

POLÍTICA INDUSTRIAL: PANORAMA ATUAL

FUNTTEL

Projeto Sistema Brasileiro de Televisão Digital

Modelo de Implantação

OS: 40539

Nº de páginas do documento: 79

CONFIDENCIAL

As informações deste quadro de controle são importantes para cadastro no sistema de documentação e estão em conformidade com as normas ISO. Esta página não deve ser entregue para o cliente final.	
Código: PD.30.11.33A.007AA/RT-01-AA	Versão: AA Data de emissão: 25/05/2005
Arquivo: 696_2005_PD.30.11.33A.0007A_RT-01-AA.sxw	
Substitui o documento:	
Elaborador: Esther Menezes, Cristiane Midori Ogushi, Daniel Moutinho Pataca, José Manuel Martin Rios, Marcos de Carvalho Marques, Paulo Costacurta de Sá Porto	Ramal: 6834
Revisor: Claudio de Almeida Loural, Romulo Angelo Zanco Filho, Giovanni Moura de Holanda	
Aprovador: Juliano Castilho Dall'Antonia	
Assinatura ou instrumento de aprovação:	



POLÍTICA INDUSTRIAL: PANORAMA ATUAL

FUNTTTEL

**Projeto Sistema Brasileiro de Televisão Digital
Modelo de Implantação
OS 40539**

Página em branco

Sumário

1	Introdução.....	9
2	Análise situacional do setor.....	13
2.1	Bens eletrônicos de consumo.....	13
2.2	Terminais móveis para telefonia.....	20
2.3	Componentes eletrônicos.....	23
2.4	Equipamentos de transmissão.....	29
2.5	A indústria de software.....	30
3	Impactos da TV Digital sobre a Indústria.....	36
3.1	Cenário incremental.....	40
3.2	Cenário diferenciação.....	41
3.3	Cenário convergência.....	42
4	Políticas brasileiras voltadas para a indústria.....	44
4.1	Lei de Informática.....	44
4.2	Zona Franca de Manaus.....	47
4.3	Ações Estabelecidas pela PITCE.....	48
4.4	Lei do Software.....	51
4.5	Financiamentos do BNDES.....	51
4.6	Programas do MCT.....	52
4.7	Fundos Setoriais.....	53
4.8	Lei de Inovação.....	55
4.9	Apreciação geral sobre os instrumentos de política industrial.....	57
5	Recomendações de medidas e análises complementares.....	59
5.1	Instrumentos para o lado da oferta.....	59
5.2	Instrumentos para o lado da demanda.....	61
5.3	Contextualização com a cadeia de valor.....	61
5.4	Indicativos de análises subseqüentes.....	62
5.5	Quadro sinóptico.....	64
6	Glossário.....	67
7	Referências bibliográficas.....	71
8	Histórico de alterações do documento consolidado.....	79
9	Execução e aprovação.....	79

Página em branco

Resumo

Este relatório apresenta o panorama mundial e brasileiro da política industrial atinente aos segmentos da cadeia de valor do setor televisivo. O levantamento e análise aqui sintetizados têm um duplo objetivo: (i) avaliar a aplicabilidade sobre o Sistema de Televisão Digital dos instrumentos de política industrial existentes, e (ii) identificar a necessidade de aplicar medidas complementares aos instrumentos em vigor para estimular tanto a difusão da TV Digital terrestre no Brasil como a geração de valor na cadeia produtiva desse setor.

Tanto a análise do panorama atual da política industrial quanto a identificação e proposição de diretrizes complementares são atividades que constituem a metodologia geral de análise do modelo de referência, conduzidas no âmbito do Projeto de Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD). Os impactos decorrentes das medidas complementares serão considerados nas atividades posteriores de análise de viabilidade, com o intuito de verificar seus desdobramentos sobre a difusão dessa nova mídia e o nível de estímulo que podem trazer aos agentes industriais e ao desempenho comercial do setor.

Os segmentos avaliados são os diretamente afetados pela introdução da TV Digital terrestre, ou seja: (i) fabricantes de terminais de acesso, especificamente os bens eletrônicos de consumo e os terminais móveis; (ii) fabricantes de componentes eletrônicos, especialmente de semicondutores e de cinescópios; (iii) fabricantes de equipamentos de transmissão (amplificadores de potência); e (iv) indústria de software, especialmente no que se refere a aplicativos para a TV Digital.

No tocante à análise realizada da situação do setor, constatou-se que a estrutura do mercado mundial dos segmentos analisados, à exceção de alguns ramos da indústria de software, é caracterizada em grande parte pelo domínio de grandes empresas transnacionais. Essas corporações detêm marcas valiosas e dominam as atividades de P&D, conferindo-lhes as vantagens necessárias para manter e até elevar a participação no mercado. Um grande esforço, portanto, terá que ser despendido pelas empresas nacionais para entrarem nesse mercado.

O ponto considerado mais vulnerável da indústria de bens eletrônicos de consumo é o segmento nacional de componentes. Considera-se que o adensamento da cadeia produtiva desse segmento passa pela internalização da produção dos componentes de maior valor agregado, e que a introdução da TV Digital terrestre representa uma janela de oportunidade para se implantar tal indústria. No entanto, a viabilidade da produção nacional de componentes depende de uma série de fatores que extrapolam a questão da TV Digital. Depende, para citar alguns deles, da demanda dos demais segmentos que compõem o complexo eletrônico brasileiro e do mercado internacional que se apresenta como comprador potencial.

Por outro lado, em alguns subsetores específicos, como alguns tipos de software, o mercado ainda se apresenta menos concentrado, sendo essa uma das razões pelas quais há mais oportunidades para o Brasil se desenvolver e até promover uma inserção internacional competitiva.

Quanto aos instrumentos de política analisados à luz dos objetivos estabelecidos pelo Decreto 4.901, observa-se que eles podem contribuir, sob diferentes formas, para promover a difusão da TV Digital terrestre, a saber:

- A promoção da inclusão social poderá ser estimulada pela PITCE Software, que contempla um programa de inclusão digital, e pelo CT-INFO, que tem um programa de apoio à P&D tecnológico em software livre, cujo motivador principal foi a inclusão social e digital. Observe-se que a escala do alcance do CT-INFO é menor do que a da PITCE Software.

