



ANÁLISE DA EMERGÊNCIA DA TV DIGITAL E SEUS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA ELETROELETRÔNICA BRASILEIRA¹

João Amato Neto

Production Engineering Department, Polytechnic School,
University of São Paulo, Brazil.

amato@usp.br

Abstract

The aim of this paper is to present and discuss the main technological trends concerning to the process of the introduction of Digital TV in the Brazilian market and its implications in terms of a new electro-electronic complex configuration, considering that this process could be understood a great industrial innovation. In this sense one tries to search the implications of this innovation to the inter-companies competitiveness process and to the electro-electronic productive chain re-configuration as a whole. The methodological approach involves multiple methods of research used to capture data from the stakeholders, like: the companies involved in production of integrated Digital TV or set-top boxes, Brazilian broadcasters and representatives of the government.

Key words: Technological innovation; Digital TV; electronic industry.

Resumo

O objetivo deste artigo é apresentar e discutir as principais tendências tecnológicas em relação ao processo de introdução da TV digital no mercado brasileiro e suas implicações em termos da nova configuração do complexo eletroeletrônico, considerando que esse processo pode ser entendido como uma grande inovação industrial. Nesse sentido, procura-se estudar as implicações dessa inovação no processo de competitividade inter-empresarial e na re-configuração da cadeia produtiva eletroeletrônica no geral. A abordagem metodológica envolve múltiplos métodos de pesquisa, utilizados na obtenção de informações junto aos vários parceiros de negócio, como as companhias envolvidas na produção da TV digital integrada ou *set-top boxes*, emissoras brasileiras de televisão e representantes do governo.

Palavras-chave: inovação tecnológica; TV digital; indústria eletrônica.

¹ Este artigo é resultado do projeto de pesquisa: *Impactos da definição do sistema brasileiro de TV digital na cadeia produtiva da indústria eletrônica*. Agradeço aos pesquisadores Bruno Pontes Costanzo, Carlos Angrisano, Cristiane Bueno, Cristiano Fontes, Cristina Junqueira, Henrique Vicente, Milton Mazzini, Patrícia Manso, Rafael Maluf da Silva, Renato Garcia e Veneziano Araújo.

1. Introdução

É notório o fato de que as novas tecnologias de base microeletrônica constituem-se em um potencial de amplas e profundas transformações na sociedade moderna. Trata-se certamente de uma sensível mudança de paradigma tecnológico com profundos impactos sociais, econômicos e culturais. Este aspecto revolucionário da microeletrônica evidencia-se pelo fato desta potencializar o surgimento de novos produtos e serviços, além do fato de que há uma enorme possibilidade de *penetração* desta nova tecnologia por vários setores econômicos, implicando em alterações significativas nas estruturas de custos e insumos e nas condições de produção e de distribuição de bens e serviços. Sob um ponto de vista particular, as perspectivas que se abrem para uma sociedade com grandes carências sociais, como a brasileira, com a emergência das novas tecnologias digitais (nas quais se incluem a Internet e a TV digital, além de uma série de outros equipamentos e dispositivos) são extremamente abrangentes e seus impactos socioeconômicos e culturais são de difícil mensuração. Dados recentes apontam para a possibilidade de inclusão de uma significativa parcela da população de baixa renda, que ainda permanece à margem da chamada *cultura digital*. Tal população é estimada em cerca de 149 milhões de brasileiros. A título de ilustração da importância que tal fato representa para o futuro da indústria no Brasil, os negócios envolvendo a TV digital correspondem a um montante de aproximadamente US\$ 10 bilhões de investimentos dos fabricantes nos próximos dez anos, além de cerca de US\$ 1,7 bilhão das emissoras.

Desde os primeiros aparelhos fabricados a base das válvulas nos anos 50, passando pela revolução dos transistores até chegar nos modelos mais compactos à base dos circuitos integrados (*chips* de silício), a indústria de TVs constituiu-se, de fato, em um exemplar caso de setor inovador e do fenômeno conhecido como o *processo de destruição criativa*, que, para Schumpeter (1984), constitui-se a essência da dinâmica das modernas economias industrializadas.

Hoje o Brasil se vê diante de um novo salto tecnológico na qualidade da televisão. A televisão digital surgiu na década de 1980, com a chamada HDTV (*High Definition Television* – televisão de alta definição), que começava a ser transmitida no Japão, embora ainda no sistema analógico. No início dos anos 90, coincidindo com o começo da “era digital”, japoneses e americanos se interessaram pela transmissão de HDTV no padrão digital, ou seja, a transmissão de televisão via sinais digitais. Cabe ressaltar que não se deve confundir HDTV com TV digital: a primeira é simplesmente TV de alta definição, enquanto a

segunda é a transmissão de sinais digitais para os televisores.

A definição de um Sistema Brasileiro da TV Digital representa 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 e demais insumos, serviços técnicos especializados como de assistência técnica). Tal fato implica, também, na necessidade de re-qualificação e treinamento profissional, além de provocar outros tipos de impactos do ponto de vista da pesquisa industrial e do sistema Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I), como um todo.

A televisão digital surge como uma maneira de incorporar novas tecnologias a uma mídia já consagrada, aumentando a atratividade e o potencial competitivo da televisão, ao oferecer uma melhoria considerável na qualidade da imagem e do som, pelo fato de eliminar ruídos de sinal, e oferecendo serviços diferenciados como transmissão de vários programas em um só canal, acesso à Internet, interatividade e recepção móvel. A partir desta nova tecnologia, a indústria de televisores enxerga uma possibilidade de expandir mercados e de se recuperar do declínio na produção nos últimos anos, através da oferta de novos produtos: o televisor digital e o *set-top box*, aparelho conversor de sinais digitais para analógicos, que permite que um televisor comum receba a transmissão digital.

O objetivo principal deste artigo é apresentar e discutir as principais tendências tecnológicas relativas ao processo de introdução da TV Digital no Brasil e suas implicações em termos da nova configuração do complexo eletroeletrônico, considerando que tal processo configura-se como uma significativa inovação na indústria da eletroeletrônica de consumo. Busca-se analisar, também, as implicações que esta inovação traz para o processo de concorrência inter-empresas e para a cadeia produtiva da indústria eletrônica como um todo.

Do ponto de vista metodológico, o presente estudo fundamentou-se em uma pesquisa de caráter exploratório relativamente ao fenômeno da introdução da TV Digital no mercado mundial. Posteriormente, realizou-se uma pesquisa empírica, baseando-se em um estudo de casos múltiplos (Yin, 1994) nas principais empresas fabricantes de aparelhos integrados de TV, totalizando 11 *players*. Os instrumentos de investigação utilizados foram: questionários semi-estruturados e um roteiro de entrevistas junto as principais executivos das áreas industrial, de engenharia e comercial das empresas. As principais questões pesquisadas envolveram os seguintes aspectos:

contextualização do mercado mundial e grandes tendências tecnológicas da indústria de bens eletrônicos de consumo; as diferentes estratégias das empresas da indústria eletroeletrônica; o cenário brasileiro da indústria de eletrônica de consumo e o advento da TV Digital no mundo e suas perspectivas no Brasil.

2. Inovação tecnológica e o paradigma microeletrônico

Pode-se entender que o novo paradigma da microeletrônica se traduz, do ponto de vista eminentemente técnico, pela *"busca da solução dos problemas de captação, tratamento, transmissão e recepção da informação baseado na física do estado sólido e utilizando como principal componente material os circuitos integrados"* (Erber, 1986).

Esta nova base técnica, por se constituir em uma inovação revolucionária, abre novas perspectivas para a sociedade moderna e em especial para a economia. Freeman (1987) enfatiza este aspecto revolucionário da microeletrônica pelo fato desta potencializar o surgimento de novos produtos e serviços, além do fato de que há uma enorme possibilidade de *penetração* desta nova tecnologia por vários setores econômicos, implicando em alterações significativas nas estruturas de custos e insumos e nas condições de produção e de distribuição de bens e serviços.

