estoque elevado.

Para enfrentar todos os desafios dessa indústria, contamos com uma equipe de 300 profissionais altamente qualificados e treinados, operando em duas fábricas, que somam mais de 9.500m² – uma no Brasil e outra nos Estados Unidos.

Ao longo de seus 30 anos de existência, a Linear vem se preparando para atender às peculiaridades do mercado de transmissores de TV, tendo hoje capacidade de produção para grandes volumes, com qualidade e agilidade.

Até dezembro de 2006, a capacidade de produção da Linear era de 150 transmissores/mês. Atualmente, estão sendo realizadas várias alterações simultâneas para que o volume de produção mensal chegue, ainda neste ano, a 250 transmissores/mês. Para completar os sistemas vendidos, além dos transmissores, também são produzidos diversos acessórios para eles.

Já tendo produzido mais de 32.000 transmissores de TV e um sem número de acessórios, há vários anos a Linear se destaca como a maior fabricante da América Latina e como a empresa que mais instalou transmissores desde o México até a Argentina, incluindo o Brasil, e se consolidou como a fornecedora confiável de modernas soluções otimizadas para o transporte e a distribuição de sinais de TV.

A Linear, presentemente, exporta seus produtos para 40 países e está sempre pronta para apresentar a melhor solução e a melhor opção para transporte e distribuição de sinais de TV, agora também para transmissores de FM.

Com uma linha de produtos que contém transmissores para TV analógica, *digital ready*, transmissores para TV digital em VHF ou UHF, de 10Wps até 30.000Wps, microondas em várias frequências, para uso fixo e móvel em analógico ou digital, assim como uma moderna linha de transmissores de FM e ampla gama de acessórios, a Linear atende plenamente as necessidades do mercado brasileiro e tem uma forte presença no exterior.

Dentre os clientes do Brasil, já há uma grande diversidade de necessidades e, conseqüentemente, de exigências, pois cada um tem um foco e uma realidade.

No exterior, em função das grandes diferenças culturais, econômicas e sociais e do relacionamento com muitos outros fornecedores de transmissores, a diversidade de exigências é ainda muitas vezes maior.

Outro grande desafio dessa indústria é como atender a essa constante e ampla variação de exigências. Muitas vezes temos que desenvolver soluções específicas para atender às necessidades de um determinado cliente. Algumas vezes chegamos até a oferecer soluções mais amplas que as solicitadas pelo cliente.

Por exemplo: recentemente um de nossos clientes passou a ter como norma o uso de *no-breaks* para elevar a confiabilidade de suas estações. Os nossos equipamentos não tinham sido projetados para operar nesse tipo de situação, portanto alterações foram necessárias. Uma vez que estávamos realizando essas alterações, incluímos também a Correção de Fator de Potência, que reduz em muito a conta de energia elétrica. Agora temos as duas soluções em todos os nossos transmissores a partir de 500W.

Muitas vezes temos que desenvolver acessórios e/ou soluções especiais para o atendimento das necessidades de sistema que o cliente nos apresenta. Outras vezes, reagrupamos soluções que já temos, para chegarmos a um arranjo que atenda às necessidades do cliente.

Por outro lado, muitas vezes passamos a oferecer a um cliente as facilidades solicitadas por outro. Tal procedimento tem elevado cada vez mais a penetração da Linear em diversos mercados, especialmente no exterior.

Outro fato de destaque nessa indústria de transmissores é a desproporção entre os gigantes fabricantes de componentes eletrônicos e os fabricantes de transmissores. Assim, toda vez que acontece falha em um componente eletrônico, a fábrica do transmissor tem que assumir, pois seu cliente comprou um transmissor e não um transistor, por exemplo.

Portanto, a somatória do baixo volume de vendas com a constante sazonalidade negativa e positiva, com os altos custos de estocagem de componentes, a constante exigência do cliente por soluções específicas e a

permanente demanda por curto prazo de entrega leva à necessidade de um controle extremamente complexo. A indústria de transmissores nem é de larga escala, como a do televisor, nem é de encomenda como a do navio.

Um outro grande desafio é a constante exigência de desenvolvimento de transmissores cada vez mais econômicos, com mais recursos e melhores especificações, e com potência mais elevada.

A implementação de transmissores cada vez maiores leva à necessidade de atenção também maior com todos os detalhes – o que é passável em um transmissor de 100W é impensável em um transmissor de 10.000W.

Com todo esse trabalho, os transmissores da Linear têm bom nome no mercado internacional e um ótimo preço, mesmo com as atuais taxas cambiais.

Outro desafio muito grande é a capacidade da empresa em desenvolver e produzir, simultaneamente, soluções com ótima relação custo/benefício, tanto para transmissores de baixa potência quanto de alta potência.

Os maiores nomes mundiais em transmissor de TV, tanto no mundo analógico quanto no mundo digital, só vendem transmissores de alta potência. Eles até têm em suas listas de preços alguns modelos de média potência, porém são tão caros que ninguém os compra.

A Linear tem hoje em sua linha de produtos transmissores analógicos desde 10Wps até 30.000Wps, e é muito competitiva nos dois extremos.

Porém, o maior de todos os desafios para a indústria de transmissores é a TV digital, e não só no Brasil. Nos Estados Unidos e no Canadá, todos os fabricantes de transmissores passaram por grandes dificuldades quando da transição para a TV digital. Afinal, trata-se de uma enorme oportunidade de vendas que, primeiramente, traz a exigência do completo domínio de tecnologias de desenvolvimento e fabricação, que até agora eram impensáveis. Para se ter uma idéia, o completo domínio prévio das diversas técnicas digitais é matéria desclassificatória no vestibular para fabricantes de transmissores de TV digital.

A Linear entrou no mundo das soluções digitais no ano de 1999, com o desenvolvimento de Moduladores Digitais para Dados e Voz. Depois disso, no ano de 2002, em trabalho conjunto com o INATEL e com apoio da Finep, a Linear desenvolveu o primeiro Transmissor Brasileiro de TV Digital. Uma vez que o padrão a ser utilizado pelo Brasil ainda não estava definido e que já havia mercado nos Estados Unidos, o desenvolvimento foi de um transmissor ATSC.

Desde então, o trabalho e o investimento da Linear em transmissores de TV digital têm sido cada vez maiores. No ano de 2006, o investimento

com recursos próprios da Linear em transmissores de TV digital foi de US\$ 2.000.000.

Hoje, a equipe, diretamente ligada ao desenvolvimento de transmissores de TV digital, é composta por 50 mestres, engenheiros e técnicos. Com a chegada dos recursos do Edital da Finep para Subvenção Econômica, serão abertas mais 6 frentes de trabalho, com um total de 30 pessoas.

Em TV digital, o uso de *software*, que nos analógicos era apenas para controlar as funções básicas, passa a ter uma enorme presença em todas as etapas de todos os transmissores digitais. São várias linguagens e é mandatária a fluência em todas elas.

Os componentes a serem inseridos nos circuitos impressos passam a ser muito menores e a ter muito mais terminais, o que implica a necessidade de novas máquinas de inserção e de novos e mais aprimorados processos de teste.

Todas as etapas do transmissor digital passam a ser necessariamente novas e muito mais complexas, em relação ao transmissor analógico.

Antes do Modulador, que é o primeiro módulo do transmissor analógico, existe agora o Multiplexador. Esse módulo realiza todas as seleções, adequações e chaveamentos dos sinais que entram no Modulador Digital.

O Modulador Digital, em qualquer padrão, é extremamente mais complexo que o analógico, mesmo quando comparado com o moderníssimo DigiAna, que a Linear desenvolveu recentemente para modular digitalmente os sinais analógicos.

Os *up-converters*, que convertem a saída do Modulador Digital para o canal de transmissão, passam a ter, obrigatoriamente, baixíssimo ruído de fase e a elevadíssima estabilidade de $\pm 1\text{Hz}$, com passos de 1Hz.

Os amplificadores de potência passam a ser necessariamente Amplificadores Eficientes, em todas as suas características. Assim, apresentam maior ganho e maior potência de saída, com menor consumo e também muito maior Linearidade.

As fontes de alimentação necessitam ter maior eficiência na conversão CA/CC. Como passa a ser comum a ligação em *no-breaks*, necessitam ter baixo *I-rush* e, para que sejam ecologicamente aceitas e levem a menor consumo de energia, ter corretor de fator de potência. Os divisores e os somadores de potência necessitam ser sempre de máxima eficiência, para maior aproveitamento e menor alteração do sinal amplificado.

Em face da necessidade de uso de todos os canais, os filtros de saída passam a ser necessariamente muito mais seletivos e, portanto, a usar moderníssimas técnicas de desenvolvimento e de fabricação.

Já tendo concluído com sucesso os protótipos de todos esses módulos, tendo se equipado em termos de pessoal de alto nível e de máquinas e

instrumental de teste, a Linear está pronta para iniciar a fabricação de Transmissores ISDTV para atender plenamente as necessidades e as peculiaridades do Brasil.

Todo esse esforço da Linear visa a manter, no Brasil da TV digital, a posição de liderança de tecnologia e mercado que tem hoje na TV analógica, assim como elevar em muito a sua posição no mercado internacional.

No momento em que a competitividade é a força propulsora e a globalização é fato, mais do que nunca é necessário administrar visando ao crescimento econômico e social da empresa e de seus preciosos recursos humanos. Atingir essa meta, certamente, é sinônimo de solidez e sucesso.

Para isso, a Linear percebe a real importância dos funcionários para o bom desempenho da empresa. Eles são agentes realizadores e cada um conhece muito bem a sua área de trabalho. Orientados e bem informados sobre a missão da empresa, esses funcionários estão também plenamente capacitados para opinar e sugerir melhorias nos processos, com toda a responsabilidade.

Com a consolidação dessa relação de convivência dentro da empresa, a Linear continua caminhando no sentido de aumentar o processo de desenvolvimento, identificando interesses convergentes entre a base e o topo da empresa, de forma a conquistar o comprometimento dos funcionários e a motivação com a qual trabalham para alcançar suas metas.

Nos últimos 5 anos, a Linear sempre apresentou crescimento acima de 30%. Os resultados de 2006 trouxeram muita satisfação e orgulho, pois representaram um crescimento de aproximadamente 35%. Crescimento esse muito significativo, já que o nosso país vem crescendo muito lentamente nos últimos tempos.

O resultado desse crescimento de 2006 foi refletido no pagamento da Participação nos Lucros e Resultados (PRL), que levou funcionários a receberem no ano até 16 salários, de acordo com o resultado das avaliações individuais de desempenho, absenteísmo, hierarquia e tempo de participação no programa.

Não podemos deixar de mencionar os fatos históricos e os relacionamentos pessoais acontecidos no decorrer desses 30 anos de lutas e viagens pelo mundo.

É importante lembrar que, mesmo em uma cidade como São Paulo, onde há constante disponibilidade de todos os tipos de diversão possíveis e imagináveis, na maior parte do tempo a principal diversão da maioria da população é a televisão.

Quem nasceu onde já havia televisão tem dificuldade de imaginar como é a vida sem ela e as mudanças de sua chegada. Trata-se de uma grande

integração social. Muitas vezes, tanto no Brasil quanto no exterior, tivemos que instalar energia em cidades, antes de instalar o transmissor de TV.

Em todas essas viagens, no Brasil e no exterior, para levantamento de oportunidade, venda, instalação, assistência técnica, vistoria, ativação de equipamento, etc, fizemos muitos e ótimos relacionamentos pessoais. Hoje, conhecemos pessoas desde o interior do Piauí até o interior do Vietnã, passando pelo México, Tailândia, Irã, Nicarágua, Zâmbia, Uganda e muitos outros.

É altamente gratificante ver a satisfação das pessoas – algumas chegam às lágrimas – com nosso trabalho de disponibilização da televisão em sua comunidade. Isso aconteceu conosco muitas e muitas vezes, especialmente na grande corrida pela recepção de satélite no Brasil e, mais recentemente, no exterior.

Software: a essência da TV digital

Laércio Cosentino
Presidente da TOTVS

Resumo – A evolução científico-tecnológica da sociedade conduz a um cenário de alianças estratégicas de infra-estrutura, serviços, produção intelectual e recursos humanos, o qual confluirá para um modelo econômico baseado no compartilhamento global do conhecimento humano de forma ágil e segura através da convergência digital. Este artigo discute de que modo a Televisão Digital pode ser vista como uma das mais promissoras tecnologias de vídeo interativo para permitir e controlar essa interação do usuário, a exemplo do que ocorre em ambientes como a Internet.

1. Introdução

A princípio, quando alguém se depara com o assunto TV digital, logo vem à mente o que aconteceu com o mercado fonográfico e fotográfico com o evento da digitalização. Logo em seguida, a qualidade de definição, a facilidade de uso das novas tecnologias, a redução de preço e o novo modelo de negócios que foi imposto pela evolução são lembrados. No caso da TV digital, além dos aspectos mencionados sobre os outros dois mercados, a alta definição de imagem é considerada, mas a grande mudança é baseada em três conceitos: interatividade, portabilidade e conectividade. Conceitos que suportados por *softwares* dão “vida” à tela da TV digital.

Sem o *software*, a TV digital, utilizando formatos de compressão e padrões de transmissão, simplesmente converte um sinal analógico em digital. Com *software*, adiciona à imagem o poder da interatividade, transmitindo informações que dão “vida” à TV. “Vida” que ganha “voz” quando um canal de retorno, viabilizado por uma rede com ou sem fio, uma linha discada, um celular ou qualquer outro meio que permita a conexão do telespectador para o envio de uma operação por ele solicitada, estiver conectado à TV digital.

A interatividade e a conectividade permitem à TV digital submeter ao telespectador um conteúdo e viabilizar uma reação. Isto significa que é facultado ao telespectador a participação e integração a um determinado conteúdo transmitido.

A portabilidade viabiliza a utilização da TV digital em qualquer momento em qualquer lugar.

A TV digital proporciona, gradualmente, uma série de oportunidades para as empresas de desenvolvimento de *software*, à medida que desempenha o papel de alicerce da nova forma de mídia e comunicação necessária para a correta aplicação dos três conceitos: interatividade, portabilidade e conectividade. Grandes mudanças para o negócio dos radiodifusores estão presentes pela evolução da produção e distribuição de conteúdo, da comercialização de anúncios, patrocínios e *merchandising* estáticos ou semi-estáticos. Também passa a uma programação dinâmica pela inserção de imagens alternativas, *links* patrocinados, informações adicionais, pesquisas, vendas *on-line*, jogos, treinamento. Enfim, é a TV digital se aproximando dos conceitos e movimentos da Internet. Toda essa mudança insere a TV na era da convergência digital.

A evolução científico-tecnológica da sociedade conduz a um cenário de alianças estratégicas de infra-estrutura, serviços, produção intelectual e recursos humanos, o qual confluirá para um modelo econômico baseado no compartilhamento global do conhecimento humano, de forma ágil e segura, por meio da convergência digital.

A convergência digital é viabilizada por uma rede global de tecnologias de informação, com interação de todos os tipos de serviços eletrônicos: áudio, vídeo, texto e dados, e para onde convergem diferentes combinações e integrações a multimídia.

Em um futuro próximo, a convergência digital se concentrará em dois dispositivos para a conectividade e interatividade da sociedade: um móvel (Celular/PDA) e um fixo (PC/TV digital). O dispositivo móvel será utilizado para a comunicação, recuperação de dados, imagem e mensagens ou informações curtas, dando a mobilidade aliada à conexão e informação. O dispositivo fixo será utilizado para busca e transmissão de uma maior quantidade de conteúdo (dados/imagem/processamento).

A TV digital tem uma forte influência na convergência digital, quer pela padronização, pelo conteúdo, quer pelos serviços a ela integrados. A portabilidade, a outra palavra mágica para o futuro da TV digital, viabiliza o acesso aos diversos conteúdos por diversos tipos de dispositivos.

A digitalização do sinal transmitido, ou seja, a transformação das frequências analógicas em *bits* e *bytes*, está na origem de todas as inovações da TV digital. Com isso, tornam-se possíveis três básicas e importantes evoluções: a melhoria da qualidade da imagem, do som e o melhor aproveitamento do espectro pelas tecnologias de compactação.

O benefício que a melhoria da imagem e som traz já é grande por si só. A imagem e o som recebidos passam a ser de alta qualidade. É uma evolução

que pode parecer simples, mas traz consigo uma enorme complexidade na sua implantação, pois requer a substituição dos equipamentos de recepção, afetando diretamente milhões de usuários. Para que a imagem e som sejam realmente melhorados, os televisores terão que ser substituídos ou, na melhor das hipóteses, adaptados a outro equipamento que fará a recepção e decodificação do sinal digital, os chamados *set-top-boxes*.

A digitalização do sinal, por meio de algoritmos de compressão, garante o melhor aproveitamento do espectro de onda e, assim, torna-se possível a transmissão de até quatro canais SDTV (*Standard Definition TV* - de qualidade equivalente à de um DVD) na mesma “banda” em que, analogicamente, só cabe um canal de qualidade bem inferior. Alternativamente, é possível nessa mesma “banda” de 6MHz a transmissão de um canal em HDTV (*High Definition TV*).

A inteligência da TV digital é um *software*, chamado de *middleware*, que é processado na própria TV digital, ou de um *set-top-box* com a função de suportar as aplicações que são transmitidas junto com a imagem recebida. Desse modo, o *software* está presente no coração da TV digital e nas diversas aplicações que a diferenciam da TV analógica.

2. Plataforma de *software*

Com a disseminação das tecnologias associadas à multimídia interativa, novas aplicações e formas de interação têm se tornado possíveis. Os diferentes meios com que o usuário pode interagir com uma apresentação multimídia (ou com objetos multimídia) demandam a adaptação das aplicações (eventualmente de forma automática) a determinadas situações, com o objetivo de melhorar a interação em seus diversos níveis. Além disso, a presença da computação oferece ao usuário, de forma ubíqua, a expectativa de que é possível acessar informações e serviços em todo lugar e a qualquer momento e, para atender a essas expectativas, aspectos de ciência de contexto têm sido usados (CHIARIGLIONE, 2001; SANTOS JUNIOR et al., 2001).

A TV digital de forma interativa é uma das mais promissoras tecnologias de vídeo interativo. Tem como um de seus objetivos a disponibilização da informação sobre os programas ao usuário e a possibilidade de interação, a exemplo do que ocorre em ambientes como a Internet. No entanto, por ser uma tecnologia relativamente nova, a construção de aplicações para TV digital, com poucos padrões definidos e pesquisas em andamento, ainda é um desafio, especialmente para aqueles que têm interesse por ambientes de televisão, mas não dominam tecnologias e ferramentas de produção de *software*. Nesse sentido, o que aparenta ser uma adaptação do desenvolvimento de aplicações para computadores a um ambiente semelhante mostra-se, na realidade, extremamente diferente no que se

refere à estrutura de funcionamento, aos recursos utilizados e à forma de implementação, especialmente em termos das expectativas de interação do usuário (PENG, 2002).

A TV digital permite o trabalho em conjunto, na busca de sinergia de produção, transmissão e recepção de conteúdo, com o desenvolvimento de *software*, sendo a Internet o grande laboratório de testes para sua implementação.

3. Programas interativos

A abordagem atual para o desenvolvimento de aplicações interativas, em nível mundial (SUN MICROSYSTEMS) (ATSC, 2001) (ARIB), prevê somente a adição de alguns aspectos de interatividade aos tradicionais programas interativos. No entanto, com a mesma tecnologia que esses modelos utilizam, é possível obter um resultado com maior grau de adaptabilidade ao consumidor e que também permita uma melhor definição do público-alvo pelos desenvolvedores de aplicação.

Nesse ponto, existe a necessidade de adaptar um mesmo programa interativo, com pequenas modificações, a espectadores com diferentes interesses ou perfis. Assim, é importante ressaltar que esse tipo de adaptação, considerando-se uma estrutura particular para um programa interativo, pode ser feito com o uso de aspectos de ciência de contexto.

O programa é o elemento central de uma aplicação interativa. O programa interativo pode ser definido como o conjunto de todas as mídias (e suas descrições), cenas (e suas descrições), um sumário (ou sinopse) e sua programação.

A partir das mídias e suas descrições, é possível construir diferentes interfaces, ou modos de apresentação, para um programa interativo. A essa possibilidade, dá-se a denominação de perfil (*profile*). Para a codificação das mídias e das cenas, essa proposta considera o uso da tecnologia MPEG-4, que é bastante flexível e eficiente para a compactação de vídeo e de áudio. Como característica fundamental do MPEG-4, pode-se citar o fato dos componentes de uma cena estarem separados como objetos, permitindo, dessa forma, incrementos nas formas de manipulação de tais componentes. Essa característica é bastante significativa para o caso da implementação de diferentes perfis de programas interativos. É importante salientar que, apesar de este texto considerar o uso de MPEG-4 para a apresentação e transmissão do programa, a estrutura apresentada é independente do mecanismo de transporte, podendo utilizar os padrões da TV digital, bem como pode utilizar o *Multimedia Home Platform* para a apresentação do conteúdo multimídia (SUN MICROSYSTEMS) (ATSC, 2001) (ARIB).

As descrições das cenas e das mídias permitem a criação de ferramentas de busca em vídeos, áudio e nas cenas.

Por outro lado, o sumário e o *schedule* têm uma destacada importância para aplicações do tipo EPG (*Electronic Program Guides*), uma vez que é a partir do uso de EPGs que o usuário escolherá o que assistir e o que pretende gravar. Com as informações do sumário, o usuário pode escolher exatamente os programas a serem assistidos/gravados; com a informação do *schedule*, o usuário não precisa se preocupar com o horário de início do programa, uma vez que seu STB fará isso de forma transparente. Outro relevante uso do *schedule* reside no fato de que em um ambiente ciente de contexto e ubíquo, o STB pode informar para um equipamento telefônico ou PDA o horário de início de um determinado programa ao vivo.

Um programa interativo precisa de uma especificação de modo de apresentação. Pelo fato de existir uma vasta quantidade de mídias disponíveis, o número de diferentes formas de apresentações desse programa tende a ser igualmente grande. Quem disponibiliza os perfis são as emissoras geradoras de programas, porém esses perfis podem ser personalizados pelos usuários. Ao fazer com que as produtoras disponibilizem os perfis, impede-se a incompatibilidade entre um perfil e um programa, além de permitir que diferentes perfis possam ser disponibilizados de acordo com o tipo e/ou categoria de usuário (por exemplo, o plano de canais interativos que um determinado usuário possui).

Os aspectos de apresentação definidos, que fazem parte do elemento *Layout*, são relativos às cores de fundo, das fontes e posições das mídias. Dentro do *layout* tem-se, ainda, os controles de mídia possíveis para um determinado perfil, o tipo de menu e seu conteúdo.

Os requisitos do perfil ficam especificados e armazenados dentro do elemento *Communication*, em que estão os requisitos de comunicação de cada mídia, os decodificadores necessários para cada uma dessas mídias e requisitos do STB.

Dentro do elemento *Context* insere-se todo o tipo de informação de contexto que pode ser relevante para um determinado perfil. Esse elemento foi definido a partir de variáveis relevantes em ciência de contexto, tais como *who*, *where*, *when* e *what* (DEY & ABOWD, 2000). Esse elemento possui as ações que devem ser realizadas em determinadas situações.

O último grande elemento é o *Interaction*, no qual estarão todas as ações que devem ser realizadas para cada interação definida para um perfil.

Além desses elementos, existe mais um que segue a sintaxe dos perfis, denominado *UserPreferences*. O elemento *UserPreferences*, diferentemente dos demais, fica armazenado no STB. Nele estão armazenadas algumas

personalizações feitas pelos usuários para um determinado perfil de um determinado programa.

A utilização de perfis permite, inicialmente, uma melhor adequação de um determinado programa ao seu espectador.

4. Plataforma

Para a proposta de um ambiente de autoria de programas de Televisão Digital Interativa, deve-se compreender o princípio fundamental de que a televisão não deve ser confundida com televisor, especialmente num contexto de integração e convergência dos meios de comunicação, tais como telefonia fixa, telefonia móvel, comunicação sem fio, redes de computadores, satélites, sistemas de rádio e microondas, redes de banda larga, dentre outros. Nesse sentido, um ambiente de autoria deve permitir ao autor definir e escolher perfis de usuário que estarão aptos a receber um programa de TV digital, sendo que esses perfis devem especificar, dentre outros itens, qual(is) dispositivo(s) o usuário tem à sua disposição para recepção e interação.

O modelo de interação é composto por três principais componentes. O primeiro componente é o *Program Model*. O objeto central de uma aplicação interativa é o programa interativo (*interactive program*), que é associado às principais partes dos outros modelos (*interactive profile* e *terminal*); essas associações existem porque o terminal recebe informações de um perfil de programa (*program profile*), porém, como toda essa informação está no *program model*, ele se comunica com o objeto *program*.

O segundo componente é o *Profile Model*. Cada programa é composto (e apresentado) por um ou mais perfis. Um perfil pode ser visto como uma “face” diferente de um programa.

O terceiro componente é o *Terminal Model*. O objeto central desse componente é o terminal, que está conectado ao Sistema Adaptativo (*Adaptive System*) e aos sensores de movimento e equipamentos ubíquos (*Ubiquitous and Mobile Sensor*). Estes incluem todos os sensores e equipamentos que podem prover informação contextual útil. O terminal pode possuir equipamentos embutidos, como decodificadores (de vídeo e de áudio) e acessórios para a interação (por exemplo, teclados e *joysticks*); outro objeto que está presente no *Terminal Model* é a pessoa (*person*), que é o objeto que armazena toda a informação relevante sobre todos os usuários do sistema. Exemplos de informações relevantes podem ser idade, gênero, salário, canais e programas favoritos, restrições de acesso, volume do som e ajustes da imagem. O *Adaptive System* é referente às informações relacionadas à rede, enquanto o *Ubiquitous/ Mobile Sensor*

é composto por objetos (*devices*) que representam os equipamentos que tornam possível a associação de consciência de contexto à ubiqüidade, como sensores e suas características.

Os outros componentes são os referentes à ciência de contexto e aos eventos que ocorrem durante o programa.

5. Considerações finais

Uma das mais promissoras tecnologias de vídeo interativo – a Televisão Digital Interativa – tem como um de seus objetivos a possibilidade da interação no ambiente televisivo, a exemplo do que ocorre em ambientes como a Internet.

Para que a interatividade seja possível no ambiente de televisão, é necessário o desenvolvimento de *software* para permitir e controlar a interação do usuário com as mídias contínuas (áudio e vídeo) e dados associados a essas mídias. Do ponto de vista das tecnologias para desenvolvimento de *software* e interação, Java e XML despontam como soluções contempladas em todos os padrões e sistemas de Televisão Digital Interativas.

Referências

ADVANCED TELEVISION SYSTEMS COMMITTEE. **ATSC Digital Television Standard**: revision A. Disponível em: <<http://www.atsc.org/Standards/A53/>>. Acesso em: abr. 2001.

ASSOCIATION OF RADIO INDUSTRIES AND BUSINESSES. **Terrestrial Integrated Services Digital Broadcast**: specification of channel coding, framing structure and modulation. Tokyo, 1997. Disponível em: < <http://www.arib.or.jp/english/>>.

BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. **UML**: unified modelling language for object-oriented development documentation set. addendum. Santa Clara, Califórnia: Rational Software Corp., 1996.

CHIARIGLIONE, L. Standard technologies to develop the multimedia applications. In: MOVING PICTURE EXPERTS GROUP 4 CONFERENCE, Paris, 2001.

DEY, A. K.; ABOWD G.D. Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness. In: CHI 2000: WORKSHOP ON THE WHAT, WHO, WHERE, WHEN AND HOW OF CONTEXT-AWARENESS., Apr.

2000, The Netherlands. Disponível em: < <http://www.it.usyd.edu.au/~bob/IE/99-22.pdf>>.

EUROPEAN TELECOMMUNICATIONS STANDARDS INSTITUTE. **Digital Video Broadcasting**: framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television. [versão 1.2.1 (07/99)]. Disponível em: <<http://www.etsi.org/>>.

HOME AUDIO VIDEO INTEROPERABILITY (HAVi). Disponível em: <<http://www.havi.org/>>.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. MPEG Requirements Group. **ISO/MPEG N4031**: overview of the MPEG-7 Standard: version 5.0. Genebra, c2007.

PENG, C. **Digital Television Applications**. 2002. Thesis (Ph.D. on Science of Information) - Helsinki University of Technology, Espoo, 2002.

SANTOS JUNIOR, J. B. dos; ABRÃO, I. C.; LIMA, A. B. N.; LOIOLA, M. A.; AVILA, P. M.; MARQUES, H. N.; KUEHNE, B. T. **Prototipação de programas para televisão digital interativa**: uma plataforma de *software* para desenvolvedores e telespectadores. Poços de Caldas, MG: PUCMG, TVDILab, [s.d.].

_____. A platform based on Java and XML for prototyping interactive digital television programs. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS: ICEIS, 9., 2007, Funchal, Madeira, Portugal. **Proceedings of the ICEIS2007**. Poster Track. (Não publicado)

_____. Prototyping Interactive Digital Television Programs Using Java and XML: a platform for developers and viewers. In: EUROPEAN INTERACTIVE TV CONFERENCE: EURO ITV, 5., 2007, Amsterdam. **Proceedings of the Euro ITV 2007**. Work in Progress Track. (Não publicado)

SANTOS JUNIOR, J. B. dos; GOULARTE, R.; FARIA, G.; MOREIRA, E. S.: Modelling of User Interaction in Context-Aware Interactive Television Application on Distributed Environments. In: WORKSHOP ON FUTURE TELEVISION, 1. [at] INTERNATIONAL CONFERENCE ON USER MODELLING (UM'2001), 8., Jul. 2001, Sonthofen, Germany, **Proceedings**. 2001.

SUN MICROSYSTEMS. **Java TV API**. Disponível em: <<http://java.sun.com/products/javatv/>>. Acesso: mar. 2005.

TV-ANYTIME FORUM. **Specification Series: S2 on System Description** (Informative). Disponível em: <<ftp://tva:tva@ftp.bbc.co.uk/pub>>. Acesso em: abr. 2001.

Ambiente para desenvolvimento de aplicações declarativas para a TV digital brasileira

Luiz Fernando Gomes Soares

Laboratório TeleMídia, Depto. Informática PUC-Rio

Resumo – Aplicações com foco no sincronismo de mídia e adaptabilidade devem se constituir na maior parte das aplicações de um sistema de TV digital. Prover um bom suporte para a execução e apresentação de tais aplicações é função do ambiente declarativo de um *middleware*. Nos *middlewares* atuais, tais funções, com exceção da interatividade, têm sido resolvidas através de scripts em uma linguagem procedural embutida no ambiente declarativo e não por um suporte verdadeiramente declarativo da linguagem. Sem perder a compatibilidade com os outros padrões, ao contrário das implementações correntes, Ginga, o *middleware* padrão do Sistema Brasileiro de TV Digital, oferece um ambiente puramente declarativo, através da linguagem NCL, para a definição e tratamento do sincronismo de mídia e da adaptabilidade, bem como para o suporte à utilização de múltiplos dispositivos de interação e exibição.

1. Introdução

Middleware é a camada de *software* localizada entre as aplicações (programas de uso final) e o sistema operacional. Seu objetivo é oferecer às aplicações suporte necessário para seu rápido e fácil desenvolvimento, além de esconder os detalhes das camadas inferiores, bem como a heterogeneidade entre os diferentes sistemas operacionais e *hardwares*, definindo, para os que produzem conteúdo, uma visão única de aparelho. Esse papel confere à definição do “*middleware* Brasileiro” grande relevo pois, na prática, é ele quem regulará as relações entre duas indústrias de fundamental importância no país: a de produção de conteúdos e a de fabricação de aparelhos receptores. Do ponto de vista do *software*, podemos dizer, sem exagero, que ao definir o *middleware*, estamos, de fato, definindo a “televisão brasileira”. Dominar o conhecimento dessa tecnologia é estratégico para o país, pois o não domínio certamente acarretaria o não domínio de seu uso.

O universo das aplicações para TV digital pode ser dividido em dois conjuntos: o das aplicações declarativas e o das aplicações procedurais. Uma aplicação declarativa é aquela em que sua entidade “inicial” é do tipo “conteúdo declarativo”. Analogamente, uma aplicação procedural é aquela em que sua entidade “inicial” é do tipo “conteúdo procedural”.

Um conteúdo declarativo é baseado (especificado) em uma linguagem declarativa, isto é, em uma linguagem que enfatiza a descrição declarativa do problema, ao invés da sua decomposição em uma implementação algorítmica.

Um conteúdo procedural é baseado (especificado) em uma linguagem não declarativa. Linguagens não declarativas podem seguir diferentes paradigmas. Tem-se, assim, as linguagens baseadas em módulos, orientadas a objetos etc. A literatura sobre TV digital, no entanto, cunhou o termo ‘procedural’ para representar todas as linguagens que não são declarativas. Numa programação procedural, o computador deve ser informado sobre cada passo a ser executado. Pode-se afirmar que, em linguagens procedurais, o programador possui um maior poder sobre o código, sendo capaz de estabelecer todo o fluxo de controle e execução de seu programa. Entretanto, para isso, ele deve ser bem qualificado e conhecer bem os recursos de implementação. A linguagem Java é a mais usualmente encontrada nos ambientes procedurais de um sistema de TV digital.