- O estímulo às atividades de P&D relacionadas às tecnologias de informação e comunicação (e conseqüentemente aplicáveis ao contexto da TV Digital terrestre) advirá da Lei de Informática, da PITCE Semicondutores, dos fundos setoriais como o CT-INFO, o FVA e o FUNTTEL, de programas do MCT (PDTI e PADCT III) e da Lei de Inovação, na medida em que tais instrumentos se direcionam ao estímulo do investimento em P&D e à interação entre institutos de pesquisa e empresas privadas. Os instrumentos voltados à P&D poderão ser utilizados na busca de soluções de terminais de acesso e aplicativos de baixo custo.
- A adesão gradual dos usuários à nova tecnologia será apoiada principalmente pela ZFM que possibilita preços menores de receptores aos usuários que seriam mais elevados em um regime tributário normal. De fato, isso deverá ocorrer nos primeiros anos da introdução da TV Digital, já que os benefícios da ZFM estão previstos para vigorar até 2019.
- O aprimoramento da qualidade de áudio, vídeo e serviços surgirá com os investimentos em equipamentos de transmissão e de estúdio, em receptores e em aplicativos. Desse modo, praticamente todos os instrumentos citados anteriormente servirão para estimular a indústria a investir em novos equipamentos e desenvolver novos serviços.
- A evolução das atuais prestadoras de serviços televisivos poderá ser propiciada pelas políticas de crédito para a substituição de equipamentos analógicos, principalmente os financiamentos do BNDES. A entrada de novos atores e serviços será favorecida pela PITCE Software e financiamentos do BNDES.
- Caso haja necessidade de criar novas fábricas e ampliar as linhas de produção das já existentes, independentemente dos cenários de cadeia de valor, será possível utilizar recursos disponibilizados pelos programas de financiamento do BNDES, em especial, no caso de se adotar tecnologias brasileiras de TV Digital.

No que concerne às recomendações de medidas e análises complementares, apontadas com base no panorama do setor e nas análises dos impactos previstos e dos instrumentos de política industrial cabíveis, constata-se que existe uma quantidade considerável de leis e mecanismos que estimulam o lado da oferta, ou seja, dos setores industriais diretamente relacionados à TV Digital terrestre. Todavia, esses instrumentos podem ser orientados para melhor empregá-los em benefício do SBTVD, especificamente em termos de concessão de incentivos adicionais à produção de terminais de acesso e de estímulo às empresas de pequeno porte do setor a desenvolver aplicativos.

Por outro lado, também é preciso considerar as medidas voltadas à demanda e avaliar seus possíveis impactos sobre a difusão dos terminais de acesso nos domicílios. Por exemplo, a concessão de subsídios para a aquisição de URD, e a viabilidade da produção nacional por CKD e internalização da produção de equipamentos. A eficácia dessas medidas, e o quanto a demanda pode ser beneficiada com elas, é um aspecto que deve ser cuidadosamente considerado para promover o alcance dos objetivos estabelecidos para o SBTVD.

O desenvolvimento tecnológico, por sua vez, pode ser incentivado com investimentos em pesquisas que promovam melhorias no hardware e nos softwares (*middleware* e aplicativos) embutidos na URD, assim como em pesquisas que apontem as possibilidades de elaborar softwares mais baratos, eficientes e adequados às necessidades dos usuários brasileiros. Adicionalmente, o estímulo à P&D em serviços e à produção de conteúdo deve promover o setor, sobretudo em um ambiente de convergência.

O grau com que essas medidas complementares serão necessárias, considerando-se cada um dos cenários vislumbrados para a cadeia de valor da TV Digital terrestre, pode ser resumido da seguinte forma:

- O cenário incremental comporta-se como o mais crítico, em termos de necessidades de lançar mão de políticas de demanda, considerando-se os preços mais caros dos terminais de acesso relacionados à alta definição.
- No cenário diferenciação, as políticas de oferta existentes parecem ter um maior peso. Os instrumentos existentes poderão estimular a internalização da produção. Isso ocorrerá em virtude do aquecimento maior para os fabricantes de receptores, quando comparado com o cenário incremental.
- No cenário convergência, as políticas de demanda tendem a ser menos necessárias, pela multiplicidade de terminais de acesso possíveis e pela maior atratividade ocasionada pela grande variedade de serviços, oriunda essencialmente do ambiente multisserviço.

Por fim, cabe ressaltar que o próximo passo é o de identificar e avaliar como essas medidas atuarão nos cenários previstos, em conjunto com medidas de outra natureza (por exemplo, medidas regulatórias relacionadas à TV Digital). Nesse sentido, as recomendações sugeridas neste relatório serão objetos de análises de viabilidade e de riscos, sendo posteriormente ajustadas e refinadas, de forma a gerar, ao fim e ao cabo de todo o processo analítico, diretrizes para políticas industriais que possam efetivamente beneficiar o SBTVD.

Página em branco

1 Introdução

Este relatório tem dois objetivos: (i) avaliar a aplicabilidade dos instrumentos de política industrial existentes sobre o Sistema de Televisão Digital, e (ii) identificar a necessidade de aplicar medidas complementares aos instrumentos em vigor para estimular tanto a difusão da TV Digital terrestre no Brasil como a geração de valor na cadeia produtiva desse setor.

Tanto a análise do panorama atual da política industrial quanto a identificação e proposição de diretrizes complementares são atividades que constituem a metodologia geral de análise do modelo de referência, conduzidas no âmbito do Projeto de Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD) e contextualizadas na Figura 1. Os impactos decorrentes das medidas complementares abordadas serão considerados nas atividades de análise de viabilidade para verificar seus desdobramentos sobre a difusão dessa nova mídia e o nível de estímulo que podem trazer aos agentes industriais e ao desempenho comercial do setor.