Analisando as principais características deste novo *paradigma técnico-econômico*, baseado na microeletrônica, Pérez (1984) aponta para uma série de vantagens que este paradigma traz, especialmente, ao nível dos sistemas de produção do tipo *informação-intensiva*, cujas empresas atuam, via-de-regra, nos setores mais modernos e dinâmicos da economia. Destacam-se dentre tais vantagens as seguintes:

- A minimização do consumo de energia e de materiais nos diversos processos de produção;
- A obtenção dos altos níveis de precisão e, conseqüentemente, a possibilidade de se produzir com margens estreitas de tolerância;
- Maior controle dos estoques e inventários;
- Maior *controle de qualidade em linha*, o que permite, em decorrência, uma redução significativa dos desperdícios e dos índices de *refugos* e de *re-trabalhos*;
- Finalmente, e em conseqüência direta dos demais itens, o novo paradigma possibilita uma elevação considerável da *produtividade dos recursos*.

Dentre as mais variadas características, os equipamentos de base microeletrônica possibilitam ao sistema produtivo uma série de vantagens potenciais

(apesar de seu alto custo por seu denso conteúdo de capital), tais como: a redução dos custos de produção e do tempo operacional, maior *flexibilidade* e *agilidade* na preparação e troca de ferramentas/ moldes/ gabaritos e dispositivos (redução de *set-up*), maior complexidade de operações, além de propiciar maior confiabilidade em termos dos requisitos de qualidade.

Por outro lado, tais equipamentos possibilitam sua compatibilização com sistemas e subsistemas de informação e comunicação, o que torna seu potencial de aplicação no processo de produção praticamente ilimitado.

Na perspectiva essencialmente tecnológica, a grande inovação advinda destes equipamentos refere-se ao fato de poderem ser programáveis e reprogramáveis rapidamente, já que *"os controladores informatizados dos equipamentos operam segundo as informações que lhes são fornecidas pelos sensores, sendo capazes de ativar automaticamente o programa de operação correspondente à peça a ser produzida. Os diferentes tipos de equipamentos podem ser utilizados combinada ou separadamente, no contexto de arranjos, nos quais encontram-se em jogo tipos muito diversificados de equipamentos e de relações"* (Coriat, 1988).

Desta forma, observa-se que, por meio do desenvolvimento e da difusão da tecnologia microeletrônica e da informática, o computador e demais *componentes inteligentes* vêm se constituído nos elementos vitais de todo projeto de *flexibilização e integração* das diversas funções de um sistema de produção. Desde a integração do projeto do produto com o planejamento do processo, deste com todo sistema de gerenciamento da produção, deste com a fabricação propriamente dita etc., além de viabilizarem a maior *integração inter-unidades produtivas* de uma mesma empresa e até entre empresas (clientes e fornecedoras), por meio de redes de computadores operando em regime *on line*. Em especial, há que se destacar o fato de que tais equipamentos tornam viável a *incorporação da tecnologia de fabricação à tecnologia de gerenciamento* (Hitomi, 1979).

3. O complexo eletroeletrônico e o segmento da eletrônica de consumo

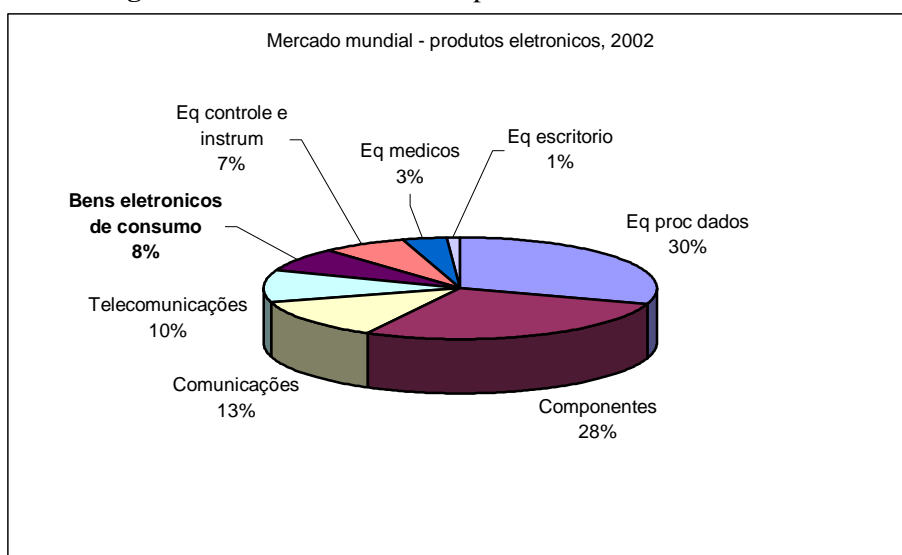
3.1 Panorama mundial da indústria de bens eletrônicos de consumo

Dentre os setores da indústria moderna que apresentaram as maiores taxas de crescimento na economia mundial nas últimas décadas, destaca-se a indústria de bens eletrônicos. Tal crescimento vertiginoso pode ser associado aos expressivos avanços tecnológicos por que passou o setor. Tal fenômeno intensificou-se desde meados dos anos

1990, quando o processo da globalização ampliou o acesso ao consumo de bens eletrônicos sofisticados para amplas camadas da população, o que antes era restrito às parcelas mais abastadas da sociedade, por meio das expressivas reduções de custos decorrentes do aumento da especialização produtiva dos grandes atores internacionais e da forte elevação das escalas de produção. A título de ilustração, cabe citar que no início dos anos 20, a produção de bens eletrônicos, restrita a rádios e fonógrafos, respondia por cerca de US\$ 20 bilhões (Sá, 2004). Em contraste, dados da *Electronic Industry Outlook* (citado por Sá, 2004) para o ano de 2002 indicam que a produção mundial do complexo eletrônico alcançou US\$ 1,2 trilhões.

Desse total, somente a indústria de bens eletrônicos de consumo representa cerca de US\$ 95,2 bilhões (*Electronic Industry Outlook*, 2002, citado por Sá, 2004), o que corresponde a 7,6% da produção do complexo eletrônico como um todo (ver figura 1). Cabe salientar que a participação da indústria de bens eletrônicos de consumo já foi bastante superior aos patamares atuais, mas o crescimento dos mercados de equipamentos para processamento de dados, de componentes eletrônicos e de equipamentos para comunicações, especialmente a partir da década de 90, determinou a perda da posição relativa desse segmento.

Figura 1: Mercado mundial de produtos eletrônicos em 2002



Fonte: *Electronics Industry Yearbook* (2003), citado por Sá (2004).

O maior mercado consumidor é os EUA, cujo consumo alcançou em 2002 US\$ 26,8 bilhões, seguido do Japão (US\$ 11,7 bilhões) e China (US\$ 9,2 bilhões). O Brasil é o 12º maior mercado consumidor, com um consumo total de US\$ 2,2 bilhões – dados do *Electronics Industry Yearbook* (2003, apud Sá, 2004).

Um aspecto notável a se destacar neste sentido refere-se ao fato de que há uma diferença no padrão de consumo dos países desenvolvidos e dos países em desenvolvimento, pois a maior elasticidade-renda dos produtos desta indústria (eletrônica de consumo) nos países em desenvolvimento revela o maior potencial de crescimento desses mercados, relativamente aos países desenvolvidos. De fato, os mercados dos países desenvolvidos já estão praticamente atendidos, o que

evidencia a crescente importância de países como a China, o Brasil e o México. Entretanto, a tendência predominante é de que os principais alvos das inovações de produto continuam sendo os países desenvolvidos (Gouveia, 2003).

3.2 As diferentes estratégias das empresas da indústria eletroeletrônica

Segundo vários autores (Baptista, 1993; Gouveia, 2003) é possível identificar diferentes formas de inserção competitiva por parte das empresas que atuam no mercado da eletrônica de consumo. No que se refere às estratégias das empresas, três tipos de estratégias podem ser encontradas:

- *Estratégia de liderança tecnológica*: típica das grandes empresas líderes em seus respectivos segmentos de mercado, que realizam permanentemente significativos investimentos em P&D, direcionados, principalmente, à introdução de novos produtos em seus estágios iniciais do ciclo de vida. São exemplos típicos desta categoria de empresas: as japonesas Matsushita (proprietária das marcas Panasonic, National, Technics, Quasar e Ramsa), Sony, Sharp, Toshiba e Hitachi, a holandesa Philips e a francesa Thompson Mulmedia.

- *Estratégias de baixo custo*: é o caso das empresas especializadas em manufatura (*contract manufacturers*), que priorizam as elevadas escalas de produção, cujos processos são mais intensivos em trabalho. Em geral estão localizadas em países de baixos salários. Exemplos de empresas como essas são as indústrias eletrônicas de países asiáticos (inclusive as chinesas) e as *maquiladoras* mexicanas.