Linguagens declarativas são linguagens de mais alto nível de abstração, geralmente ligadas a um domínio ou objetivo específico. Nas linguagens declarativas, o programador fornece apenas o conjunto das tarefas a serem realizadas, não estando preocupado com os detalhes de como o executor da linguagem (interpretador, compilador ou a própria máquina real ou virtual de execução) realmente implementará essas tarefas. Linguagens declarativas resultam em uma declaração do resultado desejado, e, portanto, normalmente não necessitam de tantas linhas de código para definir uma certa tarefa. Entre as linguagens declarativas mais comuns estão a NCL (Nested Context Language), SMIL e XHTML (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM).

Aplicações para TV digital frequentemente lidam com objetos (a partir de agora chamados de *objetos de mídia*) que são gerados individualmente, baseados em ferramentas de terceiros, mais apropriadas à edição de cada mídia específica. Exemplos de tais ferramentas encontradas em ambientes televisivos são o AVID, Final Cut, Pro-Tools (AVID), ferramentas para gerações gráficas, para geração de objetos de texto etc.

Grande parte das aplicações multimídia (interativas ou não) para TV digital, é baseada na sincronização espacial e temporal entre os seus diversos objetos de mídia e, possivelmente, na escolha entre alternativas de objetos para apresentação. Uma linguagem de “cola” entre objetos que permita

a definição de seus sincronismos e suas adaptabilidades torna-se a solução ideal para a geração desse conteúdo multimídia, ou aplicação, tipicamente declarativo.

Mesmo quando tais aplicações são suportadas por um tipo procedural (Java)¹, o que se nota é que as ferramentas de autoria tentam esconder do programador toda parte procedural, oferecendo uma interface declarativa ao gerador de aplicações JAME Author (FRAUNHOFER-INSTITUTE SYSTEMS LTD); Cardinal Studio (CARDINAL INFORMATION SYSTEMS, 2005); AltComposer (ALTICAST INC., 2005), etc. No entanto, a dificuldade e limitação dessas ferramentas são evidentes por não terem como base uma linguagem declarativa eficiente.

A princípio, poder-se-ia pensar que o uso de uma linguagem declarativa é sempre mais vantajoso do que o uso de linguagens não declarativas. Entretanto, como já mencionado, as linguagens declarativas têm de ser definidas com um foco específico. Quando o foco da aplicação não casa com o da linguagem, o uso de uma linguagem procedural não é apenas vantajoso, mas imperativo.

Uma aplicação não precisa ser puramente declarativa ou puramente procedural. Uma aplicação declarativa pura é aquela em que todas as suas entidades, e não apenas a “inicial”, é do tipo conteúdo declarativo (especificado segundo uma linguagem declarativa). Analogamente, uma aplicação procedural pura é aquela em que todas as suas entidades, e não apenas a “inicial”, é do tipo conteúdo procedural. Uma aplicação híbrida (procedural ou declarativa) é aquela cujo conjunto de entidades contém tanto conteúdo do tipo declarativo quanto procedural.

Freqüentemente, aplicações declarativas fazem uso de conteúdos em script, que são de natureza procedural. Mais ainda, uma aplicação declarativa pode referenciar um código procedural embutido (no caso usual de sistemas de TV digital, um XLet JavaTV). Da mesma forma, aplicações procedurais podem referenciar conteúdos declarativos, ou até construir e iniciar a apresentação de um conteúdo declarativo.

Assim, sem erro, pode-se afirmar que nos sistemas de TV digital, os dois tipos de aplicação irão coexistir, sendo então conveniente que o dispositivo receptor integre o suporte aos dois tipos em seu *middleware*. Esse é o caso do *middleware* Ginga do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre (ISDTV-T).

Após essa rápida introdução aos paradigmas de estilos de programação utilizados nos diversos *middlewares* para sistemas de TV digital, este artigo segue, na Seção 2, apresentando um breve histórico do desenvolvimento dos *middlewares*, situando nesse histórico o *middleware* padrão do sistema brasileiro Ginga. A Seção 3 aprofunda um pouco mais a discussão sobre o ambiente declarativo do Ginga, em particular sua linguagem declarativa NCL, deixando para a Seção 4 as considerações finais.

2. Um breve histórico

Um dos primeiros padrões abertos usados nos sistemas de TV digital (DTV) foi definido pelo ISO-MHEG (Multimedia and Hypermedia Experts Group), em 1997 (ISO), conhecido como MHEG-1 (MHEG part 1), que usava a notação sintática ASN-1 para a definição de aplicações multimídia baseadas no relacionamento entre objetos. Em 1991, o modelo de contextos aninhados NCM (SOARES; RODRIGUES, 2005), modelo conceitual de dados base da linguagem NCL, propôs uma solução para o problema então em aberto sobre aninhamento de composições (HALASZ, 1988), de onde derivou seu nome, que foi em seguida adotada pelo MHEG como sua estrutura de composições, na reunião do grupo de trabalho, em 1992.

Desde o início, tanto o NCM quanto o MHEG apresentavam uma linguagem declarativa que incluía o suporte a objetos procedurais, estendendo seus modelos declarativos básicos. O NCM, no entanto, tinha como foco apenas apresentações na Web e não no ambiente de TV digital.

O avanço da especificação MHEG se deu junto ao sucesso da portabilidade da linguagem Java e, assim, em 1998, o MHEG incorporava o uso de Java na definição de seus objetos scripts, aliando sua força declarativa ao poder computacional de Java. Embora essa versão MHEG-6 nunca tenha sido implantada, ela formou a base para o padrão de TV interativa DAVIC (Digital Audio Visual Council), que teve várias de suas APIs adotadas pelo Multimedia Home Platform (MHP) (ETSI, 2003).

O MHP foi o primeiro padrão de *middleware* puramente em Java, evoluindo posteriormente para a harmonização GEM (Globally Executable MHP) (ETSI, 2005). Entretanto, essa mudança do paradigma declarativo em direção à linguagem Java, principalmente em função de sua portabilidade, não significou o abandono do paradigma declarativo. Pouco a pouco, *middlewares* baseados em Java reincorporaram o ambiente declarativo. No MHP, ele foi incluído pelo uso do HTML e *plug-ins* para outros formatos. A demora na definição de um perfil padrão HTML, no entanto, levou a várias implementações diferentes, fazendo com que a maioria das aplicações que usam o HTML, no presente momento, o faça por meio de *browsers* HTML que devem ser obtidos por *download*, de forma a garantir a consistência da apresentação em diferentes receptores.

A tentativa de padronização de um ambiente declarativo pelo MHP, que abraçasse os diversos legados HTML, levou à complexidade excessiva do DVB-HTML (ETSI, 2005). Assim, embora padrão na versão MHP 1.1, o uso do DVB-HTML é questionado por inúmeras implementações que continuam a trabalhar com *browsers* HTML obtidos por *download*.

O uso da linguagem HTML como linguagem declarativa é bastante questionável, pelo fato de ter seu foco exclusivamente na interatividade, relegando o tratamento do sincronismo temporal, em sua forma mais geral, a scripts procedurais, usualmente escritos em ECMAScript (ECMA, 1999). Tal é o caso do DVB-HTML, do padrão DVB, e do ACAP-X (ATSC, 2005), do padrão ATSC.

Reconhecendo a importância do ambiente declarativo e do suporte que deve ser dado a aplicações com foco no sincronismo espacial e temporal de seus objetos de mídia, discussões sobre o *middleware* do padrão japonês ISDB levaram em conta a existência da linguagem SMIL, padrão W3C para sincronismo de mídia na Web. Entretanto, a idéia não prosperou pela simples razão assim reportada: “SMIL é um esquema de representação bastante estático. A linguagem está pronta para temporizações pré-programadas, mas não em tempo real. Ela é inconveniente para programas ao vivo”. Na verdade, apenas recentemente, em 2006, um perfil SMIL, específico para TV digital, começou a ser estudado em uma possível junção com a linguagem NCL. Assim, tal qual nos sistemas DVB e ATSC, o sistema ISDB adota um perfil XHTML como base de sua linguagem declarativa, chamada BML (ARIB, 1997).

Em BML, assim como nos outros padrões, o sincronismo de mídia e a adaptabilidade são conseguidos por intermédio de entidades procedurais, escritas por meio da linguagem ECMAScript. Sincronismo em programas gerados ao vivo é obtido por meio de funções ECMAScript chamadas de eventos de fluxo (*stream events*) DSM-CC (ISO, 1998), denominados *b-events* em BML.

O padrão ISDB também previu o uso do GEM como seu ambiente procedural, mas esse nunca foi implementado e nem parece ter perspectiva de ser a médio prazo. Assim, BML, por meio de seus objetos ECMAScript, assume todas as funções procedurais necessárias em um *middleware*, fazendo com que uma possível futura versão com o GEM integrado seja, provavelmente, ineficiente, devido a redundâncias de funções que terá de oferecer.

Por ser mais recente, o Sistema Brasileiro de TV Digital teve por obrigação procurar as alternativas tecnológicas mais recentes e, entre elas, estava a concepção de um *middleware*, onde a convivência dos ambientes declarativo e procedural fosse a mais eficiente possível em termos de custo e desempenho. Além disso, precisava dar suporte a aplicações declarativas da forma mais eficiente possível, tendo como foco, portanto, o sincronismo de mídia na sua forma mais ampla, a interatividade do usuário como caso particular, a adaptabilidade do conteúdo a ser apresentado, e o suporte a múltiplos dispositivos de interação e exibição. Nasce assim o *middleware* Ginga, incorporando o ambiente procedural GEM estendido, e o ambiente declarativo baseado na linguagem NCL-Lua. É sobre esse ambiente declarativo que trata o restante deste artigo.

3. O ambiente declarativo do *Middleware Ginga*

Ginga-NCL (SOARES, 2006) é o subsistema “lógico” do *middleware* Ginga que processa documentos NCL. Entre seus módulos-chave está o Formatador NCL, que é o responsável por receber um documento NCL e controlar sua apresentação, fazendo com que as relações de sincronismo entre os objetos de mídia existentes sejam respeitadas.

Diferente do HTML, ou XHTML, a linguagem NCL não mistura a definição do conteúdo de um documento com sua estruturação, oferecendo um controle não invasivo, tanto do leiaute do documento (apresentação espacial), quanto da sua apresentação temporal. Como tal, NCL não define nenhum objeto de mídia, mas apenas a “cola” que mantém esses objetos semanticamente juntos em uma apresentação multimídia.

Objetos de vídeo (MPEG etc.), áudio (AAC etc.), imagem (JPEG, GIF etc.) e texto (TXT, HTML etc.) são exemplos de objetos de mídia que devem ser definidos e tratados por ferramentas de terceiros integradas (coladas) ao Ginga. Entre esses objetos ressaltam-se os objetos de vídeo e áudio MPEG-4, que no sistema brasileiro de TV digital são tratados por exibidores em *hardware*.

Outro objeto importante no sistema brasileiro é aquele baseado em XHTML, tratado como um caso particular de objeto de mídia. Note que NCL não substitui XHTML, mas a complementa naquilo que ela é incapaz de cumprir como uma linguagem declarativa. Que objeto baseado em XHTML terá suporte na NCL depende da implementação. De fato, depende de que *browser* XHTML será embutido no Formatador NCL. Conforme o *browser* escolhido, teremos compatibilidade com os padrões europeu, americano ou japonês ou, então, com a harmonização definida pelo ITU-T na sua recomendação J-201 (ITU).

Observe que o *browser* XHTML pode ter suporte a ECMAScript e também a eventos de sincronismo carregados pelo fluxo DSM-CC, mantendo compatibilidade com os demais padrões. No entanto, a definição de relacionamentos temporais usando o XHTML (script, links ou eventos de sincronismo) é desencorajada em NCL por razões de independência de estruturação, tão bem discutidas na literatura técnica.

Além do objeto XHTML, com sua linguagem procedural ECMAScript, outros objetos de execução são permitidos em NCL como objetos de mídia. Entre eles, objetos XLet (Java TV), que fazem parte da ponte entre os ambientes declarativo e procedural do Ginga.

Outro objeto procedural que tem suporte em Ginga é o objeto LUA. Lua (IERUSALIMSCHY; FIGUEIREDO; CELES, 2003) é uma linguagem de programação poderosa e leve, projetada para estender aplicações. Lua combina sintaxe simples para programação procedural com poderosas

construções para descrição de dados, baseadas em tabelas associativas e semântica extensível. Lua é tipada dinamicamente, interpretada a partir de *bytecodes* para uma máquina virtual, e tem gerenciamento automático de memória com coleta de lixo incremental. Essas características fazem de Lua uma linguagem ideal para configuração, automação (*scripting*) e prototipagem rápida. Como Lua é uma máquina virtual (*engine*) acoplada ao Formatador NCL, isso significa que, além de sintaxe e semântica, Lua fornece uma API que permite a aplicações NCL trocar dados com programas Lua. É importante também destacar a integração entre Lua e Java, através da biblioteca LuaJava, que permite o acesso a qualquer classe de Java a partir de Lua, de forma similar ao que acontece com ECMAScript. Além disso, o LuaJava permite a manipulação do ambiente Lua, a partir de Java, tornando-se, assim, parte da ponte entre os ambientes declarativo e procedural do *middleware* Ginga.

A máquina Lua (código livre e aberto) (LUA) está implementada como uma pequena biblioteca de funções C, escritas em ANSI C, que compila sem modificações em todas as plataformas conhecidas. Os objetivos da implementação são simplicidade, eficiência, portabilidade e baixo impacto de inclusão em aplicações. Isso faz de Lua uma linguagem muitíssimo mais eficiente que ECMAScript e Java, tanto em termos de tempo de CPU quanto de utilização de memória (THE COMPUTERS LANGUAGE BENCHMARKS GAME).

Lua é hoje uma das linguagens mais utilizadas no mundo na área de entretenimento (*LucasArts, BioWare, Microsoft, Relic Entertainment, Absolute Studios, Monkeystone Games* etc.). Naturalmente, NCL-Lua se tornou o casamento ideal para o ambiente declarativo do sistema brasileiro de TV digital.

Pode-se entender agora um pouco melhor a operação do Formatador NCL. Durante a exibição dos conteúdos dos vários objetos de mídia efetuada pelos diversos exibidores (MPEG, JPEG, HTML, Lua, etc.), eventos são gerados. Exemplos de eventos são: a apresentação de um segmento marcado (um trecho) de um objeto de mídia (por exemplo, um trecho de um vídeo); a seleção de um segmento marcado (por exemplo, a seleção de uma âncora em um texto, ou de um botão - uma imagem) etc. Eventos podem gerar ações (de sincronismo) em outros objetos de mídia, tais como parar, iniciar ou pausar suas apresentações. Assim, os eventos devem ser reportados pelos diversos exibidores ao Formatador NCL, que, por sua vez, gerará ações a serem aplicadas em outros objetos de mídia. O padrão Ginga define uma API padrão a que todo exibidor acoplado ao sistema deve obedecer para reportar seus eventos e serem comandados por ações geradas pelo Formatador. Exibidores de terceiros fabricantes, incluídos aí os *browsers* HTML, usualmente necessitam de um módulo adaptador para realizar essas funções e se integrarem ao Ginga. Todo relacionamento entre condições de eventos e ações é especificado usando a linguagem NCL.

O formatador NCL está implementado em C, para integração aos diversos tipos de receptores e em Java (código livre e aberto) (GINGA-NCL). A implementação em Java pode ser enviada por *download* para receptores que não são conformes com o GINGA, fazendo com que aplicações desenvolvidas em NCL tenham suporte em outros sistemas. Consegue-se, assim, o duplo sentido da interoperabilidade: tanto aplicações geradas em outros sistemas (baseadas em XHTML ou no GEM) têm suporte no GINGA, como aplicações geradas em NCL terão suporte em sistemas que não o brasileiro.

4. Considerações finais

A maioria das aplicações para TV digital deverá ter como função principal o sincronismo espacial e temporal dos diversos objetos de mídia que as compõem. A adaptabilidade do conteúdo de uma aplicação e de sua apresentação ao perfil do usuário telespectador ao local onde se encontra o usuário e ao tipo de dispositivo usado para exibição também deverá ser o foco de grande parte das aplicações. Além disso, deverá permitir a interação simultânea a partir de vários dispositivos (controle remoto, celulares, PDAs etc) e a exibição da resposta a essa interação em dispositivos outros que não simplesmente o aparelho de TV (o visor do celular, a tela do PDA etc.). A existência de um ambiente declarativo para dar suporte a essas funcionalidades não só permitirá uma rápida, confiável e eficiente geração de conteúdos, mas também propiciará uma execução eficiente no ambiente do receptor, tanto em termos de tempo de CPU quanto de memória. No momento atual, GINGA é o único *middleware* que provê tal suporte e, por isso, se constitui na grande inovação e contribuição do Sistema Brasileiro.

NCL, a linguagem declarativa padrão do *middleware* GINGA, é uma linguagem de “cola” que tem como seu foco o sincronismo de mídias, a adaptabilidade e o suporte a múltiplos dispositivos. Inicialmente, a linguagem teve foco no sincronismo de objetos para documentos gerados para a Web. Nos dois últimos anos, entretanto, estendeu seu domínio para atender também a aplicações para TV digital. Desde o início de seu desenvolvimento, NCL tem contribuído com inovações que têm sido incorporadas por outros padrões internacionais, como o caso citado do padrão MHEG. Em acordo firmado entre o CWI, PUC-Rio e W3C, recentemente, NCL e SMIL passaram a ser estudadas objetivando a minimização de suas diferenças, tornando possível, senão sua junção em uma nova linguagem, pelo menos que exibidores de documentos NCL possam facilmente exibir documentos SMIL sem grandes alterações em suas funções, e vice-versa. Um novo padrão internacional de *middleware* declarativo pode daí surgir, indo ao encontro do que tem sido buscado tanto no padrão europeu quanto no americano para seus *middlewares* declarativos.

Ginga-NCL é fruto de 15 anos de pesquisa no laboratório TeleMídia do Departamento de Informática da PUC-Rio, e é apenas um dos muitos exemplos do que a tecnologia nacional gerada na academia brasileira é capaz, se oportunidades a ela forem dadas.

Agradecimento – O autor gostaria de agradecer a toda equipe do laboratório TeleMídia, desde seu primeiro time, que deu partida à criação do modelo NCM e da linguagem NCL, até a equipe atual, pela garra e competência demonstrada na concretização do middleware Ginga. Ao longo dos últimos anos, o apoio recebido do laboratório SERG, da PUC-Rio, e da equipe Lua, também da PUC-Rio, foi fundamental. Sem tal apoio, o Ginga-NCL não seria hoje uma realidade.

Referências

ADVANCED TELEVISION SYSTEMS COMMITTEE (ATSC). **ATSC Standard: Advanced Common Application Platform (ACAP): Padrão A/101.** Washington, DC, 2005.

ALTICAST INC. **AltiComposer 2.0.** Broomfield, Col., c2005. Disponível em: <<http://www.alticast.com>>. Acesso em: 22 fev. 2007.

ASSOCIATION OF RADIO INDUSTRIES AND BUSINESSES. **Data Coding and Transmission Specifications for Digital Broadcasting: XML-Based Multimedia Coding Schema, STD-B24 Versão 4. v. 2.** Tokyo, c1997. Disponível em: <<http://www.arib.or.jp/english/>>. Acesso em: fev. 2004.

AVID. Disponível em: <<http://www.avid.com/>>.

_____. Digidesign. Disponível em: <<http://www.digidesign.com/>>.

CARDINAL INFORMATION SYSTEMS LTD. **Cardinal Studio 4.0.** Helsinki, Finland, c2005. Disponível em: <<http://www.cardinal.fi>>. Acesso em: 22 fev. 2007.

THE COMPUTER LANGUAGE BENCHMARKS GAME. Disponível em: <<http://shootout.alioth.debian.org/>>.

ECKEL, B. **Thinking in Java.** 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2000.

EUROPEAN COMPUTER MANUFACTURERS ASSOCIATION (ECMA). Standardizing Information and Communication Systems. **ECMA Script Language Specification: Standard ECMA 262.** 3. ed. Genebra, 1999.

EUROPEAN TELECOMMUNICATIONS STANDARDS INSTITUTE . **ETSI Multimedia Home Platform (MHP)**: Especification 1.1.1. Sophia-Antipolis, 2003.

_____. **TS 102 819 V1.3.1**: Digital Video Broadcasting (DVB) Globally Executable MHP version 1.0.2. Sophia-Antipolis, 2005.

_____. **Digital Video Broadcasting: Multimedia Home Platform: Specification 1.1.1**, Sophia-Antipolis, maio 2005. (Especificação Técnica ETSI TS 102 B12).

FINAL CUT STUDIO 2. Disponível em: <<http://www.apple.com/finalcutstudio/>>.

FRAUNHOFER-INSTITUTE FÜR MEDIENKOMMUNIKATION. **Jame Author 1.0**. Schloss Birlinghoven, Germany . Disponível em: <<http://www.jame.tv>>. Acesso em: 22 fev. 2007.

GINGA-NCL. Disponível em: <<http://www.ncl.org.br>>.

HALASZ, F.G. Reflexions on Notecards: Seven Issues for the Next Generation of Hypermedia Systems. **Communications of the ACM**, New York, v. 31, n. 7, Jul. 1988.

IERUSALIMSCHY, R.; FIGUEIREDO, L.H.; CELES, W. **Lua 5.0 Reference Manual**. Rio de Janeiro: PUC, 2003. (Technical Report MCC -14/03). ISSN 0103-9741.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO/IEC 13522-5**: Information Technology: coding of multimedia and hypermedia information; Part 5: Support for base-level interactive applications. Genebra, 1997. Disponível em: <<http://www.iso.org/>>.

_____. **ISO/IEC 13818-6:1998**: Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information; Part 6: Extensions for DSM-CC. Genebra, 1998.

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION. **ITU-T Recommendation J.201**: Harmonization of declarative content format for interactive television applications. Disponível em: <<http://www.itu.int/net/home/index.aspx>>. Acesso em: jul. 2004.

LUA THE PROGRAMMING LANGUAGE. Disponível em: <<http://www.lua.org>>.

SOARES, L. F. G. **ISDTV-T Data Codification and Transmission Specifications for Digital Broadcasting v. 2** : Environment for the execution of declarative applications: Standard 06. São Paulo: GINGA-NCL, 2006. (ISDTV-T Forum).

SOARES, L. F. G.; RODRIGUES R. F. **Nested Context Language 3.0 Part 8**: NCL Digital TV Profiles. 2006. Monografias em Ciência da Computação, Departamento de Informática, PUC, Rio de Janeiro, 2006. (MCC 35/06).

_____. **Nested Context Model 3.0 Part 1**: NCM Core. Rio de Janeiro: Departamento de Informática, PUC, 2005. (Technical Report). ISSN: 0103-9741. Disponível em: <www.telemedia.puc-rio.br/maestro>.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL 2.1)**: W3C Recommendation. Disponível em: <<http://www.w3.org/>>. Acesso em: dez. 2005.

_____. **XHTML™ 1.0 The Extensible HyperText Markup Language**: W3C Recommendation. 2. ed. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/xhtml1/>>. Acesso em: ago. 2002.

Nota

¹ Por ser uma linguagem onde o programador especialista é capaz de estabelecer todo o fluxo de controle e execução de seu programa, uma linguagem procedural pode especificar de forma procedural (algorítmica) qualquer conteúdo declarativo. A recíproca não é verdadeira, visto que as linguagens declarativas não têm o foco geral, mas, ao contrário, usualmente são projetadas para facilitar o desenvolvimento de aplicações com um foco específico.

Um novo marco nas relações bilaterais entre o Brasil e o Japão

Ministro Shigeru Otake
Embaixada do Japão no Brasil

Resumo – Em conformidade com o termo de implementação da cooperação nipo-brasileira para a introdução da transmissão de TV digital terrestre no Brasil, baseada no padrão japonês, assinado em 29 de junho de 2006, está em pleno andamento a cooperação efetiva sobre TV digital e áreas correlatas, dentro do esquema do grupo de trabalho conjunto nipo-brasileiro. Espera-se que essa cooperação coloque os dois países na liderança mundial do desenvolvimento da transmissão de informações. Espera-se também que a parceria entre Japão e Brasil se torne ainda mais forte e duradoura.

1. Introdução

A transmissão televisiva terrestre digital foi iniciada em 1998 na Inglaterra e, no mesmo ano, introduzida nos EUA. Atualmente, na Europa, países como Alemanha, Itália e Espanha; na Ásia – Coréia do Sul e Taiwan, dentre outros; e mais de 20 países no mundo inteiro, adotam o padrão digital de TV, que é uma tendência mundial.

2. A digitalização da TV no Japão

No Japão, as transmissões de TV digital foram iniciadas em 1º de dezembro de 2003, começando por Tóquio, Nagoya e Osaka, as três maiores cidades japonesas. Em 1º de abril de 2006, foram iniciadas as transmissões de TV digital para terminais móveis (celulares e aparelhos de TV em veículos) e, em 1º de dezembro desse ano, todas as províncias japonesas passaram a contar com transmissões regulares de TV digital. As transmissões de TV analógica serão encerradas em 24 de julho de 2011 e, para tanto, estão sendo instaladas estações retransmissoras para que, até lá, todos os lares japoneses possam receber as transmissões de TV digital. No Japão, é de 80% o percentual de lares em condições de receber diretamente as transmissões de TV digital, o que significa o mais alto índice de difusão no mundo.

Considerando a digitalização como um importante passo para a construção de uma sociedade baseada na tecnologia da informação e comunicação e como uma importante política nacional para o desenvolvimento econômico e social, o Japão vem fazendo vultosos investimentos financeiros e dedicando anos de trabalho para o desenvolvimento de um padrão de TV digital que tem mobilizado toda a nação.

Apesar de ter sido desenvolvido depois de outros sistemas existentes, como o americano e o europeu, o padrão japonês é o mais avançado tecnologicamente pelo fato de permitir, desde seu início, a transmissão para terminais móveis, como aparelhos de TV a bordo de veículos e telefones celulares.

Nas transmissões de TV digital terrestre no Japão, aliado às imagens e sons digitais de alta qualidade, é possível usufruir serviços e funções, como recepção em unidades móveis, informações sobre programação de TV, previsão do tempo e serviços interativos. Podemos resumir essas características da seguinte maneira:

a. Alta qualidade de imagem (HDTV); alta qualidade de som

Com cores belíssimas e minúcia de detalhes, permite ao usuário apreciar imagens nítidas, proporcionando a sensação de estar dentro do cenário. Os sons são de alta qualidade como um CD. Na TV analógica, até a transmissão chegar ao espectador, as imagens e sons sofrem interferências de ruídos, sendo comum a ocorrência dos chamados “fantasmas”, gerados por ondas refletidas, por exemplo, em prédios altos. Contudo, na TV digital, tal não ocorre, sendo possível a recepção de imagens e sons de alta qualidade.

b. Recepção em terminais móveis (one seg)

O serviço para recepção em terminais móveis (denominado *one seg*), por possibilitar a recepção de imagens com poucas distorções em telefones celulares, aparelhos de TV a bordo de automóveis, computadores portáteis etc, permitirá o usufruto de transmissões de TV digital terrestre em ambientes externos. O *one seg* é um serviço desenvolvido por meio do padrão de TV digital, próprio do Japão, que divide um canal em 13 segmentos, permitindo receber imagens, sons e dados em apenas um segmento. Portanto, torna-se possível a recepção de TV em terminais móveis como manipulação simples de dados e baixo consumo de energia.

Os serviços dos programas *one seg* oferecem basicamente o mesmo conteúdo das programações voltadas para as TVs normais, transmitidas basicamente em 12 segmentos. Isso permite ao espectador assistir, em ambientes externos, aos programas que costuma ver em casa. Em qualquer

momento, em qualquer lugar, permite não somente assistir a noticiários e previsão do tempo, receber informações sobre desastres naturais, assistir às novelas e aos programas esportivos favoritos, como também dá acesso a serviços interativos usando as funções de um telefone celular. Além disso, permite às emissoras de televisão a transmissão de TV gratuita para terminais móveis concomitantemente com as transmissões dirigidas à TV normal, sem a necessidade de novos investimentos.

Somente o padrão japonês permite, com apenas um transmissor, tanto a transmissão de alta definição para terminais fixos resistentes a interferências, como a transmissão para terminais móveis. Além disso, os custos para as emissoras são mais baixos quando comparados a outros padrões.

Por outro lado, em caso de calamidades, mesmo com um eventual colapso das transmissões telefônicas, torna-se um importante terminal de informações, que permite receber informações precisas sobre rotas de evacuação e segurança, além de preservar vidas e patrimônio.

c. Transmissão de dados

O padrão japonês permite, a qualquer momento, a disponibilização de informações de interesse específico de uma região, como previsão do tempo, informes sobre desastres naturais e outras informações úteis para a vida dos espectadores, bastando para isso apertar um botão do controle remoto do aparelho de televisão. Possibilita ainda, no caso de novelas, por exemplo, checar a listagem de personagens e o resumo dos capítulos, ao mesmo tempo em que se assiste ao programa e, durante partidas esportivas, verificar a relação dos atletas e o resumo dos jogos, ao mesmo tempo em que se assiste à partida propriamente dita.

d. Programação eletrônica das emissoras (EPG: Electronic Program Guide)

Ao apertar o botão EPG no controle remoto da televisão, será apresentada a programação na tela. Consultas sobre o horário dos programas, a relação dos artistas e a sinopse dos episódios mais recentes também serão possíveis, além da pré-programação de gravações dos programas favoritos. Mesmo nos casos de eventuais alterações no horário dos programas que se deseja gravar, será possível reprogramar o plano de gravação automaticamente.

e. Serviços para idosos e portadores de necessidades especiais

Além de ver o *script* e os comentários do *teleprompt*, é possível também, no caso de novelas, ouvir os resumos e escutar os diálogos em velocidade mais lenta.

f. Serviços interativos

Por meio de conexão de linhas telefônicas ou de Internet no aparelho de televisão, será possível a interatividade entre as emissoras e os espectadores. Por exemplo, operando o controle remoto da televisão, será possível participar de pesquisas e enquetes.

g. Sistema multicanal

Na transmissão de TV Digital Terrestre, com a banda de frequência de um único canal de alta definição, é possível transmitir duas ou três programações com o mesmo padrão de imagens das atuais transmissões analógicas. Com esse recurso, é tecnicamente possível, por exemplo, durante a prorrogação de partidas esportivas, transmitir a partida num sub-canal, simultaneamente ao capítulo previamente programado de uma telenovela no canal principal, sem adiamentos.

h. Controle dos direitos autorais

Os programas da TV digital, diferentemente das TV analógica, podem ser gravados e regravados diversas vezes sem declínio na qualidade de imagem e som. Por isso, para se coibir cópias ilegais e preservar os direitos autorais dos programas, é adotado um sistema que permite copiar somente uma vez (*Copy Once*), bem como um sistema para proteção de seu conteúdo pelo uso do cartão B-CAS (BS- *Conditional Access Systems*).

Por conseguinte, com o sistema de controle de cópias *Copy Once*, é possível fazer somente uma cópia por aparelho de gravação digital, não sendo possível a regravação deste para outro aparelho de gravação. Além disso, em cada aparelho de gravação há somente um cartão B-CAS vinculado a um número de identificação próprio, de forma que não é possível a recepção correta de imagens digitais sem dispor do cartão B-CAS específico.

3. A cooperação bilateral para a adoção do padrão nipo-brasileiro

No dia 29 de junho de 2006, o então ministro dos Negócios Internos e das Comunicações do Japão, Heizo Takenaka, esteve no Brasil para presenciar o anúncio oficial da introdução do padrão brasileiro de TV Digital Terrestre (SBTVD-T), baseado no padrão japonês (ISDB-T), feito em solenidade realizada no Palácio do Planalto. O ministro Takenaka entregou ao presidente Luís Inácio Lula da Silva uma carta do então primeiro-ministro Junichiro Koizumi, saudando a adoção do padrão japonês. Juntamente

com o presidente Lula participaram da cerimônia, pelo lado brasileiro, o presidente do Senado, Renan Calheiros, o então presidente da Câmara dos Deputados, Aldo Rebelo, a ministra-chefe da Casa Civil, Dilma Roussef, o então ministro do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Luiz Fernando Furlan, e o ministro das Comunicações, Hélio Costa.

Por trás das relações nipo-brasileiras, há uma longa história de amizade entre ambas as nações, desde o momento em que estabeleceram relações diplomáticas em 1895. O ano de 2008, quando será celebrado o centenário da imigração japonesa ao Brasil, será designado como o 'Ano do Intercâmbio Japão-Brasil.

A decisão de introduzir o chamado padrão nipo-brasileiro de TV digital, por meio da cooperação binacional, tem um significado profundo por acrescentar uma nova página a essa história de amizade, contribuindo para o desenvolvimento do setor televisivo, da produção e da economia em geral do Brasil. Ao mesmo tempo, permitirá a melhoria da qualidade de vida do povo brasileiro.

Na cerimônia de 29 de junho, os governos do Japão e do Brasil assinaram o Termo de Implementação da cooperação bilateral para a introdução do sistema brasileiro de TV digital baseado no padrão japonês. A partir desse documento, teve início efetivamente a cooperação bilateral na área, foi estabelecido o Grupo de Trabalho Conjunto Japão-Brasil e foram definidas as linhas gerais da cooperação técnica relacionada ao padrão japonês e da formação de recursos humanos. As empresas privadas japonesas emitiram uma Declaração de Intenções para cooperar na implementação da TV digital no Brasil, com o fornecimento de conhecimentos técnicos, isenção de *royalties* etc.