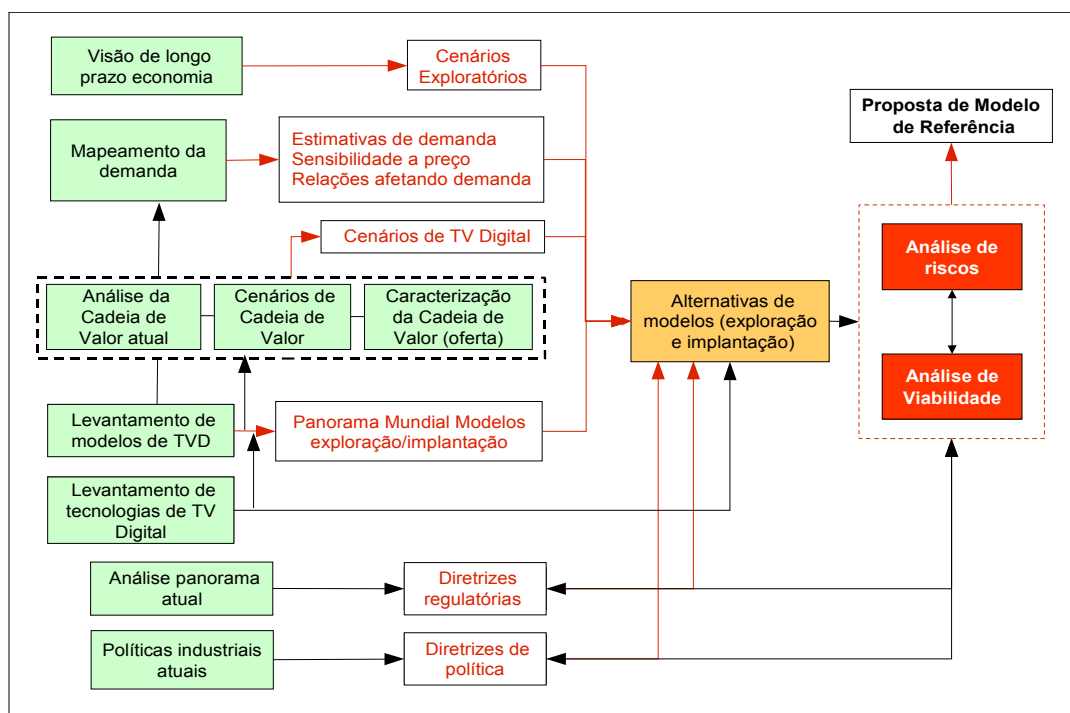


Figura 1 - A política industrial na metodologia de análise do modelo de referência

O termo política industrial designa um conjunto de medidas de estímulo à indústria em geral, visando seu desenvolvimento. Castro (2002) descreve a evolução do conceito de política industrial por meio de três categorias de política, definidas de acordo com seus objetivos e enfoques:

- Política industrial para a correção das falhas de mercado: visa promover alterações nos preços relativos por meio do estabelecimento de tarifas aduaneiras maiores ou menores, juros subsidiados, isenção tributária e socialização do risco privado. Sob essa perspectiva, não há intenção de corrigir a trajetória da indústria, e é recomendado que as medidas sejam aplicadas com moderação e sob a observância das regras da OMC¹.

¹ Organização Mundial do Comércio.

- Política de resultados: visa promover mudanças profundas na indústria com o objetivo de promover um salto histórico, isto é, um rápido avanço de modo a alcançar as mesmas condições das indústrias mais avançadas, processo esse designado por “emparelhamento” (ou *catch up*). São casos clássicos de política de resultados aquelas aplicadas na Europa após a Segunda Guerra Mundial e nos EUA frente à pressão competitiva exercida pelo Japão nos anos oitenta.
- Política residual: assim como a política de resultados, a política residual visa mudanças, porém a partir de um patamar já alcançado após a promoção do emparelhamento. Isto é, visa não mais superar o atraso, mas sim realizar o potencial latente da indústria. Sob esta perspectiva, ganham ênfase as políticas voltadas aos estímulos à ciência, tecnologia e inovação.

Essas categorias mostram que o conceito política industrial não se restringe aos instrumentos estritamente voltados à produção industrial. O conceito engloba as ações que visam estimular a criação e a incorporação de inovação de produto e processo. Por essa razão, é comum referir-se às políticas industrial e tecnológica em conjunto, uma vez que ambas integram-se ao foco da eficiência e do aumento da produtividade, beneficiados pelo progresso técnico. Neste relatório, optou-se, por simplificação, empregar o termo política industrial sem desconsiderar a amplitude do seu escopo, no qual se encontram tanto as questões industriais propriamente ditas como as questões tecnológicas e de competitividade internacional.

A análise dos instrumentos de política industrial desenvolvida tem como pano de fundo a cadeia de valor atual da televisão aberta no Brasil (ilustrada na Figura 2) e os cenários vislumbrados para a cadeia de valor futura, cuja forma geral é representada na Figura 3. Ambas foram amplamente detalhadas em (Giansante *et al.*, 2004), documento no qual a ênfase recaiu na descrição e análise dos atores presentes nas fases de produção de conteúdo, programação e distribuição e entrega. Detalhes relativos à fase de consumo foram explorados em (Gerolamo *et al.*, 2004). Por sua vez, os segmentos industriais que compõem o elo dos fabricantes de equipamentos presente na cadeia de valor são aqueles formados pelos fornecedores de equipamentos de estúdio, de transmissão, de recepção e de servidores de conteúdo.



Figura 2 - Cadeia de valor atual da televisão aberta no Brasil

O mercado brasileiro atual de televisores é expressivo: segundo dados do IBGE, o número de domicílios brasileiros com televisor em 2003 era de 44.248.829, o que corresponde a 90% do total de domicílios. A penetração da TV Digital terrestre na sociedade brasileira dependerá primordialmente da aquisição, pelos usuários, dos terminais que permitirão o acesso aos serviços de radiodifusão digital. No presente estudo, foram selecionados os segmentos diretamente afetados pela introdução da TV Digital terrestre no Brasil, ou seja:

- Os fabricantes de terminais de acesso. O termo terminal de acesso designa o dispositivo genérico de acesso aos serviços de radiodifusão terrestre. São exemplos de

terminais de acesso o televisor integrado, a unidade receptora-decodificadora (URD)² e os terminais móveis/portáteis que permitem a recepção de TV, os quais são fabricados pelos seguintes segmentos da indústria:

- a) O segmento de bens eletrônicos de consumo (BEC), com foco na URD e no aparelho televisor.
 - b) O segmento de terminais móveis (celulares), que comporão, em maior ou menor grau, a cadeia de valor futura da televisão aberta no Brasil, em função do cenário que vier a ser configurado.
- ii. Os fabricantes de componentes eletrônicos, especialmente de semicondutores e de cinescópios, os quais fornecem os insumos para a fabricação dos terminais de acesso.
 - iii. Os fabricantes de equipamentos de transmissão (amplificadores de potência).
 - iv. O segmento de software, especialmente no que se refere a aplicativos voltados para a TV Digital.