- *Estratégias intermediárias*: são as empresas entre as duas primeiras categorias, que têm como principal objetivo a conquista de nichos de mercado pouco explorados pelas líderes em tecnologia. Exemplos destas empresas são: as coreanas Samsung e LG Eletronics, que realizam esforços tecnológicos expressivos, sobretudo de

Tabela 1:

Tabela 1: Definição de tipos de estratégias na indústria de bens eletrônicos de consumo

	Desafiante não-pioneira	Desafiante pioneira	<i>First-mover</i>
Entrada	Baixo custo	Liderança tecnológica	Liderança tecnológica
<i>Mid-fi</i>	Intermediária		
<i>Hi-fi</i>	Intermediária/ Liderança tecnológica		

Fonte: Sá (2004).

Apesar dessas diferenças, pode-se constatar que algumas empresas, em especial as grandes transnacionais, atuam no mercado através de muitas plantas produtivas, com diferentes estratégias tecnológicas. Neste sentido, por exemplo, uma empresa pode adotar uma estratégia de liderança tecnológica, mas ter unidades específicas em que prevaleçam estratégias intermediárias. Em geral, a adoção dessas estratégias tecnológicas vincula-se com o desafio da grande corporação em melhor aproveitar o que cada localidade lhe oferece. A partir dessas estratégias, podem ser definidos cinco principais fatores de competitividade para uma indústria de bens eletrônicos de consumo (aí incluídos, os televisores): inovação, qualidade, preços e custos, *marketing* e comercialização.

aprimoramento, tanto de produto como de processo, e contam com marcas fortes e próprias para sustentar sua posição de mercado.

As diferentes estratégias das empresas podem ser confrontadas com a segmentação do mercado de bens eletrônicos de consumo, conforme apresentada abaixo:

- *Segmento de entrada*: se refere àquele cujo principal mote concorrencial se encontra no fator preço e a diferenciação do produto se dá por conta de funções acessórias.

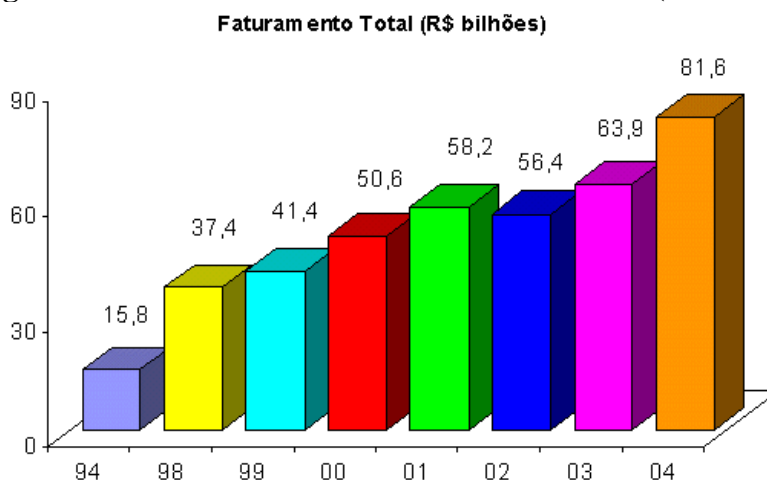
- *Segmento mid-fi (ou middle-fidelity)*: em que se verificam estratégias de *marketing* global e renovação continuada na linha de equipamentos, com inovações de recursos e *design*; neste caso, as escalas globais de produção permitem a redução dos custos, em geral acompanhada por boa oferta de serviços pelos fabricantes.

- *Segmento hi-fi (ou high-fidelity)*: consiste na faixa de mercado em que os aparelhos visam a reprodução ou gravação de som, imagem ou ambos com alto grau de fidelidade frente ao fenômeno real.

Relacionando-se as duas análises, pode-se definir as estratégias tecnológicas das empresas como se observa na

3.3 O cenário brasileiro

O mercado brasileiro da indústria eletroeletrônica como um todo atingiu em 2004 um faturamento de R\$ 81,6 bilhões, cifra 28% maior que 2003. O segmento de eletrônica de consumo (*utilidades domésticas de consumo*) apresentou um crescimento de 28%, passando de R\$ 11,29 bilhões em 2003 para R\$ 12,42 bilhões em 2004. Para o ano de 2005, as previsões eram de um crescimento de 20% aproximadamente, o que levaria o faturamento do segmento da indústria de eletrônica de consumo para algo próximo à R\$ 14,90 bilhões (ELETROS, 2004).

Figura 2 : Faturamento do setor eletro-eletrônico (1994 a 2004)

Fonte: ELETROS (2004)

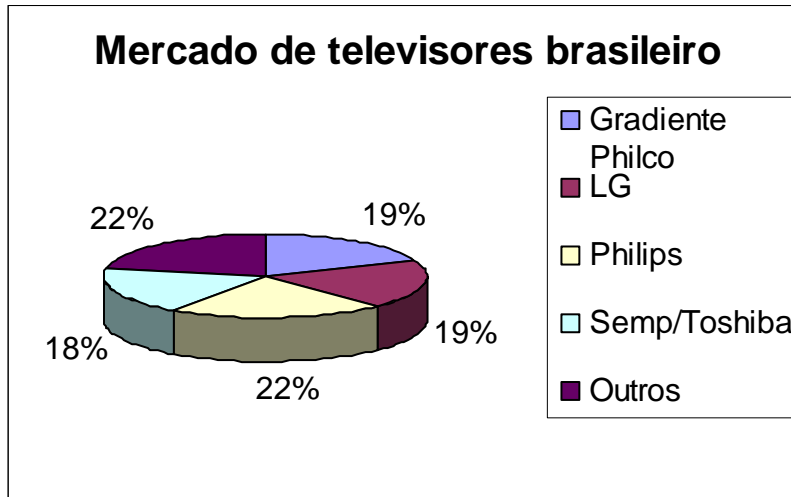
Um aspecto notável a se destacar na análise do comportamento deste mercado é que desde os anos 90 notou-se um incremento das vendas de bens eletrônicos de consumo, a partir do Plano Real, até 1996. Isso pode ser notado nas vendas de televisores, que até 1993 situavam-se na casa dos 2 milhões de aparelhos e subiram para 3,7 milhões em 1996. Desde 1996, as vendas dos bens eletrônicos de consumo se recuperaram apenas a partir do ano 2000 – em grande parte em virtude do lançamento dos aparelhos reprodutores de DVD – e somente no 1º semestre de 2002 foram vendidas 450 mil unidades desses aparelhos.

Ainda nos anos 90, as empresas fabricantes de aparelhos de TV empreenderam processos expressivos de reestruturação produtiva, através de racionalização do processo manufatureiro, flexibilização das linhas de produção e aumento da automação, o que permitiu redução dos custos e aumento da qualidade dos produtos. Como resultado, pode-se observar também uma redução significativa dos preços desses produtos, da ordem de 40%

entre os televisores, 50% dos videocassetes e 30% dos sistemas de som (Gouveia, 2003). A partir de 1996, a crise impeliu as empresas a intensificarem os esforços de reestruturação, mas a retração do faturamento foi inevitável, em virtude inclusive da dificuldade de aumentar as exportações, dado o contexto de valorização cambial (até janeiro de 1999) e as restrições tarifárias da Zona Franca de Manaus (ZFM) – as empresas lá localizadas são tratadas como terceiros.

No que se refere aos produtores, o mercado brasileiro é bastante concentrado, já que as quatro maiores empresas – Philips, Itautec-Philco, LG e Semp-Toshiba – respondem por cerca de 2/3 do faturamento de todo o setor. Essas empresas importam os componentes eletrônicos discretos, particularmente os SMT (*Surface Mounting Technology*), e montam os bens finais no Brasil, a partir de bases produtivas na ZFM. O gráfico abaixo mostra a distribuição relativa deste mercado (*market-share*) em 2004.