A primeira reunião do Grupo de Trabalho Conjunto Japão-Brasil teve lugar em Brasília, de 10 a 12 de outubro de 2006. Além da reunião plenária, foram realizadas reuniões de cinco subgrupos, a saber: cooperação técnica e padronização, assistência à indústria eletroeletrônica, formação de recursos humanos, propriedade intelectual e financeiro. Atualmente, dando prosseguimento a tais reuniões, está em andamento um intercâmbio entre os especialistas de ambos os países. Em abril deste ano, aconteceu em Tóquio a segunda Reunião do Grupo de Trabalho Conjunto Japão-Brasil. Visando ao início das transmissões comerciais de TV digital em São Paulo, em dezembro deste ano, a cooperação bilateral deverá tornar-se cada vez mais intensa.

O Japão, com base nas experiências e no conhecimento acumulados, deseja colaborar para que o Brasil alcance a meta de tornar a TV digital acessível a todos os brasileiros. A partir dessa cooperação na transmissão de TV digital e no setor eletroeletrônico, o Japão e o Brasil buscam a liderança mundial na transmissão de informações e, ao mesmo tempo, esperam que a parceria bilateral se consolide ainda mais e se torne duradoura.

4. Perspectivas futuras

Atualmente, no Brasil, mais de 90% da população têm acesso às transmissões de televisão analógica, predominantemente gratuita. Mesmo no Japão, as transmissões de emissoras privadas são gratuitas e manter-se-ão gratuitas mesmo após a digitalização. Sendo assim, no Brasil, os atuais telespectadores de transmissões analógicas gratuitas, que são a maioria do povo brasileiro, certamente não serão prejudicados com a digitalização. Mesmo que os atuais aparelhos de televisão não estejam preparados para recepção de transmissões digitais, será possível assistir às transmissões digitais, bastando, para isso, instalar um decodificador digital. Se o aparelho de televisão for de alta definição, será possível apreciar imagens de alta qualidade. Com o conseqüente aumento na demanda de equipamentos relacionados à TV digital, ocorrerá um incremento do setor eletroeletrônico no Brasil.

Ademais, no Brasil, são utilizados cerca de 100 milhões de aparelhos de telefonia celular. Graças ao sistema *one seg*, o padrão japonês de TV digital, é possível a recepção de televisão em telefones celulares. Por isso, sendo adotado também os serviços *one seg*, com o conseqüente surgimento da demanda por aparelhos compatíveis, a produção e o comércio de novos telefones celulares no Brasil devem receber um impulso estrondoso.

A portabilidade, o ponto forte do padrão japonês, não se restringe à recepção em telefones celulares. O padrão japonês permite a transmissão e a recepção com qualidades superiores e é mais resistente a interferências de ondas. Por isso, permite a recepção em aparelhos instalados em veículos mesmo em alta velocidade. Dessa forma, como será possível a recepção de imagens de alta qualidade dentro de transportes coletivos, a TV digital baseado no padrão japonês será útil para grandes parcelas da população brasileira.

O Japão, tendo a experiência de tornar possível a difusão das transmissões de TV digital em todo seu o território, transpondo todas as variações de relevo, desde as mais altas montanhas até as mais extensas costas, poderá contribuir indubitavelmente para a implementação da TV digital em todo o território brasileiro, e para a inclusão social no Brasil.

Futuramente, com o desenvolvimento de novas tecnologias, espera-se a disponibilização de novos serviços úteis ao cotidiano, em várias áreas. Por exemplo, espera-se que os usuários possam solicitar vários serviços públicos pela televisão, como a marcação de consultas no SUS, verificação de dados da Previdência, facilmente, sem sair de casa. Com o desenvolvimento da interatividade, a TV digital será instrumento útil também para a educação a distância.

O Japão, no esforço da cooperação nipo-brasileira para a introdução no Brasil de um padrão brasileiro de TV digital baseado no padrão japonês, busca contribuir para o desenvolvimento das transmissões digitais, difundindo mundo afora o padrão japonês, tecnologicamente o mais avançado que existe.

TV aberta brasileira: o impacto da digitalização

Fernando Bittencourt

Diretor da Central Globo de Engenharia desde dezembro de 1991; diretor de TV Aberta da Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão – SET; coordenador do Grupo Set/Abert criado pela Abert e Set para estudar e planejar a introdução da TV digital no Brasil; membro do *Society of Motion Picture and Television Engineers – SMPTE*; membro do *International of Electrical and Electronics Engineers – IEEE*; membro do Conselho do *International Broadcasting Convention – IBC*; conselheiro do Conselho de Comunicação Social no Senado Federal.

Resumo – O sistema brasileiro de TV digital incorporará os melhores componentes tecnológicos utilizados no sistema japonês integrados a componentes propostos por estudos brasileiros. O Brasil precisa agir rápido no planejamento do seu sistema, pois a introdução da nova tecnologia no país é imprescindível para que a sociedade brasileira possa continuar tendo acesso ao seu mais importante meio de informação e entretenimento, de modo gratuito, com alta qualidade. A televisão brasileira, com o desenvolvimento de soluções locais criativas, envolvendo conteúdo e redes inteligentes, dará um grande salto, oferecendo a toda população imensa oportunidade de inclusão digital e social.

1. Introdução

Após quase dez anos de debates e avaliações técnicas, políticas e econômicas, finalmente, no dia 29 de junho de 2006, o Presidente Lula assinou o Decreto nº 5820 que marca a data da nova era digital para a televisão brasileira. Podemos nos orgulhar de que teremos o melhor modelo e o melhor sistema de TV digital terrestre no mundo.

Composto dos melhores componentes tecnológicos utilizados no sistema japonês ISDB-T, o sistema brasileiro agora denominado ISDTV, incorporará outros componentes estudados e propostos por estudos brasileiros, como a tecnologia de compressão H-264 e um *middleware* bem mais moderno e poderoso.

Poucos no mundo, excluindo Estados Unidos, Europa Ocidental, Japão e China, tiveram essa competência e coragem de criar seu

próprio sistema. A televisão brasileira, já referência de qualidade no mundo, dará agora um salto maior. Além disso, graças aos seus recursos multiserviços, oferecerá a toda população imensa oportunidade de inclusão digital e social.

2. Um pouco de história

A televisão brasileira oferece à população, gratuitamente, o estado da arte nos limites da tecnologia analógica. A relação do cidadão brasileiro com a televisão é extremamente próxima – para muitos, ela é o principal meio de entretenimento e informação, conectando-os com o resto do mundo, funcionando como elemento de promoção do convívio familiar e de conagração com o círculo de amigos.

Presente em 99% do território brasileiro e em mais de 95% dos domicílios, a TV aberta é livre e gratuita, proporcionando educação, entretenimento, cultura, e garantindo a defesa da língua, a integração nacional e o exercício da cidadania. É o principal veículo para anunciantes, absorvendo 61% da verba publicitária, e a maior produtora e distribuidora de conteúdo nacional.

Por sua capilaridade, está mais próxima do cidadão do que qualquer outro meio. Tal proximidade, associada à infra-estrutura disponível e ao conhecimento da realidade do interior do país, torna a TV aberta o meio mais apropriado para oferecer o primeiro contato com o mundo digital ao segmento menos favorecido de nossa sociedade.

A primeira emissora de radiodifusão do Brasil, uma rádio AM, iniciou sua operação no ano de 1923. Era uma empresa privada, que se viabilizava financeiramente pela veiculação de anúncios publicitários. Foram essas as bases sobre as quais se desenvolveu a radiodifusão brasileira: empresas privadas que tinham como clientes o mercado publicitário. O público – os ouvintes – recebiam o sinal de rádio gratuitamente. Quando as emissoras de televisão foram implantadas, a partir de 1950, esse modelo já estava consagrado no Brasil. Era um modelo mais alinhado com aquele adotado nos Estados Unidos e se distinguia completamente do modelo europeu, no qual as emissoras surgiram como empresas do Estado, mantidas por imposto específico, e assim permaneceram por muitos anos.

Ao longo dos anos, além de instalar seus sistemas de transmissão nos grandes centros, a televisão brasileira venceu o grande desafio da interiorização de seus sinais, apesar da vasta extensão territorial do Brasil, mediante a implantação de sistemas próprios de distribuição. Isso permitiu que se chegasse aos dias de hoje com mais de 95% dos domicílios do país tendo acesso à televisão.

3. A importância da TV aberta brasileira

As diversas modalidades de TV por assinatura atingem apenas 3,5 milhões dos 45 milhões de domicílios com TV no país. Essa realidade brasileira é bem diferente daquela observada nos Estados Unidos, onde 90% dos domicílios com TV são servidos por TV paga. Na maioria dos países europeus e asiáticos também se observam altos percentuais de domicílios com TV servidos por TV paga.

A televisão exerce um papel fundamental na difusão da nossa língua e da cultura brasileira, com suas especificidades locais e regionais, sendo um fator importantíssimo de integração nacional e, ao mesmo tempo, de divulgação da nossa cultura e do nosso País no exterior.

Pela forma com que é exercida e oferecida ao público, a televisão brasileira tem também um papel inclusivo e democrático: além de funcionar, em muitos casos, como uma espécie de única janela para o mundo informacional, também possibilita que toda a sociedade tenha à sua disposição o mesmo produto de entretenimento, educação, cultura e informação audiovisual.

Além de gerar empregos diretos e indiretos, em decorrência da própria execução do serviço, a presença da televisão gera riqueza para o Brasil e alavanca sua economia. Isso se dá pelo aquecimento dos negócios e fortalecimento das atividades industriais e comerciais dos estabelecimentos que por ela veiculam seus anúncios publicitários locais, regionais e nacionais, totalizando mais de 50.000 pequenos, médios e grandes anunciantes em todo o país.

4. Evolução tecnológica

Se fosse possível trazer de volta o primeiro televisor vendido no Brasil há mais de 55 anos, e colocá-lo em funcionamento hoje, ele sintonizaria normalmente todos os canais de televisão aberta.

Por suas características de comunicação de massa e pela responsabilidade de atender gratuitamente e sem discriminação social toda a população, a televisão aberta tem o compromisso de manter sua tecnologia sempre compatível para proteger o investimento do consumidor. A única alteração tecnológica na transmissão de TV que ocorreu nesses 55 anos, foi a transição de preto e branco para cores, na década de 70. Cientistas e engenheiros foram obrigados a desenvolver uma engenhosa tecnologia de cores compatível com os aparelhos preto e branco da época. Dessa forma, os aparelhos preto e branco continuaram recebendo as transmissões, mesmo quando estas eram coloridas, não onerando os que não podiam comprar os primeiros televisores a cores.

Hoje, enquanto todas as outras mídias já são digitais, a televisão aberta permanece como há 55 anos, ou seja, analógica.

Estamos agora, finalmente, no limiar da transição para digital. Como não será possível manter a compatibilidade, uma vez que as TVs analógicas não recebem as transmissões digitais, a solução será iniciarmos a nova tecnologia em novos canais de televisão. Esses novos canais transmitirão digitalmente, com uma oferta de novidades tecnológicas, como a televisão de alta definição, com a qualidade de cinema e com interatividade, além das novidades de tê-la fora de casa – no carro, no ônibus, no aparelho portátil e celular.

Inicialmente, quem não puder comprar os novos aparelhos digitais continuará assistindo à televisão analógica normalmente. Quando toda a população de cada cidade já estiver assistindo aos canais digitais, então as transmissões analógicas serão encerradas.

5. TV e as novas mídias

Vivemos uma fase de transição na qual todas as mídias que eram inicialmente analógicas estão a caminho da digitalização e, como consequência, transformando e adicionando novas aplicações a seus serviços. Os principais *drivers* tecnológicos e suas respectivas tecnologias, que têm conduzido e direcionado essa transformação são:

- Aumento da capacidade das redes:
 - Utilização de fibra ótica, que tem capacidade de transmissão milhares de vezes maior que o fio de cobre ou o cabo coaxial, utilizados no início da era das telecomunicações;
 - Novos satélites de alta potência em banda Ku e outras, que também permitem a transmissão de uma enorme capacidade de informações e conteúdos, podendo ser acessados por antenas cada vez menores e mais práticas;
 - A tecnologia ADSL/VDSL, que faz com que um fio telefônico convencional consiga transportar uma quantidade de informação centenas de vezes superior à do início de processo de digitalização;
 - As tecnologias sem fio EVDO/WCDMA, que transformam as redes de telefonia celular em redes de transporte de dados *wireless* de alta velocidade, criando a Internet móvel, e transportando não apenas voz, mas uma enorme diversidade de conteúdos multimídia, inclusive vídeo;

- Os *cable modems* que transformam as redes de TV a cabo em redes de telecomunicações capazes de prover serviços de telefonia sobre a tecnologia IP e acesso a Internet em banda larga;
- Tecnologia IP, que permite a conectividade total, a popularização da interatividade e uma interface do usuário com o conteúdo, equivalente à Internet, em qualquer mídia;
- Técnicas digitais de compressão MPEG-2, MPEG-4, VC-1, que possibilitam o aumento da diversidade e a qualidade de conteúdos multimídia sendo transportados pelas diversas redes, chegando até mesmo a permitir a transmissão de programas de vídeo por linhas telefônicas com e sem fio;
- Aumento da capacidade de processamento dos mais diversos dispositivos como PCs, notebooks, PDAs e celulares, que cada vez mais conseguem manipular uma quantidade maior de informações e de conteúdos, como por exemplo HDTV no PC, TV no celular, etc.
- Explosão da mobilidade viabilizada pelas tecnologias celulares, como GPRS, EVDO, WCDMA e de Internet móvel, como Wi-Fi, Wi-Max, permitindo o acesso instantâneo a qualquer conteúdo, em qualquer hora e em qualquer lugar.
- Aumento da capacidade de *storage* ou armazenamento, que permite que grandes provedores disponibilizem imensas quantidades de conteúdo de acervo para consumo em novas mídias. Além disso, no lado do consumidor, o aumento da capacidade das redes está permitindo a popularização dos *Digital Video Recorders* (DVRs) e capacitando dispositivos móveis como PDAs e celulares para transporte e armazenamento de grande volume de conteúdos.
- Aumento de resolução dos *displays*:
 - Tecnologias, como LCD, plasma, projeção por micro-espelhos e outras, que já conseguem levar para as residências imagens com definição *full-HDTV* e permitindo televisores domésticos maiores a custo progressivamente decrescentes;
 - Projetores eletrônicos de cinema com capacidade e resolução superiores aos mecânicos, permitindo o aumento da qualidade do cinema, a interligação das salas em rede e a exibição de conteúdo em tempo real;
 - Celulares com *displays* também com resolução crescente.

Utilizando todas essas novas tecnologias, várias mídias de distribuição estão passando por uma enorme revolução. A TV, o rádio, as redes de telecom fixas e móveis, o cinema e outros estão se transformando e

permitindo que novos serviços possam ser desenvolvidos sobre essas mídias, tornando-as, sob o ponto de vista do serviço que podem oferecer, muito similares.

Para um melhor entendimento, observemos o cenário a seguir (Figura 1). À esquerda do gráfico estão simbolizados os provedores de conteúdo, sejam em *real time* para a TV aberta, cabo e satélite, seja interativo e *on-demand*, como na Internet banda estreita e larga nas redes de telecomunicações.

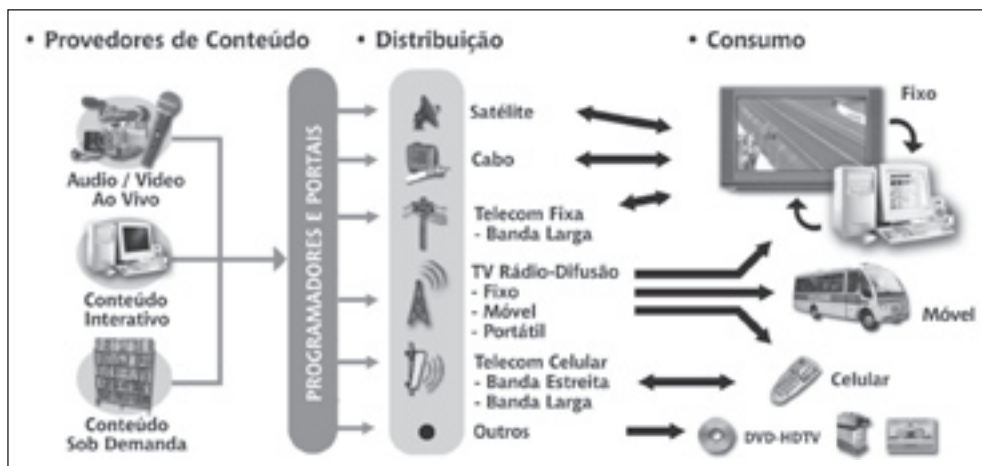


Figura 1. Provedores de conteúdo.

Como a produção de conteúdos para quaisquer das mídias citadas também é totalmente digital, podemos concluir que qualquer conteúdo gerado poderá facilmente trafegar em qualquer mídia, onde quase todas as mídias de distribuição estarão consumindo conteúdo dos diversos provedores. Dessa maneira, fica claro que a tecnologia estará, dentro dos próximos anos, destruindo as barreiras naturais do mundo analógico que eram impostas aos serviços oferecidos pelas diversas mídias.

O Quadro 1, a seguir, resume os serviços que eram oferecidos pelas diversas mídias na era analógica, comparativamente aos que já estão sendo prestados na era digital ou o serão, em futuro bem próximo.

Quadro 1. Serviços oferecidos pelas mídias analógica e digital.

Serviços	Sistemas analógicos	Sistemas Digitais
Telecomunicações Fixas	Telefonia-Voz	Internet banda estreita e banda larga, vídeo sob demanda, voz sobre IP, IPTV
Telecomunicações Móveis	Telefonia-Voz	Voz com maior qualidade, fotos, acesso a Internet, comércio eletrônico, <i>e-mail</i> , <i>download</i> de vídeo, <i>streaming</i> de vídeos
TV a Cabo	Canais de TV com sons e imagens convencionais	Centenas de canais de televisão, interatividade local e com canal de retorno, maior qualidade (alta definição), acesso banda larga, telefonia, vídeo sob demanda
DTH	Canais de TV com sons e imagens convencionais	Maior número de canais de televisão, interatividade local e com canal de retorno de terceiros, vídeo sob demanda

Para exemplificar, no passado, somente a rede de TV aberta e, posteriormente, também a TV a cabo podiam oferecer programas de TV, porque só elas tinham a tecnologia de transmissão de vídeo analógico para chegar às TVs na casa do usuário. Agora, até mesmo as redes de telecomunicações digitais convencionais poderão, pela aplicação do IPTV, trafegar vídeo digital para ser visto nos atuais televisores analógicos por intermédio de uma conversão ou, diretamente, nos PCs, ou futuros TVs digitais.

No lado do consumidor, o elo da revolução tecnológica é fechado pela oferta de aparelhos cada vez mais poderosos, com maior capacidade de processamento, armazenamento e melhor qualidade na apresentação de conteúdos multimídia, a custos progressivamente mais baixos.

Além disso, os dispositivos de recepção e interface com o usuário poderão convergir. Ou seja, o que hoje é somente TV poderá ser também um PC e vice-versa, conectado numa única rede doméstica, com todos os serviços integrados (telefone, Internet, vídeo *on-demand*, TV aberta, múltiplos programas).

6. O futuro da TV aberta

As mídias em geral, como visto anteriormente, já estão na era digital, como é o caso das redes de telecomunicações fixas e móveis, do DTH e da TV a cabo. A exceção corre por conta da TV aberta, que ainda transmite no formato analógico e se prepara para ingressar no mundo digital. Essa transição de analógico para digital deverá durar dez anos.

É importante observar que todas as mídias já digitalizadas e, portanto, já oferecendo todos os benefícios da digitalização a seus usuários, têm o seu modelo de negócios fundamentado no pagamento de assinaturas por parte dos consumidores. Todos os avanços trazidos pela digitalização, como acesso a conteúdo irrestrito da Internet, qualidade de conteúdos, mobilidade, comunicação via *e-mail*, comércio eletrônico e diversos outros, só estão disponíveis para o cidadão que pode arcar com a assinatura de uma dessas mídias.

Assim, a TV aberta será a única plataforma que uma imensa parte da população brasileira deverá utilizar para ter acesso aos benefícios da digitalização de forma gratuita.

7. TV digital: definições e aplicações

A TV digital é a nova tecnologia de televisão, que ao longo dos próximos anos substituirá a atual televisão analógica em todo o mundo, trazendo vários benefícios para o telespectador brasileiro. Entre os principais, destacamos:

- Ganho de qualidade de som e imagem – HDTV (TV de alta definição) digital;
- Maior número de alternativas de conteúdo;
- Interatividade;
- Mobilidade e portabilidade.

a. Alta definição – HDTV

Tecnicamente, o HDTV consiste num formato de vídeo com nitidez de imagem muito maior que a atual, contendo mais que o dobro de linhas existentes nos padrões analógicos atuais PAL, NTSC ou SECAM. Além disso, o formato da tela no HDTV é mais adequado à vista humana, com a proporção de 16x9, contra a de 4x3 atual, além de ter som *surround* 5.1, isto é, em cinco canais digitais com mais um canal só para efeitos. O resultado disso é uma TV com um som envolvente e uma qualidade de imagem só comparáveis ao que hoje temos no cinema.

A TV do futuro é HDTV. Do mesmo modo que a TV em preto e branco evoluiu para a TV em cores, hoje chamada simplesmente de TV, a TV de alta definição, futuramente, será também chamada, simplesmente, de TV. Essa realidade está cada vez mais claramente confirmada nas ações, mundiais: os Estados Unidos, o Japão, a China e, mais recentemente, a Europa adotaram o HDTV. Estamos falando de quase 4/5 de todo o mercado mundial de televisores. Essa escala global permitirá a redução drástica de preços dos componentes, com a conseqüente massificação dos produtos HDTV.

Quando revemos programas de televisão feitos há alguns anos, percebemos como evoluiu a qualidade das imagens e podemos imaginar como seria desagradável se tivéssemos que nos contentar em ver, por exemplo, uma minissérie com a qualidade antiga. Ficaríamos especialmente revoltados se somente aqueles que pudessem pagar assinaturas mensais tivessem acesso à qualidade atual.

É a mesma sensação que teria a maior parte do povo brasileiro caso a TV aberta não fosse capaz de oferecer programas em HDTV, pois, fatalmente, a alta definição tornar-se-á o padrão nas mídias pagas, como a TV a cabo, o DTH e as redes de banda larga que, com a digitalização, praticamente não possuem problemas de limitação de banda. É importante que a TV aberta também disponibilize o HDTV, permitindo que a maioria da população de menor poder aquisitivo possa usufruir a mesma qualidade de imagem, à medida que caem os preços dos televisores de alta definição. Isso é inclusão digital, ou seja, é preservar a inclusão social que a TV aberta já proporciona hoje. A grande massa da população brasileira, que hoje assiste à TV aberta, tem que ver mantido o seu direito de acesso a uma mídia de primeira categoria e isto o Decreto nº 5820, assinado em 29 de junho, garantiu.

O mercado produtor/exportador de conteúdo será também fortalecido com a adoção do HDTV, uma vez que, no futuro, somente conteúdos em alta definição terão lugar garantido no mercado internacional. Assim, aliando uma base tecnológica adequada com a capacidade criativa dos brasileiros, criam-se perspectivas sólidas para o desenvolvimento de um mercado produtor nacional, que geraria novos empregos e divisas para o Brasil.

Alguns fabricantes de equipamentos profissionais para TV já anunciaram que deverão descontinuar linhas de produção de equipamentos que só estão disponíveis em definição convencional. Atualmente, os preços que as emissoras pagam por equipamentos profissionais em alta definição estão muito próximos aos preços dos similares em definição convencional. As redes brasileiras já estão se aparelhando com equipamentos em HDTV: começam a surgir no mercado consumidor câmeras, DVDs e outros produtos com capacidade para HDTV. Em futuro não muito distante, mesmo as gravações domésticas serão feitas em HDTV. Como, então, cogitar em oferecer um produto, que, quando chegar ao público de TV aberta, já estará ultrapassado?

Para desfrutar verdadeiramente da alta definição, o consumidor terá que comprar um televisor novo, talvez inicialmente inacessível para a grande maioria da população brasileira. Porém, a massificação mundial produz uma queda vertiginosa dos preços dos *displays* em alta definição, como plasmas e LCDs. Dentro de poucos anos, os novos *displays* se popularizarão e a qualidade de alta definição será a qualidade normal para entretenimento e informação. Para o cidadão brasileiro, desfrutar a alta definição será seu sonho inicial e, dentro de alguns anos, sua conquista.

Destaca-se, portanto, pelo formato da tela (mais amplo), a qualidade da imagem, o som *surround* altamente envolvente, além da própria produção do programa, cujo movimento de câmeras tende a ser muito mais contemplativo por não precisar buscar detalhes que a imagem “aberta” permite levar ao telespectador. Quem assistir à TV em alta definição não irá aceitar assistir à TV em casa de outra maneira.

b. Multiprogramação

Como uma alternativa mutuamente exclusiva ao HDTV, a televisão digital brasileira deverá também permitir a possibilidade de transmissão de múltiplos programas em definição convencional. Esta alternativa poderá servir como uma estratégia para o período de transição, enquanto as emissoras ainda não estiverem disponibilizando muitos programas em HDTV.

Como utilização mais provável dessa alternativa, vemos a transmissão de eventos que estejam ocorrendo simultaneamente, a diversidade de ângulos de tomadas de cena por várias câmeras, as aplicações com interatividade e a transmissão de diversos programas pelas emissoras educativas, que poderão ser as centrais da rede universal de educação a distância e incluir o conteúdo de canais universitários e públicos.

A transmissão de múltiplos programas de forma permanente por emissoras comerciais não se mostra economicamente viável, uma vez que os custos de produção se multiplicariam, mas não as verbas do mercado publicitário, que continuariam as mesmas. A opção pelo oferecimento de canais pagos, além de contrariar a essência do serviço de radiodifusão, que é gratuito, não teria condições de competir com as diversas modalidades de TV paga, que dispõem de um elevado número de canais, o que significa mais alternativas de programas.

c. TV Móvel

Dentro das possibilidades que se vislumbram e da preocupação com a universalização do acesso do cidadão ao serviço, a qualquer momento e em qualquer lugar, a televisão do futuro necessariamente estará associada à mobilidade e à portabilidade. O tempo cada vez maior que as pessoas passam fora de casa, retidas no trânsito, tanto em veículos coletivos como em particulares, torna cada vez mais interessante e adequada a possibilidade de acesso a programas e informações enquanto se deslocam.

Para o cidadão, a TV móvel amplia o acesso à informação e ao entretenimento, a qualquer hora e em qualquer lugar. Hoje, as pessoas só têm acesso ao conteúdo da TV quando estão em casa, pois as transmissões analógicas não possibilitam a recepção em terminais móveis. Com a tecnologia digital, o cidadão não precisará resolver o impasse de optar entre

assistir ao jogo do seu time favorito ou sair de casa. O acesso ao conteúdo das emissoras será efetivamente irrestrito.

Por ser um produto inteiramente novo, a TV móvel desenvolverá um mercado novo, tanto para as emissoras de TV, que poderão captar novos anúncios publicitários, como para produtores de conteúdo, uma vez que poderão ser gerados conteúdos específicos para receptores móveis; e ainda para a indústria de aparelhos eletrônicos, pois a TV móvel gerará a necessidade de novos modelos de televisores, o que impulsionará a geração de novos empregos.

Com a TV móvel, o telespectador terá acesso a informações e entretenimento em ônibus, carros, trens e metrô. Para se ter uma idéia do número de pessoas que poderão assistir à TV no caminho do trabalho, a cidade de São Paulo, com 4,8 milhões de domicílios com TV, tem mais de 4 milhões de passageiros transportados todos os dias.

Essa necessidade foi um dos principais fatores que motivaram o governo Lula a optar pela base do sistema japonês, pois este é o único que permite tal aplicação.

d. TV Portátil

O rápido desenvolvimento dos terminais de telefonia celular, com progressiva capacidade de recepção de vídeo e de dados em alta velocidade, possibilitará, no futuro, a agregação de um *chip* receptor dos sinais transmitidos pelas emissoras de televisão digital. Isso trará inúmeros benefícios e opções para os usuários de telefones celulares e agregará valor para ambos os serviços, que poderão operar em complementaridade. A peça central dessa convergência será o terminal, que passará a ser uma mistura de telefone celular, computador e televisor.

A rede de telefonia celular das próximas gerações permitirá ao cidadão acessar novos serviços personalizados, como videoconferências, Internet, *downloads* de conteúdo multimídia de interesse individual, incluindo vídeo.

Os sinais de TV digital, ao contrário, serão acessados sempre que o cidadão desejar assistir ao seu programa preferido ou receber informações de interesse geral, disponibilizadas pela emissora de TV digital e consistentes com a estrutura da rede da TV aberta, que é ponto-área, ou seja, transmite a mesma informação de um (a emissora) para milhares ou milhões, dependendo da sua área de cobertura.

A recepção dos sinais da emissora de TV digital também gerará um tráfego adicional para as empresas de telefonia celular, cuja rede será acionada sempre que o usuário necessitar de canal de retorno para aplicações interativas.

A integração dos serviços de telefonia e televisão em um terminal será extremamente benéfica para o consumidor, pois este terá, em um único aparelho, o qual poderá acompanhá-lo durante as 24 horas do dia, o seu telefone, a sua agenda pessoal, o seu computador e também o seu televisor. Será a união dos dois produtos de consumo mais populares no Brasil, a televisão e o telefone celular.

A TV móvel e a TV portátil são ferramentas fundamentais para a satisfação da sociedade móvel brasileira. Sem elas, esses consumidores não teriam acesso, quando em deslocamento, a importantes formas de conteúdo, informação e entretenimento gratuitos.

Também aqui, essa necessidade foi um dos principais fatores que motivaram o governo Lula a optar pela base do sistema japonês, pois este é o único que permite tal aplicação utilizando o próprio canal de televisão em operação.

e. Interatividade

Utilizamos o termo *datacasting* para designar a transmissão, por meio de canal de radiodifusão, de dados de interesse geral dos telespectadores. Conforme já mencionado anteriormente, a rede de TV aberta é unidirecional – faz a transmissão da mesma informação ponto-área, ou seja, de um (a emissora) para milhares ou milhões, dependendo do tamanho da área de cobertura da estação. O conteúdo do *datacasting* se constitui de dados adicionais relacionados aos programas de televisão: informações sobre personagens de uma novela ou de um filme, ou sobre seus atores, autores e diretores; tira-teima dos lances decisivos de um jogo de futebol; notícias; jornais; informações de Governo Eletrônico, de caráter geral; informações de conteúdo educativo em geral e complementar para a rede universal de educação a distância; jogos; informações sobre o tempo; resultados de partidas de esporte; oferecimento de produtos para venda direta; entre inúmeras outras possibilidades. Esse conjunto de informações está disponível, armazenado no receptor de TV digital, para navegação do telespectador, a qualquer momento em que ele queira acessá-lo. Para as muitas pessoas que nunca trabalharam com um computador, será um primeiro contato com telas interativas, o que poderá quebrar bloqueios naturais e familiarizá-las com as ferramentas do mundo digital.

A interatividade já está hoje disponível em outras mídias, como TV a cabo, DTH e telefones celulares, mas nenhuma delas oferece os seus serviços de forma livre e gratuita, o que será possível pela TV aberta, sempre que as aplicações interativas não necessitarem de um canal de retorno.

Contudo, sempre haverá necessidade de um provedor de serviço de telecomunicações, seja uma empresa de telefonia, uma provedora de banda larga ou a empresa de telefonia celular (para o caso de interatividade no

terminal portátil), quando o telespectador precisar de um canal de retorno, por exemplo, para:

- Solicitar informações de interesse individual, quer seja a respeito dos programas, das notícias, do Governo Eletrônico, dos conteúdos educativos, da rede universal de educação a distância, ou de qualquer outra natureza;
- Participar dos programas, seja pelo voto (como no *Big Brother* e no *Fama*), por respostas a perguntas feitas em programa (como no *Show do Milhão*), para emitir uma opinião solicitada ou outras situações;
- Efetivar compras de produtos oferecidos por meio do comércio eletrônico;
- Acessar a Internet, etc.

Já há países que tornaram obrigatória a fabricação de receptores de TV digital com o modem integrado, de modo a facilitar ao cidadão o uso convergente de seu televisor.

8. TV digital no mundo

Vários países, entre eles EUA, Canadá, Espanha, Inglaterra, Alemanha, Japão, Austrália, Cingapura, Coreia do Sul e Suécia, já iniciaram as transmissões de TV digital, sendo a Inglaterra e os EUA os pioneiros, em 1998.

Nos EUA, a TV digital está fundamentada no HDTV. Já foram vendidos mais de 20 milhões de televisores HDTV e a expectativa é de que sejam vendidos 33 milhões até o final de 2006. Nos últimos cinco anos, o valor médio de um televisor HDTV caiu de US\$ 3,500 para US\$ 1,200, e a perspectiva é que continuem caindo rapidamente à medida que o processo de massificação se intensifique.

Na Europa, destacando a Inglaterra, pioneira no continente, a TV digital foi inicialmente baseada na multiprogramação por assinatura, na qual cada operadora de TV digital transmite vários programas simultaneamente. O modelo era concorrente direto da BSkyB, principal operadora de TV por assinatura via satélite e não suportou a concorrência do DTH inglês. O enorme prejuízo financeiro foi causado, em especial, pelos pesados valores pagos por direitos esportivos e os fortes subsídios aos *Set-Top-Boxes* – caixinhas conversoras para recepção da TV digital. Hoje, o modelo continua baseado na multiprogramação, mas os atuais operadores, que passaram a ter participação da BSkyB, transmitem programação aberta, e os *Set-Top-Boxes* são vendidos sem subsídio. Também a Europa, muito em função do fracasso inicial do modelo baseado em multiprogramação, já disponibiliza programas em HDTV via satélite e está planejando o oferecimento de TV

móvel e portátil, além do HDTV, nos canais de TV terrestre.