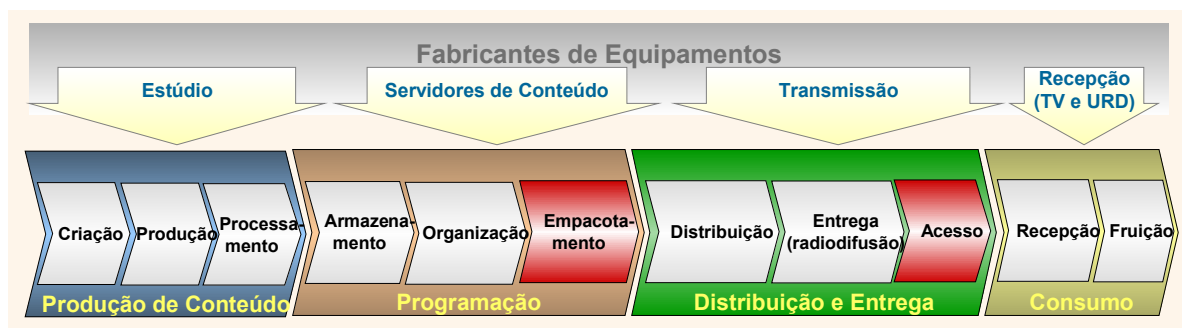


Figura 3 - Cadeia de valor futura da televisão aberta no Brasil

Os fabricantes de equipamentos de estúdio fornecem os meios de produção aos produtores de conteúdo. Embora façam parte da cadeia de valor da televisão, sua análise é simplificada por conta da inexistência de fabricantes nacionais desse tipo de equipamento, que são hoje praticamente todos importados. Por uma questão de escala – são poucas centenas de equipamentos que deverão ser importados – não se cogita a possibilidade de uma produção nacional desses equipamentos.

Por fim, os fabricantes de equipamentos utilizados pelos provedores de conteúdo na cadeia de valor atual e futura não são contemplados neste estudo. O impacto da TV Digital sobre esse segmento não implicará em mudanças significativas na estrutura de mercado da indústria de equipamentos de telecomunicações e de tecnologias de informação, devido à escala reduzida em comparação com o mercado de antenas ou terminais de acesso.

É desejável que as medidas complementares que serão propostas em benefício da indústria e do usuário final estejam em sintonia tanto com as diretrizes gerais de políticas industriais, tecnológicas e de comércio exterior (PITCE) divulgadas pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC), quanto com as diretrizes do decreto que institui o Sistema Brasileiro de Televisão Digital³. Por isso, ao propor medidas complementares, tem-se em vista atender às diretrizes mais gerais de política industrial e àquelas específicas aos segmentos afetados pela introdução da TV Digital terrestre.

O panorama da situação atual dos setores da indústria que serão afetados pela introdução da TV Digital é descrito na próxima seção, divididos em: i) fabricantes de bens eletrônicos

² A URD é um dispositivo que, acoplado ao televisor analógico, possibilitará a recepção de sinais digitais.

³ Decreto 4.901 de 26 de novembro de 2003.

de consumo (URDs, televisores integrados); ii) fabricantes de terminais celulares; iii) fabricantes de equipamentos de transmissão e de estúdio; iv) fabricantes de componentes; e v) desenvolvedores de software. Com base em uma compilação da literatura disponível sobre o quadro atual dos setores industriais nacionais e internacionais, nessa seção encontram-se descritos os principais riscos e oportunidades que a indústria deverá enfrentar em consequência da nova tecnologia. Além disso, é feito um levantamento das políticas industriais e tecnológicas, praticadas atualmente no Brasil e em outros países, que exercem influência direta sobre a dinâmica do setor.

Na seção 3, são analisados os impactos da TV Digital sobre a oferta de terminais de acesso, de equipamentos e de software. O foco dessa seção reside nos tipos de terminais e de serviços que poderão ser oferecidos pela indústria, de acordo com os possíveis cenários de cadeia de valor da TV Digital terrestre.

A seção 4 é dedicada à descrição dos instrumentos atuais da política brasileira voltados para cada segmento e à análise de seus possíveis impactos sobre o processo de difusão da TV Digital entre a população, tomando como referência os possíveis cenários da futura cadeia de valor da televisão aberta.

Por fim, um primeiro conjunto de recomendações é sugerido na seção 5, com base na análise do conjunto existente de políticas e tendo em vista as possibilidades de configuração futura da cadeia de valor da televisão no Brasil. O próximo passo será identificar e avaliar como medidas complementares atuarão num cenário futuro de TV Digital, em conjunto com medidas de outra natureza (por exemplo, medidas regulatórias relacionadas ao serviço de TV Digital). Nesse sentido, as recomendações sugeridas neste relatório serão, entre outros, objetos da análise de riscos, podendo ser ajustadas, ou mesmo refinadas, à medida que essa análise seja conduzida.

2 Análise situacional do setor

Nesta seção, é apresentada uma descrição da situação atual dos segmentos industriais, no Brasil e em países selecionados, que deverão ser afetados pela introdução da TV Digital terrestre no país. O presente levantamento foi obtido a partir de dados de fontes secundárias, sendo que no caso do panorama brasileiro também foram usados dados de fontes primárias, ou seja, entrevistas em profundidade junto a fabricantes.