Figura 3: Mercado brasileiro da indústria de aparelhos de TV em 2004

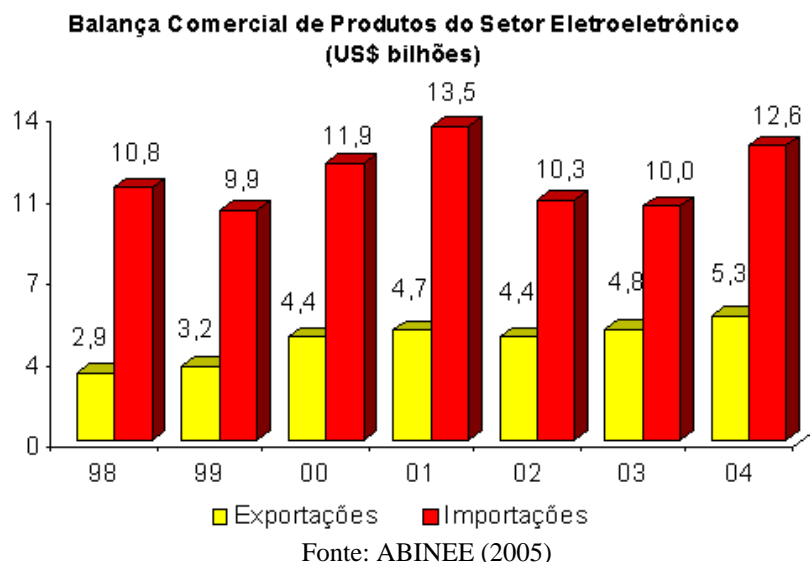


Fonte: ELETROS (2004)

Destaque-se que em agosto de 2005 foi anunciada a aquisição da Philco pela Gradiente, o que torna este mercado ainda mais concentrado. As vendas de aparelhos de TV deveriam atingir 8,5 milhões de unidades no final de 2005, o que representaria 16,4% de crescimento em relação a 2004 (7,3 milhões). Há, atualmente, cerca de 65 milhões de aparelhos de TV no país, correspondendo a uma média de 1,3 unidades/residência. Nos países desenvolvidos esta relação chega a 2,5 (ELETROS, 2004).

Há que se destacar que uma das principais características deste segmento da indústria brasileira de bens eletrônicos de consumo é sua baixa inserção no mercado internacional, uma vez que os investimentos realizados pelas empresas no Brasil foram direcionados, praticamente, ao atendimento do mercado doméstico. Analisando-se a situação recente da balança comercial do setor eletroeletrônico como um todo, nota-se um crônico e

crecente déficit comercial. Tal déficit pode ser constatado nos seguintes números (aproximados): de R\$ 5,27 bilhões em 2003 para R\$ 7,30 bilhões em 2004 (crescimento de 38%). Para 2005 as previsões continuaram não sendo otimistas; previa-se um déficit comercial da ordem R\$ 8,80 bilhões (crescimento de 20% em relação a 2004). Tal déficit tem no item “componentes eletroeletrônicos” o seu principal responsável, pois ele representa cerca de 50% do total das importações do setor. Em 2003 as importações deste item totalizaram R\$ 5,73 bilhões e em 2004 chegaram à R\$ 7,82 bilhões (aumento de 36%). Sabe-se que os componentes de maior valor agregado, tais como os semicondutores, são os maiores responsáveis por tal déficit, pois representam cerca de 30% no total de importações de componentes. Abaixo, a figura 4 mostra o comportamento da balança comercial do setor eletroeletrônico no conjunto, no período de 1998 a 2004.

Figura 4: Gráfico da balança comercial no setor eletroeletrônico

Para o segmento da eletrônica de consumo, em particular, que inclui, além dos bens finais, partes e peças, a situação não é diferente, ou seja, trata-se também de um segmento largamente deficitário, já que apresentou déficit de US\$ 130 milhões em 2002 – em comparação com o déficit total do complexo eletrônico, de US\$ 3,1 bilhões. O coeficiente de exportações da indústria de bens eletrônicos de consumo é de apenas 13% (quociente das exportações sobre o consumo aparente – dados de 2001, apresentados por Sá, 2003).

Para este segmento em particular observa-se que a partir de 1999 há uma tendência à redução das importações, que ultrapassaram a casa de US\$ 1 bilhão em 1996-97, mas que se reduziram para algo em torno de US\$ 400 milhões a partir do ano 2000 (Secex/MDIC, apud Amato Neto et al., 2005). Parte importante dessas compras externas refere-se à rubrica “partes e peças”, que responde por cerca de ¼ das importações da indústria de bens eletrônicos de consumo.

Os dois itens mais importantes de exportações são os televisores e os auto-rádios, que respondem cada um por cerca de 45% das vendas externas totais. Tomando somente a rubrica “televisores”, atingiu-se em 2002 um total exportado de US\$ 124 milhões e importado de 8 milhões, o que revela um amplo saldo positivo (Secex/MDIC, apud Amato Neto et al., 2005). Esse superávit na balança dos televisores é resultado de dois fenômenos: a retração da demanda doméstica e as estratégias das empresas no Brasil de atender a América do Sul a partir das bases produtivas no Brasil.

Já do ponto de vista dos investimentos, a situação apresenta-se mais promissora. Houve entre 2003 e 2004 um crescimento de 28% no volume de investimentos no setor eletro-eletrônico como um todo (de R\$ 1,9 bilhões em 2003 para R\$ 2,4 bilhões em 2004). Para 2005 as previsões eram também otimistas, apontando um crescimento de mais 20% no volume total de investimentos no setor (ELETROS, 2004).

4. A nova “destruição criativa”: a emergência da TV Digital.

4.1 A cadeia produtiva da TV digital

Antes mesmo de se analisar o comportamento do mercado da TV Digital, cabe uma breve descrição da cadeia produtiva que compõe a indústria da TV Digital. A televisão digital abrange diversos setores da economia e não somente as emissoras e os fabricantes de televisão. O conceito de cadeia produtiva envolve justamente todos os setores que são “tocados” por algum ramo da televisão digital, seja em maior ou em menor grau. Dessa forma, é possível desmembrar a cadeia da TV digital, sob uma perspectiva mais superficial, em três grandes blocos, que seriam geração, transmissão, recepção:

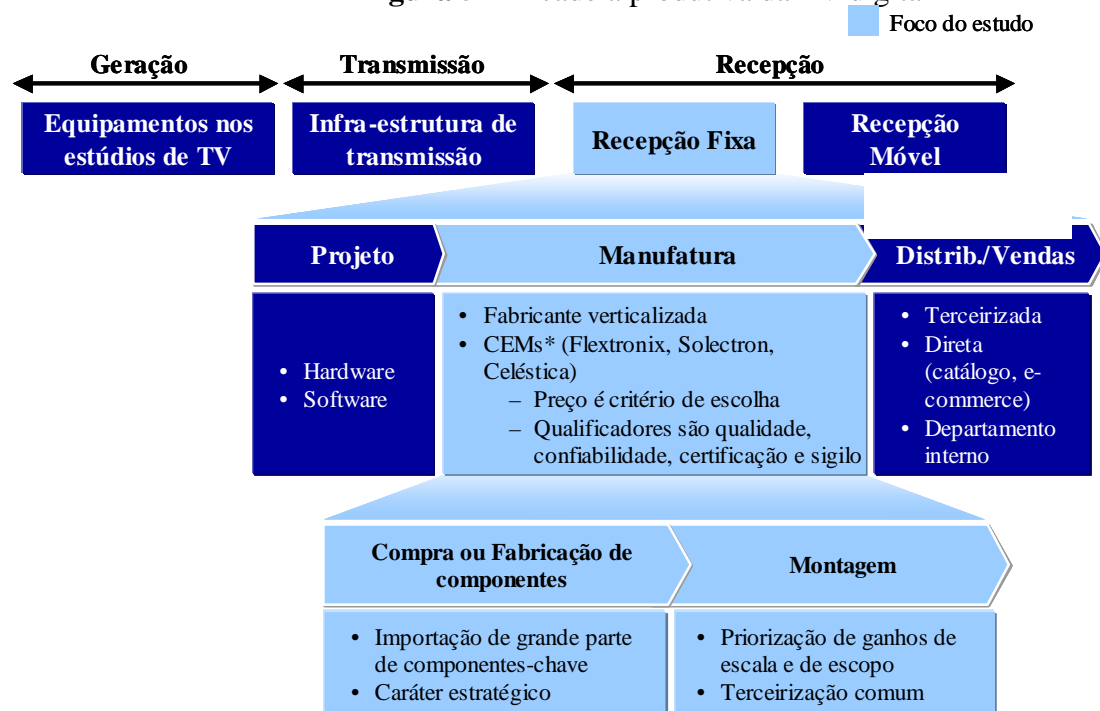
- *Geração:* aprofundando este elo, envolve a produção de conteúdo, englobando a fabricação dos equipamentos para tal e toda a cadeia de fabricação dos mesmos, além de toda a rede de serviço das emissoras;
- *Transmissão:* engloba a fabricação dos equipamentos de transmissão e também das

antenas, além das chamadas retransmissoras de sinais, que possuem normalmente uma pequena “base” instalada além da antena.