No Japão, a TV digital possui todas as aplicações: o HDTV, a TV móvel e a TV portátil. No ano 2000, foi iniciada a transmissão de HDTV aberta, via satélite, com sete canais cobrindo todo o país. A TV Digital Terrestre iniciou suas transmissões em 2003. A TV digital vem alcançando um enorme sucesso com a comercialização de 15 milhões de televisores HDTV no Japão. Em abril desse ano foram iniciadas as transmissões da TV portátil e a previsão é de que até o final deste ano tenham sido vendidos cinco milhões de TVs portáteis.

A China é o maior mercado mundial, com 350 milhões de aparelhos analógicos. Está desenvolvendo sistema próprio – modelo também baseado em HDTV, móvel e portátil – o que deverá levar a uma massificação e conseqüente queda de preços dos componentes desses aparelhos no mercado mundial. O início das transmissões na China está programado para os Jogos Olímpicos de 2008. A televisão é totalmente controlada pelo Estado Chinês e não haverá mudanças nesse sentido após a digitalização.

9. TV e a inclusão digital

A sociedade brasileira é caracterizada por baixos níveis de consumo, o que não é exclusividade nossa – quase 2/3 da humanidade, uma população de 4 bilhões de indivíduos, são de excluídos. Mas, essa imensa população não está nos países que desenvolveram as tecnologias hoje disponíveis para a TV digital. Isso não é um problema para o Japão, EUA ou a Europa ocidental resolverem.

Em nenhum desses países a televisão digital será uma ferramenta de inclusão social e, portanto, o desenvolvimento de soluções que possibilitem tal inclusão não virá dali. Isso representa uma enorme oportunidade para o Brasil, que poderá ser um líder no desenvolvimento dessas soluções, com grande possibilidade da criação de patentes e exportação dessa tecnologia, agora brasileira, para países da América Latina, do Leste europeu, África e parte da Ásia.

Evidentemente, quando falamos em inclusão digital, não estamos falando apenas sobre uma caixinha conversora barata para receber TV digital nas televisões atuais. Referimo-nos à implantação e forte investimento nos nossos centros de pesquisa, bem como à coordenação dos trabalhos de diversas universidades para que ali sejam desenvolvidas soluções complementares e absolutamente inovadoras para a rede – que certamente não será composta apenas pela rede de televisão. Do mesmo modo, estamos falando sobre o *hardware* e, principalmente, sobre as aplicações que envolvam interatividade dos receptores. Um outro aspecto incluído nessa

pauta é a concessão de crédito e a presença de um conteúdo forte e local, à semelhança da TV aberta analógica.

A disponibilização de conteúdo adequado terá uma enorme ajuda das redes de televisão digital. Para se conseguir a inclusão, não basta apenas permitir o acesso das pessoas à tecnologia, é necessário também que elas percebam algum ganho prático para suas vidas. A TV interativa, graças às suas inúmeras possibilidades e a propostas de novas formas de conteúdo – associadas ao extremamente bem sucedido conteúdo televisivo tradicional – certamente será fundamental para que esse objetivo seja atingido.

Conclusão

Alguns cuidados precisam ser tomados, pois a configuração das redes de televisão, bem como todo o seu conteúdo, é unidirecional, ou seja, o fluxo de dados se dá apenas no sentido da emissora para o telespectador e todo o conteúdo transmitido é o mesmo para toda a área de cobertura da emissora geradora. Isso não será impedimento para que se desenvolvam, de forma criativa, inúmeras aplicações que permitirão que uma imensa parte da nossa população utilize a TV digital para dar os primeiros passos no caminho de sua inclusão digital.

Se formos rápidos no planejamento da implantação da televisão digital brasileira e no desenvolvimento de soluções locais criativas, envolvendo conteúdo e redes inteligentes para facilitar a inclusão o digital, o Brasil terá uma enorme oportunidade, não só de construir uma solução inteligente para a nossa sociedade, mas também para outros países da América Latina, África, Leste europeu e Ásia, transformando nosso país em um importante exportador de soluções.

A TV digital é uma das mais importantes revoluções dos últimos anos. A introdução da nova tecnologia no país é imprescindível para que a sociedade brasileira possa continuar tendo acesso ao seu mais importante meio de informação e entretenimento, de modo gratuito, com alta qualidade e, em breve, de forma interativa a qualquer hora e em qualquer lugar. Em resumo, a TV digital, sendo um enorme desafio, não poderia deixar de estar acompanhada de enormes oportunidades – cabe a nós explorá-las.

Glossário da TV digital

- **ISDTV** (*International System for Digital TeleVision*): É o nome dado ao padrão brasileiro.

- **16 x 9**: ao contrário das TVs atuais, nas quais as telas têm a proporção de 3x4, os displays da TV digital têm a proporção de 16x9, mais ampla, mais larga, mais confortável e proporcional à vista humana. Se dividirmos a medida da largura da tela pela medida da altura, teremos a relação de aspecto. Essa proporção de 16x9 é similar à das telas de cinema.

- **Abert/Set, Grupo**: grupo criado em 1994 pela Associação Brasileira de Emissoras de Rádio e TV (ABERT) e pela Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão (SET) para estudar os padrões de TV digital existentes, seu desenvolvimento e sua implantação em diversos países. Entre 1999 e 2000, realizou milhares de horas de testes em campo e em laboratório para avaliar o desempenho, as vantagens e as desvantagens de cada sistema. Os resultados dos testes foram entregues à Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), em maio de 2000, e serviram como importante ferramenta para o relatório encomendado pela agência ao CPqD.

- **Display**: é a tela da TV. Ao contrário da TV analógica, o *display* pode ser usado independentemente do sistema, basta apenas que ele seja acoplado ao receptor do padrão local de transmissão digital. Conceito parecido com o de monitor, utilizado em computadores.

- **HDTV ou TV de alta definição**: a TV digital permite a transmissão de imagens com resolução até seis vezes maior que a das TVs atuais, além de som *surround* com qualidade de CD. A HDTV tem 1080 linhas de resolução, contra as 480 dos aparelhos atuais.

- **ISDB** (*Integrated Services Digital Broadcasting*): é o padrão japonês de TV digital. Dos três sistemas existentes, foi o último a ser desenvolvido e integra, nas suas aplicações, a TV de alta definição (HDTV), múltiplas programações, TV móvel e portátil e *datacasting*. Já foi desenvolvido visando à convergência com outros aparelhos como celulares 3G e computadores de mão, que, para tanto, deverão ser equipados com o *chip* receptor. Utiliza a modulação COFDM, também usada no sistema DVB.

- **Modulação**: é o processo em que certas características de uma onda eletromagnética (também chamada de portadora) variam de acordo com uma mensagem que se deseja transmitir. Ou seja, o termo técnico que descreve a maneira que a informação é “empacotada para viagem”. Quando se faz uma transmissão, o sinal pode sofrer uma série de interferências e degradações. A modulação é responsável pela “proteção” do sinal transmitido, visando a fazer com que ele chegue ao seu destino de maneira que a informação originalmente transmitida possa ser reconstituída da maneira mais fiel possível.

- **Multicasting ou Múltipla programação**: é a possibilidade de se transmitir mais de um programa ao mesmo tempo em um mesmo canal. Permite ao telespectador escolher entre vários programas ou ângulos de câmera ao que quer assistir. Com o *multicasting*, uma dona-de-casa vai poder escolher entre ver um programa de receitas pela manhã, ou deixar seus filhos assistirem a outra programação, que será

transmitida ao mesmo tempo e no mesmo canal. Com duas ou mais TVs em casa, cada um assiste ao seu programa favorito. Em outra aplicação de *multicasting*, o espectador de uma partida de futebol vai poder escolher de que ângulo quer ver o jogo, pois o sinal de várias câmeras será transmitido no mesmo canal e o telespectador poderá escolher qual câmera ele quer acompanhar.

- **Padrão de transmissão TV digital:** é o sistema digital que será usado na transmissão da TV digital. Ao contrário da TV analógica, na qual o sistema escolhido tinha que ser usado desde a produção nos estúdios de TV até o aparelho na casa do telespectador, o padrão de transmissão digital só tem impacto no envio dos sinais da estação transmissora até a antena da TV do telespectador. A maioria das emissoras já usa equipamentos digitais em seus estúdios, que independem do sistema a ser escolhido, assim como os *displays* digitais já existentes.

- **Prazo de transição:** A transição para a TV digital vai ser gradual. Os dois sistemas coexistirão, ou seja, as emissoras terão uma transmissão analógica e outra digital durante vários anos para permitir que o telespectador se adapte ao novo sistema (aquisição do receptor). A ANATEL deverá definir o cronograma da transição e distribuir os canais para transmissão digital. As primeiras transmissões de TV digital deverão acontecer cerca de um ano e meio depois da definição do padrão a ser utilizado no Brasil.

- **Set-Top Box ou Caixinha Conversora:** com uma caixinha conversora parecida com as usadas na TV a cabo ou via satélite, o telespectador vai poder usufruir quase todas as vantagens da TV digital em seu aparelho atual, como imagem perfeita, sem fantasmas e ruídos, múltiplos programas e *datacasting*. Para assistir à TV de alta definição, o telespectador terá que comprar um novo aparelho. Caso ele já tenha a caixinha conversora, poderá comprar somente o monitor de HDTV. Caso contrário, poderá comprar o receptor integrado.

- **t-Commerce: Television-Commerce.** Com a TV digital, será possível comprar determinados produtos através da TV. No futuro, alguém interessado na trilha sonora de um filme ou de uma novela, vai poder comprar o CD sem sair de casa ou da frente da televisão.

- **TV Digital:** É a nova geração da televisão que, ao longo dos próximos anos, substituirá a atual televisão analógica em todo o mundo. As transmissões digitais permitirão à televisão aberta oferecer livremente ao telespectador inúmeras vantagens, algumas das quais já estão sendo disponibilizadas através de outras mídias digitais pagas.

- **TV Móvel:** É a possibilidade de captar os sinais de TV em dispositivos em movimento: ônibus, trens e metrô, carros e barcos.

- **TV Portátil:** É a recepção em equipamentos portáteis, que podem ou não estar em movimento. Um exemplo são televisores ou computadores de mão equipados com um receptor de TV, no qual o espectador assiste a programação sem se deslocar. Outro exemplo são os telefones celulares equipados com um chip receptor.

O desafio de democratizar os serviços de e-gov e a comunicação no país

Rogério Santanna

Secretário de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento; membro do Comitê Gestor da Internet no Brasil

Resumo – A introdução da televisão digital trará mudanças significativas, não apenas no padrão tecnológico de transmissão do sinal, mas também no formato e no conteúdo dos produtos atuais. As potencialidades desse novo ambiente tecnológico não se restringem à melhoria significativa na qualidade de transmissão de áudio e vídeo e nem à ampliação do número de canais. Elas significam, sobretudo, a possibilidade e o desafio de democratizar os serviços de governo eletrônico, que poderão ser muito mais eficientes, utilizando-se dos recursos de interatividade prometidos pela TV digital. A televisão, que hoje já é o principal veículo de comunicação no país, tendo em vista a sua presença maciça nos lares brasileiros e o papel que desempenha nos processos políticos e sociais, deverá ampliar ainda mais sua relevância e alcance. É preciso salientar que essas mudanças estão ocorrendo num ambiente de convergência digital onde a televisão, futuramente, poderá ser vista, não apenas do aparelho televisor, mas também do computador, do telefone celular e do PDA. Ou seja, estará, não apenas em quase todos os domicílios, mas também em quase todos os lugares.

1. Introdução

A grande penetração das mídias eletrônicas de massa no Brasil, em especial a televisão e o telefone celular, sinaliza o impacto que a introdução da transmissão digital terá na nossa sociedade. A televisão está entre os eletrodomésticos mais presentes nos lares brasileiros, à frente da geladeira, e é o veículo de comunicação com maior penetração no país.

Conforme a Pesquisa por Amostra de Domicílios (PNAD), de 2005, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a partir do levantamento de 2001, o percentual de domicílios com televisão ultrapassou o de habitações com rádio. O levantamento constatou que, de 2001 para 2005, o percentual de moradias com rádio passou de 88,0% para 88,4%, enquanto o de moradias com televisão cresceu de 89,1% para 92,0%.

A penetração inferior de outros eletrodomésticos cada vez mais comuns nos lares brasileiros demonstra o papel central que a televisão desempenha no país. Em 2005, por exemplo, a geladeira estava presente em 88% dos domicílios, o freezer em 16,7% e a máquina de lavar roupa em 35,8%. Com relação a serviços considerados essenciais, a TV só perde para a iluminação elétrica, presente em 97,2% dos domicílios. Em 2005, no total dos domicílios pesquisados pela PNAD no País, 82,3% deles eram atendidos por rede geral de água, 69,7% dispunham de esgotamento sanitário adequado, 85,8% contavam com coleta de lixo e 71,6% tinham telefone.

Ainda segundo a PNAD, em 2005, os domicílios com telefone celular pela primeira vez tornaram-se mais numerosos que os aparelhos com linha fixa. O percentual de moradias com celular passou de 47,8%, em 2004, para 59,3% em 2005, e o dos domicílios com linha fixa caiu de 48,9% para 48,1%. A PNAD 2005 entrevistou 408.148 pessoas em 142.471 domicílios em todas as Unidades da Federação.

Esses números não deixam dúvidas de que a televisão é um dos mais importantes meios de comunicação ao transmitir informação e entretenimento aos mais remotos rincões do país. Seu papel é indiscutível no desenvolvimento de novas formas de sociabilidade, na integração das diversas regiões do país com suas acentuadas diferenças culturais e nos rumos do processo democrático. Não há como conceber aspectos essenciais, como a política, a cultura e a informação na sociedade contemporânea, sem considerar o papel de mediação exercido pelos meios de comunicação, especialmente a TV, e sua centralidade na vida política das democracias ocidentais.

2. A TV digital como instrumento da integração tecnológica

Tamanha relevância é inquestionável, mesmo com todas as limitações atuais da transmissão analógica, que, irremediavelmente, sofrerá um processo de rompimento gradativo, mas efetivo, ao longo dos próximos anos. A nova TV será uma nova plataforma de comunicação baseada em tecnologia digital para a transmissão de sinais que substituirá completamente o padrão atual. Suas principais potencialidades, como a ampliação do número de canais e acesso a serviços, a melhoria da qualidade de vídeo e áudio e, especialmente, a interatividade que propiciará aos expectadores, deverão modificar sobremaneira o universo midiático que conhecemos hoje no país e no mundo.

Por outro lado, sabemos que esse será um processo gradual e que um dos primeiros desafios será resolver a questão da conectividade. A difusão e o crescimento da interatividade na televisão vai depender da implantação de uma série de tecnologias, como o *wimax*¹, *wimesh*², a *Power*

*Line Communication*³ e outras tecnologias, que garantam um nível adequado de transmissão. Isso será fundamental para que a TV possa convergir com os demais meios de comunicação – caminho natural das mídias e que deverá aprofundar-se ainda mais nos próximos anos.

A TV digital é mais um elemento da integração tecnológica já em curso e será um espaço de aglutinação de diferentes ambientes que vão aparecer e funcionar de diferentes formas. Poderemos assistir à TV, não apenas do televisor, mas também do PDA, do telefone celular e do computador. Será possível telefonar e escolher um programa televisivo a partir do PDA, por exemplo. Ou seja, a TV poderá estar em quase todos os lugares. Todos esses equipamentos, que hoje estão absolutamente separados, funcionarão por meio de novos dispositivos híbridos que farão a convergência entre eles.

É fundamental que essas facilidades estejam ao alcance da população, especialmente para o segmento que hoje ainda não dispõe de computador com acesso à Internet. Segundo a Pesquisa Sobre Uso da Tecnologia da Informação e da Comunicação no Brasil TIC Domicílios de 2006, a Internet está presente em 14,5% dos domicílios pesquisados no ano passado, número que apresentou uma tendência tímida de crescimento em relação a 2005, quando se registrou 13%. O levantamento demonstra que quanto maior a renda, a classe e a escolaridade, mais alta é a proporção de pessoas que possuem acesso doméstico. A principal justificativa entre aqueles que não dispõem de acesso a Internet em casa é a falta de computador, o custo elevado desse equipamento e do acesso.

Das pessoas que acessam a Internet em domicílio, 78,04% são da classe A; 62,04% da classe B; 27,69% da classe C; e apenas 9,82% das classes D e E. Os números mudam significativamente quando o acesso a Internet ocorre por intermédio de centros públicos de acesso pago: 8,06% são da classe A; 19,33% da classe B; 35,54% da classe C; e 48,08% das classes D e E.

Dados como esses ratificam a importância do Programa de Inclusão Digital do Governo Federal no sentido de ampliar o acesso a computador e à Internet às classes C, D e E, seja por meio de incentivos para aquisição de equipamentos, seja pela construção de espaços comunitários, como os telecentros, voltados aos segmentos que não dispõem de recursos para adquirir uma estação de trabalho básica. A Pesquisa TIC 2006 realizou 10.510 entrevistas na zona urbana das cinco regiões do país.

Está se consolidando um ambiente onde o computador, o telefone celular e a televisão vão incorporar-se a um só e único espaço com inúmeras variantes. A convergência é o cenário do futuro, no qual vai se desenvolver a TV digital brasileira e é, portanto, uma excelente oportunidade para os

fabricantes e para os negócios nessa área. Porém, é importante ressaltar que precisaremos, conseqüentemente, rever os formatos e conteúdos disponibilizados até então e pensar serviços de comércio e de governo eletrônicos adequados às potencialidades dessa plataforma.

3. Formatos e conteúdos da TV digital

Nesse novo cenário, as questões de interoperabilidade se tornam ainda mais críticas, graças à rapidez das mudanças e à complexidade de um ambiente tecnológico que envolve diversas mídias, em diferentes plataformas, que precisarão trocar dados e informações entre si. Isso será fundamental não só para o governo eletrônico, mas também para a indústria da área de telecomunicações. Sem padrões de interoperabilidade capazes de retardar o período em que as tecnologias se tornam obsoletas, o mercado na era da convergência digital tende a ser dominado pelos grandes empreendimentos. Assim, quando os pequenos fabricantes conseguirem dominar o padrão de uma determinada tecnologia, este já estará obsoleto.

É central que o *middleware* da TV digital seja desenvolvido em *software* livre e aberto, capaz de assegurar a interoperabilidade entre os diversos padrões envolvidos nesse ecossistema produtivo. O *middleware* será a grande plataforma de *software* para integrar diferentes sistemas, padrões e códigos computacionais possibilitando o surgimento de muitas ofertas e oportunidades para o setor produtivo nacional. O governo brasileiro já está preparado para enfrentar esses desafios porque, desde 2004, já possui um padrão de interoperabilidade, mais conhecido pela sigla e-PING, que certamente vai incorporar, em suas novas versões, padronizações necessárias nesse novo ambiente. Os Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico estão na versão 2.0 e são atualizados anualmente, após um processo de audiências e consulta pública abertas à sociedade. O documento está disponível no portal www.governoeletronico.gov.br.

Nesse ambiente de uso intensivo de tecnologias digitais e de convergência tecnológica haverá, portanto, inúmeras oportunidades de negócios, tanto na área de produção de *software* como na área de criação de conteúdos. A televisão digital tem um enorme potencial no sentido de ampliar o alcance e democratizar o governo eletrônico no Brasil, com índices tão altos de penetração quanto os do aparelho televisor e do telefone celular, e introduzir o conceito de um *e-gov* didático do qual ainda carecemos na atualidade. Isso será importante, sobretudo em temas voltados à orientação da população, como a área da saúde e da educação. A interatividade da TV digital propiciará que campanhas de prevenção de doenças e cursos a distância, entre muitas outras aplicações, sejam muito

mais bem sucedidos do que são agora. Muito diferentemente do que ocorre hoje, quando a população precisa utilizar outras mídias como o telefone e a Internet, o espectador poderá interagir *on-line* com a produção dos programas televisivos.

4. Conclusão

A interatividade implicará uma série de mudanças, que levarão à revisão das formas como as emissoras produzem conteúdos televisivos, os métodos de se fazer publicidade e a maneira como o governo se comunica com os cidadãos. O que sabemos hoje sobre interatividade, muito provavelmente não será aplicado no futuro. Evidentemente, a interatividade não estará disponível a todos imediatamente, mas a tendência é a sua massificação ao longo dos anos. Mas apenas isso não será suficiente. Será preciso desenvolver novas abordagens e novas oportunidades para inaugurar um novo padrão, não somente tecnológico, mas de relacionamento entre emissores e receptores no país – condição essencial para que a televisão digital possa, de fato, romper com a passividade que hoje caracteriza a plataforma analógica e contribuir para a democratização da comunicação social preconizada na Constituição Federativa do Brasil.

Notas

- ¹ A tecnologia de WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) tem como objetivo estabelecer a parte final da infra-estrutura de conexão de banda larga oferecendo conectividade para uso doméstico, empresarial e em hotspots.
- ² Possibilita a comunicação mútua entre todos os pontos de transmissão e acesso de uma rede, sem a necessidade de direcionar o tráfego de dados para uma torre central. Isso porque faz o roteamento de funções em caso de falhas em uma das partes da rede.
- ³ Permite transformar uma rede de distribuição elétrica em uma rede de comunicação de dados, voz e imagem para acesso a serviços como a Internet.

Referências

BRASIL. Pesquisas Nacionais por Amostragem de Domicílios (PNAD), 2005. Instituto Nacional de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=686&id_pagina=1>. Acesso em 13 de março de 2007.

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (NIC.Br).
Pesquisa TIC Domicílios 2006. Disponível em: <www.nic.br/indicadores>.
Acesso em 14 de março de 2007.

O Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre: o espaço permanente de desenvolvimento da TV digital do Brasil

Roberto Dias Lima Franco

Membro do Conselho Executivo do SBT; presidente da Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão (SET); presidente do Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre.

Março, 2007

Resumo – Este artigo comenta sobre o histórico e o modelo de atuação do Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre, cuja principal função é identificar e harmonizar as demandas de todos os elos da cadeia do serviço de televisão, definindo e propondo soluções (especificações, normas, práticas e ações) que as satisfaçam e contribuam para a construção de uma plataforma tecnológica capaz de propiciar a inclusão social. Além disso, o Fórum também objetiva promover a introdução do serviço de TV Digital Aberta Terrestre, de maneira consistente e sem turbulências, considerando a realidade de nosso país, aspectos socioeconômicos, parâmetros de mercado, estrutura do serviço da indústria, do comércio e de financiamento.

1. Introdução

O Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre é uma organização aberta, de caráter associativo, composta por empresas dos setores de radiodifusão de sons e imagens, da indústria de recepção, da indústria de transmissão, de *software* e por entidades de ensino e pesquisa, unidas por um compromisso comum – o desenvolvimento e a implantação da TV digital no Brasil.

Sua principal função é identificar e harmonizar as demandas de todos os elos¹ da cadeia do serviço de televisão, definindo e propondo soluções (especificações, normas, práticas e ações) que as satisfaçam e contribuam para a construção de uma plataforma tecnológica capaz de propiciar a inclusão social.

Por fim, seu objetivo é promover a introdução do serviço de TV Digital Aberta Terrestre, de maneira consistente e sem turbulências, com nível adequado de conhecimento e confiança de todos os envolvidos, principalmente o consumidor final. Além de um desafio técnico e comercial, a implantação da TV digital representa também um meio efetivo de proporcionar a todos os segmentos da sociedade o acesso ao mundo digital.

Hoje, a TV digital no Brasil se encontra em estágio de desenvolvimento e início de implantação e, graças à união e o esforço de todos – governo, academia, radiodifusores, indústria e associações – terá um futuro promissor.

Construído a partir de matrizes tecnológicas internacionais integradas em uma combinação única e inovadora, o Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, SBTVD-T, padrão adotado e que tem como base o ISDB-T (*Integrated Services Digital Broadcasting – Terrestrial*), mais conhecido como padrão japonês, é o melhor e mais avançado da atualidade.

Mais do que isso, o SBTVD-T incorpora tecnologias inéditas, propostas pela academia brasileira, como o *middleware* Ginga, o qual menciono por ser talvez o mais conhecido (o que o torna ainda mais poderoso).

Outro grande desafio é o de especificar e utilizar tecnologias em estado da arte, mantendo a meta do lançamento do serviço, em dezembro de 2007, como forma de promover o acesso de toda a sociedade brasileira ao mundo digital o mais cedo possível. Este é um grande desafio, pois implica um prazo exíguo de apenas um ano para disponibilização de produtos no mercado (*time-to-market*), incluindo todo o ciclo de especificação e desenvolvimento de tecnologias, desenvolvimento de produtos e aplicações, industrialização e distribuição.

Para assegurar a aderência à realidade de nosso país, aspectos socioeconômicos, parâmetros de mercado, estrutura do serviço, da indústria, do comércio e de financiamento estão sendo fortemente considerados no modelo de implementação.

2. Histórico

O marco oficial para o início da implantação da TV digital no Brasil foi dado pelo Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, em 29 de junho de 2006, com a assinatura do Decreto Presidencial 5.820/06, o qual dispõe sobre a implantação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T) na plataforma de transmissão e retransmissão de sinais de radiodifusão de sons e imagens.

O mesmo decreto remeteu ao Comitê de Desenvolvimento a demanda da criação de um Fórum, para funcionar como um corpo assessor, formado por

representantes dos diversos elos da cadeia de valor, conforme os parágrafos 2º e 3º, do seu artigo 5º, transcrito abaixo:

“§ 2º O Comitê de Desenvolvimento promoverá a criação de um Fórum do SBTVD-T para assessorá-lo acerca de políticas e assuntos técnicos referentes à aprovação de inovações tecnológicas, especificações, desenvolvimento e implantação do SBTVD-T.

§ 3º O Fórum do SBTVD-T deverá ser composto, entre outros, por representantes do setor de radiodifusão, do setor industrial e da comunidade científica e tecnológica.”

Com o objetivo de acelerar a implantação do Fórum e, ao mesmo tempo, gerir as atividades pré-implantação como um Fórum interino, o Comitê de Desenvolvimento, sob a coordenação da Ministra de Estado Chefe da Casa Civil da Presidência da República, Dilma Rousseff, com a Portaria Nº. 571, de 08 de agosto de 2006, criou a Câmara Executiva do Comitê de Desenvolvimento do SBTVD-T, como se lê em seu artigo 1º:

“Art. 1º Fica criada a Câmara Executiva do Comitê de Desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre - SBTVD-T, com o objetivo de implementação do Fórum do SBTVD-T, assim como identificação e definição de diretrizes referentes à incorporação de inovações tecnológicas, especificações, desenvolvimento e implantação do SBTVD-T.”

Seguindo o estabelecido pelo decreto presidencial, foram nomeados para compor a Câmara Executiva (Tabela 1) os representantes dos principais setores da cadeia produtiva da TV digital, sendo quatro representantes da radiodifusão, dois representantes da indústria de recepção, dois representantes da indústria de transmissão, dois representantes da indústria de *software* e dois representantes da comunidade científica.

Para dar suporte às atividades e maximizar a integração com o Comitê de Desenvolvimento, a Câmara Executiva contou, ainda, com a participação, como vogais, de um representante de cada órgão e entidade abaixo relacionados:

- I. Casa Civil da Presidência da República;
- II. Ministério das Relações Exteriores;
- III. Ministério das Comunicações;
- IV. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;
- V. Ministério da Fazenda;
- VI. Ministério da Ciência e Tecnologia; e
- VII. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial.

Tabela 1. Câmara Executiva do Comitê de Desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre - SBTVD-T.

Setor	Câmara Executiva			
	Titulares	Entidade	Suplentes	Entidade
Radiodifusão	Amilcare Dallevo Jr.	Rede TV	Edjail Adib Antonio	Rede TV
	Fernando Bittencourt	Globo	Liliana Nakonechnyi	Globo
	Jose Marcelo do Amaral	Record	Alexandre Raposo	Record
	Roberto Dias Lima Franco	SBT	Olimpio José Franco	SET
Recepção	Moris Arditti	Gradiente	Régis Ribeiro Guimarães	Gradiente
	Roberto Mello Barbieri	Semp Toshiba	Daniele Cardani	Semp Toshiba
Transmissão	Carlos Frutuoso	Linear	Robinson Gaudino Caputo	Linear
	Jackson Sosa	Telavo	Almir Ferreira	Telavo
Academia	Sergio Bampi	UFRGS	Marcelo Knörich Zuffo	USP
	Luiz Fernando Gomes Soares	PUC-RJ	Guido Lemos de Souza Filho	UFPB
Software	Laércio José de Lucena Cosentino	TOTVS	Henrique Mascarenhas	TOTVS

Desempenhando o papel de Fórum interino, iniciou a construção das bases para implantação da TV digital, coordenando a definição das premissas das especificações, elaborando as versões iniciais das normas técnicas do padrão e o levantamento das demandas relativas à capacitação de recursos humanos, política industrial e de financiamento.

Suas atividades foram divididas em quatro Grupos Temáticos:

Planejamento – encarregado da coordenação das atividades inter-grupos, da criação do Fórum e da preparação do plano de implantação da TV digital.

Especificações, P&D e Políticas Associadas – encarregado da elaboração da normas técnicas do sistema brasileiro, harmonizando as inovações tecnológicas propostas pelos pesquisadores brasileiros com o sistema ISDB-T.

Política Industrial e Recursos Humanos – encarregado de levantar demandas e propor soluções capazes de acelerar a introdução e o desenvolvimento do serviço, fortalecer a indústria, capacitar recursos humanos e beneficiar o consumidor pelo aumento do poder de escolha e pela economia de escala gerada em nível mundial.

Financiamento – encarregado de propor alternativas e soluções de financiamento capazes de fazer frente às necessidades de investimento do setor industrial, dos radiodifusores, do comércio, das entidades de pesquisa e, também, do consumidor final. Encarregado, também, de propor soluções de incentivo fiscal e desoneração da cadeia de impostos.

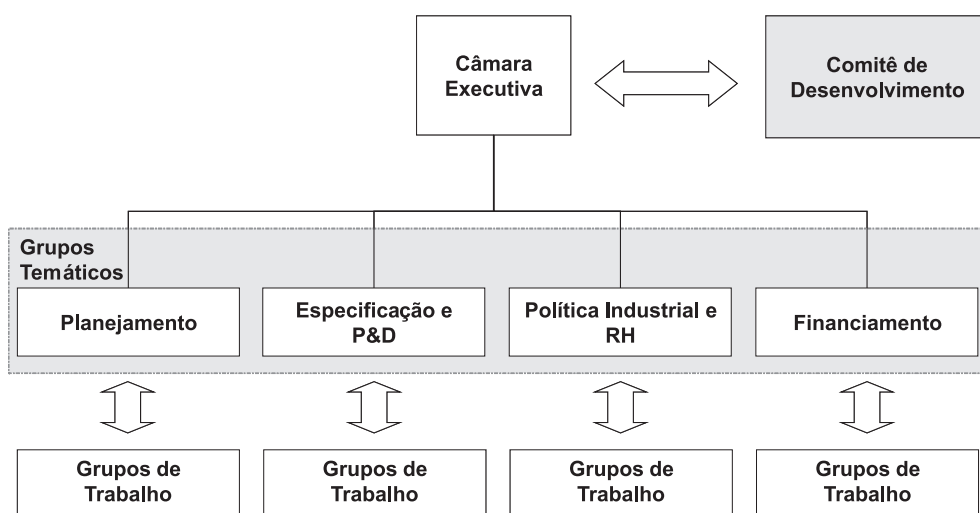


Figura 1. Estrutura Organizacional da Câmara Executiva do Comitê de Desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre – SBTVD-T.

Para realização dos trabalhos e objetivando o aumento da representatividade e a participação do maior número de entidades relacionadas diretamente com o assunto, foram criados grupos de trabalho subordinados aos Grupos Temáticos.

Esses grupos acabaram por envolver mais de 50 entidades, dentre radiodifusores, fabricantes de receptores, fabricantes de transmissores, indústria de *software*, entidades de ensino e de pesquisa. Um total de mais de 150 profissionais.

A Câmara Executiva, nos quatro meses de sua existência, prazo estabelecido na portaria de sua criação, cumpriu sua missão com uma demonstração inequívoca de empenho e comprometimento, não só de seus integrantes, representantes nomeados e vogais, como de todos aqueles que se envolveram nos diversos grupos de trabalho. E, sem dúvida, por contar com forte patrocínio do Comitê de Desenvolvimento.

Foram centenas de horas de reuniões, quase 10.000 homem/hora de trabalho de pesquisa e documentação, mais de 1.100 páginas de especificações redigidas e o lançamento, com sucesso, do Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital.

A Assembléia de Fundação do Fórum foi realizada em São Paulo, em 23 de novembro de 2006, com a presença do Ministro de Estado das Comunicações, Senador Hélio Costa, o qual proferiu discurso ressaltando a importância da TV digital para o país, a disposição do Governo para implantá-la e o importante papel reservado ao Fórum no processo.

A Assembléia contou, ainda, com a presença de representantes do Poder Executivo, dentre eles o Secretário de Política de Informática do Ministério da Ciência e Tecnologia, Augusto Cesar Gadelha Vieira; o Assessor Especial da Ministra Chefe da Casa Civil, André Barbosa Filho e a Assessora Especial do Ministro das Comunicações, Yáskara Laudares; demonstrando a incontestável atenção do Poder Executivo a esse tema.

A iniciativa foi coroada de sucesso. No evento, foram registradas as solicitações de adesão ao Fórum de 79 entidades, dentre as mais relevantes e representativas empresas dos setores relacionados à TV digital.