2.1 Bens eletrônicos de consumo

Designam-se como bens eletrônicos de consumo (BEC) os produtos da linha marrom (imagem e som), da linha branca (utilidades de cozinha/área de serviço não portáteis) e dos portáteis. O foco desta seção é direcionado aos receptores ou terminais de acesso (pertencentes à linha marrom), com destaque para os televisores e as URDs.

2.1.1 Panorama mundial

O Electronics Industry Yearbook 2002 apresentou, para os 51 principais mercados mundiais do complexo eletrônico, um mercado total de cerca de US\$ 1,4 trilhões, sendo que os dois maiores mercados eram os EUA e o Japão. O segmento de BEC alcançou US\$ 107,4 bilhões no mesmo ano, sem contar seus componentes, o que representou cerca de 7,7% do complexo eletrônico⁴.

A estrutura do mercado mundial de BEC caracteriza-se pela liderança de grandes empresas multinacionais, a maioria sediada nos EUA, Ásia e Europa. Embora essas empresas apresentem um grau elevado de verticalização, por conta da produção própria de componentes de elevado valor agregado, é comum a delegação da produção de componentes mais padronizados a empresas terceirizadas.

A desverticalização das grandes empresas é bastante visível em outros setores do complexo eletrônico, como os de informática e de telecomunicações, nos quais predominam as chamadas *empresas de serviços de manufatura* (ESM). Essas empresas terceirizam parcial ou integralmente algumas etapas do processo produtivo, como as de produção de componentes. São exemplos de empresas do setor eletrônico que terceirizam a manufatura: IBM, HP, Intel, Dell, Cisco, Ericsson, Philips, Toshiba e Hitachi⁵.

A terceirização da produção pode proporcionar flexibilidade às matrizes, que passam a adequar sua escala de operação conforme as oscilações do mercado. Adicionalmente, essa estratégia permite às empresas concentrarem suas atividades nas competências essenciais, isto é, naquilo que as diferenciam da concorrência, tais como a criação de produtos de ponta, as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e o marketing⁶.

Esse modelo de relacionamento entre empresas caracteriza as chamadas redes de empresas-marca ou empresas-rede (*turnkey* ou *production networks*). Tais redes são comumente constituídas de cadeias globais de produção a partir de empresas subcontratadas ou de suas filiais espalhadas por diversas regiões do mundo.

A escolha do país para a instalação de uma filial baseia-se em uma análise das vantagens competitivas locais, tais como disponibilidade de mão-de-obra e insumos mais baratos, incentivos fiscais e perspectiva de crescimento da demanda nacional⁷. No entanto, a distribuição funcional das tarefas entre a matriz e suas filiais é desigual, da mesma maneira do que acontece com subcontratadas: a tendência observada é a de concentração, pela matriz, das tarefas que agregam mais valor à produção, como projeto (*design*), marketing e P&D. Nesse processo, atribuem-se às filiais residentes nos países

⁴ Electronics Industry Yearbook 2002 *apud* Gouveia (2003).

⁵ Ariffin e Figueiredo (2003).

⁶ Ariffin e Figueiredo (2003).

⁷ Sá (2002).

em desenvolvimento funções relacionadas à manufatura, o que pode trazer dificuldades aos países que as abrigam, já que as decisões estratégicas são feitas pelas suas matrizes. Esse fato é relevante no contexto da análise de políticas industriais, porquanto a tendência de especialização das filiais no fornecimento de bens de menor valor agregado reduz o potencial das filiais em contribuir para a geração de superávits decorrentes da exportação de bens industrializados.

Por outro lado, o desenvolvimento de novas redes de produção em massa pode oferecer uma oportunidade para que países em desenvolvimento promovam uma atualização de sua indústria⁸, como tem ocorrido com a Hungria, a Malásia, a China e o México. Alguns países com a indústria eletrônica consolidada, como Coréia do Sul, Taiwan e Cingapura, aproveitaram a instalação no seu território de empresas filiais ou terceirizadas de multinacionais como ponto de partida para a capacitação tecnológica e competitividade do setor.

Um outro processo em curso que merece destaque é a especialização vertical da função de P&D. Para sistemas complexos que envolvem tecnologia de ponta, o desenvolvimento de produtos está se tornando cada vez mais modularizado, isto é, certos elementos do processo de projeto são desempenhados em uma base de *commodity* (isto é, disponível tanto como um procedimento de rotina padronizado ou como um serviço externo) desempenhado por firmas especializadas subcontratadas. Essa modularização facilita a transferência de trabalho de engenharia na realocação de elementos importantes da “cadeia de produção de conhecimento” para localidades que oferecem baixos custos de produção (especialmente mão-de-obra)⁹.

Mesmo assim, estudos empíricos cujos resultados encontram-se apresentados por Kumar (1998) apontam para a tendência à concentração das atividades de P&D, especialmente as atividades mais criativas e inovadoras, nos países da tríade EUA, Japão e Europa. Por sua vez, a fração destinada a países em desenvolvimento apresenta um caráter predominantemente adaptativo e incremental, concentrando-se em poucos países, como Brasil, China e Índia. Essa configuração geográfica das atividades de P&D tende a agravar o distanciamento entre países em desenvolvimento e os países tecnologicamente avançados.

2.1.2 Políticas para a indústria de BEC em países selecionados

De acordo com Galperin (2004), o declínio do setor de eletrônicos de consumo nos EUA e na Europa, somado ao conseqüente crescimento dos déficits comerciais desse setor com o Japão e os NICs (*new industrialized countries*) asiáticos, explicam o empenho dos governos americano e europeus em políticas voltadas para reverter esse quadro.

O enfraquecimento da indústria americana de BEC decorreu do reduzido apoio financeiro à comercialização de inovações, da falta de novos processos de manufatura, dos escassos investimentos em P&D e da falta de visão sobre as novas oportunidades oriundas da área de equipamentos de áudio e vídeo. De fato, a liderança dos americanos e dos países europeus nos setores de alta tecnologia foi erodida progressivamente em favor do Japão e dos NICs asiáticos, cuja competitividade no setor eletrônico foi obtida por meio de inovações de produto, baixos custos de produção e políticas industriais, tecnológicas e de comércio exterior agressivas.