- *Recepção*: envolve a fabricação dos equipamentos que têm como destino o usuário

final do produto televisão e a distribuição dos mesmos, sejam eles de recepção fixa ou móvel. Além disso, abrange a futura oferta de serviços que virão com a televisão digital e toda a cadeia por trás destes serviços.

Figura 5 – A cadeia produtiva da TV digital



* *Contract Equipment Manufacturer*, fabricantes terceirizados de componentes ou bens finais

Fonte: Amato Neto et al. (2004)

4.2. O contexto mundial da TV Digital

De maneira geral, pode-se afirmar que a televisão digital já é uma realidade no mundo desenvolvido já há algum tempo. Em 1998, a América do Norte foi a primeira a introduzir a tecnologia digital na cadeia produtiva de aparelhos de televisão, atingindo 2,3 milhões de residências. A partir desse período, a Europa também passou a dominar a utilização da tecnologia digital nos aparelhos de televisão, atingindo 37 milhões de residências

até 2004, estimando atingir 44,1 milhões em 2005. Porém, a previsão da taxa de crescimento do uso de TVs Digitais em residências (conforme tabela abaixo) confirma que as regiões asiáticas e da Oceania dominarão o uso de tais aparelhos em 2010. Apesar da quantidade de residências que utilizam TVs digitais ser maior na América do Norte e Europa (no período de 1995 a 2005), o fator de crescimento de adoção desse produto nessas regiões após 2003 é menor se comparado ao da Ásia e da Oceania.

Tabela 3: Taxa de crescimento de TVs Digitais em residências

	1995	2003	2004	2005	2010
Ásia e Oceania	0	+10,5	+7,5	+12,7	+103,7
Europa	0	+30,4	+6,6	+7,1	+64,4
América Latina	0	+3,9	+0,8	+0,8	+8,4
América do Norte	2,3	+46,7	+7,4	+7,4	+49,2
Total	2,3	+91,4	+22,4	+28	+225,7

Fonte: Amato Neto et al. (2005)

Estima-se que Canadá, Finlândia, Irlanda, Noruega, EUA, Dinamarca, Hong Kong, Japão, Coreia do Sul, Suécia, Taiwan e Reino Unido sejam os primeiros 12 países a converterem completamente a transmissão analógica para digital até 2016.

Na maioria dos países, o que se discute atualmente não são mais os padrões digitais a serem adotados. A grande questão, hoje, é saber o tempo exato do *switchover* - ou seja, quando as plataformas analógicas desaparecerão de vez em cada área onde elas foram implantadas há 50 anos. Isso é uma questão crucial no processo migratório porque a abrangência da cobertura da TV digital depende da liberação do espaço utilizado pelas transmissões analógicas. Hoje já há pelo menos uma grande cidade na qual a TV analógica já desapareceu por completo: Berlim, a primeira metrópole do mundo a desligar todos os seus sistemas de transmissão analógica, em agosto de 2003. Em 2010, toda a TV na Alemanha já será digital. A Austrália, por exemplo, atingiu taxas de crescimento de 40 mil unidades receptoras por mês, o que a permitiu atingir 10% dos lares em menos de 4 anos de funcionamento.

A preocupação é compartilhada por todos os países do primeiro mundo, que estão seguindo cronogramas rígidos de migração para o digital. Os Estados Unidos planejam que seu sistema de televisão esteja completamente digitalizado em 2008. Já existem nos EUA mais de mil emissoras, cobrindo 99% do território americano, transmitindo em DTT (transmissão digital terrestre). Ali, as vendas de receptores digitais tiveram um *boom* em 2004, com mais de 10 milhões de aparelhos vendidos. Em 2006, os aparelhos analógicos deixarão de ser fabricados e em 2008 todas as transmissões analógicas dos EUA serão desligadas, segundo previsões.

Em outros países a situação não é diferente: a Itália desligará todas as suas transmissões analógicas terrestres antes do final de 2006; a Finlândia fará o mesmo até setembro de 2007; a Suécia, em 2008; a Austrália, em 2009. Na Grã-Bretanha, que lidera a migração para o digital, as seis principais redes de televisão transmitem neste momento tanto em analógico quanto em digital: BBC 1, BBC 2, ITV 1. Outras sete redes já transmitem exclusivamente em digital (BBC 3, BBC 4, BBC News 24, BBC Parliament, CBBC, Cbeebies e S4C2), isso apenas no que diz respeito às transmissões terrestres. Já em setembro de 2001, a BSkyB havia desligado suas transmissões analógicas, tornando-se a primeira operadora por satélite (DTH, *direct to home*) 100% digital, o que foi seguido por

praticamente todas as operadoras via satélites do mundo - inclusive no Brasil, onde *Sky* e *DirectTV* prestam este serviço). Na China existem 30 milhões de assinantes de TV a cabo, enquanto que na Coreia há 170 mil assinantes.

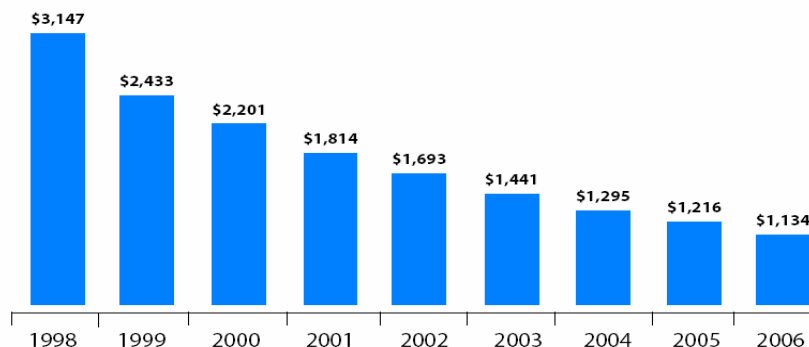
Diante de tais fatos, podemos observar que a televisão digital já faz parte do presente de todos os países onde o mercado de televisão é minimamente desenvolvido. A TV analógica vem, cada vez mais, perdendo espaço no mercado global e a tendência é que esta se torne em um futuro próximo uma raridade. O que pertence ao futuro, no mundo inteiro, é a descoberta das aplicações da nova tecnologia e de aplicações que não se encerrem nos pequenos *gadgets* que as feiras mostram, mas que contribuam para o desenvolvimento de uma programação melhor, mais apta para responder ao que a sociedade espera da televisão e a gerar mais lucratividade para quem a produz e quem a financia.

Do ponto de vista mercadológico (vendas e comportamento de preços de aparelhos de TV Digital), dados da Consumers Electronics Association (CEA), citados por Chami Batista (2005) revelam que já foram vendidos 16,1 milhões de unidades de TVD nos EUA desde 1998 até dezembro de 2004. Apenas no ano de 2004, foram comercializadas 7,3 milhões de unidades, representando aumento de 63% sobre igual período do ano passado. Para 2005, estimam-se vendas de 10,77 milhões de unidades e, para 2006, de 16,77 milhões. Ao final de 2008, quando se prevê o final das transmissões analógicas em algumas áreas nos EUA, deverão existir mais de 43 milhões de unidades de TVD nos domicílios norte-americanos. Por outro lado, ainda, projeta-se que 35 milhões de domicílios (cerca de um terço do total) usarão *set-top boxes* digitais até o final de 2006 nos EUA, contra cerca de 12 milhões ao final de 2004. Até 2008, estima-se que as vendas de TVD chegarão a 93,7 milhões de unidades, sendo que deste total a maior parte se refere a monitores sem qualquer tipo de conversor, utilizados basicamente para assistir DVDs com alta resolução.

O aumento das vendas nos últimos anos tem provocado quedas sensíveis nos preços médios dos aparelhos de TVD. A título de exemplo, pode-se citar o caso do mercado norte-americano: O preço médio das unidades de TVD vendidas nos EUA caiu de mais de US\$ 3,000 em 1998 para menos de US\$ 1,300 em 2004, devendo cair para pouco mais de US\$ 1,000 em 2006, segundo Chami Batista (2005).