A partir desse momento, as reuniões da Câmara Executiva passaram a contar com a presença, como observadores, dos membros eleitos do Conselho Deliberativo do Fórum, a fim de proporcionar uma transição das atividades de uma entidade para outra, sem solução de continuidade.

A dissolução da Câmara Executiva ocorreu em 08 de dezembro de 2006, conforme previsto na portaria de sua criação, data em que o Fórum iniciou oficialmente os seus trabalhos.

3. O Fórum

O Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital é uma pessoa jurídica de direito privado, constituída na forma de associação sem fins lucrativos, conforme previsto no Código Civil Brasileiro – Lei 10.406/02, entre os Artigos 44 ao 61.

Tem como objetivo auxiliar e estimular a criação e melhoria do sistema de transmissão e recepção de som e imagem digital no Brasil, propiciando padrão e qualidade compatíveis com as exigências dos usuários.

São duas as suas principais finalidades. A primeira, em atendimento ao Artigo 5º, § 2º, do Decreto nº. 5.820, de 29 de junho de 2006, atuar como corpo assessor do Comitê de Desenvolvimento acerca de políticas e assuntos técnicos referentes à aprovação de inovações tecnológicas, especificações, desenvolvimento e implantação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre.

A segunda, atuar como entidade aberta, com a função de identificar e harmonizar as demandas de todos os elos da cadeia do serviço, definindo e propondo soluções, na forma de normas, padrões e regulamentos técnicos voluntários ou obrigatórios para o sistema de transmissão e recepção de TV Digital Terrestre que as satisfaçam e contribuam para a construção de uma plataforma tecnológica capaz de propiciar a inclusão social.

Abaixo, transcrevemos o Artigo 5º do Estatuto do Fórum.

“Art 5º: A finalidade do Fórum é propor normas, padrões e regulamentos técnicos voluntários ou obrigatórios do sistema brasileiro de televisão digital terrestre e, ainda, fomentar e promover a representação, relacionamento e integração com outras entidades nacionais e internacionais, através de:

- I. Identificação e harmonização dos requisitos;*
- II. Definição e gerenciamento das especificações técnicas;*
- III. Promoção e coordenação da cooperação técnica entre as emissoras do serviço de radiodifusão de sons e imagens exploradas diretamente pela União ou através de outorgas de concessão ou autorização; indústria fabricante de equipamentos de transmissão de sinais de televisão terrestre; indústria fabricante de equipamentos de recepção de sinais de televisão terrestre, indústria de software e entidades de ensino e pesquisa;*
- IV. Proposição de soluções a questões relacionadas à propriedade intelectual envolvidas no sistema brasileiro de televisão digital terrestre;*
- V. Proposição e promoção de soluções para questões relacionadas à capacitação de recursos humanos;*

- VI. *Promoção e apoio à divulgação do sistema brasileiro de televisão digital terrestre, no país e no exterior;*
- VII. *Assessoramento ao Comitê de Desenvolvimento, que foi criado por força do Decreto nº. 4.901 de 26 de novembro de 2003, tudo em conformidade com o Artigo 5º, § 2º, do Decreto nº. 5.820 de 29 de junho de 2006, acerca de políticas e assuntos técnicos referentes à aprovação de inovações tecnológicas, especificações, desenvolvimento e implantação do sistema brasileiro de televisão digital terrestre.”*

Dessa forma, considerando que o sistema de TV digital deve se comportar como um organismo vivo e evolutivo, podemos atribuir ao Fórum o papel de seus ouvidos, olhos e boca.

Ouvidos – pois deve escutar e identificar as demandas, os desejos e anseios, explícitos e implícitos, de todos os envolvidos com o serviço, tendo como maior preocupação, o consumidor final; olhos – para enxergar as oportunidades, as tendências e criar uma visão de futuro; e boca – para a proposição de soluções, inovações e promover adoção.

Por ser uma área de constante evolução tecnológica e onde, a cada dia, são identificadas demandas por novos produtos e serviços, o Fórum não pode ter caráter temporário, devendo se manter enquanto existir o serviço de TV digital.

Padrões abertos, interoperabilidade e inserção global são conceitos-chave considerados no Fórum como forma de realizar sua aspiração de contribuir para o combate a exclusão digital.

Um padrão aberto é mais do que apenas uma especificação. Os princípios por trás do padrão e a prática de oferecer e operar o padrão são o que fazem o padrão aberto. Disponibilidade, maximização da escolha do usuário final; licenciamento de tecnologias sem custo, ou a partir de *royalties* justos, razoáveis e não discriminatórios; e garantia da participação isonômica são princípios e práticas recomendáveis a qualquer padrão dito aberto.

Padrões abertos e as organizações que os administram não devem favorecer um implementador em detrimento de outro. Por isso, o Fórum foi concebido levando em conta os melhores princípios e práticas de governança corporativa, a fim de garantir a transparência, a representatividade e a equidade entre os sócios.

A estrutura organizacional do Fórum (Figura 2) é formada pela Assembléia Geral, Conselho Deliberativo e Módulos de Trabalho. O Fórum conta ainda com a Superintendência Executiva responsável pela gestão operacional.

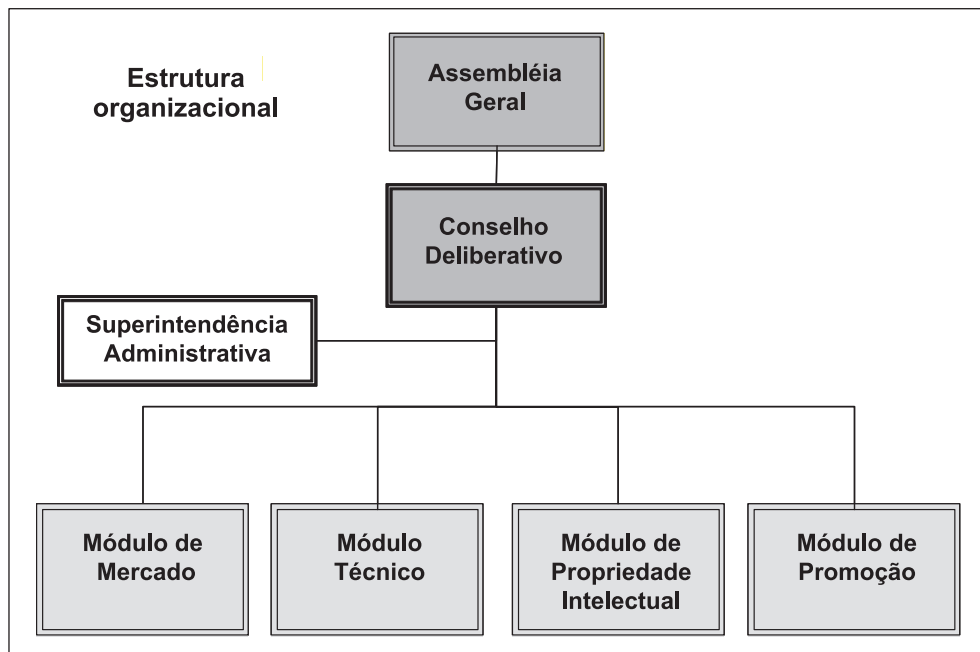


Figura 2. Estrutura organizacional do Fórum.

A Assembléia Geral é o seu órgão máximo e soberano, na qual está reservado um assento para todo e qualquer associado pleno e que tem como prerrogativas, dentre outras, eleger os membros do Conselho Deliberativo (Tabela 2) e Conselho Fiscal (Tabela 3); reformular o Estatuto; deliberar quanto à dissolução do Fórum; decidir em última instância; decidir acerca das políticas da associação; aprovar o Regimento Interno que deverá ser submetido ao Conselho Deliberativo; aprovar o relatório anual das atividades e das demonstrações financeiras anuais; deliberar sobre a previsão orçamentária e a prestação de contas; aprovar o valor das contribuições ordinárias a serem cobradas dos associados.

O Conselho Deliberativo é o órgão responsável por definir as políticas gerais e as diretrizes das atividades do Fórum, além de representá-lo perante as diversas organizações envolvidas no processo de implantação da TV digital.

Como boa prática de governança, o Conselho Deliberativo é composto por um número ímpar de membros, eleitos pela Assembléia Geral, dentre os representantes expressamente indicados pelos associados plenos. Para garantir uma representatividade balanceada entre as diversas atividades econômicas envolvidas, o Conselho Deliberativo é formado por quatro representantes da radiodifusão, quatro representantes da indústria de

Tabela 2. Conselho Deliberativo do Fórum.

Conselho Deliberativo				
Setor	Titulares	Associado	Suplentes	Associado
Radifusão	Roberto Dias Lima Franco Fernando Bittencourt José Marcelo do Amaral Amilcare Dallevo Jr	SBT Globo Record Rede TV	Liliana Nakonechnyj Tadao Takahashi José Chaves Frederico Nogueira e Silva	Globo TVE Brasil TV Cultura Bandeirantes
Recepção	Moris Arditi Roberto Barbieri Manoel Correa Benjamin Sicsu	Gradiente Semp Toshiba Phillips Samsung	José Mariano Filho Carlos Goya Dilson Suplicy Funaro	Panasonic Sony LG
Transmissão	Jakson Sosa Carlos Frutuoso	RF Telavo Linear	Almir Ferreira Silva Robson Caputo	RF Telavo Linear
Acadermia	Marcelo Knörich Zuffo Guido Lemos de Souza Filho	USP UFPB	Luiz Meloni Luiz Fernando Gomes Soares	Unicamp PUC-RJ
Software	Laércio José de Lucena Cosentino	TOTVS	David Britto	Quality Software

Tabela 3. Conselho Fiscal do Fórum.

Conselho Fiscal	
Vogal	Orgão/Entidade
André Barbosa Filho	Casa Civil
Everton Lucero	Ministério das Relações Exteriores
Roberto Pinto Martins	Ministério das Comunicações
Jairo Klepacz	Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comercio Exterior
Júlio Almeida	Ministério da Fazenda
Augusto Gadelha	Ministério da Ciência e Tecnologia
Pedro Alem Filho	ABDI

recepção, dois representantes da indústria de transmissão, dois representantes da indústria de *software* e dois representantes da comunidade científica, cada qual com o seu suplente. Assim como na Câmara Executiva, o Conselho Deliberativo conta com a participação de sete vogais, indicados pelo Comitê de Desenvolvimento.

Compete, ainda, ao Conselho Deliberativo definir as estratégias e prioridades do Fórum, criar os Módulos e Grupos de Trabalho, ser o elo de relacionamento com o Comitê de Desenvolvimento e eleger o Presidente e o Vice-Presidente dentre seus membros.

Existem quatro módulos de trabalho (Tabela 4): Módulo de Mercado, Módulo Técnico, Módulo de Propriedade Intelectual e Módulo de Promoção.

O Módulo de Mercado tem com principais atribuições identificar necessidades/desejos e oportunidades do mercado; encaminhar demandas de trabalho ao módulo técnico, com descrição dos requisitos de mercado, das prioridades e dos prazos para a conclusão dos trabalhos; e verificar a conformidade das soluções e especificações técnicas propostas pelo módulo técnico.

Compete ao Módulo Técnico prover conhecimento técnico ao Fórum; propor especificações técnicas; informar sobre a disponibilidade de soluções existentes; identificar e recomendar tópicos para pesquisa e desenvolvimento; coordenar as ações de pesquisa e desenvolvimento; propor inovações.

Cabe ao Módulo de Propriedade Intelectual coordenar esforços na busca das soluções relativas à propriedade intelectual, definindo políticas e práticas a serem adotadas; identificar a necessidade e auxiliar a negociação de *royalties*; informar sobre os *royalties* envolvidos nas especificações técnicas do processo de adoção/incorporação; elaborar a política de propriedade intelectual do Fórum; e gerir o uso das marcas e logos do Fórum.

O Módulo de Promoção tem como missão coordenar os esforços de divulgação, disseminação e promoção do Fórum e do sistema proposto, no Brasil e no exterior, em especial, nos países da América Latina.

Todos os módulos de trabalho podem constituir Grupos de Trabalho *ad hoc*, cujos participantes podem ser indicados por qualquer um dos associados, a exemplo dos sete Grupos de Especificação, subordinados ao Módulo Técnico, em operação e com intensa produção de trabalhos.

Tabela 4. Módulos de trabalho.

		Módulos		
	Mercado	Técnico	PI	Promoção
Radiodifusão	Roberto Franco	Olimpio Franco	Marcelo Migliori	Fernando Pelégio
	Kalled Adib	Lyzbeth Cronembold	Fabiane Franco Lacerda	Luis Renato Olivares
	José Marcelo do Amaral	Luiz Carlos Seixas	Celso Cruz Hatori	José Munhoz
	Fernando Bittencourt	Paulo Henrique Castro	Ioma Carvalho	Liliana Nakonechnyi
Recepção	Walter Duran	Aguinaldo Silva	Miriam T. Hiharana	Regis Guimarães
	Daniele Cardani	Walter Lervolino	Paulo Macedo	Marcio
	Lourival Kiqula	Masuo Kano	José Mariano Filho	Lourival Kuçula
	Young Lee	Fabio Campana	José Goutier	Carlos Goya
Transmissão	Carlos Frutuoso	Vanessa B. de Souza Lima	Adriana Peixoto	Carlos Frutuoso
	Jakson Sosa	Marcelo Gomes	Regiane Coimbra	Almir Ferreira da Silva
Software	David Estevam de Britto	Zalkind Lincoln	Ricardo Capucio	Carlos Alberto Senna de Lima
Academia	-	Luiz Meloni	Ricardo Queiroz	Gunnar Bedicks
	-	Luiz Fernando Soares	Rosana di Giorgio	Mauro Oliveira

Conclusão

Como forma de comprovar o acerto da decisão de criação do Fórum, registro que, após poucos meses de sua existência, foi concluído o primeiro conjunto de especificações, formado por sete grupos de normas, num total de mais de 1.100 páginas – resultado do esforço coordenado pelo Módulo Técnico de mais de 10.000 homem/hora de trabalho. Esse conjunto de normas teve a aprovação do Conselho Deliberativo, por consenso, em 12 de março de 2007, recebendo a denominação de Versão de número 01. Tal esforço constitui-se um importante passo para o desenvolvimento de produtos e serviços indispensáveis ao sucesso do empreendimento.

Nota

1. São todos aqueles que de alguma forma participam da cadeia de valor, relacionando, mais não exaurindo, a população; os exploradores do serviço, radiodifusores; os fabricantes de equipamentos de transmissão, recepção e *software*; os produtores de conteúdo e o governo.

A produção de conteúdo digital: a TV digital e a economia do audiovisual no Brasil

Manoel Rangel

Diretor-Presidente da Agência Nacional de Cinema

Alexander Patez Galvão

Coordenador do Núcleo de Assuntos Regulatórios da Agência Nacional de Cinema

Resumo – O Brasil tem demonstrado capacidade de produção de conteúdos audiovisuais e dispõe de mecanismos de financiamento para a promoção dessa produção. Contudo, a capacidade do país em se posicionar como produtor qualificado depende da estruturação de um forte mercado interno para a produção nacional e, em especial, para a produção independente. A história da indústria audiovisual mundial mostra que, sem marcos regulatórios mínimos, é impossível a existência de mercados e, conseqüentemente, indústrias audiovisuais fortes.

1. Introdução

A digitalização das transmissões de televisão aberta, a começar ainda este ano nas maiores cidades brasileiras, abre janelas de oportunidades para a construção de uma pujante indústria nacional de conteúdos audiovisuais, o que possibilitaria a geração de empregos qualificados, renda e divisas para o país. Para que tais oportunidades se concretizem, faz-se necessário que o projeto de desenvolvimento da indústria nacional, arquitetado em torno da TV digital, vá além dos segmentos de semicondutores, bens eletrônicos de consumo e de equipamentos de transmissão.

O Brasil tem demonstrado inegável capacidade de produção de conteúdos audiovisuais em diversos formatos e linguagens, e dispõe de mecanismos de financiamento para a promoção dessa produção. Contudo, a capacidade do país em se posicionar enquanto produtor qualificado depende da estruturação de um forte mercado interno para a produção nacional e, em especial, para a produção independente.

2. Foco no mercado e na economia do audiovisual

A indústria audiovisual é considerada uma das mais dinâmicas da economia internacional. De 2000 a 2005, as transações envolvendo conteúdo audiovisual cresceram à ordem de 5,6% ao ano, em média. Em 2005, a venda de serviços baseados em conteúdos audiovisuais movimentou cerca de 342 bilhões de euros – um valor quase 100% superior às vendas mundiais de eletrônicos de consumo de áudio e vídeo e 30% superior às vendas mundiais de servidores, computadores e periféricos (IDATE, 2005).

As receitas do mercado de bens e serviços audiovisuais no mundo são derivadas principalmente da publicidade, que financia o funcionamento da TV aberta, das assinaturas decorrentes do mercado de TV paga, da venda de unidades de vídeo doméstico (VHS e DVD), dos ingressos vendidos nas salas de exibição e das taxas de licença pagas pela posse de aparelhos de televisão (existentes em quase todos os países europeus e no Japão).

O mercado audiovisual brasileiro é pequeno diante do gigantismo do mercado audiovisual mundial: em 2005, o faturamento chegou a cerca de 5,46 bilhões de euros¹. Comparativamente, todo o mercado audiovisual brasileiro em 2005 seria cerca de quatro vezes menor do que o faturamento da empresa em 1ª posição no ranking mundial nas vendas em produtos audiovisuais, a norte-americana *Time Warner* (IDATE, 2005).

Contudo, o Brasil conta com uma grande população, o que o torna um dos mais promissores mercados mundiais para produtos audiovisuais, sendo intensamente cobiçado pelas grandes empresas do setor. De fato, de todo o faturamento do mercado audiovisual brasileiro, significativa parcela retorna aos países onde são produzidos os filmes e programas vistos pelos brasileiros nos diversos segmentos do mercado audiovisual. Pouco é revertido para a produção de filmes, programas de televisão e outros produtos audiovisuais nacionais.

Os dados a respeito das trocas audiovisuais do país são incipientes, pois o Banco Central não faz a sua discriminação. Sabe-se, contudo, que as cifras são altas. A título de ilustração, programadoras estrangeiras com atuação no mercado brasileiro de televisão por assinatura remeteram ao exterior o equivalente a R\$ 475 milhões no ano de 2005.²

Programadoras brasileiras compram obras estrangeiras em grande quantidade, assim como as distribuidoras do mercado de vídeo doméstico e grandes redes de televisão aberta. Dessas últimas, apenas duas redes exibem filmes brasileiros e apenas uma o faz com certa regularidade, conforme levantamento da Agência Nacional de Cinema (Ancine), em relação ao primeiro semestre de 2006. O resultado é que, nesse período, 87% dos

filmes de longa-metragem exibidos nas emissoras abertas brasileiras eram norte-americanos; dos 13% restantes, apenas 4,3% corresponderam a filmes nacionais.³

O mercado audiovisual brasileiro é incipiente e, se tomado em seu conjunto, excludente em relação ao produto nacional. Ouve-se, frequentemente, que não há produção audiovisual brasileira suficiente para ocupar parcela mais significativa do mercado, especialmente na televisão. Ou seja, não haveria oferta. É também comum ouvir que tal exclusão deve-se à baixa qualidade da produção realizada fora dos estúdios das maiores redes de televisão – aquela realizada pelos produtores independentes. Tampouco haveria demanda para esse tipo de produção.

Uma indústria de produção de conteúdos audiovisuais é estruturada em torno de talentos dramaturgicos capazes de conceber a obra; talentos técnicos capazes de traduzi-la em linguagem audiovisual; e talentos empresariais capazes de reunir os demais profissionais e assegurar as condições de realização. O Brasil os tem de sobra, vide o desempenho da internacionalmente premiada produção publicitária brasileira, a consagrada produção cinematográfica e a robustez da produção para televisão realizada pelas grandes redes de radiodifusão do país.

Contudo, em um setor onde a criatividade é a pedra angular do sucesso no negócio em escala global, uma cadeia produtiva sólida em torno da produção audiovisual não pode existir prescindindo da capacidade inovadora que apenas as pequenas e médias empresas – as empresas de produção independentes – podem aportar. Para que tais empresas possam surgir e vicejar, é fundamental que exista a possibilidade de uma demanda efetiva para sua produção.

Pelas regras estritamente comerciais, mercados audiovisuais nacionais ou regionais podem existir e se expandir sem que tal fato beneficie minimamente a produção nacional ou regional de conteúdos. Há, nos mercados internacionais, farto estoque de produtos audiovisuais para suprir as demandas globais de produtos audiovisuais. Os custos de produção desse estoque ofertado já foram inteiramente pagos e sua venda (licenciamento) pode ser realizada a preços muito inferiores aos custos associados às produções nacionais ou regionais⁴.

No Brasil, a demanda por conteúdos audiovisuais produzidos pelas empresas de produção independente tem sido historicamente reprimida em razão do modelo verticalizado, a exemplo de Hollywood até os anos 50, com que se organizou a televisão brasileira. Apesar disso, empresas de produção independente vicejam aproveitando-se dos interstícios abertos por uma forte demanda gerada no mercado publicitário e por uma tradicional produção cinematográfica alimentada por generosos incentivos fiscais. A produção

independente tem se beneficiado dos talentos técnicos forjados na produção publicitária e nas grandes emissoras de TV e tem aproveitado todas as brechas existentes para abrir caminhos para uma continuada produção em todos os formatos e linguagens.

Entretanto, o volume de produção independente e da produção audiovisual brasileira de modo geral ainda é baixo e está muito aquém do desafio que se abre diante da entrada em cena da televisão digital terrestre e do surgimento de novos serviços baseados em conteúdos audiovisuais, decorrentes da convergência entre os setores de mídia e de telecomunicações.

O nó górdio do desafio que se descortina para o desenvolvimento da indústria audiovisual brasileira reside na questão da demanda pela produção nacional em seu próprio mercado. A demanda é, sabidamente, o elemento estruturante de qualquer mercado.

Há aqui uma questão de fundo: a forma como se estruturam os mercados audiovisuais, especialmente os mercados televisivos. No caso da indústria audiovisual, a oferta segue a demanda, como poderá ser visto nos parágrafos seguintes, a respeito da construção do mercado de televisão nos Estados Unidos e na Europa.

3. Televisão e regulação de mercado: o caso norte-americano e o caso europeu

O segmento televisivo TV aberta e paga foi responsável por quase 70% das receitas do mercado audiovisual mundial no ano de 2005 e, apesar do crescimento do número de assinantes mundiais de televisão paga, a publicidade e a televisão aberta, seguem sendo as responsáveis pela maior parte das receitas nesse mercado (IDATE, 2006).⁵

Não cabe, no escopo deste artigo, traçar detalhadamente o surgimento e consolidação de mercados audiovisuais. Cabe, contudo, trazer à tona alguns episódios a partir dos quais o interesse público em torno de princípios como a promoção e defesa da concorrência e a diversidade e pluralidade da informação ditou a construção de normas e regramentos fundamentais para a consolidação do mercado audiovisual, especialmente o mercado televisivo nos Estados Unidos e na Europa.

Nos Estados Unidos, pátria-mãe das televisões comerciais, a legislação antitruste serviu de base às primeiras regulamentações destinadas a promover a abertura das grandes redes de televisão à produção realizada externamente, por empresas produtoras independentes. Por meio de uma série de investigações que se estenderam por toda a década de 1960, o *Federal Communications Commission* – órgão regulador das comunicações

nos EUA – concluiu que as redes estavam usando sua posição dominante para deprimir artificialmente os preços pagos por programas comprados dos produtores independentes, a ponto de excluí-los do mercado.

Em 1970, o FCC baixou o *Financial Interest and Syndication Rules* (Fin-Syn), limitando o número de horas que as redes poderiam veicular de programação própria produzidas *in house*, à exceção de programas de informação. O Fin-Syn sentenciou ainda que a propriedade dos direitos dos programas exibidos pelas redes deveria retornar para a empresa produtora depois de um número específico de exibições. Regras de proteção à programação regional foram estabelecidas na mesma época. Conhecidas como *The Prime Time Access Rules* (PTAR), as normas restringiram a quantidade de programas gerados pelas redes que as emissoras locais de televisão poderiam colocar no ar durante o horário nobre. Na prática, o PTAR fez com que as redes fornecessem não mais do que três horas de programação diária (quatro horas aos domingos) para os 50 maiores mercados televisivos do país (FINNEY, 2002).

As regras do Fin-Syn e do PTAR foram aplicadas até meados da década de 1990. As redes abertas, então com 65% da audiência total, já enfrentavam a séria concorrência dos canais de televisão por assinatura, presentes na maior parte das residências do país. Enquanto esteve vigente, o Fin-Syn permitiu o desenvolvimento, inicialmente nos Estados Unidos e posteriormente em todo o mundo, de um mercado altamente dinâmico de programas de televisão. O mercado de *syndication* e a venda repetida dos mesmos programas (na maior parte das vezes com custos de produção já recuperados), seja no mercado interno, seja no resto do mundo, foram fundamentais para a lucratividade dos produtores e para o fortalecimento de toda a cadeia produtiva de obras audiovisuais no país.

Em contraposição à extinção do Fin-Syn e ao PTAR, surgiram novas regulamentações em defesa do consumidor (e do cidadão) em relação ao mercado audiovisual. As novas regras focaram a livre fluidez da circulação de conteúdos e programações audiovisuais e a garantia do acesso destes a todos os suportes, de modo que o consumidor pudesse ter grande liberdade de escolha frente ao maior número possível de ofertas disponíveis.

As novas regras, consolidadas no *Telecommunications Act*, de 1996, procuram focar o serviço *per se*, pago ou aberto – ao invés das plataformas – de fornecimento de programação audiovisual ao usuário, e foram promotoras do surgimento de novos programadores e operadores. Exemplo dessa política foi a fixação, pelo FCC, do limite de canais (20%) com alguma participação acionária que um operador de televisão por assinatura poderia veicular no seu *lineup* (grade de canais). O FCC instituiu, ainda, que um operador de cabo ligado a um conglomerado de mídia não poderia se recusar a veicular canais de outros conglomerados,

nem poderia se reservar o direito de ter exclusividade de transmissão sobre os canais de sua propriedade.

Na Europa, o foco econômico em torno do mercado audiovisual é mais recente, assim como a regulação econômica focada na promoção da concorrência no setor. A legislação comunitária nesse sentido foi sendo construída com a progressiva privatização do espaço “herteziano” e o surgimento das redes comerciais – o que só veio a ocorrer efetivamente na década de 1990.

A preocupação dos europeus com a economia do audiovisual toma forma juntamente com a paulatina consolidação da União Européia e a necessidade de contraposição ao domínio das obras audiovisuais norte-americanas no próprio espaço audiovisual europeu – calculada pelo elevado déficit nas trocas audiovisuais entre os Estados Unidos e o velho continente e a perda de empregos que decorria desse déficit.⁶ O enfoque econômico no audiovisual encontrou reflexo na necessidade de criação de um espaço cultural comum aos países do bloco e sempre esteve intimamente ligado às políticas voltadas à comunicação social, em cujas bases estão o direito cidadão à informação plural e o respeito às minorias.

Externamente, a política audiovisual européia estruturou-se em torno do princípio da diversidade cultural, a partir do qual os países teriam direito de praticar políticas de estímulo e proteção à produção nacional de bens culturais, a salvo das regras da Organização Mundial do Comércio⁷. Internamente ao bloco europeu, a televisão despontou como a ponta de lança para a política européia de promoção da indústria audiovisual. Por meio de diversos instrumentos regulatórios, a televisão, aberta ou paga, pública ou comercial, foi convocada a se envolver no projeto de estruturação de um mercado audiovisual que demandasse conteúdos europeus.

As diretrizes supranacionais em torno da televisão na Europa foram consolidadas com a diretiva denominada “Televisão Sem Fronteiras”, de 1987. A diretiva estabeleceu que todos os Estados-Membros deveriam assegurar que os canais de televisão transmitissem conteúdos europeus em mais da metade da grade de programação e que reservassem à produção independente – aquela que não é realizada pela emissora – parte do orçamento ou parte da grade de programação.

As regras passaram a valer para todos os países como parâmetros mínimos a serem cumpridos. Os Estados-Membros, entretanto, costumam determinar regras próprias de veiculação de obras em língua nacional, ou programação regional.⁸ Costumam, ainda, reservar maior espaço nas grades de programação à produção independente. A relação entre a televisão e o cinema também é objeto de regulamentação em vários países: alguns determinam o investimento de parte do faturamento das emissoras na

co-produção de filme, outros cobram taxas do faturamento da televisão (e do consumo de produtos audiovisuais, de modo geral) cujos recursos são alocados para o financiamento da produção de filmes e conteúdo televisivo realizados por produtores independentes.

O crescimento da demanda por conteúdos e programações audiovisuais, propiciadas pelas regulamentações em favor da predominância do conteúdo europeu e em prol da concorrência na televisão aberta e paga, foi visto como desafio e oportunidade para o estabelecimento de uma forte indústria audiovisual europeia. Assim, a Comissão Europeia lançou, em 1991, um ambicioso programa de suporte a essa indústria. Conhecido como MEDIA, os programas plurianuais carregaram mais de 1 bilhão de euros para os agentes econômicos situados nos elos da cadeia produtiva do audiovisual europeu nos quais foram identificados maiores gargalos.⁹

As questões relacionadas à implantação da televisão digital terrestre na Europa estão inseridas na perspectiva de desenvolvimento da indústria audiovisual no continente, assim como a implantação da televisão por assinatura esteve no passado recente. Nos dois casos, a política europeia tem ido muito além da perspectiva de desenvolvimento da indústria de bens de consumo eletrônico ou da indústria de semicondutores ou computadores.

À política audiovisual europeia tem interessado um mercado audiovisual no qual haja efetiva competição, seja entre tecnologias e plataformas, seja entre os operadores de redes de distribuição de conteúdo audiovisual, seja entre programadores de conteúdo. A existência de mais operadores de redes de distribuição de conteúdo audiovisual cria demanda por programação e essa demanda abre espaço para novos programadores, gerando demanda (e receitas) pelo conteúdo produzido pelos produtores europeus.

Complementarmente, regulação específica e a defesa da concorrência garantem que novos entrantes no mercado de programação tenham, de maneira não-discriminatória, acesso ao conteúdo audiovisual europeu (jogos da Liga Europeia, por exemplo)¹⁰. Assim, o arcabouço regulatório, técnico e econômico permite que a demanda por conteúdo audiovisual europeu possa prosperar, beneficiando sobremaneira a produção audiovisual no continente.

4. Indústria, mercado e regulação no Brasil

Tal como vem ocorrendo em outros países, o início das transmissões digitais em televisão aberta no Brasil e a entrada em cena de novos serviços decorrentes da convergência entre empresas de mídia e de telecomunicações implicarão demanda crescente por conteúdos audiovisuais. As transformações em curso poderão aprofundar a condição brasileira de país meramente consumidor de conteúdos audiovisuais, ou poderão marcar uma virada,

ampliando a capacidade da produção a ponto de tornar o Brasil um grande centro produtor e exportador de filmes e programas de televisão.

O Brasil conta com capacidade de produção audiovisual instalada, em decorrência da forte demanda gerada pelo mercado publicitário e pela produção cinematográfica apoiada pela política de incentivos fiscais, que se firmou a partir de 1995. Há também inegável capacidade técnica e talentos artísticos, muitos dos quais forjados nas estruturas das maiores empresas de radiodifusão – talentos dos quais a produção independente pode se valer.

Os incentivos à produção cinematográfica foram responsáveis por manter vivo o cinema brasileiro, após a crise decorrente da extinção da Embrafilme, em 1990. Desde então, o país saiu de uma situação em que lançou apenas três filmes (em 1993) para outra, na qual houve o lançamento anual médio de 50 a 60 filmes. A “retomada” da produção cinematográfica custou aos cofres públicos, em renúncia fiscal, o equivalente a cerca de US\$ 550 milhões, entre 1995 e 2005¹¹, e a conquista progressiva do *market share* do filme brasileiro nas salas de cinema do país – de 0,1%, em 1993, para uma média de 12%, após 2000 (à exceção de 2003, quando atingiu 21,4%, com “Carandiru” e “Cidade de Deus”).

Em 2001, foi criada a Agência Nacional de Cinema e, com ela, foram aperfeiçoados os mecanismos existentes de incentivo fiscal para a produção cinematográfica e criados novos instrumentos de fomento às atividades audiovisuais. Surgiu, com a Ancine, o primeiro mecanismo de fomento à produção televisiva realizada por produtores independentes, conhecido como “Artigo 39” (em referência a artigo da medida provisória nº 2228-1/01). Por meio desse mecanismo, o Estado deixa de recolher parte dos impostos decorrentes da remessa ao exterior dos lucros das programadoras estrangeiras de TV por assinatura com atuação no Brasil – estas podem dispor desses recursos para co-produzirem obras televisivas com produtores independentes brasileiros. Até o final de 1995, cerca de R\$ 40 milhões tinham sido captados por meio desse mecanismo.

Com o governo Lula, em 2003, o Ministério da Cultura entra em cena como espaço ativo de formulação e gerenciamento das políticas públicas de cultura, explicitando as insuficiências e os limites da “política” não explícita – pois centrada puramente em renúncia fiscal – vigente no governo anterior. A percepção da insuficiência da política pública voltada ao audiovisual e à cultura de modo geral amadureceu entre os diversos agentes que lidaram com os mecanismos de fomento disponíveis ao longo da década.