Na Europa, a aplicação de instrumentos e mecanismos que elevaram as barreiras à entrada de firmas estrangeiras de eletrônicos amenizou, num primeiro momento, o avanço dos asiáticos no mercado europeu. Como exemplo, vale citar as restrições ao licenciamento das patentes dos padrões europeus de TV em cores (PAL e SECAM) às firmas estrangeiras, e as barreiras comerciais impostas pela França para proteger a

⁸ Ernst e Lüthje (2003).

⁹ Ernst e Lüthje (2003).

Thomson. No entanto, esses procedimentos não evitaram a conquista do mercado europeu pelas firmas asiáticas à medida que as patentes foram expirando.

É nesse contexto que a questão da transição para a TV Digital se originou. O esforço de desenvolvimento tecnológico foi iniciado assim que se evidenciou a distância tecnológica entre o Japão e os americanos e europeus em relação ao estágio avançado das pesquisas japonesas voltadas à televisão de alta definição (HDTV)¹⁰.

2.1.2.1 EUA

Com relação à indústria de eletrônicos de consumo, os EUA não tinham, até os anos oitenta, tradição em políticas setoriais, salvo apenas quanto à aplicação de medidas protecionistas à sua indústria¹¹. O esforço de recuperar a competitividade desse setor foi então assumido em função das possibilidades vislumbradas com a alta definição e a digitalização da TV.

Dado o avanço na tecnologia de televisão de alta definição e a necessidade de promover a otimização do uso do espectro de frequência, a FCC (Federal Communications Commission) criou um comitê de assessoramento, o ACATS (Advisory Committee on Advanced Television Service), que tinha como atribuição recomendar uma política para promover o avanço tecnológico dos sistemas de televisão. Em 1988, a FCC condicionou a oferta dos novos serviços baseados em HDTV à compatibilidade com o plano existente de alocação de frequências. Essa decisão inviabilizou a adoção do padrão analógico japonês para TV em alta definição e estimulou o desenvolvimento de uma tecnologia própria baseada em técnicas digitais.

Com o objetivo de promover a nova tecnologia, o governo americano dedicou recursos à DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) na ordem de US\$ 30 milhões para o desenvolvimento da TV em alta definição e de microprocessadores. Também foram concedidos incentivos fiscais para atividades de P&D em HDTV, reduzidas as restrições impostas por leis antitruste para facilitar a formação de consórcios entre empresas e promovido o financiamento e a coordenação governamental em programas relacionados ao desenvolvimento da TV em alta definição.

Em 1993, formou-se um consórcio, denominado Grand Alliance, composto por diversas empresas do setor eletrônico e de radiodifusão americanos, com o objetivo de formatar o padrão tecnológico de TV Digital a ser adotado no país a partir da fusão das quatro propostas originais apresentadas ao ACATS.

2.1.2.2 Japão

A partir dos anos 1950, o Japão elegeu o setor eletrônico como um dos setores industriais estratégicos para o desenvolvimento econômico do país. Para tanto, estimulou essa indústria com políticas de longo prazo, no qual se incluíam concessão de créditos subsidiados para produção e P&D, reserva de mercado, proteção tarifária, depreciação acelerada, políticas de exportação e financiamento de projetos de P&D de grande porte. Ao mesmo tempo, o governo exigiu contrapartidas, condicionando a concessão dos incentivos às indústrias ao cumprimento de metas pré-determinadas, conforme apresentado em (Baptista, 1993).

Mais especificamente com relação à TV, o Japão desenvolveu ao longo de vinte anos um sistema analógico de televisão em alta definição, o Hi-Vision MUSE, cujos protótipos foram exibidos nos EUA no início dos anos 1980. Paradoxalmente, o legado da alta definição analógica possivelmente impediu por algum tempo que esse país avançasse nas pesquisas em TV Digital¹². Ao antecipar-se ao mercado com o padrão analógico, o Japão desconsiderou os custos da transição e o fato de que o novo padrão não oferecia

¹⁰ Galperin (2004).

¹¹ Baptista (1993).

melhorias que justificassem custos demasiadamente altos. Os novos receptores, com preços elevados, não foram imediatamente aceitos no mercado. Além disso, logo evidenciou-se a iminente obsolescência do padrão tecnológico vigente. O resultado foi que, nos anos 1990, a rápida digitalização nos EUA e Europa (cujo esforço foi desencadeado pela própria concorrência japonesa) forçou o Japão a reconhecer que se encontrava atrasado em relação às inovações digitais. Isso fez com que o país alterasse drasticamente sua política de radiodifusão e iniciasse, em 1994, o desenvolvimento de um padrão próprio¹³.

2.1.2.3 Europa

Em um esforço de recuperar a competitividade do setor eletrônico, especialmente face à tentativa de imposição do padrão japonês para TV em alta definição, os países europeus criaram, em meados dos anos 1980, um programa intergovernamental no âmbito do projeto EUREKA para desenvolver um sistema de TV em alta definição, dentre outros projetos de P&D relacionados a tecnologias de ponta.

Assim como no caso japonês, a Europa começou a desenvolver um padrão de HDTV a partir de padrões baseados em tecnologias de TV analógica. Mais especificamente, o sistema de alta definição desenvolvido era baseado na família MAC¹⁴ de padrões. Estimase que o total gasto com esse projeto foi de US\$ 1,4 bilhões. No entanto, o padrão de alta definição com base em MAC teve dificuldades de ser difundido devido a uma série de motivos, desde problemas técnicos com a transmissão via satélite e a baixa penetração de televisores de alta definição até a relutância das emissoras em transmitir no novo formato.

O fracasso desse padrão abriu espaço para o desenvolvimento de padrões por parte da iniciativa privada, especialmente os que já haviam sido empregados pelas emissoras. Além disso, em 1994, todas as diretrizes referentes à radiodifusão passaram a ser definidas no âmbito do European Information Society Action Plan, que estabeleceu as orientações para o desenvolvimento da nova infra-estrutura de serviços de informação nos países europeus. Uma das orientações propostas era a interoperabilidade dos sistemas de comunicação e informação, o que implicou em uma guinada de foco do desenvolvimento de serviços de televisão analógica em alta definição para o desenvolvimento da TV Digital.