Figura 6: Evolução do Preço da TV Digital nos EUA

DTV Pricing



Fonte: CEA (Consumers Electronics Association), apud Chami Batista (2005)

Ainda segundo Chami Batista (2005), as vendas de conversores e receptores integrados para recepção terrestre (*setop-box*) devem aumentar em função de duas medidas implementadas pelo FCC (*Federal Communications Commission*), sendo a primeira a de que todos os receptores de TV com tela superior a 13 polegadas e todos os equipamentos de TV tais com VCRs e DVDs deverão ter capacidade de recepção de TVD após julho de 2007.

4.2. A emergência da TV Digital no Brasil

O governo brasileiro, após avaliar por muitos anos os diferentes padrões de televisão digital terrestre disponíveis no mercado, o que inclui o europeu (DVB), o norte-americano (ATSC) e o japonês (ISDB), optou por este último, por considerar suas vantagens em relação aos demais, pois este apresenta como característica marcante a mobilidade, além da alta definição das imagens. O padrão japonês, por ter sido o último a ser desenvolvido, se

beneficiou de conhecimentos técnicos não disponíveis nos períodos nos quais os outros dois padrões foram desenvolvidos. Sendo assim, é praticamente consensual entre os especialistas não vinculados a qualquer dos três padrões, que o padrão japonês é tecnologicamente superior aos demais. Uma consulta aos principais grupos de pesquisa do Brasil, qualificados pela FINEP para apresentação de propostas de apoio a projetos no âmbito do Sistema Brasileiro de TVD sobre a tecnologia de transmissão, recepção, codificação de canal e modulação, revelou que nossos pesquisadores são praticamente unânimes em reconhecer a superioridade tecnológica do padrão japonês. Os pesquisadores brasileiros foram solicitados a dar notas de um a cinco para cada padrão, sendo a nota maior a mais próxima do estado da arte. Os coordenadores técnicos de cinco grandes grupos de pesquisa, em alguns casos envolvendo mais de uma universidade ou centro de pesquisa, responderam a essa questão. A tabela abaixo mostra o resultado dessa consulta (Chami Batista, 2005).

Tabela 4: Nível tecnológico dos padrões de TVD terrestre

Padrão	ATSC	DVB-T	ISDB-T
Nota Média	2,1	3,6	4,6

Fonte: Chami Batista (2005).

Apesar de existirem diversas necessidades e benefícios relacionados à TV Digital, o Ministério das Comunicações do Brasil apresenta o consenso que a TV Digital brasileira possua atributos de: *baixo custo e robustez na recepção;*

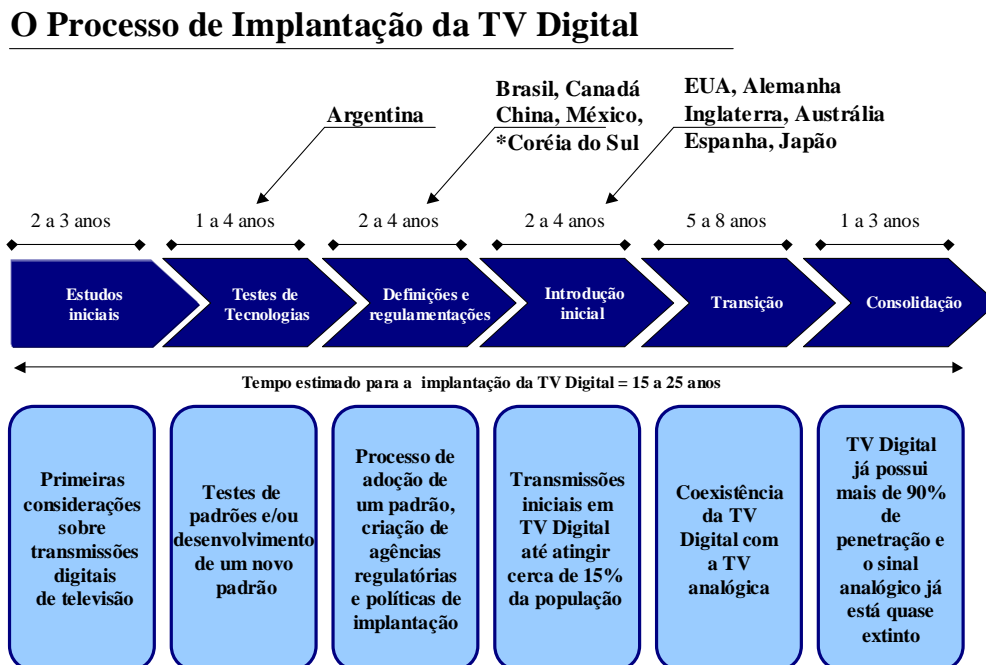
flexibilidade, de modo que as emissoras possam escolher esquemas de programação e modelos de negócio de acordo com sua conveniência e dos consumidores; *interatividade e promoção de novas aplicações à população*,

proporcionando educação e cultura, para contribuir com a formação de uma sociedade apta a enfrentar os desafios de um mundo onde a informação e o conhecimento são cada vez mais importantes para alcançar o progresso econômico e o bem-estar social.

Cabe mencionar, em tempo, que apesar da definição do padrão a ser adotado pela indústria brasileira, o desenvolvimento e a total implantação da TV Digital até o desligamento do sinal analógico estão previstos para durar entre 15 e 25 anos. Esta estimativa está baseada na experiência dos países mais avançados neste quesito e nas previsões de diversas fontes ligadas ao assunto. É interessante citar também que as previsões iniciais diziam que o desligamento do sinal analógico em alguns países poderia ocorrer já em 2007, mas esta data já foi revista e muitos já acreditam que mesmo os países mais avançados só vão completar a transição após 2010. Com base no desenvolvimento da TV Digital em outros países, é possível representar o processo de implantação da mesma em fases e estimar o tempo necessário para cada fase. As principais fases identificadas são as seguintes:

- *Estudos iniciais* – basicamente, quando um país começa a considerar a transmissão de TV Digital;
- *Testes de tecnologias* – teste dos padrões e modulações existentes. Pode-se decidir adotar um padrão existente, com algumas adaptações, ou desenvolver um novo padrão, o que resulta em um maior período de implantação da TV Digital;
- *Definição de políticas e regulamentações* – compreende toda a discussão política sobre a criação de agências regulatórias e mesmo políticas de implantação, além do processo de adoção do padrão, conforme definido nos testes de tecnologias. É possível que esta fase confunda-se com a fase anterior;
- *Introdução do sistema digital em caráter experimental* – o período inicial de transmissões em TV Digital, adotado até que se atinja cerca de 15% da população;
- *Transição* – período de coexistência da TV Digital com a TV analógica;
- *Consolidação* – período em que a TV Digital já possui mais de 90% de penetração e o sinal analógico já está quase extinto.

Figura 7: A figura a seguir ilustra a duração estimada de cada fase descrita acima.



Fonte: Amato Neto et al. (2004)

Um dos principais obstáculos ainda existentes na cadeia produtiva da indústria de TV Digital refere-se à fabricação dos cinescópios (ou tubo de imagem), pois no Brasil existem atualmente apenas duas empresas fabricantes deste componente (LG/Philips Displays e Samsung Display Devices) e, visto que 85% do mercado nacional corresponde a televisores de 14 e 20 polegadas, não se fabrica cinescópios maiores que 29 polegadas. Isso significa que para os primeiros televisores digitais, o tubo de imagem deverá ser importado, o que encarecerá o produto. Segundo estimativa da ELETROS (2004), a expectativa é de que o preço inicial de penetração de um televisor digital será de R\$ 4.000,00.

De maneira geral, as empresas produtoras de aparelhos de TV se mobilizaram e já estão desenvolvendo seus próprios projetos sobre a TV digital. No entanto, segundo os próprios fabricantes, após a definição do padrão há um atraso (ou *delay*) de aproximadamente 1 ano e meio até a introdução de novos produtos, por conta da carência de maior conteúdo por parte das emissoras de televisão

Um dos principais objetivos do governo brasileiro é o de viabilizar a televisão digital como uma ferramenta de inclusão digital das classes menos favorecidas da sociedade brasileira. Desta forma, está preocupado com o preço com que os *set-top boxes* chegarão ao mercado e, portanto, observa-se uma tendência para que haja conversores que sirvam apenas para sinais de baixa definição. Uma das alternativas de utilização do espectro para suportar essa possível decisão é o “*triplecast*”, como foi adotado na Austrália. Essa alternativa é de extrema ineficiência e acarretaria lotação espectral, inviabilizando a entrada de novas emissoras de televisão. Outra opção aventada seria a adoção do padrão de baixa definição, que inviabilizaria a exploração do potencial da HDTV, que parece ser a tendência mundial e o grande diferencial da mídia televisão em relação às outras mídias. A terceira opção seria codificar os sinais HDTV e SDTV juntos através do “MPEG-2 escalável”, que possibilitaria por parte dos telespectadores a decodificação do sinal HDTV ou SDTV. Essa alternativa, além de não existir ainda em qualquer parte do mundo, não se apresenta como muito eficiente, pelo fato de ocupar boa parte do espectro. Além disso, dada a extrema velocidade de mudança tecnológica nesse segmento da indústria eletrônica (principalmente no que diz respeito ao segmento dos semicondutores), tal opção acarretaria ineficiências a médio e longo prazo ao longo de toda a cadeia produtiva.