Impôs-se, então, um triplo desafio para as políticas públicas brasileiras direcionadas ao audiovisual: a manutenção, revigoramento e reorientação dos mecanismos de financiamento da produção cinematográfica e audiovisual; a abertura do foco da política audiovisual para outros setores além da produção, e para outros segmentos além do cinema; e a implantação de instrumentos de

regulação econômica da atividade audiovisual, com contornos que abarquem os desafios trazidos pela convergência digital.

Respondendo em parte aos desafios colocados, foi promulgada, em 2006, a lei nº 11.437, desenvolvida e articulada pelo Ministério da Cultura e pela Ancine. Essa lei consolida os mecanismos de incentivo fiscal como um dos pilares de sustentação da produção audiovisual, revigorando-os e abrindo caminho para a possibilidade de reorientação de práticas vigentes. Cria, ainda, no âmbito da Lei do Audiovisual (Lei nº 8.685, de 1993), mecanismo que dará às emissoras de televisão e às programadoras nacionais condições inéditas para investir em co-produção de obras audiovisuais de produção independente, estimulando, assim, as parcerias cinema/televisão e televisão/produção independente. A nova lei ampliou também as vantagens do investidor privado em apostar nos Funcines – fundos privados de investimento às atividades audiovisuais. Dinamizados, os Funcines podem passar a cumprir o importante papel de estimular o risco, assegurar o retorno dos investimentos e impulsionar o empreendedorismo nas atividades audiovisuais brasileiras.

O fator mais inovador da lei nº 11.437 foi a criação do Fundo Setorial do Audiovisual. Desenhado a partir dos recursos da Condecine – taxa cobrada de alguns segmentos do mercado audiovisual – já existente, o Fundo Setorial do Audiovisual (FSA) atuará por meio de agentes financeiros diversos em todos os elos da economia do audiovisual. O fundo poderá praticar empréstimos, associar-se aos empreendedores em seus projetos, realizar parcerias com os Estados e Municípios e, inclusive, ceder recursos a editais públicos.

Estima-se que, somados, todos os novos mecanismos criados e geridos pela Ancine e pelo comitê gestor do FSA irão dobrar os investimentos do governo federal nas atividades audiovisuais. Além desses recursos, a atividade de produção audiovisual pode contar ainda com recursos do BNDES. O Programa de Apoio à Cadeia Produtiva do Audiovisual (Procult), instituído pelo banco estatal de fomento no início de 2007, oferece condições favoráveis de financiamento; além disso, as garantias de acesso aos recursos são flexíveis em relação ao sistema financeiro tradicional.

Em paralelo à evolução das políticas públicas de fomento à produção audiovisual, tem se desenvolvido, por méritos próprios, a capacidade empresarial das empresas de produção independente. Algumas dessas empresas têm se articulado interna e externamente para obter sucesso nos mercados internacionais – especialmente no desenvolvimento de obras publicitárias e documentários para televisão. Entretanto, encontram pouca demanda e reduzido espaço para escoar a produção, sobretudo dramaturgica, no mercado audiovisual nacional.

O grande gargalo da indústria audiovisual brasileira, a questão da demanda, permanece ainda sem resposta. A Ancine, inicialmente (em 2001) pensada para ser o órgão regulador de todo o audiovisual no Brasil – e não apenas do cinema – tem raio de ação limitado pelo estreito marco legal que restringe sua função reguladora a segmentos específicos do mercado audiovisual.

A aplicação dos preceitos constitucionais poderia resolver a questão em grande medida. A radiodifusão é concessão pública e a Constituição Federal de 1988 elenca princípios a serem obedecidos pelos radiodifusores comerciais, públicos e estatais, tais como a difusão da cultura brasileira e a necessidade de veiculação de programação regional e de produção independente. Caso fossem regulamentados, tais princípios poderiam impactar positiva e decisivamente a indústria audiovisual brasileira.

5. Regulação econômica e televisão no Brasil

Uma política pública focada no desenvolvimento da indústria audiovisual precisa ter como base o crescimento do mercado nacional para as produções brasileiras – especialmente no segmento de televisão aberta, que representa cerca de 60% do faturamento da indústria audiovisual nacional. Com a digitalização das transmissões de TV em sinal aberto e o surgimento de novos serviços de provimento de conteúdo audiovisual possibilitados pela convergência digital, o desafio consiste, em essência, em fazer o mercado atraente o suficiente para que novos empreendedores entrem em cena, qualificando-se para tornar a indústria audiovisual nacional competitiva, interna e externamente.

No Brasil, a televisão – aberta ou paga – é regulada por leis que remontam à década de 1960. As normas e portarias surgidas posteriormente estão longe de possibilitar um cenário propício ao investimento privado, especialmente na produção e na programação de conteúdos audiovisuais. O marco legal é também insuficiente para garantir o cumprimento dos preceitos constitucionais de proteção à produção audiovisual nacional, regional e independente – tal como ocorreu na televisão aberta norte-americana e ocorre na televisão europeia.

A criação de um cenário suficientemente atraente para a entrada de novos e arrojados empreendedores na atividade de produção e programação audiovisual, em quantidade e velocidade necessárias ao desafio que se configura, somente ocorrerá com a revisão do marco regulatório que rege o funcionamento da televisão aberta e por assinatura no Brasil. Nesse sentido, questões como o estabelecimento de critérios de profissionalismo para a concessão de emissoras de TV, a posse dos direitos patrimoniais do produtor independente sobre sua obra, o apoio regulatório ao surgimento de novos programadores, dentre outros,

são assuntos que necessitam ser tratados dentro do novo marco regulatório para todo o audiovisual brasileiro – o que inclui, necessariamente, a configuração do modelo de negócios a ser adotado na televisão digital aberta.

Conclusão

A história da indústria audiovisual mostra que, sem marcos regulatórios mínimos, é impossível a existência de mercados e, conseqüentemente, indústrias audiovisuais fortes. Esta é uma realidade válida para a Europa, para os Estados Unidos – pátria-mãe do livre mercado – e também para o Brasil. A regulação econômica, relacionada essencialmente à circulação do conteúdo audiovisual nacional em seu próprio mercado, é assunto sobre o qual o país não pode deixar de se debruçar caso queira desenvolver sua indústria audiovisual.

Notas

- ¹ Valor médio do Euro no ano de 2005 (€ 1 = R\$ 3,0399). Tais valores referem-se à publicidade na TV aberta, às assinaturas na televisão paga, à venda de ingressos nas salas de exibição e à venda de unidades pré-gravadas de vídeo doméstico (VHS e DVD).
- ² O valor foi calculado pela Superintendência de Acompanhamento de Mercado ANCINE, tendo como base o recolhimento de recursos incentivados do mecanismo de fomento à produção independente de televisão, conhecido como “Artigo 39” (em referência ao artigo 39 da Medida Provisória 2.228-1/2001).
- ³ Dados da Superintendência de Acompanhamento de Mercado, ANCINE.
- ⁴ Exemplo de produtos audiovisuais de estoque com sucesso comercial global são os desenhos animados. Muitos desenhos vistos pelas crianças de todo o mundo foram produzidos nas décadas de 1950 e 1960
- ⁵ No ano de 2005, a publicidade foi responsável por pouco mais da metade das receitas do mercado televisivo (TV aberta e paga) nos EUA, Europa (15 países) e Japão (IDATE, 2006).
- ⁶ Sobre a evolução nas trocas audiovisuais entre os EUA e a Europa entre 1988 e 2002, vide documento do Observatório Europeu do Audiovisual, em <http://www.obs.coe.int/about/oea/pr/desequilibrio.html>. A perda de empregos decorrente desse déficit era calculada em 250 mil postos de trabalho em 1997.
- ⁷ Os esforços europeus em torno da fidelidade ao princípio da diversidade cultural culminaram com a aprovação, pela Unesco, da Convenção da Diversidade Cultural, aprovada em 2005, com 148 votos favoráveis e dois contrários, dos EUA e Israel, da qual o Brasil é signatário.

- ⁸ No Reino Unido, por exemplo, o percentual obrigatório é de 25% do tempo de programação. Na Itália e na Holanda, o percentual é de 20% e 25%, respectivamente, para as redes públicas. Além disso, existem cotas mínimas nacionais para veiculação de programação em língua local em percentuais que variam de 25% a 50% na Espanha, Portugal, Holanda, Grécia, França, Noruega, Reino Unido e na Comunidade Francesa na Bélgica – o que garante certa reserva de mercado aos produtores locais.
- ⁹ O Programa MEDIA 2007 (2007-2013) é o quarto programa plurianual desde 1991 e apresenta orçamento de 755 milhões de euros. Tem como objetivo o fortalecimento da indústria audiovisual europeia, o aumento da circulação de produtos audiovisuais europeus fora da Europa e o fortalecimento da competitividade em especial das pequenas e médias empresas – no uso das novas tecnologias digitais. É dividido em cinco linhas de ação: formação de recursos humanos, desenvolvimento de projetos de produção, facilitação de distribuição de conteúdos audiovisuais, suporte a festivais e ações horizontais a toda a cadeia de produção. Para maiores informações sobre o Programa MEDIA, vide: http://ec.europa.eu/information_society/media/overview/index_en.htm
- ¹⁰ A França, por exemplo, seguindo legislação norte-americana de 1971, determina que os direitos dos programas produzidos devem retornar aos produtores independentes depois de determinado período, mesmo quando se trata de co-produções com canais de TV. Na Espanha, os operadores de cabo devem garantir tratamento não-discriminatório para programadores independentes, cujos canais deveriam ocupar o mínimo de 45% de todos os canais de programação que os operadores distribuem, salvo quando não houver oferta suficiente.
- ¹¹ A soma é decorrente de valores, em reais, convertidos ao valor médio do dólar em cada ano.

EaD e TV Digital: a co-autoria na aprendizagem

Cosette Castro

Doutora em Comunicação pela UAB/Espanha;
autora dos livros *Mídias Digitais, Convergência Tecnológica
e Inclusão Social* (Paulinas, 2005) e *Por Que os Reality
Shows Seduzem as Audiências?* (Paulus, 2006);
coordenadora da pesquisa latino-americana
para Cepal/Unesco para desenvolver o Observatório
Latino-Americano de Indústrias de Conteúdo.

*No mundo em mudança em que vivemos, estamos todos nos educando.
O saber se faz por meio da superação constante.*

Paulo Freire

Resumo – Este artigo trata de educação a distância dentro de uma visão transdisciplinar, voltada para a inclusão social e a democratização da informação. Um processo de ensino-aprendizagem que não implica a presença física do professor pressupõe o uso de diferentes meios de comunicação para viabilizá-la. A TV digital é um sistema complexo, que permite a interação pelo uso de multimídias, cujo processo lúdico-educativo permite infinitas possibilidades e vai exigir de todos nós um aprendizado constante, pois fazemos parte da sociedade do conhecimento que vem transformando a economia mundial e o *status* da educação. Para disponibilizar uma ampla quantidade de informações a um número cada vez maior de pessoas, a relação educação-comunicação deve ser elaborada a partir de políticas públicas que privilegiem a inclusão digital.

1. Introdução

A palavra Educação vem do latim, sendo originária da combinação da partícula *e* ou *ex*, que significa “de dentro de”, “para fora”; e da palavra, *ducere*, que significa “tirar”, “levar”. Por *educação* é possível entender o processo de “tirar de dentro de uma pessoa, ou levar para fora de uma pessoa alguma coisa que já está dentro, presente na pessoa” (GUARESCHI, 1977). No entanto, a escola, nos termos em que foi concebida no mundo capitalista, tem funcionado como um instrumento que traz proveito para alguém ou algum grupo que detém o poder. Exemplo disso foi o que ocorreu a partir da

revolução industrial, quando as massas foram educadas e formadas para atender a nova demanda da indústria. Por isso, qualquer iniciativa educativa, seja a educação tradicional, a teleducação, a educação pela Internet ou a educação pela TV digital precisa ser observada também desse ponto de vista. Ou seja, deve incluir uma análise sobre as relações de poder e as ideologias que as nutrem a partir da ferramenta tecnológica utilizada, assim como deve levar em consideração a que objetivos responde.

2. A visão transdisciplinar da EaD

Neste artigo, interessa-nos tratar de educação a distância, também conhecida como EaD, dentro de uma visão transdisciplinar¹, voltada para a inclusão social e a democratização da informação. As definições de Educação a Distância são múltiplas e se iniciam pelo termo ensino ou educação a distância. Trata-se de um processo de ensino-aprendizagem que não implica a presença física do professor, indicado para ministrá-lo no lugar onde é recebido, ou no qual o professor está presente apenas em certas ocasiões ou para determinadas tarefas. Mas dizer isso não significa reduzir a importância do professor na relação ensino-aprendizagem. Ao contrário, exatamente por não ser presencial, sua atenção é duplamente exigida, seja na pronta resposta, seja na aposta em um outro tipo de relação professor-aluno, na qual o diálogo entre os dois e entre o grupo envolvido deve ser uma constante. Além disso, a EaD pressupõe o uso de diferentes meios de comunicação² para viabilizá-la.

A EaD tornou-se conhecida no Brasil há mais de 50 anos com os cursos técnicos oferecidos pelo Instituto Universal Brasileiro (1941). Era o tempo da primeira geração da educação a distância, quando eram utilizados materiais impressos. Logo a EaD se expandiu para a TV e para o rádio, que formaram a segunda geração da educação a distância pela integração dos audiovisuais. Um formato como o do Telecurso, por exemplo, que deu bons resultados na televisão, também se tornou viável no rádio³ a um custo mais baixo. O projeto de “formação pedagógica” do governo militar, que transmitia o Projeto Minerva desde 1970, possibilitou a versão radiofônica do Telecurso. Como o rádio atingia localidades não cobertas pela televisão e como não existiam bancas de jornais para venda de fascículos, foi criado um sistema de mala direta para atender pelo correio aos alunos que acompanhavam o Telecurso pelo rádio. Os fascículos eram complementados pelo encarte mensal do “Jornal do Estudante”, que servia como um canal de aproximação entre os alunos, os organizadores e os coordenadores dos cursos⁴.

O presidente das Organizações Globo, Roberto Marinho, foi o idealizador da Fundação Roberto Marinho (FRM)⁵. Fundada em 1977, passou a receber verbas públicas para projetos de teleducação⁶, produzidos pela própria Globo.

Foi por intermédio da Fundação que a Globo entrou no campo da educação a distância e conseguiu abater impostos com a atividade educativa, captando recursos do governo federal e do mercado criado com a venda de fascículos e de programas gravados.

Ao assumir a tarefa de implementar o Telecurso 2º grau, a Globo⁷ ampliou ainda mais seu poder junto ao governo e a sociedade. Sua ação, que antes era voltada ao campo do entretenimento e possibilitava à população uma educação não-formal, passou ao campo formal da educação e da cultura. Competindo e muitas vezes substituindo as emissoras de TV públicas em seu papel de produzir programas educativos, a Globo passou a representar institucionalmente as propostas educativas do Ministério de Educação e Cultura (MEC). Em 1981, além de representar o MEC, também contava com o apoio da Universidade de Brasília (UnB) para desenvolver o Telecurso 1º Grau.

O Telecurso (TC), que começou em 1977, seguia a legislação que regulamentava à época o ensino supletivo brasileiro. Os cursos supletivos podem ser ministrados em classe ou por ensino a distância – por correspondência, uso de rádio, televisão e, hoje, pela Internet. O desafio inicial do TC, produzido pelas equipes da TV Cultura e da Rede Globo, foi o desenvolvimento de uma linguagem adequada para ensinar pelo vídeo. A proposta do TC (1º e 2º graus, atualmente chamado Telecurso 2000)⁸ é prover conhecimento baseado no currículo do ensino fundamental e médio por meio da televisão. Em 1994, iniciou-se a experiência mais ousada da série Telecursos: a revisão da metodologia e a adaptação da teledramaturgia à educação. É nesse momento que surge o Telecurso 2000.

A partir dos anos 90, a EaD entrou na fase conhecida como terceira geração, com o uso da integração de redes de conferência por estações de computador e estações multimídia, o que abriu espaço para a interação professor-aluno. Pesquisa realizada, em 2004, pela Fundação Roberto Marinho (FRM) com o público do Telecurso 2000, revelou que sete milhões de brasileiros assistiam semanalmente ao programa. Dessa audiência, cerca de 400 mil pessoas planejavam conseguir o diploma de 1º e 2º graus. Mas a maioria dos telespectadores procurava o chamado *edutainment* (educação com entretenimento). Ou seja, buscava uma forma divertida de se educar. Esse público é composto, predominantemente, por telespectadores com formação de nível superior. Ainda de acordo com a pesquisa, havia uma parcela significativa do público que assistia ao TC 2000 por gostar de programas educativos e como forma de reciclagem.⁹

Mais recentemente, o Telecurso 2000 passou a incluir aulas ministradas pela Internet, por meio de salas de bate-papo (*chats*), teleconferências, videoconferências, troca de *e-mails* ou *messengers*. O desafio inicial do Telecurso¹⁰, para as equipes de produção da TV Cultura e da Rede Globo,

foi o desenvolvimento de uma linguagem adequada para ensinar pelo vídeo. A preocupação com a linguagem atinge todos aqueles profissionais e pesquisadores interessados em viabilizar a teleducação pelo uso do sistema digital, o qual terá a aprendizagem ativa como método e co-autoria como seu grande diferencial.

3. Comunicação e Educação

É verdade que o uso de diferentes mídias na educação não é novo. Basta recordar os trabalhos desenvolvidos pelos Estudos Culturais Britânicos, nos anos 50/60, na educação de adultos, ou os trabalhos relacionados à comunicação popular e participativa, desenvolvidos na América Latina a partir dos anos 60/70. Aliás, comunicação é uma palavra ligada à palavra *comunhão* em sua raiz latina. Aqui é entendida no sentido latino e representa – para além do comunicativo – *comunhão*, comunidade.

Em uma análise ampliada, significa compartilhar informações e saberes sem restrições de raça, cor, religião, gênero, origem, idade, nível educacional ou econômico. Isso quer dizer pensar projetos de comunicação que levem em consideração o público interessado e não sejam – como tem ocorrido na maior parte dos casos – desenvolvidos de forma vertical, sem a participação dos alunos, principalmente porque, hoje, a interatividade e as tecnologias permitem novas formas de abordar o conhecimento, levando em conta o saber dos sujeitos.

Embora a noção de educação permanente tenha entrado na agenda de empresas e governos nos anos 90, gostaríamos de recordar que o educador uruguaio Mario Kaplún já defendia essa idéia desde o final da década de 70, quando usou os cassetes-fórum como instrumento de educação, comunicação e reflexão. Segundo o pesquisador, estamos em processo de *educação permanente*, pois as pessoas se educam durante toda a vida, “em um processo que inclui toda classe de situações e estímulos” (1978, p.19). Para Kaplún:

(...) el niño se educa también en el hogar, en la calle, jugando con sus amigos, escuchando a su madre el cuento de ‘Caperucita Roja’, oyendo radio, mirando televisión. Ya está recibiendo estímulos educativos cuando, a los tres años o acaso aún antes, sus padres lo sientan ante el televisor ‘para que se entretenga’ mirando cartoons de Tom y Jerry”. (...) Y ya de adulto, sigue recibiendo estímulos educativos en la calle, en el trabajo, en su contacto con los medios de comunicación, en el estadio deportivo, en la relación con sus vecinos, amigos y compañeros, en los centros de reunión a los que asiste, etc.

Também na América Latina, o educador paraguaio Juan Díaz Bordenave, já nos anos 70, estava preocupado em estabelecer contornos para os estudos da pedagogia do conhecimento. Para tanto, seguiu o itinerário da taxionomia ao apontar três caminhos para a educação: a que põe ênfase nos *conteúdos*, a que ressalta os *resultados* e a que destaca os *processos*¹¹. Paulo Freire denomina a educação pelos processos como “educação libertadora ou problematizadora”¹² e expõe um desafio para a sua construção: “a educação problematizadora coloca, desde logo, a exigência da superação da contradição educador-educando”. Isso porque cada um, educador e educando, precisa superar as diferenças oriundas de um universo de vivências, valores, crenças e normas morais que constituem um mundo da vida que não é compartilhado e nem sempre compreendido, ao levar em consideração a relação professor-aluno.

A questão de fundo é que essa escolha educacional – a educação pelos processos – tem como objeto a realização integral do homem. Ela atende a questões práticas do desenvolvimento, embora não seja esse o seu direcionamento principal. Os conteúdos são postos em discussão para a construção do cidadão crítico e de sua própria realidade – um cidadão que possa realizar uma aprendizagem ativa por meio de ações interativas e, assim, criar condições de atender a uma proposta de relacionamento plural, multicultural, multi-étnico e, principalmente, solidário. Isso requer incluir a educação informal (das ruas e dos meios de comunicação) nas estratégias e metodologias de aprendizagem ao serem pensados os novos conteúdos e linguagens para a TV digital.

É preciso diferenciar a integração da educação com a comunicação do conceito simplista de tecnologia educativa, já que esta última é um recurso restrito que busca apenas melhorar a performance dos professores pelo uso de ferramentas como Internet, televisão, rádio ou vídeo. A integração entre as duas áreas disponibiliza a tecnologia nas mãos do sujeito que, junto com o professor, vai participar do processo ensino-aprendizagem; isto é, poderá se tornar um co-autor desse processo. No caso da TV digital, com interatividade com retorno¹³ para além da comunicação *on line*, o aluno poderá também produzir conteúdos, mostrando aos outros seu modo de ver a vida, contar suas histórias, reforçando sua identidade e auto-estima.

A redescoberta do sujeito pela produção de conteúdos para Internet tem sido o grande diferencial das pessoas que possuem acesso a computador com banda discada (restrita), ou possuem banda larga dentro ou fora do Brasil. A partir desse início de século, esse (ainda) pequeno número de privilegiados passaram a produzir conteúdos em jornais colaborativos¹⁴, na *wikipedia*¹⁵, em páginas de *fanfics*¹⁶, em *blogs* e *fotoblogs*¹⁷ pessoais que foram divulgados na rede; mais recentemente, passaram também a produzir materiais audiovisuais para sites como *YouTube*. Assim, os então chamados,

receptores de informação, cultura ou entretenimento passaram a produzir e divulgar todo tipo de material na Internet. Mas, no Brasil, o grupo que tem acesso a computadores com Internet não passa de 17% da população¹⁸. Por isso, a TV digital que vem sendo desenvolvida no Brasil poderá representar o acesso a milhões de pessoas hoje excluídas do mundo digital. Isso ocorre porque mais de 90% dos brasileiros têm TV analógica em casa e, para usufruir da TVD, vai precisar comprar a caixa conversora para o sistema digital, usando a TV tradicional também como computador.

4. Mídias na Educação: a co-autoria como estratégia de aprendizagem¹⁹

Do período dos primeiros cursos a distância, realizados pelo Instituto Universal Brasileiro pelos correios, até o uso de mídias audiovisuais na educação, muito tempo se passou. O governo brasileiro, levando em consideração os índices ainda elevados de analfabetismo e analfabetismo funcional, passou a dar ênfase a projetos voltados para educação a distância. Atualmente²⁰, 1,2 milhão de brasileiros freqüentam cursos de EaD em todo o país. Vários projetos fazem parte da Secretaria Especial de Educação a Distância, do Ministério da Educação, porém o mais abrangente é chamado 'Mídias na Educação'²¹.

O programa é desenvolvido pela Secretaria de Educação a Distância (SEED/MEC) em parceria com secretarias de Educação e Instituições Públicas de Educação Superior (IPES). Estas últimas são responsáveis pela produção, oferta e certificação dos módulos, assim como pela seleção e capacitação de tutores. Tem foco na pedagogia da co-autoria, na integração de tecnologias, na democratização e flexibilização do acesso à formação e no trabalho colaborativo.

Já a TV Escola surgiu em 1996 como um Programa da Secretaria de Educação a Distância, do Ministério da Educação, dirigido à capacitação, atualização e aperfeiçoamento de professores da Educação Básica e ao enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem. A TV Escola transmite 24 horas de programação diária, com repetições, de forma a permitir às escolas diversas opções de horário para gravar os conteúdos audiovisuais. A programação divide-se em cinco faixas: Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio, Salto Para o Futuro e Escola Aberta. Essa última, apresentada aos sábados, domingos e feriados, mostra programas sobre meio ambiente, desenvolvimento sustentável, saúde, etc. Nesses dias, as escolas abrem suas portas para a comunidade do entorno que acompanham os programas²².

5. A EaD e as Tecnologias de Informação e Comunicação

Com a inserção das TICs, a educação a distância transformou também as noções de tempo e de espaço, que passam a ser relativos, rompendo com seus significados originais. Isso porque, diferentemente de uma sala de aula tradicional, onde há um local e um horário pré-marcados, o processo de aprendizagem a distância pode ocorrer sem necessidade de estar no mesmo local geográfico e/ou no mesmo horário. Esse processo vai acontecer conforme os interesses e/ou necessidades de professores e estudantes. No que diz respeito à aplicação da TV digital terrestre no processo de aprendizagem, esse conceito se amplia ainda mais, pois, a partir do uso da interatividade, o processo de produção de conhecimento e a troca de saberes obrigatoriamente deixarão de fluir apenas de forma unilateral professor-aluno, transformando-se em um processo de mão dupla, em um processo de aprendizagem ativa, como propõe o Ministério da Educação.

Na EaD, o uso das TICs refere-se à apropriação de diferentes tecnologias de comunicação para fins educativos. Isso significa que, hoje, a reflexão sobre educação está, necessariamente, relacionada aos temas comunicacionais e midiáticos. Em tempos de novas tecnologias, o próprio conceito de educação – seja ela presencial ou a distância – precisa ser ampliado, pois o processo de aprendizagem envolve o uso de mídias como os impressos, o rádio, a televisão analógica e a Internet. Em pouco tempo, estaremos ampliando ainda mais esse conceito. A educação a distância deverá incluir a TV e o rádio digital, agregando novos valores ao aprendizado, principalmente pela possibilidade dos alunos não apenas participarem ativamente, mas também de se tornarem co-participantes da construção do conhecimento. Abre espaço ainda para que se tornem co-construtores de conteúdos para educação, entretenimento e/ou cultura, o que implica também a possibilidade de novos empregos e na possibilidade de desenvolvimento de metodologias que possam ser incorporadas à indústria de conteúdos voltados para educação.

No caso da TV digital, as modificações vão mais longe. É possível que a própria noção de televisão seja redimensionada, já que as transformações que estão por chegar ultrapassam as mudanças que ocorreram desde o começo da TV, no final dos anos 30 do século XX. Para além do uso do videoteipe, da chegada da televisão em cores, da inclusão do videocassete, do DVD e da TV pela Internet, a grande revolução no modelo brasileiro de TVD é a possibilidade de usar o computador nos aparelhos analógicos de televisão, que mais de 90% da população tem em casa, com a utilização de uma caixa conversora de sinais digitais para analógicos até que, em 10 anos, o parque analógico de televisão seja substituído pelo digital. Um mundo novo se abre com as possibilidades interativas da TVD-Terrestre. Contudo, para que isso ocorra é preciso ensinar famílias e diferentes

gerações a utilizar os teclados de computador por meio de um novo (e mais amplo) modelo de controle remoto adaptado à velha e conhecida TV analógica.

A mudança é complexa e vai além das questões tecnológicas. Elas incluem transformações comportamentais e de cultura. Trata-se da passagem do mundo analógico, conhecido de todos nós, para o mundo digital, que inclui a formação de um novo sujeito, o sujeito digital. Trata-se de uma pessoa que cresceu em uma cultura impressa e que, em geral, além de possuir poucos anos de escolaridade, tem problemas para compreender os manuais e textos, como ocorre com mais de 20% da população (analfabetismo funcional); desconhece a nova máquina que será colocada a sua disposição; desconhece os termos (geralmente em inglês) utilizados; e também desconhece as amplas possibilidades de uso e criação com interatividade. Do mesmo modo, precisará de tempo e ajuda para se adaptar à mistura de tecnologias já assimiladas (como é o caso da TV analógica e o controle remoto) com as novas tecnologias que estão chegando. Por isso, colaborar na compreensão intelectual do meio, na leitura crítica das mensagens recebidas e na capacitação para a utilização livre e criativa são desafios que os pesquisadores – de forma transdisciplinar – terão de enfrentar para que a TV digital realmente possa se tornar uma ferramenta de inclusão social voltada para a área educativa, presencial ou a distância.

Em outras palavras, isso significa:

- Realizar estudos (como os que já vem sendo utilizados pelas universidades brasileiras) sobre a usabilidade dos serviços interativos para analisar se são facilmente reconhecidos e apreendidos pelos diferentes grupos sociais, econômicos e geracionais existentes no país;
- Desenvolver interfaces facilmente reconhecidas pelos sujeitos sociais que, antes de utilizar a TVD para ensino a distância, terão de ser alfabetizados digitalmente. Ou seja, terão que receber cursos de formação e utilização de novas tecnologias digitais a baixo custo e em horários e locais acessíveis à maior parte da população;
- Desenvolver menus e controles remotos que ajudem e facilitem a interação com a nova tecnologia;
- Realizar cursos em escolas ou telecentros para que a família seja iniciada no uso das TICs e à TV digital aprendendo, no futuro, inclusive a criar produtos e encontrar espaços de novas empregabilidades a partir de projetos construídos individual ou coletivamente;
- Oferecer banda larga para acesso a Internet a preços compatíveis com o padrão de vida da maioria da população;

- Oferecer redes *Wi-fi* para acesso a Internet nas áreas rurais e também nas regiões mais longínquas do país para que a interatividade da TV digital possa realmente ser concretizada pelo uso de conteúdos informativos, culturais, de serviço, educativos ou de entretenimento mais complexos, como vídeos, áudios e animações.

Como dissemos anteriormente, desenvolver uma nova cultura digital para a televisão ultrapassa a necessidade de ensinar a usar teclados ou funções tecnológicas, em geral pouco claras, para a maior parte da população, embora estas sejam questões importantes no processo de inclusão digital. Vale recordar que a visão de educação a distância parte de uma perspectiva transdisciplinar, ou seja, envolve o diálogo entre diferentes disciplinas, como a Informática, a Pedagogia, a Educação, a Engenharia e a Comunicação, para desenvolver uma TV digital que atinja os níveis de inclusão digital desejados, bem como para o acesso às informações e a educação continuada.

Com a chegada das caixas conversoras do sistema digital ao mercado em 2007, o costume de usar o controle remoto para definir o canal e a programação vai se modificar radicalmente nos ambientes com TV digital. A escolha da programação, que até então era feita a partir de um canal selecionado, será realizada com o uso da TVD a partir da escolha de grupos de programas e não mais por canais. Haverá módulos de programas e não apenas uma programação única durante o dia, ampliando a oferta de produtos. Nesse sentido, um novo elemento deverá chamar a atenção a partir da aplicação da TV digital: o guia de programas, conhecido em inglês como *Electronic Program Guides*, que oferece sistemas operativos de plurioferas. É com esse tipo de guia que as pessoas vão se orientar para formatar os módulos de programas a que desejam assistir no dia. Ou seja, o tempo da ditadura dos canais e da programação fixa está contado, pois cada pessoa poderá criar seu próprio grupo de programas/dia.

Embora nas redações de TV já se tenha começado a usar câmeras, ilhas de edição e arquivos digitais, os projetos de novos conteúdos ainda se baseiam na tecnologia analógica e linear. Isso ocorreu com a TV, que copiou a linguagem do rádio até encontrar sua própria identidade, e vai acontecer com a TV digital em seus primeiros anos na busca por sua própria linguagem. Inicialmente, vai copiar os modelos de produção de conteúdos já conhecidos da TV analógica, embora aproveitando possibilidades mais amplas, como o uso *online* e o uso diário de arquivos de dados, textos, imagens e áudio, em conjunto ou separadamente. Ou, ainda, utilizar a possibilidade de que esse conteúdo seja usado ao mesmo tempo em várias plataformas digitais.

Para colaborar com o governo brasileiro, no que diz respeito à questão dos conteúdos, em 2006, desenvolvemos a Cartografia Audiovisual Brasileira, na qual mapeamos a produção de entretenimento nacional realizada para cinema e TV²³. Agora, estamos organizando o Observatório Brasileiro de

Indústrias de Conteúdo²⁴ para acompanhar o desenvolvimento de produções culturais nas áreas educativa, cultural e de entretenimento voltadas para as TICs, em especial a TV digital; e para que esses projetos sejam desenvolvidos nas áreas acadêmica e empresarial ou, ainda, nos diferentes níveis do governo. O Brasil tem potencial – desde que isso seja definido como prioritário nas políticas públicas – de se tornar um pólo produtor e exportador de conteúdos digitais, a exemplo do que vem acontecendo com países, como a Irlanda ou a Inglaterra.

6. Considerações finais

Projetos relacionados ao uso de programas televisivos analógicos nas escolas (presenciais ou não), muitas vezes têm sido considerados chatos pelos alunos – quando se baseiam apenas no formato educativo; ou antipedagógicos pelos professores – quando se baseiam em formatos televisivos de entretenimento. Ainda, há professores de 1º e 2º grau que relutam em usar os programas televisivos disponíveis nos canais abertos, pois não os consideram educativos. Ou seja, existe o preconceito de que a TV não educa²⁵, embora os especialistas alertem para a necessidade de incluir conteúdos televisivos na grade escolar, particularmente para desenvolver o senso crítico de crianças e jovens.

No caso da exibição de programas educativos na TV, sejam comerciais ou públicas, apenas 31% dos brasileiros admitem assisti-los. Em sua maioria, consideram os programas educativos chatos e aborrecidos.²⁶ Isso significa que, ao pensar programas e conteúdos voltados para a TV digital, é preciso levar em conta o lado lúdico e as características do público a ser atingido pelo projeto de ensino a distância. Aliás, a contribuição e o olhar do aprendiz pode garantir o sucesso de um projeto de EaD.