As novas diretrizes da Comissão Européia para o desenvolvimento de um padrão de TV Digital tiveram como objetivo a promoção de P&D de modo coordenado, o favorecimento da padronização tecnológica e a preservação da competição no mercado de novos serviços¹⁵. Para desenvolver a nova família de padrão tecnológico digital de televisão, composta pelos padrões tecnológicos para cabo, satélite e radiodifusão, foi criado o consórcio DVB Group (Digital Video Broadcasting) formado pelos diversos atores envolvidos: fornecedores de equipamentos, emissoras, produtores de conteúdo, desenvolvedores de software e membros de agências regulatórias.

2.1.2.4 China

Para atrair investimento estrangeiro, a China criou as zonas econômicas especiais (ZEE) para a concessão de incentivos. Os fabricantes de BEC de capital nacional orientaram-se para a especialização em bens e componentes de baixos custos e conteúdo tecnológico (Sá, 2002). Considera-se, porém, que as políticas chinesas têm sido insuficientes para estimular o desenvolvimento tecnológico, pois as empresas estatais chinesas desenvolvem pouca tecnologia nacional e as multinacionais têm um histórico de baixa transferência tecnológica. No final da década de 1990, o governo passou a permitir a

¹² Grimme (2002).

¹³ Galperin (2004).

¹⁴ Multiplexed Analog Components, um sistema inicialmente desenvolvido no Reino Unido.

¹⁵ Galperin (2004).

instalação de empresas transnacionais sem nenhuma exigência de associação com firmas locais ou de transferência de tecnologia. O resultado dessa política se reflete hoje na balança comercial de bens de alta tecnologia do país, que apresentou um déficit anual médio de US\$ 12 bilhões nos últimos dez anos. No mesmo período, as exportações chinesas de computadores e componentes saltaram de US\$ 716 milhões para US\$ 41 bilhões, porém as multinacionais estrangeiras aumentaram sua participação nas vendas, de 51% para 75%¹⁶. O comércio de bens relacionados às TICs cresceu espetacularmente desde 1996: 28% anualmente comparado com 4% para os países da OECD¹⁷.

Apesar de avanços notáveis em regiões específicas, as capacidades de P&D da China em geral, em 1999, ainda se mantinham abaixo da média dos países da OECD¹⁸. A taxa de investimento em P&D chinês era em torno de 1% do PIB, baixo quando comparado à média dos países da OECD¹⁹.

2.1.2.5 Outros países asiáticos

Para estimular o desenvolvimento industrial em áreas estratégicas (dentre elas, o setor eletrônico), a Coreia do Sul recorreu à criação de zonas específicas para investimentos com participação estrangeira, zonas francas comerciais e zonas francas de exportação. Cada zona conta com facilidades de infra-estrutura e seus beneficiários são os segmentos considerados tecnologicamente avançados ou os que se caracterizam como estratégicos para a indústria doméstica, com estímulo especial dado às empresas de capital nacional. Com relação aos desenvolvimentos em TV Digital, o governo destinou, no início dos anos 1990, recursos para pesquisas na nova tecnologia e para a criação de programas de cooperação em P&D com empresas norte-americanas.

A exemplo da Coreia do Sul, Hong Kong inseriu-se inicialmente em algumas cadeias globais de empresas com “maquiladoras”, ou seja, grandes empresas subcontratadas para executar etapas simples da manufatura utilizando mão-de-obra de baixo custo²⁰. Gradativamente, à medida que essas empresas adquiriam capacitação produtiva e tecnológica, elas incorporaram atividades de maior valor agregado (processo designado por *functional upgrading*), e, por conseguinte, competitividade internacional.

Na Malásia, o governo promoveu um amplo conjunto de benefícios para estimular produção, exportação e atividades de P&D no setor eletrônico. Seu desenvolvimento baseia-se fortemente na atração de empresas transnacionais. O mesmo ocorre em países como Cingapura e Tailândia.

2.1.2.6 México

Com relação à experiência mexicana, além dos casos de isenção fiscal para estimular a produção, merece destaque a instalação das maquiladoras. Recentemente, em decorrência da necessidade de adequação aos acordos no âmbito do NAFTA²¹, as empresas maquiladoras foram desobrigadas de exportar sua produção, podendo destiná-la integralmente ao mercado interno²².

As maquiladoras mexicanas representaram uma fonte razoável de empregos, pois foram criados 1,2 milhões de postos de trabalho entre 2000 e 2001. No entanto, tem ocorrido

¹⁶ Rittner (2004).

¹⁷ OECD (2004).

¹⁸ Organization for Economic Co-operation and Development.

¹⁹ OECD (2002).

²⁰ Fleury e Fleury (2004).

²¹ Sigla para North America Free Trade Agreement.

²² Sá (2002).

uma sensível redução em seus quadros devido à crescente preferência que as empresas contratantes manifestam pela China, em função da mão-de-obra ainda mais barata. Tal fato ilustra as prováveis conseqüências de uma estratégia de competição baseada estritamente em baixos custos, em mão-de-obra barata e em baixa qualificação, aplicada em um setor da indústria caracterizado pelo predomínio das cadeias globais de produção²³.

2.1.3 Panorama brasileiro

O complexo eletrônico do país é composto pelos segmentos de informática, telecomunicações, eletrônica de consumo e componentes. Além do mercado interno, os principais mercados estrangeiros para BEC fabricados no Brasil são os países latino-americanos.

A indústria brasileira de BEC concentra-se na Zona Franca de Manaus (ZFM), devido à sua estrutura fiscal favorável. Entre 1999 e 2004, o setor de eletrônicos em geral foi o mais representativo do Pólo Industrial de Manaus (PIM) em termos de faturamento. Em 2004, atingiu 34% do total (até agosto), correspondendo a R\$ 8,5 bilhões. Esse setor é seguido em importância pelo de bens de informática (com 22% do faturamento)²⁴. Entre os principais produtos exportados pela ZFM para as demais regiões brasileiras e para outros países, encontram-se os televisores em cores, os decodificadores de sinal digitalizado, os monitores de vídeo e os cinescópios de TV em cores.