Um estudo mais detalhado relativo à dinâmica de penetração dos *set-top boxes* no mercado brasileiro e da evolução dos custos desses aparelhos de acordo com suas

diferentes características se mostra indispensável para que decisões tão importantes não sejam tomadas de forma equivocada. Tal estudo fornecerá subsídios para se estimar, por exemplo, a evolução da diferença entre os custos de um *set-top box* que codifiquem HDTV e SDTV e tenha saída HDTV e SDTV, e o de outro que codifique SDTV e tenha como saída SDTV, e, assim, verificar se a evolução dessa diferença de custos é relevante em relação à otimização do espectro.

6. Considerações finais

Para a indústria produtora de aparelhos receptores, a transmissão em alta definição pode se constituir em um dos maiores diferenciais desta (re)evolução tecnológica. O governo pretende explorar também possibilidades de uso de equipamentos de baixo custo, além de permitir o acesso à Internet via TV Digital.

A percepção de valor da TV digital também é um fator relevante para a presente análise. O interesse da maioria dos consumidores brasileiros com a evolução da TV aberta é continuar recebendo livre e gratuitamente seus programas favoritos com melhor qualidade de som, imagem (sem chuviscos e fantasmas) e total interatividade. O atributo menos relevante é a possibilidade de transmitir o seu vídeo. Além disso, a principal necessidade das classes C, D e E é o baixo custo e robustez na recepção. Flexibilidade, capacidade de evolução, interatividade e novos serviços são as principais necessidades das classes A e B.

Além disso, o processo de tomada de decisão do mercado consumidor está altamente relacionado ao preço. Ao considerarmos o alto custo de um televisor digital, é compreensível que no início do advento da TVD poucos consumidores possam adquirir aparelhos mais caros e modernos. Porém, é de se considerar o aspecto cultural do consumidor. Por existir uma grande preferência por novas tecnologias, dependendo da forma de pagamento e das condições do crédito ao consumidor, a preferência de compra pode se reverter.

Quanto aos fatores econômicos, o Brasil classifica-se como o décimo maior mercado consumidor do mundo de bens de consumo eletrônicos, sendo os EUA o mais expressivo dos mercados em todos os segmentos de produtos eletrônicos. Os tamanhos dos mercados consumidores do Japão e da China também se destacam em segundo e terceiro lugares no mundo, respectivamente. Como produtor de bens eletrônicos em 2002, o Brasil foi o décimo quarto maior do mundo, com receita de US\$ 15,7 bilhões, e o décimo em eletrônicos de consumo, com receita

de US\$ 2,3 bilhões. As pesquisas indicam que os fabricantes brasileiros de bens de consumo eletrônicos se concentram na região da Zona Franca de Manaus e pouco investem em P&D comparado ao seu faturamento. Os setores de aplicativos (*software*), telefonia e Internet se inter-relacionam fortemente com o setor da TV digital implicando em grandes oportunidades para todos eles. Tanto no *middleware* quanto nos aplicativos interativos há grande similaridade entre as tecnologias de TV digital e a de celulares. O Brasil também possui significativos recursos humanos especializados em programação na linguagem Java, uma das principais ferramentas para o desenvolvimento de APIs e aplicativos para TVD e celulares. As aplicações desses conhecimentos ultrapassam a indústria produtora de aparelhos de televisão, podendo ser utilizadas, especialmente, no amplo parque já estabelecido de telefonia celular do país e do exterior, e em aplicações para a Internet. Os serviços de vídeo móveis deverão no futuro se constituir em importante instrumento para aumentar a receita por usuário das empresas de telecomunicações e em elemento crítico para distinguir cada empresa de seus competidores.

Para que uma estimativa mais precisa da penetração da TVD seja feita no Brasil, é necessário considerar as condições sócio-econômicas muito diversas presentes na sociedade brasileira.

Existe uma suposição que apenas consumidores das classes A, B e C irão comprar a nova geração de televisores, pelo menos nos primeiros anos. Essa suposição mostra-se pertinente considerando-se o poder aquisitivo das famílias que possuem TV no Brasil. De acordo com estudo realizado pelo IPEA (*Radar Social*), 1% dos brasileiros mais ricos se apropriam de uma renda equivalente à detida pelos 50% mais pobres. Nesses domicílios, os aparelhos de TV tendem a ser os mais econômicos e a ter uma idade maior que a média. Sendo assim, o volume de vendas anual de equipamentos digitais deverá ser relativamente pequeno para esses domicílios. Dificilmente um padrão de TVD terrestre se viabilizaria no Brasil com base exclusivamente nos consumidores de baixa renda. Além disso, cabe considerar que as classes A, B e C apresentariam uma melhor projeção das economias desenvolvidas e, a despeito do interesse do governo de promover a inclusão social através da TV Digital, poucas famílias das classes D e E poderão usufruir das novas TVDs.

Contudo, a população de baixa renda pode se beneficiar enormemente dessas tecnologias da televisão digital através do uso coletivo de equipamentos de recepção de TV com monitores de alta definição, aparelhos portáteis, aparelhos móveis e conexão com a Internet em escolas, bibliotecas, centros comunitários, sindicatos, postos de

serviços de governos e em equipamentos de transporte (ônibus, trens, barcas etc.).

Atualmente, os indicadores socioeconômicos não podem ser facilmente correlacionados com a adoção da TVD, porque quase todos os países que estão com sistemas de TVD em funcionamento são do primeiro mundo e possuem padrões de consumo bem diferentes dos países subdesenvolvidos como o Brasil.

Por outro lado, para que a estimativa seja mais acurada, é necessário que a estrutura de radiodifusão brasileira seja levada em conta. Primeiramente, porque o Brasil é um país que conta com uma grande rede de transmissão e retransmissão por via terrestre e uma pequena inserção das TVs a cabo e por satélite. Essa singularidade do Brasil dificulta a comparação com outros países, já que os de grande extensão que já adotaram TVD são EUA, Canadá e Austrália. EUA e Canadá possuem, em sua grande maioria, transmissão por cabo, e o único caso próximo do brasileiro é o australiano. Na Austrália, a TV Digital foi regulamentada em 2001, sendo que em poucos meses as transmissoras já estavam com a programação em formato digital sendo veiculada. Conjuntamente com a rápida adoção do sistema digital por parte dos canais, as empresas produtoras de *set-top boxes* e televisores digitais forneceram seus produtos com rapidez e ampla disponibilidade.

Outro aspecto a se ressaltar refere-se ao fato de que as empresas da indústria eletroeletrônica têm se organizado em forma de cooperação no desenvolvimento de seus componentes. O mesmo acontece nos setores de *software* e de telecomunicações. Neste contexto, pode-se vislumbrar uma série de novas oportunidades para os fabricantes de aparelhos de TV. Diante do que foi caracterizado neste presente estudo, estimam-se como oportunidades, por exemplo, uma forte geração de novos serviços de programação e um aumento nas vendas dos aparelhos de televisão. Um dos vetores que deverão impulsionar este mercado refere-se ao comportamento dos preços dos componentes, que deverão sofrer significativa redução (tendência já comprovada ao longo dos últimos anos). Por outro lado, pode-se projetar, também, uma tendência de queda no custo relativo de logística/ transporte da grande maioria de seus produtos, partes e componentes. Finalmente, porém não menos importante, todas as análises apontam para um rápido desenvolvimento tecnológico no sentido da convergência das diversas mídias.