Nesse sentido, acreditamos que a alfabetização digital, seja para o uso de computadores, Internet e, futuramente, para TV digital, deve:

- Começar o trabalho de inclusão junto os professores de cursos presenciais e também a distância, desmistificando o uso e apropriação das TICs;
- Contemplar a formação de funcionários de escolas presenciais;
- Contemplar a apropriação das TICs pelos alunos de diferentes níveis, levando em consideração que alunos de classe média e alta já utilizam as tecnologias digitais como uma extensão do corpo;
- Formar monitores de cursos de formação para TICs e TV digital, a partir de professores, funcionários de escolas e de telecentros, que desenvolvam projetos de alfabetização digital para famílias, incluindo os pais, irmãos e avós (terceira idade) a partir de suas particularidades.

A teleducação digital vai trazer muitas mudanças, com o aproveitamento da TV analógica e o uso de teclados direcionados para as necessidades e ofertas da TV digital. O certo é que sairá mais barato aproveitar as TVs analógicas e adaptá-las ao Sistema Brasileiro de TV Digital, desde que haja uma linha de telefone disponível e banda larga com preços acessíveis. Além disso, com a TVD será possível colocar em prática projetos com o *edutainment*²⁷. Isso poderá ocorrer de várias maneiras. Primeiro, desenvolvendo conteúdos para a TV digital que privilegiem as atividades de ensino já realizadas pela Internet, só que agora pensando que estarão potencialmente voltadas para milhões de pessoas e não apenas para os 20% que hoje possuem computadores com acesso a Internet em domicílio.

As mudanças serão substanciais, já que serão difundidas pela TV analógica que ainda temos em casa, usando a caixa conversora para TV digital e um controle remoto similar a um teclado de computador. Isso significa:

1. A democratização da informação e do ensino, que poderá ser partilhado por diferentes gerações em uma mesma família;
2. Que por ser um equipamento maior, a TV que temos em casa vai permitir a interação, não apenas entre aluno-professor e grupo de colegas, mas também vai permitir que a família compartilhe desse conhecimento, já que é um aparelho que tradicionalmente permite a socialização das pessoas;
3. Que o uso de uma tela maior pode melhorar o diálogo e a interação dentro e fora do ambiente familiar;
4. Que será possível discutir sobre o tema ensinado por intermédio do uso de salas de bate-papo (*chats*) nas TVs que temos em casa;
5. Que as teleconferências e videoconferências poderão ser realizadas, sendo assistidas e debatidas por qualquer membro da família interessado na aprendizagem ou em um tema específico em debate. Isto é, o aprendizado passa a ser coletivo e incentivado por todos;
6. Que permitirá troca de *e-mails* ou contato via *messengers*, pois a TV analógica, convertida para digital, será um computador doméstico ampliado que possibilitará interatividade local ou total;
7. Que incentivará a produção coletiva de saberes e o intercâmbio de conhecimento entre diferentes grupos em tempo real ou parcial;
8. Que o uso de conteúdos lúdicos e de entretenimento estará disponível aos alunos. Desde casa, eles poderão estar em contato com os autores do programa, com os caminhos da trama dando uma nova dimensão ao que se chama produção colaborativa e coletiva;

9. Que poderão ser realizadas pesquisas para conhecer, em tempo real, a satisfação dos alunos sobre os temas abordados, sobre a metodologia empregada, sobre os níveis de interação alunos-professores, sobre os níveis de aprendizado e dificuldade de compreensão, assim como nível de conhecimento sobre temas do dia-a-dia político-econômico e social do país;
10. Que a gama de possibilidades é tão ampla, que inclui até programas de realidade virtual. Eles poderão ser utilizados em aulas de Geografia e História, por exemplo;
11. Que a proposta da *wikipedia*, existente na Internet, poderá alastrar-se na TV digital, incentivando a todos na produção coletiva de saberes;
12. Que poderá incentivar os alunos a desenvolverem projetos audiovisuais voltados para TV digital, desde que tenham uma câmara celular ou de filmar nas mãos; tais produtos poderão ser analisados e divulgados pelos programas de teleducação, pela via formal, ou informal;
13. Que os alunos poderão, pela TV que têm em casa, buscar outros temas de interesse, como arquivos de imagem, texto ou dados relacionados a matérias estudadas, passando essas informações para outros membros da família e para os colegas do grupo de teleducação digital.

As pessoas terão a possibilidade de usar o *enhanced TV*, que difere dos canais virtuais²⁸. O *enhanced TV* está mais relacionado com a programação existente (que pode ser perfeitamente aproveitada), agregando-se elementos informacionais de áudio, imagens e/ou dados que permitem também níveis de interatividade, ou seja, uma intervenção do telespectador no conteúdo exibido desde que ele possua canal de retorno que possibilite a interatividade plena.

Dessa forma, se você estiver assistindo a um documentário e quiser saber mais informações sobre aquele tema, como outros programas ou livros relacionados, sites na Internet; responder perguntas ou mandar uma pergunta para o *expert* da emissora; enviar uma mensagem para algum outro usuário que também está assistindo ao programa será possível com o simples manejo de um controle remoto. Um manejo semelhante ao já utilizado pelas pessoas, mas com botões coloridos que, indicados na tela, designam a que se referem quando o usuário aperta aquele comando.

Mas a TV digital vai muito além do hipertexto usado em Internet. Trata-se de um sistema complexo, que permite a interação pelo uso de multimídias, cujo processo lúdico-educativo permite infinitas possibilidades e vai exigir de todos nós um aprendizado constante, pois no mundo digital

todos somos alunos, isto é, fazemos parte da sociedade do conhecimento que vem transformando a economia mundial e o *status* da educação. Se a relação educação-comunicação for elaborada a partir de políticas públicas que privilegiem a inclusão digital, poderá disponibilizar uma ampla quantidade de informações a um número cada vez maior de pessoas.

Referências

AMORIM, J. **Softwares para Educação Via Internet e a Exclusão Digital no Brasil**. Associação Brasileira de Educação a Distância. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/>> Acesso em: 10 fev. 2006.

APRENDE BRASIL. **Entrevista**. Disponível em: <<http://www.aprendebrasil.com.br/>>. Acesso em: 10 fev. 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/>> Acesso em: 10 fev. 2006.

BARBOSA FILHO, A.; CASTRO, C. **A convergência digital analisada sob o prisma da nova ordem tecnológica**. Congresso da Compôs. Bauru: UNESP, 2006. Disponível em: <<http://www.faac.unesp.br/>>. Acesso em: 20 fev. 2006.

_____. **O rádio de KAPLUN é o rádio do Futuro**: a aplicação da práxis de Kaplun como ferramenta para a inclusão digital. Artigo apresentado no IX Colóquio Internacional sobre a Escola Latino-Americana de Comunicação CELACOM/2005. Disponível em CD.

_____. **Mídias Digitais**: um espaço a ser construído. Artigo apresentado no Congresso da Asociación Latinoamericana de Comunicación (ALAIC). São Leopoldo: Unisinos, 2006.

BARBOSA FILHO, A.; CASTRO, C.; TOME, T. **Mídias digitais, convergência tecnológica e inclusão social**. São Paulo: Paulinas, 2005.

BORDENAVE, J. D. **Las nuevas pedagogías y tecnologías de la comunicación**: sus implicaciones para la investigación. Cali: CHD, 1976 (mimeo).

BRASIL. Ministério da Educação. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/>>. Acesso em: 20 fev.2006.

CASTRO, C. **Televisão digital e inclusão social**: uma proposta de democratização para as novas tecnologias de comunicação. Artigo

apresentado no 3º Seminário Internacional sobre Políticas Públicas da Associação Latinoamericana de Comunicación (ALAIIC). São Paulo: USP, 2005.

_____. Globo e educação: um casamento que deu certo. In: BRITTOS, V.; BOLANHO, C. (org). **GLOBO, 40 anos de Poder e Hegemonia**. São Paulo: Paulus, 2005.

_____. **A convergência digital e os atores sociais**: um panorama das iniciativas brasileiras. V ELEPICC, Salvador: Bahia. Disponível em: <<http://www.gepicc.ufba.br/enlepicc/pdf/CosetteCastro.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2006.

DEMO, P. **Questões para teleducação**: fundamentos e métodos. Petrópolis: Vozes, 1998.

FORESTI, J. A. **A complexidade na educação no Canal Futura**. Porto Alegre: PUC, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. **Quem somos**. Disponível em: <<http://www.frm.org.br/main.asp>>. Acesso em: 22 fev. 2006.

GOMES, R. et al. **Comunicação multidirecional**: um ambiente de aprendizagem na educação a distância. São Paulo: Associação Brasileira de Educação a Distância. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/>>. Acesso em: 12 fev. 2006.

GUARESCHI, P. **Sociologia crítica**: alternativas de mudanças. São Paulo: Ática, 1997.

SILVERSTONE, R. **Por que estudar a mídia?** São Paulo: Loyola, 2002.

UNESCO. **Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente**: guía de planificación. Paris: [s.n.], 2004.

Notas

- ¹ A transdisciplinaridade é vista, como o faz Edgar Morin, a partir de um pensamento complexo, que reconhece a necessidade de pensar o mundo integralmente e não separando as diferentes disciplinas.
- ² A Educação a Distância abrange desde os cursos de correspondência convencional através de carta, os telecursos e os rádiocursos até o uso dos sistemas de comunicação digital atuais, como a Internet e, a partir de 2008, da TV digital terrestre (TVD-T).
- ³ Em 1978 os aparelhos de televisão no Brasil não ultrapassavam a quantia de 14 milhões. Se fossem multiplicados por quatro a cinco pessoas por família, o público em potencial mal chegava a metade da população brasileira da época. Por outro lado, havia mais de 60 milhões de aparelhos receptores de rádio, o que abria as portas também para a educação sonora.
- ⁴ A primeira avaliação do Telecurso, feita com os estudantes inscritos para exames de disciplinas até 30 de outubro de 1978 atingiu 117 mil alunos de 2º grau de 14 Estados brasileiros.
- ⁵ FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. Quem somos. Disponível em: <<http://www.frm.org.br/main.asp>>. Acesso em: 22 fev. 2006. Segundo o site, “pretende contribuir com a busca de soluções para os problemas educacionais do país, realizando um trabalho voltado para a qualidade de vida dos brasileiros”. A FRM inspirou-se no modelo das fundações norte-americanas, como a Children’s Television Workshop (CTW), produtora de Sesame Street, para juntar as experiências em Educação e Televisão e transformá-las em programas para crianças.
- ⁶ DEMO, Pedro. Questões para teleducação: fundamentos e métodos. Petrópolis: Vozes, 1998. p. 32. Para Demo, a teleducação comporta a distância entre o educador e o educado. A educação, depois de passar por mecanismos que a distanciam do seu emissor, precisa ser reconstruída com o esforço do receptor/aluno e com a presença do emisso/professor. A teleducação surge da integração dos termos tele – educação. De acordo com Foresti, os nomes sugerem uma realidade de educação que acontece a distância. FORESTI, Joadir Antonio. A complexidade na educação no Canal Futura. Porto Alegre: Ed. PUC, 2001. p. 29. Na teleducação, predomina o ambiente ensino, em contraposição à educação, com métodos de ensino-aprendizagem. O controle social pode ser exercido através do conhecimento e das formas de significado que a escola distribui, legitimando interesses políticos, econômicos e culturais, assim como os significados que a TV distribui através de projetos de teleducação. Nela, é preciso transformar a informação em formação, em elemento educativo. A simples informação pode mostrar (ou esconder) a realidade impedindo uma resposta crítica por parte dos alunos. Para que a teleducação realmente funcione é preciso uma adequação pedagógica voltada para participação e transformação social, como pensou Paulo Freire. Por outro lado, é preciso que o aluno desenvolva uma qualidade, exige autodidatismo e disciplina para manter os estudos a distância.

- ⁷ A experiência do Telecurso (TC) serviu de laboratório para a montagem, anos depois, da Globo Vídeo e do Canal Futura, este último lançado 20 anos depois, em setembro de 1997.
- ⁸ Qualquer pessoa pode participar desde que tenha concluído a terceira série primária, hoje chamada segundo ciclo do ensino fundamental.
- ⁹ APRENDE BRASIL, op. cit. Entrevista com Renato Matarelli, gerente de projetos na área de teleeducação da FRM.
- ¹⁰ De acordo com Matarelli, era preciso uma mensagem padronizada que pudesse atender, com suas aulas remotas, o País inteiro. Não havia muitos modelos que pudessem servir de exemplo, uma vez que a televisão era ainda um veículo novo, com uma mensagem constituída por múltiplos elementos como a imagem, os efeitos e animações, o som, a escrita. Rapidamente foi percebida a necessidade de haver suporte de uma estrutura de multimeios e a introdução conjugada de fascículos para tornar as aulas eficientes”. Ibid. A idéia de usar de fascículos, ou seja, utilizar suportes seriados para educação a distância, não era nova no Brasil. O Instituto Universal Brasileiro (IUB), criado em 1941 para oferecer cursos por correspondência, continua em atividade na era da Internet, e afirma ter formado 3,6 milhões com essa forma de educação a distância. A idéia foi iniciada em 1728, na América do Norte, quando um jornal de Boston anunciou curso de taquigrafia por correspondência.
- ¹¹ BORDENAVE, Juan Díaz Las Nuevas Pedagogias y Tecnologias de la Comunicación: sus implicaciones para la investigación. Cali: CHD, 1976 (mimeo).
- ¹² Para Freire, trata-se de uma educação na qual a relação educador-educando desaparece e é substituída por uma relação entre iguais que buscam, a partir da sua cotidianidade, construir uma visão crítica do mundo. Freire, Op. cit. p. 68.
- ¹³ É preciso que esteja ligada a uma plataforma de conexão, como rede telefônica, fixos ou celulares, ou via Wi-Fi, PLC, etc.
- ¹⁴ Jornais onde o público pode interagir com a notícia, acrescentando informações e novos dados. Caso a pessoa passe uma informação incorreta, ela é proibida de participar do jornal. Nos Estados Unidos existem mais de 200 jornais locais neste modelo que já se espalhou para outros países.
- ¹⁵ Trata-se da maior enciclopédia “aberta”, em constante construção de forma colaborativa no mundo. A Wikipedia, integra publico leitor com publico escritor. Milhões de pessoas acessam o conteúdo por segundo no mundo todo. Elas têm a possibilidade de interagir com conceitos e/ou provocações que dão seqüência as discussões que alimentam as páginas principais de conteúdo. Essas discussões são bastante valiosas, uma vez que num domínio público, quanto maior a quantidade de pessoas e idéias em debate, maior e mais conciso é o resultado dessas discussões.
- ¹⁶ Fanfiction é uma palavra que vem do inglês, cuja abreviatura é fic ou fanfic. Trata-se de histórias criadas na Internet por fans de histórias já existentes. Podem ser baseados em histórias de livros, histórias em quadrinhos, filmes, séries, etc.

- ¹⁷ Os blogs são considerados os diários pessoais do século XXI tornados públicos via Internet. Os fotoblogs, também conhecidos como fotolog, são páginas virtuais onde seus autores postam fotos e recebem comentários.
- ¹⁸ Percentual de pessoas com acesso a Internet em suas residências. Dados de 2006.
- ¹⁹ Este subtítulo é uma referência a proposta educativa do Ministério da Educação. Disponível em www.me.gov.br. Acesso em 20 fev.2006.
- ²⁰ Dados de 2006.
- ²¹ Programa a distância de estrutura modular com objetivo de proporcionar formação continuada para o uso pedagógico das diferentes tecnologias da informação e da comunicação – TV e vídeo, informática, rádio e impressos – de forma integrada ao processo de ensino e aprendizagem, aos profissionais de educação, contribuindo para a formação de um leitor crítico e criativo, capaz de produzir e estimular a produção nas diversas mídias. Em 2005 foi implementada versão piloto, on line, no ambiente e-ProInfo, para 1.200 potenciais multiplicadores e tutores de todos os estados brasileiros. Em 2006, foi ofertada versão on line do Ciclo Básico, com certificação em extensão, para 10 mil profissionais de Educação Básica do Sistema Público.
- ²² Do programa TV Escola, desdobrou-se um outro: o DVD Escola, que distribui DVDs para as escolas públicas poderem participar dos projetos do Ministério da Educação. Há ainda o programa Informática nas Escolas, que visa a criar laboratórios e levar computadores a todas as escolas públicas do país. Já o Projeto Rádio Escola desenvolve ações que utilizam a linguagem radiofônica para o aprimoramento pedagógico de comunidades escolares, o desenvolvimento da cidadania e o treinamento de grupos profissionais. Na área educacional, essas novas tecnologias potencializam as mais antigas, integrando-se a elas e proporcionando uma democratização da produção e recepção do conhecimento e das informações, entendidas como patrimônio público.
- ²³ Em fase de edição.
- ²⁴ O Observatório faz parte de um projeto maior que estamos desenvolvendo para a Comissão Econômica Latino-Americana (CEPAL/UNESCO), onde elaboraremos o Observatório Latino-Americano de Indústrias de Conteúdo.
- ²⁵ Consideramos, a exemplo de Mario Kaplún, que a TV propicia uma educação não-formal, assim como difunde seus valores e pontos de vista sobre o mundo.
- ²⁶ AMARAL, Sérgio et al., op. Cit.
- ²⁷ Nome em inglês da educação com entretenimento, onde o aprendizado pode ser encarado como uma forma divertida de se educar.
- ²⁸ Os canais virtuais estão mais diretamente relacionados a serviços oferecidos às pessoas, como home banking, canal do tempo, guia eletrônico de programação, tele-compras, votação eletrônica, tele-saúde ou serviço de perguntas e respostas.

TV Digital: ferramenta de transformação social na era da informação

Marcos Túlio de Melo

Engenheiro civil; presidente do Conselho Federal de Engenharia Arquitetura e Agronomia (CONFEA)

Resumo – As primeiras transmissões de TV digital no Brasil devem começar no início de 2007 e provocar fortes transformações sociais e econômicas. Muito mais do que melhorar a transmissão de som e imagem, a TV digital abrirá um amplo espectro de possibilidades para a população, além de impactar a economia do setor de radiodifusão e da indústria de semi-condutores. Ao decidir unir o modelo japonês com o resultado de pesquisas feitas no país, o governo acredita que oferecerá um serviço gratuito e de alta qualidade, permitindo que a TV se transforme numa ferramenta para ampliar o universo de oportunidades para a melhoria da educação de milhares de brasileiros, facilitando o acesso e a compreensão da era da informação que parece ser a marca do terceiro milênio. Este artigo comenta sobre a expectativa do governo, dos pesquisadores e profissionais do setor de telecomunicações de que tais condições sociais, culturais e de desenvolvimento brasileiros possam ser atendidas por meio da TV digital.

1. Introdução

Para governo, pesquisadores e profissionais do setor de telecomunicações brasileiros, a TV digital tem que atender as condições sociais, culturais e de desenvolvimento do país, onde 90% dos lares têm televisão e apenas 12% da população têm acesso a Internet.

Ao decidir aliar os resultados das pesquisas sobre TV digital feitas no Brasil, com o modelo japonês, que permite que a TV seja assistida em carros e trens, faça as vezes da Internet e facilite o acesso a serviços públicos, bancários, e de lazer – tudo com uma alta definição de imagem – o governo brasileiro optou por oferecer gratuitamente à população uma ferramenta que ampliará o universo de oportunidades para a melhoria da educação de milhares de brasileiros. Sem dúvida, isso facilitará o acesso e a compreensão da era da informação, que parece ser a marca do terceiro milênio.

A consignação de canais digitais de 06 MHz para dez emissoras paulistas, no início de abril, pelo ministério das Comunicações, libera as emissoras para operar experimentalmente, abre a oportunidade para se destacar alguns tópicos do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T) – criado em 26 de novembro de 2003, pelo decreto 4.901 – bem como historiar o processo de implantação da TV digital no Brasil e projetar seus reflexos no comportamento social da população.

“A TV digital provocará uma verdadeira transformação social, revelando a cara do Brasil”, afirmava há um ano o deputado Walter Pinheiro, relator do Projeto TV Digital, no Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica, da Câmara dos Deputados.

A TV digital, que existe há 15 anos e funciona normalmente em apenas 19 países, envolve questões como a disseminação de novas tecnologias para outros países, o combate às diferenças sociais, a definição do que conterà a mídia mais popular do Brasil, além de aspectos que não só alcançam o espectador, mas também impactam a receita média/ano do setor de rádio difusão.

Há 12 anos se discute TV digital no Brasil. A partir de 2003, o processo deslanchou, envolvendo 1.200 profissionais – entre professores, técnicos, engenheiros e cientistas; 92 instituições públicas e privadas; um consórcio de 22 empresas de pesquisa – todos em busca da melhor TV digital aberta e gratuita para o Brasil.

2. Algumas Considerações Técnicas

As principais vantagens da TV digital em relação à analógica são:

- a) O aumento da qualidade de imagem e som com o HDTV (*hardware* de televisão em alta definição), como no cinema, além do envolvimento e interatividade com os programas.
- b) A possibilidade de assistir TV com qualidade em carros, ônibus e metrô, por exemplo.
- c) A possibilidade de acessar gratuitamente a programação das emissoras de TV aberta através de aparelhos portáteis.
- d) A interatividade, que possibilitará ao telespectador acessar, através do seu televisor, conteúdo multimídia adicional aos programas de televisão.

2.1 Interatividade

A interatividade trará uma sensível mudança na forma de assistir TV e na forma de comercializá-la. Permitirá, por exemplo, que o vestido usado

pela atriz, em uma novela, possa ser comprado na hora, através do controle remoto. O telespectador seleciona, vai para um canal de compras – que mostrará a marca, o valor e como ele pode ser comprado.

Também será possível responder pesquisas em tempo real e acessar a Internet, em alta velocidade, pela televisão.

2.2 Conversor

Para assistir a sinais digitais em aparelhos analógicos será necessário um conversor. Existem vários tipos de conversores com diferentes especificações. Uns servirão, unicamente, para transformar o sinal digital em analógico. As pessoas que não tiverem adquirido um receptor digital poderão continuar assistindo às transmissões analógicas nos mesmos canais atuais. É por esse motivo que as emissoras irão receber canais adicionais para a transmissão digital. Os canais analógicos permanecerão por, pelo menos, 10 anos, prazo previsto para que todas as transmissões de TV sejam digitais. Após esse período de transição, os canais analógicos hoje utilizados pelas emissoras de TV serão devolvidos para o governo. No entanto, esse prazo deve ser prorrogado, levando em consideração a condição socioeconômica da população.

2.3 Política

Preferido pelas emissoras de TV e repelido pelas operadoras de telefonia, o padrão japonês possibilita a transmissão de conteúdo para dispositivos móveis sem que tenha que se associar a uma empresa de telefonia. Contra o modelo japonês, os argumentos são de que seu custo não compensa a sofisticação que apresenta. Seus defensores dizem que é o único que permite as aplicações de TV digital em aparelhos portáteis e móveis, além da interatividade, utilizando apenas um canal de TV. Em qualquer outro sistema, ou a televisão brasileira perderia uma ou mais dessas aplicações ou o consumidor brasileiro deixaria de tê-las de forma aberta e gratuita.

3. Histórico

O decreto 4.901, de 26 de 11 novembro de 2003, instituiu o SBTVD-T e delineou os princípios norteadores para o desenvolvimento da TV digital no Brasil:

- Inclusão social;
- Flexibilidade do modelo de exploração; e

- Desenvolvimento sustentável.

Do ponto de vista tecnológico, o decreto considera essencial atender as características do país, sintonizando nossas pesquisas com o estado da arte das pesquisas em televisão digital no mundo.

Do ponto de vista social, o decreto considera que o SBTVD-T deve potencializar a diversidade cultural brasileira, abrindo caminhos para a produção e veiculação audiovisual independente em todo o país.

O decreto ainda configura a oportunidade para a “entrada em cena de novos agentes na radiodifusão brasileira, ao mesmo tempo em que exige, dado o cenário de convergência, um marco regulatório claro para o setor da comunicação social eletrônica e, por consequência, para o setor das telecomunicações quando aspira operar serviços assemelhados”.

3.1 Detalhamento do Decreto 4.901

O Decreto pretendia escolher um padrão de TV digital que fosse o melhor para o Brasil, dentre as opções existentes mundialmente: ATSC (modelo americano), DVB (europeu) e ISDB (japonês).

A complexidade da análise era significativa, considerando as diferenças sociais e extensão geográfica brasileiras, internacionalização da economia, mercado para a programação nacional e política externa, entre outros aspectos.

Os aspectos considerados na análise das alternativas de padrão:

- **Aspectos Políticos e Institucionais:** alcance/desenvolvimento social; desenvolvimento científico, tecnológico e Industrial; incentivo à geração de conteúdo Nacional e política externa.
- **Aspectos Legais e Regulatórios:** propriedade intelectual; conteúdo e direitos associados; licenças de serviços envolvidos; eventuais mudanças na lei e na regulação do setor.
- **Aspectos Técnicos:** Uso ótimo do espectro de frequências; definição de imagem; interatividade; mobilidade; portabilidade; evolução tecnológica; Migração para o sistema digital.
- **Aspectos Comerciais:** Modelo de negócio de cada ator da cadeia de valor; investimentos em equipamentos de infra-estrutura; pagamento de royalties; contrapartidas ofertadas; escala industrial; custos dos *Set Top Boxes* (Conversores) e Televisores e balança comercial.

Os critérios de análise que poderiam ter sido decisivos para o Brasil

Parece claro que não se tratava de tomar uma decisão apenas técnica para escolher o padrão de TV digital para o Brasil. Certamente, cada setor da cadeia de valor contribuiria de maneira diferente para essa questão. Considerando que se tratava de uma decisão de alto nível do governo brasileiro, parecia razoável pensar que aspectos políticos e institucionais teriam maior peso. O Decreto deixava claro que os aspectos-chave eram a interatividade, a mobilidade, a portabilidade e a definição de imagem. No entanto, por serem fatores técnicos poderiam ser disponibilizados por qualquer padrão, ainda que em datas diferentes. O fator decisivo era a preservação do modelo de negócio das emissoras de TV, como defendido por muitos (inclusive pelo ministro das Comunicações). A produção de conteúdo nacional deveria ser protegida e incentivada.

Os centros de P&D nacionais deveriam ser privilegiados no desenvolvimento de aplicativos. Dado o volume de produção previsto para o Brasil, deveriam ser criados mecanismos que refletissem maiores exportações de receptores fixos e móveis (TVs, *Set Top Boxes*, *Handhelds*), como ocorre com aparelhos celulares. O fator preço dos receptores fixos e móveis (*Set Top Boxes*, TVs, *Handhelds*) era decisivo para o sucesso do serviço, além da facilidade de pagamento, pelas características do povo brasileiro. Esses preços seriam competitivos? Tendo em vista a necessidade da inclusão digital, o Governo deveria subsidiar a compra num momento inicial para conferir maior volume de produção à indústria e, portanto, preços mais baixos?

3.2 O Decreto 5.820 (29/06/2006)

O Decreto 5.820 define o padrão japonês a ser usado no Brasil. O que deveria estar contido nessa decisão incluía não só a escolha do padrão, mas todo um programa de implantação da nova tecnologia, envolvendo definições quanto a aspectos sociais, políticos, de desenvolvimento tecnológico e industrial. Enfim, um conjunto completo de balizadores do que se pretende com a implantação de tão abrangente tecnologia, assim como um conjunto de medidas a serem executadas pelos diferentes ministérios.

Uma vez decidido o padrão, era preciso pensar em prazos, ou seja, em quanto tempo a transmissão digital entraria em operação comercial.

A competição pode fazer com que as emissoras acelerem a cobertura digital nas principais capitais, oferecendo programação em aproximadamente 12 meses após a decisão, ou 6 meses após a conclusão dos testes. Receptores importados devem estar no comércio em poucos meses e há previsão de que os bancos estatais ofereçam linhas de crédito para a compra de conversores, assim como fazem hoje para facilitar acesso ao computador.

O que discutir agora

As questões que se apresentam agora são:

1. Como será a implantação da TV digital no Brasil?
2. Para a indústria brasileira, a TV digital representa a grande oportunidade de criar uma plataforma de exportação que trará muitos recursos para o Brasil, além de mais empregos. Como ficará a fabricação de componentes semicondutores e sistemas, que compõem a TV digital? Haverá uma política governamental?
3. A TV digital cria imensas possibilidades de inclusão social através da inclusão digital. Como será o acesso da população de baixa renda aos serviços de Internet?
4. E a produção de programas?
5. E a regulamentação de tudo isto?

O advento da TV digital interferirá também nas concessionárias de televisão atuantes no Brasil. Elas terão de reavaliar o modelo de negócios existente hoje e pensar como obter receitas com o novo sistema digital e interativo.

O Brasil já conta com uma “grande vantagem” para a implantação da TV digital – a bem-sucedida estrutura montada ao longo dos últimos 30 anos para o funcionamento da TV analógica. A televisão aberta universalizou-se no País: de cada 100 brasileiros, 98 têm acesso à TV. É a única rede de telecomunicações gratuita para o consumidor, com cobertura nacional durante 24 horas. Ela constitui-se, hoje, um verdadeiro instrumento de inclusão social: mesmo com tantas diferenças culturais, sociais e econômicas, conseguimos unir o País por intermédio do televisor, através dos serviços de informação prestados e entretenimento, da distribuição do sinal analógico, num país de dimensões continentais, e da difusão do nosso patrimônio cultural, artístico e histórico, no Brasil e no mundo

4. Reflexões sobre regulamentação do setor de comunicações

A complexidade do mundo moderno, com inúmeras soluções muitas vezes competitivas, faz com que os responsáveis pelas políticas públicas tenham que ter uma visão prospectiva das necessidades da sociedade e das oportunidades tecnológicas que baseiam o desenvolvimento econômico e social de um país.

Independentemente das correntes de interesse, justas, existentes nesse caso da definição do padrão da TV digital e do Plano de Negócios, é indiscutível a necessidade de uma revisão na regulamentação do setor de Telecomunicações e Radiodifusão, que atenda aos novos requisitos,

notadamente a nova era digital com a convergência de serviços, redes e suporte tecnológico.

Essa revisão da regulamentação deve ser resultado de uma Política do Setor de Comunicações, atividade claramente definida como de responsabilidade do Executivo, a quem cabe propor e aprovar, junto ao Congresso Nacional, as leis necessárias para a implementação dessa política para o setor.

O processo atual passa naturalmente por uma visão que deve ser compartilhada com os diversos setores do governo. Estes devem formular a política onde os objetivos, do ponto de vista da sociedade, indústria, tecnologia, consumidor e operadores, sejam qualificados e quantificados em metas. Sem isso definido, qualquer solução serve. Dessa forma, fica difícil, para quem decide, explicar para a sociedade porque escolheu este ou aquele caminho.

Essa é, certamente, uma tarefa complexa, que requer tempo e pessoal qualificado, mas que tem que ser desenvolvida. Do contrário, criaremos uma situação insegura não só para os investidores interessados, mas, principalmente, para os consumidores e demais agentes participantes desse negócio. Não se trata de criar um mundo perfeito, porque a tendência de evolução desse setor é indiscutível, mas de traçar um novo marco em função da profundidade das mudanças sobre as quais estamos falando.

Aparentemente, estamos discutindo o padrão técnico e o plano de negócios – quem investe, quem presta serviço e quem fatura, bem como o que queremos – para, a partir daí, traçarmos uma política pública de comunicação.

Às vezes, adiar uma decisão é a melhor decisão. Isso pode permitir que se desenvolva um processo transparente, com alternativas de políticas e quesitos para uma decisão do modelo de prestação de serviços de Comunicação Eletrônica, incluindo, com toda certeza, a exploração da TV digital.

5. TV Digital – Custos para o usuário

Muito se discutiu sobre o modelo adotado no País. Nosso entendimento é que o principal fator para a viabilidade do projeto de introdução da TV digital no Brasil é o terminal do usuário, que deve ter o menor custo e a maior aplicação em termos de utilização de serviços para o usuário. Nesse caso, a escala de produção de terminais é fundamental para se incluir a maior parcela da população brasileira.

Para os terminais fixos, o aparelho de TV, o *set top box* será a solução, pois o aparelho receptor de TV digital terá uma escala reduzida de consumidores no mercado brasileiro. Dessa forma, o custo *set top box* deve ser o menor possível.

No caso da utilização móvel, dificilmente se encontrará alguma rede móvel com escala de terminais semelhante ao do serviço móvel celular. Lembramos que mobilidade é hoje um dos atributos essenciais para serviços de comunicação e pode ser um fator decisivo para viabilizar o projeto.

Certamente, outros fatores, tais como transferência de tecnologia, financiamento dos investimentos, qualidade do serviço devem ser considerados, mas o peso a ser dado para os terminais é indiscutivelmente superior aos demais.

6. TV Digital – Uma complexa cadeia de valores

A escolha de um padrão de TV digital para o Brasil gerou polêmica, não só pelos reflexos futuros da decisão, mas também pelo cuidado a ser tomado para evitar o que nos aconteceu com relação ao Pal-M, quando passamos à margem.

De fato, a definição de um Sistema Brasileiro da TV Digital deve representar uma série de impactos em toda a cadeia produtiva da indústria eletrônica, incluindo as empresas produtoras do produto acabado (televisores e equipamentos de recepção e demais acessórios), assim como em toda a cadeia de fornecedores (fabricantes de peças, componentes, equipamentos, instalações etc.), serviços técnicos especializados (assistência técnica, nova qualificação e treinamento profissional), além de outros impactos do ponto de vista da pesquisa industrial e do sistema Ciência, Tecnologia e Inovação.