Especificamente em relação aos fabricantes de *set-top box*, estima-se que as grandes empresas de bens eletrônicos de consumo (BEC), que já possuem experiência nesse setor e já fabricam esses conversores em outros países, são as mais prováveis a entrarem no mercado com

preços competitivos. Deve-se lembrar que empresas nacionais no Brasil, assim como na Austrália, podem também entrar nesse negócio, já que o processo de montagem desses aparelhos não é complexo. No caso brasileiro, as empresas Thomson e Sony, que fabricam conversores digital-analógicos para televisão a cabo e via satélite, possuem uma certa vantagem competitiva pelo fato de possuírem suas linhas de montagem estabelecidas, seus custos de implantação já amortizados e um certo acúmulo de experiência e competências já estabelecidas (Costanzo, 2005; Costanzo e Amato Neto, 2006).

Uma análise do comportamento atual e das perspectivas do mercado publicitário, enquanto fator preponderante na dinâmica da indústria da TV aberta, indica algumas opiniões de tendências contraditórias: segundo Hoineff (apud IETV, 2005), “o faturamento da televisão aberta, hoje de R\$ 7 bilhões por ano, vai crescer com a introdução do modelo digital, principalmente devido ao aumento do número de canais que serão oferecidos aos usuários”. Nota-se que Hoineff parte da premissa de que a maior variedade de canais implica maior atratividade pelos telespectadores, pois o mercado publicitário está diretamente relacionado com a audiência. Deve-se salientar que o aumento do número de canais deverá ser seguido da entrada de novos anunciantes ou da migração destes de outras mídias, capazes de financiar as novas emissoras que ocuparão os novos canais, ou poderá ocorrer o fenômeno de pulverização dos anunciantes, havendo queda de qualidade da televisão como um todo e, conseqüentemente, a queda de atratividade da televisão em relação às outras mídias.

Finalmente focalizando-se o papel regulatório do governo na definição do sistema a ser implementado no Brasil, cabem algumas considerações:

Do ponto de vista dos possíveis impactos da indústria da TV Digital na balança comercial, pode-se constatar que esta tem apresentado um grande déficit histórico no setor da indústria eletrônica (só o segmento de eletrônica de consumo responde por U\$ 1 bilhão/ ano, aproximadamente), o que tem provocado uma política governamental deliberada no sentido de reduzir tal déficit. Porém, como já se mostrou anteriormente, apesar da produção local de bens eletrônicos de consumo (BEC) servir de base para exportação para diversos países da América Latina e de grande parte dos produtores localizarem-se na ZFM, não há perspectivas de curto prazo que apontem no sentido do Brasil se constituir em uma opção dos principais fabricantes de TV para ser sua base de exportação para o resto da América Latina (há outros países, como o México, por exemplo, com maiores vantagens competitivas, devido à proximidade dos Estados Unidos e à participação no NAFTA).

Entretanto, diante de tal quadro desafiador para este importante segmento da indústria eletroeletrônica, algumas tendências já se podem vislumbrar. Dentre elas podem-se destacar: a) somente o mercado interno não é capaz de suprir uma indústria de componentes para os produtos da TV Digital, notadamente processadores; b) a defasagem (*delay*) entre a definição do padrão e a introdução no mercado de produtos fabricados no Brasil será de 1,5 anos, aproximadamente c) a indústria fabricante de aparelhos de TV não requer aportes de capital significativos para a produção/ montagem de produtos para a TV digital; d) os investimentos de pequena monta deverão ocorrer somente visando reorganizações em âmbito interno; e) apesar da carência de informações mais precisas, é possível inferir que o pagamento de *royalties* não deverá ser tão significativo quando se pensa em televisores integrados e até mesmo na perspectiva de custo de um *set-top box*; f) os componentes importados não excedem em nenhum caso 25% do custo de um televisor comum (14 a 29 polegadas), mas podem chegar a 75% no caso de televisores de tela grande (34 polegadas e acima), devido à ausência de produção de cinescópios maiores no Brasil (mercado muito limitado para fabricação nacional); g) para a indústria produtora de aparelhos receptores, a transmissão em alta definição pode se constituir em um dos maiores diferenciais desta (re)evolução tecnológica. O governo pretende explorar também possibilidades de uso de equipamentos de baixo custo, além de permitir o acesso à Internet via TV Digital; h) pode-se observar que a televisão digital já se constitui uma realidade em muitos países. No Brasil, porém, dado a elevada concentração de renda, projeta-se que apenas consumidores das classes A, B e C deverão se interessar pela nova geração de televisores digitais (TVDs), pelo menos nos primeiros anos, enquanto que poucas famílias das classes D e E poderão usufruir destas novas tecnologias. Por outro lado, tais famílias de baixa renda poderão se beneficiar dessas tecnologias através do uso coletivo de equipamentos de recepção de TV com monitores de alta definição, aparelhos portáteis, aparelhos móveis e conexão com a Internet; i) finalmente, todas as análises apontam para um rápido desenvolvimento tecnológico no sentido da convergência das diversas mídias eletrônicas.

Referências Bibliográficas

- ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica). 2005. *Balança Comercial do Setor por Blocos Econômicos*. Jan-mar.
- Amato Neto, J.; Costanzo, B. P.; Bueno, C. C. G.; Vicente, H.; Mazzini, M.; Manso, P.; Silva, R. M. R.; Garcia, R. C.; Araújo, V. 2005. *Impactos da definição do Sistema Brasileiro de TV Digital na cadeia produtiva da indústria eletrônica - Fase II*. Relatório de pesquisa REDECOOP/

PRO-EPUSP/ Fundação Vanzolini/ Departamento de Engenharia Rede Globo de Televisão.

Amato Neto, J.; Garcia, R. C.; Fontes, C. B. V.; Angrisano, C.; Junqueira, C. H. Z. 2004. *Impactos da definição do Sistema Brasileiro de TV Digital na cadeia produtiva da indústria eletrônica - Fase I*. Relatório de pesquisa REDECOOP/ PRO-EPUSP/ Fundação Vanzolini/ Departamento de Engenharia Rede Globo de Televisão.

Baptista, M. A. C. 1993. *Competitividade da Indústria de Bens Eletrônicos de Consumo*. Nota Técnica Setorial do Complexo Eletrônico do Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira. Mimeo. Consórcio IE/Unicamp, IEI/UFRJ, FDT, FUNCEX - MCT, FINEP e PADCT, Campinas.

Chami Batista, J. 2005. *Efeitos Econômicos, Tecnológicos e Sociais da TV Digital no Brasil*. (mimeo).

Coriat, B. 1988. 'Automação programável: novas formas e conceitos de organização da produção'. In: Schmitz, H.; Carvalho, R. Q. (Orgs.). *Automação, competitividade e trabalho*. Hucitec, São Paulo.

Costanzo, B. P. *Uma análise da introdução da TV Digital no mercado brasileiro*. 2005. Trabalho de Formatura (Graduação em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Costanzo, B. P.; Amato Neto, J. 2006. 'Technological innovation and the destructive creation: The emergence of digital TV in the Brazilian society'. *Proceedings of the 17th Annual Conference of the Production and Operations Management Society (POMS): OM in the New World Uncertainties*. POMS, Boston.

ELETROS (Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletroeletrônicos). 2004. *Estudos e documentos / Notícias do setor*. Disponível em <http://www.eletros.org.br/> Acesso em jun. 2004.

Erber, F. 1986. *Technological Development and State Intervention: A Study of the Brazilian capital goods industry*. The University of Sussex, Sussex.

Freeman, C. 1987. *Technological Policy and Economic Performance-Lessons from Japan*. Pinter Publishers, London.

Gouveia, F. 2003. *Eletrônicos de Consumo*: Relatório Setorial Preliminar. Rede DPP-FINEP, São Paulo.

Hitomi, K. 1979. *Manufacturing systems engineering*. Taylor & Francis, London.

IETV (Instituto de Estudos da Televisão). *Dados*. Disponível em www.ietv.org.br. Acesso em: 18 jun. 2005

Pérez, C. 1984. *Microeletrônica, ondas largas y cambio estructural mundial: nuevas perspectivas para los países em desarrollo*. SPRU/ The University of Sussex, Sussex.

Sá, M. T. V. 2004. *A indústria de Bens Eletrônicos de Consumo frente a uma nova rodada de abertura*. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Schumpeter, J. A. 1984. *Capitalismo, socialismo e democracia*. Zahar, Rio de Janeiro.

Yin, R. K. 1994. *Case Study Research: Design and Methods*. 2 ed. SAGE Publications, USA.