As características desejáveis do padrão podem ser facilmente enumeradas. No entanto, logo descobrimos que, quanto mais se busca alcançar alguns, mais distantes ficamos de outros objetivos, também desejáveis (como um aparelho que nos ofereça baixo custo e interatividade para promover a inclusão digital).

Ponderar sobre esses objetivos, que têm uma função agregada de utilidade social e interesses políticos, é o que nos faz despender nossa maior capacidade de julgamento. É justamente nesse momento que interesses setoriais específicos, no Brasil e no exterior, afetados por essa definição, dão maior complexidade à economia política. Não são poucos os *players* envolvidos e nem sempre seus interesses são os mesmos.

Pesa sobre isso, ainda, o conhecimento de que a escolha de um sistema pelo Brasil deve influenciar toda a América Latina, quando não, pelo menos, todos os países que integram o Mercosul.

Para os consumidores, a definição de um padrão de TV Digital Terrestre se reflete, fundamentalmente, em diferenças no demodulador

dos *Set Top Box*, sendo o restante do receptor, os monitores e os demais equipamentos associados, independentes do padrão que for escolhido. O custo do *chipset* responsável pela demodulação (mais conhecido como *front-end*) depende essencialmente da sua escala de produção. Por isso, é tão importante conhecer o tamanho dos mercados consumidores de aparelhos de recepção que requerem o mesmo tipo de *front-end* para avaliarmos o potencial de economias de escala e, assim, o custo básico desses demoduladores.

A televisão digital abrange diversos setores da economia e não somente as emissoras e os fabricantes de aparelhos. O conceito de cadeia produtiva envolve justamente todos os setores, que de alguma forma, em maior ou em menor grau, são influenciados ou influenciam algum ramo da televisão digital.

Dessa forma, podemos dividir a cadeia da TV digital em três grandes blocos:

Geração: Envolve desde a produção de conteúdo, a fabricação dos equipamentos, além de toda a rede de serviço das emissoras. Somado a isso, os futuros produtores de conteúdos interativos, que podem fazer parte ou não das emissoras.

Transmissão: Aqui estão a fabricação dos equipamentos de transmissão e também das antenas, bem como as chamadas retransmissoras de sinais.

Recepção: Envolve a fabricação dos equipamentos que têm como objetivo o principal elemento dessa cadeia, que é o usuário final, bem como a logística de armazenamento e distribuição dos mesmos, sejam eles de recepção fixa, portátil ou móvel.

Para podermos avaliar os possíveis efeitos da TV digital sobre a indústria de eletroeletrônicos e co-relacionadas, é necessário analisar alguns aspectos dessas indústrias no Brasil, especialmente quanto à sua capacidade de competir nos mercados interno e externo.

O mercado doméstico de aparelhos de tevê é atualmente protegido por um imposto de importação de 20%, que corresponde à tarifa externa comum de importação do Mercosul.

As principais partes e componentes também sofrem a incidência de alíquotas elevadas de importação. Os demais impostos, como o IPI e ICMS, incidem sobre o valor dos produtos importados em território brasileiro, incluindo o próprio imposto de importação.

Como conseqüência desse alto nível de proteção tarifária, as empresas produtoras de programas televisivos, partes e componentes são praticamente forçadas a se localizar na Zona Franca de Manaus (ZFM), de modo a ficar isentas desses impostos. No entanto, isso tem garantido capacidade dos produtores de competir apenas no mercado interno e em

países da América do Sul e Caribe, mercados nos quais se beneficiam da proximidade e de vantagens tarifárias.

Embora o País conte com produtores internacionais como a Philips, Sony, Samsung, LG, Gradiente e outros, o foco dos investimentos dessas empresas no Brasil está voltado para o mercado interno. Em 2005, conseguimos a marca histórica de 12 milhões de aparelhos de TV produzidos, sendo que, dessa produção, 2 milhões foram exportados para países da América Latina (Folha de São Paulo, fev/2006).

Sendo assim, vemos que muito antes da escolha de um padrão, dependemos da escolha de um modelo econômico que nos diga quais serviços a TV digital oferecerá, qual seu modelo de negócio e, principalmente, qual a sua capacidade de inserção mundial. Essa mesma política econômica deverá facilitar a entrada de componentes e a saída dos produtos para o mercado exportador, tão essenciais para atrair investimentos estrangeiros e ampliar as oportunidades brasileiras de exportação.

Por tudo isso, é preciso buscar uma política econômica que atenda os interesses reais da população.

Um último ponto a ser levado em consideração são os riscos de uma precipitação nessa escolha. Isso significa que, mesmo dentro de cada padrão de transmissão terrestre específico, o custo dos receptores depende de sua evolução como padrão internacional, como também da procura pelos novos produtos e serviços digitais. Então, estamos falando aqui que, além das economias de escala estáticas (como volume de produção por unidade de tempo), temos que levar em consideração os custos das economias de escala dinâmicas (por exemplo, o volume de produção acumulado no tempo). Economias de escala dinâmicas estão intimamente relacionadas com o potencial de progresso tecnológico de cada padrão. Esse progresso se reflete através da criação de novos produtos e serviços. O que estamos querendo dizer é que em uma indústria com rápido progresso tecnológico, produtos e serviços tornam-se ultrapassados rapidamente. Por isso é importante antecipar as tendências tecnológicas e de consumo para se avaliar as economias de escala de um determinado produto – ainda mais um produto tão dinâmico quanto a TV digital.

Como exemplo de tendências, vemos que o HDTV se espalha com preferência global, bem como a recepção móvel, que é tida como “*Killer Application*” por muitos. Portanto, o conselho a ser seguido é: antecipar as tendências tecnológicas e de consumo mundiais, afastando-nos de uma possível tentativa de isolamento dos padrões mundiais e da possibilidade de ficarmos à margem dos progressos técnicos e do estímulo às exportações e economias de escala oferecidas por eles.

7. Conclusões

Grande parte da mídia nacional restringiu os debates sobre a TV digital às mudanças provocadas por sua implantação no Brasil. No entanto, a opção do presidente Lula pelo padrão japonês é mais profunda e envolve, inclusive, a revisão do marco regulatório das comunicações.

O quê? Como? Quando? Onde? Quanto? Durante o debate em torno da implantação da TV digital no Brasil e a escolha do seu padrão, a imprensa restringiu sua pauta, basicamente, a essas cinco perguntas. Longe dos holofotes e manchetes, porém, organizações, políticos e entidades ligadas à comunicação tentaram aproveitar essa oportunidade para aprofundar o debate.

Muito mais importante que a escolha de um padrão, a chegada da TV digital impõe uma agenda voltada para acabar com a concentração dos meios, promover políticas de inclusão digital e, acima de tudo, rever os marcos regulatórios, ultrapassados por não incluírem as novas plataformas de mídia.

O caminho

O Brasil precisa definir com urgência, mas sem atropelo, sua estratégia de implantação da TV digital. O único critério que deve prevalecer sobre todos os demais é o interesse do cidadão – como usuário e consumidor. Ou, por outras palavras, o interesse da sociedade.

Nessa perspectiva, o sistema precisa assegurar:

- a) os menores preços possíveis aos produtos de TV digital, para atender à maioria da população;
- b) imagem de alta definição;
- c) mobilidade;
- d) multiprogramação;
- e) tecnologia de modulação que garanta sinal estável e robusto;
- f) máxima compatibilidade com o resto do mundo.

Do ponto de vista industrial e tecnológico, o Brasil não pode adquirir uma caixa-preta. O sistema terá, obrigatoriamente, que ser complementado e aprimorado com a contribuição brasileira, incorporando, a qualquer tempo, desenvolvimentos essenciais, como o *middleware* (ponte entre o sistema e os aplicativos), terminal de acesso de baixo custo, caixas de conversão sempre mais modernas e mais baratas, novos padrões e ferramentas de *software*.

Nas decisões acerca da implantação do rádio e da TV digital no País reside boa parte do futuro da produção cultural brasileira. Nesse processo, é possível e fundamental garantir avanços para um novo modelo de comunicação com a democratização das mídias; para a inclusão de mais atores na produção de conteúdo em rádio e TV e com um marco regulatório que prepare o Brasil para os desafios da convergência tecnológica. Ainda, com a participação de milhões de pessoas no maior programa de apropriação social das tecnologias de informação e comunicação da história do País; o fomento a uma cultura de participação e controle público da mídia; a impulsão da indústria audiovisual forte e plural; a mídia representando a diversidade cultural e brasileira; o desenvolvimento da indústria nacional para, juntamente com o incremento da produção de conteúdo, gerar empregos e ajudar o País a superar o desafio da inclusão social.

Em resumo, queremos utilizar o rádio e TV digital para impulsionar um projeto soberano e democrático de país, garantindo direitos fundamentais consagrados pela Constituição Federal.

Referências

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA (CONFEA). Brasília, c2004. Disponível em: <www.confea.org.br>.

FOLHA DE SÃO PAULO. São Paulo, fev/2006.

As novas fronteiras da pesquisa e desenvolvimento no processo de implantação da TV digital no Brasil

Augusto César Gadelha Vieira

Secretário de Política e Informática do Ministério da Ciência e Tecnologia

Resumo – O presente artigo objetiva apresentar um breve histórico do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T), abordando a estratégia, modelo de gestão e coordenação e os mecanismos e instrumentos utilizados pelo Ministério das Comunicações para apoiar as atividades de pesquisa e desenvolvimento, usando, fundamentalmente, os recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTTEL).

1. Introdução

Ficou identificado, depois de diversos estudos, avaliações e propostas que o SBTVD-T poderia representar uma oportunidade para, além dos aspectos sociais e industriais envolvidos, estimular o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro, considerando que as diferentes tecnologias utilizadas na TV digital serão a base para diversas outras aplicações nas quais se empregará a comunicação por rádio-frequência (RF) com o uso de técnicas digitais. E mais, a opção brasileira para o SBTVD estabeleceu funcionalidades, como interatividade, mobilidade, condições de recepção, aplicativos, multiprogramação e outros recursos, que, certamente, demandariam pesquisa e desenvolvimento complementares aos padrões existentes.

Pode-se afirmar que o Sistema Brasileiro de TV Digital foi construído em três etapas, a última delas ainda em execução: *i)* avaliação e estudo de pré-definição do sistema; *ii)* definição do sistema; e *iii)* implantação do SBTVD. Se as duas primeiras etapas foram lideradas por ações de governo, a terceira conta com a participação efetiva do setor privado, radiodifusores e indústria. A participação do sistema nacional de ciência e tecnologia ocorreu nas duas primeiras etapas e, na terceira, será responsável pela continuidade do desenvolvimento tecnológico, transferência de tecnologia para a indústria e suporte à efetiva implantação da TV digital no Brasil.

Desde o lançamento da televisão em preto e branco, na década de 1940, a maior evolução tecnológica foi a introdução da TV em cores, no final da década de 1960. Mas o impacto da televisão nos meios de comunicação ultrapassou em muito as expectativas e previsões e produziu efeitos nos mais diversos setores e áreas, seja para as diferentes indústrias (componentes e equipamentos de geração, transmissão e recepção), seja para as emissoras de radiodifusão. O sucesso da televisão gerou uma maior integração entre os países, além de viabilizar o acesso à cultura e ao entretenimento e, claro, movimentar negócios bilionários.

As grandes transformações ainda estavam por vir, uma vez que, mesmo após a introdução da TV em cores e sua popularização, a televisão poucas transformações sofreu; as pessoas assistem passivamente, sem qualquer capacidade de interação, e os serviços prestados pelas emissoras são basicamente os mesmos desde o lançamento. Essa foi a época da televisão analógica. Inicialmente e por muitos anos, houve a predominância da radiodifusão, ou seja, sinais de televisão abertos. Com o aumento do número de canais e de novas programações, novas tecnologias propiciam novos serviços e surge a TV paga. A evolução e a penetração da televisão continuam e, novamente, um novo ciclo surge com as transmissões por satélite e a recepção de sinais chegando aos lares via antenas parabólicas, antenas ou cabo, passando a possibilitar um grau de interatividade e uma melhor qualidade de sinal, livre de interferências, chuviscos e também, ofertando novos conteúdos e programações.

No Brasil, a presença da televisão aberta nos lares e domicílios é superior a 90%, segundo as pesquisas do IBGE (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, de 2005), estando presentes em 48,5 milhões de domicílios. Em 2006, foram produzidos mais de 12,6 milhões de televisores, e a base instalada supera os 90 milhões de aparelhos. Ou seja, a televisão aberta possui significativa importância para as famílias brasileiras, constituindo-se, em muitos casos, na única fonte de informação, cultura e entretenimento acessível por grande parcela da população. Outra característica peculiar brasileira é a predominância de receptores com antena interna.

Mundialmente, a introdução da tecnologia digital na televisão aberta mudará completamente o cenário, considerando que: *i)* propicia interatividade entre o telespectador e a emissora; *ii)* melhora a qualidade de recepção, tanto da imagem como do som; *iii)* altera a razão de aspecto, que na TV analógica é de 4x3, para 16x9, a mesma utilizada nas telas de cinema e, *iv)* favorece o melhor aproveitamento do espectro de frequência, ou seja, onde era possível transmitir apenas um sinal de televisão de baixa qualidade, passa a ser possível transmitir mais de um; talvez até quatro sinais de média resolução – *Standard Definition Television (SDTV)*, com 525 linhas/quadro; ou um de alta definição – *High Definition Television (HDTV)* – com, pelo menos, 750

linhas/quadro. Adicionalmente aos sinais de televisão, também é possível transmitir outros sinais, como, por exemplo, música, dados, etc.

Uma comparação prática com o atual sistema de televisão é que a transmissão digital proporcionará uma qualidade de imagem e som equivalente às obtidas com os aparelhos de vídeo-discos digitais (DVD), mesmo utilizando-se um aparelho receptor convencional. Na TV digital padrão (SDTV), a imagem e o som são equivalentes àqueles gerados pelo DVD, enquanto na TV digital de alta definição (HDTV) são equivalentes ao cinema.

Na televisão analógica, existem, basicamente, três padrões: NTSC (americano), PAL (alemão) e SECAM (francês). Na televisão digital existem também três padrões: o americano (*Advanced Television Standard Committee – ATSC*); o europeu (*Digital Video Broadcasting – DVB*); e o japonês (*Integrated Service Digital Broadcasting – ISDB*).

Deve ser observado que tanto no sistema norte-americano, quanto no japonês, a tela de visualização tem razão de aspecto 16x9; no caso do europeu, continua a razão de aspecto 4x3, pois os vídeos são analógicos e o investimento nos terminais do usuário ocorre em uma unidade de recepção denominada *set-top-box*.

2. Principais diferenças e características de cada um dos sistemas digitais

2.1. Os padrões americano, europeu e japonês

- a) **ATSC** - No padrão americano, está implementada a HDTV; não está implementado nem previsto o SDTV. Os terminais de acesso ou *set-top-box* podem realizar duas funções: 1) converter sinal HDTV em sinal NTSC ou S-VHS e enviá-los aos aparelhos de televisão analógicos; 2) sintonizar o sinal HDTV e enviá-los ao vídeo de alta resolução HDTV. Estão disponíveis no mercado americano os *set-top-box* e os aparelhos de HDTV integrados, ou apenas o vídeo.
- b) **DVB** - O padrão europeu foi implementado apenas em SDTV, embora esteja previsto também o HDTV. Inclusive, os testes realizados no Brasil foram feitos com sinal de HDTV. Estão disponíveis no mercado europeu os *set-top-box* que convertem sinal SDTV em sinais do padrão analógico Europeu (PAL e SECAM) ou S-VHS. O padrão digital europeu foi uma alternativa que possibilitou o aumento do número de canais disponíveis e a melhora da imagem em comparação com os televisores analógicos.

- c) **ISDB** - O padrão japonês também dá ênfase à transmissão em HDTV, embora opere também com SDTV; os receptores são de alta definição (HDTV) e os *set-top-box* operam tanto para transformar os sinais digitais (HDTV ou SDTV) em NTSC ou S-VHS para os televisores analógicos, quanto para sintonizar os sinais HDTV ou SDTV e enviá-los aos dispositivos de vídeo, como ocorre no caso do sistema americano. O padrão japonês implementou também a transmissão e recepção móvel.

Quadro 1. Tipos de serviços.

HDTV	Possibilidades HDTV Multiprogramação		Disponibilidades Multiprogramação	
ATSC	SIM	NÃO	SIM	NÃO
DVB	SIM	SIM	NÃO	SIM
ISDB	SIM	SIM	SIM	SIM

Multiprogramação: transmissão simultânea, no mesmo espectro, de mais de uma programação (vídeo, música, dados, etc.).

Quadro 2. Qualidade na recepção de sinais.

	Mobilidade	Alcance	S-RI	S-MP	TX
sucesso 12 Km					
ATSC	Não Permite	Alto ⁺	Baixa ⁺	Alta	80%
DVB	Razoável	Alto ⁻	Alta	Baixa	100%
ISDB	Boa	Alto ⁻	Baixa	Baixa	100%

Fonte: Relatório SET/ABERT

S-RI: Sensibilidade a ruído impulsivo (interferência de equipamentos elétricos). Perde a imagem e/ou som.

S-MP: sensibilidade a multipercurso (fantasma).

TX de sucesso: Taxa de sucesso.

3. Pesquisa e desenvolvimento e marcos regulatórios

Após as considerações gerais sobre os principais sistemas de televisão em uso no mundo, devem-se mencionar algumas das atividades desenvolvidas no Brasil nos últimos anos, com foco nas atividades de pesquisa e desenvolvimento e nos marcos regulatórios editados.

Primeiramente, os estudos e testes realizados pelo Grupo Técnico ABERT/SET de Televisão Digital, criado em 1994, pela Associação Brasileira de Emissoras de Rádio e TV (ABERT), que congrega emissoras de rádio e televisão brasileiras e pela Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão (SET), que reúne empresas e profissionais que atuam nas áreas

de engenharia e afins, nos campos de televisão, telecomunicações, rádio e multimídia.

Ao Grupo Técnico ABERT/SET foi dada a missão de acompanhar o desenvolvimento, estudar, analisar e avaliar os sistemas de TV digital que se desenvolviam no mundo, bem como observar sua implantação nos diversos países, com o objetivo de colaborar no processo de definição do padrão a ser adotado no Brasil. Com a perspectiva de implantação dos sistemas nos Estados Unidos e na Europa, foi solicitada ao Ministério das Comunicações autorização para a realização de testes de avaliação comparativa dos sistemas disponíveis, inicialmente para os sistemas ATSC e DVB-T. Dezesete empresas concessionárias de televisão solicitaram e obtiveram a autorização da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) para a realização dos testes. A ABERT e a SET firmaram um convênio de cooperação técnica com o Instituto Mackenzie. Foram montadas uma estação de televisão digital para os testes de campo, um laboratório e uma unidade móvel para a realização de medições na cidade de São Paulo. Os testes foram realizados entre 1998 e 2000, sob a coordenação do Grupo ABERT/SET, e orientação e supervisão da ANATEL e do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD), contratado para assessorá-lo tecnicamente.

Os relatórios apresentados como produto desses trabalhos contêm a descrição da infra-estrutura disponível e a metodologia utilizada para a realização dos testes, sua avaliação e os resultados obtidos. Além do programa de testes, o Grupo ABERT/SET realizou diversos estudos referentes a outros aspectos relacionados à escolha do sistema para o Brasil, analisando aspectos sociais, industriais, comerciais e mercadológicos. Também foram realizadas demonstrações práticas das aplicações de televisão digital com o objetivo de divulgar e avaliar a aceitação do público para essa nova tecnologia. Diversas reuniões foram promovidas com órgãos de governo, Congresso Nacional, representantes dos consórcios ATSC, DVB e ISDB, indústrias, emissoras e instituições de pesquisa.

A movimentação em torno do assunto televisão digital provocou medidas do governo brasileiro, que após avaliar as diferentes propostas que passou a receber, optou por baixar as diretrizes e estratégias para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD), instituído pelo Decreto nº 4.901, de 26 de novembro de 2003.

O Decreto estabeleceu que o SBTVD teria a finalidade de alcançar, entre outros, os seguintes objetivos:

I – promover a inclusão social, a diversidade cultural do País e a língua pátria, por meio do acesso à tecnologia digital, visando à democratização da informação;

II – propiciar a criação de rede universal de educação a distância;

III – estimular a pesquisa e o desenvolvimento e propiciar a expansão de tecnologias brasileiras e da indústria nacional relacionadas à tecnologia de informação e comunicação;

IV – planejar o processo de transição da televisão analógica para a digital, de modo a garantir a gradual adesão de usuários a custos compatíveis com sua renda;

V – viabilizar a transição do sistema analógico para o digital, possibilitando às concessionárias do serviço de radiodifusão de sons e imagens, se necessário, o uso de faixa adicional de radiofrequência, observada a legislação específica;

VI – estimular a evolução das atuais exploradoras de serviço de televisão analógica, bem como o ingresso de novas empresas, propiciando a expansão do setor e possibilitando o desenvolvimento de inúmeros serviços decorrentes da tecnologia digital, conforme legislação específica;

VII – estabelecer ações e modelos de negócios para a televisão digital adequados à realidade econômica e empresarial do País;

VIII – aperfeiçoar o uso do espectro de radiofrequências;

IX – contribuir para a convergência tecnológica e empresarial dos serviços de comunicações;

X – aprimorar a qualidade de áudio, vídeo e serviços, consideradas as atuais condições do parque instalado de receptores no Brasil; e

XI – incentivar a indústria regional e local na produção de instrumentos e serviços digitais.

Estabeleceu ainda o Decreto nº 4.901, de 2003, que o SBTVD teria um Comitê de Desenvolvimento, vinculado à Presidência da República, um Comitê Consultivo e um Grupo Gestor, todos com atribuições e composição definida. Cabe ao Comitê de Desenvolvimento, presidido pelo Ministério das Comunicações e composto por representantes da Casa Civil, dos Ministérios da Ciência e Tecnologia; Cultura; do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; Educação; Fazenda; Planejamento, Orçamento e Gestão e Relações Exteriores e Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica da Presidência da República a incumbência de apresentar relatório contendo propostas referentes à definição do modelo de referência, ao padrão de televisão digital a ser adotado e ao período e modelo de transição do sistema analógico para o digital, em até 23 meses após a instalação do Comitê de Desenvolvimento.

Os Decretos nº 4.901, de 2003, e nº 5.393, de 10 de março de 2005, estabeleceram também a data para a conclusão dos projetos das entidades conveniadas com a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP): 10 de dezembro de 2005.

No ano de 2004, foi então realizada a Chamada Pública MC/MCT/FINEP/FUNTTTEL – 01/2004 visando a qualificar instituições capacitadas para a apresentação de projetos nas áreas definidas como prioritárias no âmbito do SBTVD – difusão e acesso, terminal de acesso e serviços, aplicações e conteúdo, nos seguintes temas:

- Transmissão e recepção, codificação de canal e modulação;
- Camada de transporte;
- Canal de interatividade;
- Codificação de sinais fonte;
- *Middleware*;
- Serviços, aplicações e conteúdo.

Em seguida, já no último trimestre de 2004, foram realizadas Cartas-Convites específicas pela FINEP para a seleção dos projetos e instituições qualificadas. Com recursos de R\$ 80 milhões foram selecionados 22 consórcios, mas apenas 21 foram efetivamente contratados durante o ano de 2005. Coube ao CPqD a função de subsidiar a FINEP na condição de interveniente técnico, com a missão de realizar o acompanhamento técnico e a elaboração de pareceres técnicos sobre os resultados, seguindo as regras e cenários de testes descritos em cada RFP (documentos elaborados pelo Grupo Gestor do SBTVD, que apresentaram os temas de abrangência, as características e especificações técnicas desejáveis para os projetos que foram financiados). Por decisão do Comitê de Desenvolvimento, o CPqD também foi designado como instituição de apoio administrativo.

Apresentados no início de 2006, os resultados serviram para propor tecnologias a serem adotadas, subsidiando as decisões do Governo Federal sobre o SBTVD. A implantação da TV digital no Brasil deverá estimular os radiodifusores, as indústrias de equipamentos transmissores e receptores, os produtores de conteúdo, a indústria de *software*, além de desenvolver as pesquisas no setor. Também será uma grande oportunidade para as empresas nacionais se engajarem no processo de reconstrução da indústria nacional de eletrônica.

4. Características da SBTVD-T

Com base em estudos técnicos e em consultas a diversos segmentos da sociedade – empresas difusoras de TV e de telefonia, indústrias e outros fóruns – e também nas discussões realizadas no Congresso Nacional, o Governo Federal definiu as características do SBTVD-T. Ele não é igual a nenhum dos três padrões existentes (japonês, europeu e norte-americano), sendo sua proposta a mais avançada. A transmissão de TV digital no Brasil será feita

pelo sistema de modulação do padrão japonês com inovações tecnológicas propostas pelos consórcios apoiados, ressaltando-se a codificação de vídeo H.264 e o *middleware* desenvolvido no Brasil.

Em junho, foi anunciada a implantação do SBTVD-T, juntamente com a publicação do Decreto nº 5.820, de 29 de junho de 2006. O SBTVD-T mantém as características da TV brasileira, aberta e gratuita para toda a população, mas introduz a possibilidade de ser captada por receptores portáteis e móveis, além de permitir a interatividade do espectador com a programação. E, ainda, tendo em vista que há, hoje, no País, mais de 90 milhões de televisores e mais de 100 milhões de aparelhos celulares, e a possibilidade de a TV digital acessar a internet, prevê-se que possa ser instrumento de ampla inclusão digital e social.

A introdução da TV digital liberará novos canais de frequência para radiodifusão, e o SBTVD-T prevê a implantação de quatro novos canais públicos, com programação sobre educação, cultura, cidadania e atos de governo, seja federal, estadual ou municipal, em cada região, atendendo, assim, a reivindicações para a democratização dos meios de comunicação.

Após o Decreto nº 5.820, de 2006, o SBTVD-T entrou em uma nova fase, mas os estudos e os projetos de pesquisa e desenvolvimento realizados precisam ter continuidade. Essa continuidade abre duas possibilidades, no mínimo: a) pesquisa e desenvolvimento complementar visando à incorporação das tecnologias no SBTVD-T; e b) novos projetos de pesquisa e desenvolvimento visando a aplicações inovadoras.

Em decorrência das negociações com o Japão, detentor da tecnologia de modulação BST-OFDM escolhida pelo Brasil, utilizada no ISDB, serão necessários projetos conjuntos de pesquisa e desenvolvimento visando à incorporação das inovações brasileiras nesse padrão. Para tal, o Brasil vem propondo a criação de um centro de pesquisa e desenvolvimento em TV digital.

A missão do Centro será promover a capacitação e o desenvolvimento de inovações em tecnologias associadas à TV digital, em particular, e aos sistemas de informação e comunicações digitais, em geral, dando suporte ao SBTVD no atendimento aos objetivos socioeconômicos para o qual foi criado, e apoiando a capacitação nacional para enfrentar os desafios de um mundo de tecnologias e serviços convergentes.

Seu objetivo será de articular e coordenar redes temáticas de pesquisa e desenvolvimento (P&D) que agreguem os grupos de excelência existentes no Brasil, apoiando atividades de treinamento e formação de recursos humanos, prospecção, pesquisa, desenvolvimento e inovação, por meio da mobilização de competências estabelecidas.

Adicionalmente aos projetos de pesquisa e desenvolvimento nas tecnologias de transmissão e recepção digitais, outros aspectos também foram considerados, especialmente aqueles que envolvem os terminais de

acesso, os receptores, as unidades de visualização, ou *displays*, e os circuitos integrados. Quanto à unidade de visualização, por exemplo, como a razão de aspecto para TV digital será de 16x9, o Brasil necessita estabelecer uma política para produção local das telas de visualização (tubos de raios catódicos, plasma, de cristal líquido – LCD – ou outras tecnologias) com esse padrão; aqui, uma política para produção local significa produzir com alto conteúdo local, se possível a partir da produção local do vidro. Observe-se que esses *displays* são universais e não estão vinculados a qualquer sistema. O preço no mercado internacional dos *displays* mais baratos (tipo LCD) de alta definição está na faixa de US\$ 2,000.

Quanto aos terminais de acesso ou *set-top-box*, os componentes eletrônicos principais são os circuitos integrados. O Brasil não possui essa indústria instalada no país, dependendo de importações, e o mercado local não é capaz de absorver a produção local de qualquer tipo de componente; uma política de produção local não alcançará êxito do ponto de vista de mercado local ou regional. Nesse caso, a produção deve considerar o mercado mundial obrigatoriamente.

Considerando o preço de comercialização dos *set-top-box* no mercado mundial em torno de US\$ 200, é provável que pelo menos US\$ 150 sejam de componentes semicondutores.

Para atrair investimentos destinados à fabricação de mostradores ou de circuitos integrados para o Brasil, propiciando a redução da importação de componentes e ampliando as exportações, será necessário, dentre diversas medidas e ações, estimular a formação e a capacitação de recursos humanos nessas áreas e, também, investir em pesquisa e desenvolvimento.

O governo brasileiro tem tomado medidas para dar continuidade aos projetos de pesquisa e desenvolvimento. Novos recursos do FUNTTEL e dos Fundos Setoriais do MCT foram disponibilizados para os grupos de pesquisa e empresas. Em janeiro de 2007, foi encaminhado ao Congresso Nacional um conjunto de propostas com o objetivo de atrair investimentos produtivos em semicondutores e TV digital. As medidas propostas foram aprovadas e, em breve, serão sancionadas pelo Presidente da República.

As principais linhas de pesquisa e desenvolvimento apoiadas são as seguintes:

- *Middleware* Ginga;
- Camada de Transporte do SBTVD-T;
- Codificador e Decodificador de vídeo Escalável MPEG 2;
- Transcodificador MPEG 2/H.264 AVC;
- Canal de Interatividade do Sistema Brasileiro de TV Digital utilizando o *Wimax* 700;

- Sistema *Orthogonal Frequency-Division Multiplexing* (OFDM) com Redução de Complexidade por Equalização Robusta (SORCER II);
- Sistemas de Antenas Inteligentes (SAINT II);
- Estação Experimental de TV Digital;
- Terminal de Acesso (TAR II).

5. Conclusão

O projeto do SBTVD foi uma ação extremamente bem sucedida que permitiu:

1. identificar e mobilizar a competência em P&D&I instalada no Brasil necessária para a avaliação de tecnologias existentes e o desenvolvimento de tecnologias inovadoras para o sistema de TV digital a ser adotado no país¹;
2. criar consórcios de instituições acadêmicas e de P&D e de indústrias para atenderem a um conjunto ordenado de requisições de projetos, *em uma ação coordenada pelo Grupo Gestor do SBTVD, o CPqD e a FINEP*, apoiada com recursos do FUNTTEL. Daí resultaram recomendações para o governo definir os padrões a serem adotados pelo SBTVD, o que ocorreu conforme estabelecido pelo Decreto 5.820, de 29 de junho de 2006;
3. desenvolver e implementar tecnologias inovadoras, algumas das quais deverão ser adotadas pelo SBTVD, em particular o *middleware* Ginga e o sistema de compressão de vídeo H.264; e
4. estabelecer as condições que possibilitaram a implementação do sistema SBTVD, a ser adotado no Brasil, com todas as especificações técnicas já elaboradas, e do Fórum SBTVD, que congrega indústrias, radiodifusores e instituições acadêmicas e de P&D.

Nota

¹ Participaram diretamente no SBTVD 21 consórcios que envolveram 75 instituições [47 grupos acadêmicos e 28 empresas] e 555 técnicos especializados, dos quais 239 doutores [43%] e 161 mestres [29%], espalhadas por 14 Estados da Federação.

INSTITUTO EUVALDO LODI – IEL/NC
Gerência Executiva de Competitividade Empresarial – GEC

Júlio Cezar de Andrade Miranda
Gerente-Executivo

Oto Morato Álvares
Gerente de Educação Empresarial

Ana Amélia Ribeiro Barbosa
Responsável Técnico

SUPERINTENDÊNCIA DE SERVIÇOS COMPARTILHADOS – SSC
Área Compartilhada de Informação e Documentação – ACIND

Renata Lima
Normalização

Maria Clara Pires
Produção Editorial

Coordenador
Jairo Klepacz

Autores dos Artigos
André Barbosa Filho
Carlos Alberto Frutuoso
Laércio Cosentino
Luis Fernando Gomes Soares
Ministro Shigeru Otake
Fernando Mattoso Bittencourt Filho
Rogério Santanna dos Santos
Roberto Dias Lima Franco
Manoel Rangel
Alexandre Patez Galvão
Cosette Castro
Marcos Túlio de Melo
Augusto César Gadelha Vieira

Apoio Editorial
Anna Fonseca Politis – CONFEA
Maria Helena de Carvalho – CONFEA

Revisão Bibliográfica

Beatriz Coelho Caiado

Rennier Possamai Salvador Azevedo

Projeto Editorial

Júlio César da Silva Delfino

Capa e Editoração

Projects Brasil Multimídia

Responsabilidade Técnica de Conteúdos

Jairo Klepacz

Revisão Gramatical e Ortográfica

Sara Oliveira – UnB

Divina A. Silva

Apoio Técnico

Juliana Araújo

Lillian Alvares – UnB

Marcia Antunes Caputo

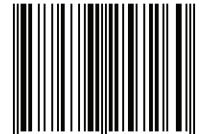


CONFEA
Conselho Federal de Engenharia,
Arquitetura e Agronomia



*Confederação Nacional da Indústria
Instituto Euvaldo Lodi
Nacional*

ISEN 978-85-87257-26-0



9 788587 257260 >