A maior parte da produção de BEC é dedicada a uma faixa intermediária de produtos eletrônicos com sofisticação mediana, proporcionada por uma tecnologia relativamente disseminada²⁵. A opção estratégica de explorar mais esse segmento está atrelada ao baixo desempenho comercial do país, na medida em que seus produtos apresentam competitividade menor em relação aos concorrentes, que apresentam ora custos menores, ora tecnologia de ponta.

Adicionalmente, a competitividade da indústria de BEC é ainda mais erodida pelo fato do processo produtivo desse setor caracterizar-se largamente pela montagem de bens a partir de componentes importados. Embora a capacidade tecnológica de muitas empresas do setor eletrônico não se reduza efetivamente à "simples montagem"²⁶, sua produção ainda apresenta baixo índice de agregação de valor.

Apesar de seu volume significativo, o setor tem apresentado baixo índice de exportação e déficits comerciais atribuídos principalmente às importações de componentes para a fabricação de bens finais.

Quanto às atividades de P&D, afirma-se que o setor eletrônico aplica uma quantia não desprezível de recursos, embora o volume seja ainda bastante modesto se comparado com os gastos internacionais de P&D nos países desenvolvidos²⁷. É provável que boa parte desses recursos seja, na verdade, destinada a atividades de engenharia, melhorias incrementais, adaptações de produtos ao mercado nacional e capacitação da mão-de-obra, que também podem ser contabilizados como atividades de P&D. Por sua vez, as empresas transnacionais presentes no país, apesar de terem acesso a financiamentos mais baratos, muitas vezes não realizam investimentos significativos em pesquisa tecnológica no território nacional, devido às limitações impostas pelas estratégias da matriz.

²³ Fleury e Fleury (2004).

²⁴ Suframa (2004).

²⁵ Sá (2002).

²⁶ Ariffin e Figueiredo (2003).

²⁷ Gouveia (2003).

2.1.4 Televisores e URD

Ao comparar a figura 4, extraída de (Giansante *et al.*, 2004), com a figura 5²⁸, observa-se que as diferenças de participação dos fabricantes no mercado de televisores entre os anos de 1999 e 2004 refletem o movimento de concentração e a mudança de liderança ocorrido no período. As quatro principais empresas (Philips, Sharp, Semp Toshiba e CCE) detinham uma participação de 56% no mercado em 1999. No entanto, os maiores fabricantes de televisores, em 2004, com fábricas na Zona Franca de Manaus, eram: Semp Toshiba, Philips, Itautec Philco e LG Electronics, que em conjunto produziram mais de 5,7 milhões de unidades, representando cerca de 66% da produção total²⁹. Ainda em 2004, a participação das empresas de capital nacional Semp-Toshiba e Itautec Philco era de 19,5% e 10,1%, respectivamente; na categoria “outros”, cuja participação era de 31% do mercado em 2004, encontram-se CCE e Panasonic, com 21% do mercado, e Gradiente, Evadin e Sony, com 10%. As empresas nacionais geralmente mantêm parcerias estrangeiras para usar a sua tecnologia e, em alguns casos, a marca internacional³⁰.

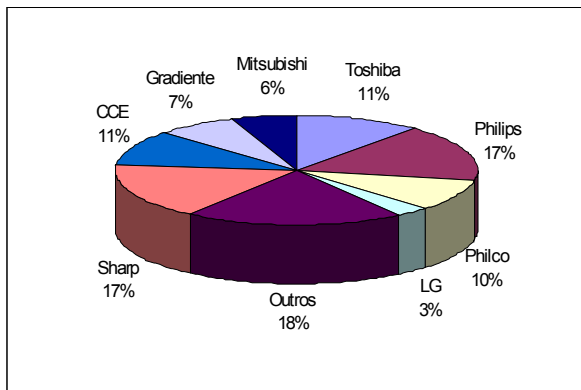


Figura 4 – Participação no mercado brasileiro de televisores 1999

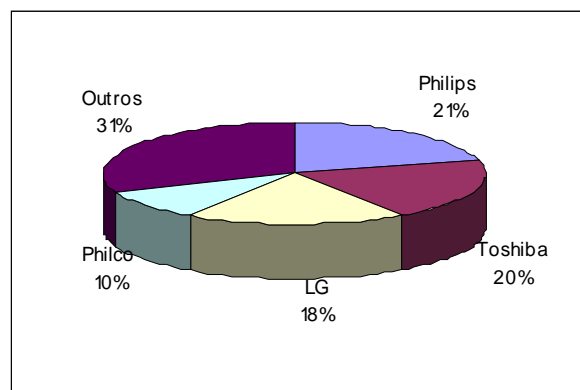


Figura 5 – Participação no mercado brasileiro de televisores 2004

A produção de televisores e de URDs (para TV por assinatura) no Brasil baseia-se na importação e montagem de pacotes prontos e completos, os CKD (*Completely Knocked Down*), de modo similar à produção de outros equipamentos do complexo eletrônico: microcomputadores, impressoras, monitores de vídeo e servidores³¹.

Essa forma de comercializar os componentes possivelmente tem origem em uma estratégia de precificação dos fabricantes internacionais para obter margens maiores. Amato Neto *et al.* (2004) salientam que uma das consequências do CKD é o encarecimento do componente individual a tal ponto que torna inviável sua aquisição avulsa, fora do pacote comercializado pelo fornecedor.

Nota-se que a indústria de fabricantes de aparelhos de TV não requer vultosos aportes de capital para a produção/montagem de produtos para a TV Digital³². Conforme entrevistas

²⁸ SUFRAMA (2004).

²⁹ A Philips e a LG Electronics também fabricam monitores com tela de plasma para televisores, sendo que produziram cerca de 3.150 unidades no mesmo ano.

³⁰ Sá (2002).

³¹ Melo (2001).

³² Nesse sentido, em Giansante *et al.* (2004), os fabricantes de equipamentos declaram na pesquisa em profundidade que se preocupam com a penetração que a TV Digital terá e apontam

realizadas com fabricantes em 2002 e reportadas em (Tome *et al.*, 2002), um montante razoável de vendas anuais para estimular um fabricante a investir numa planta de produção de equipamentos digitais seria da ordem de 100 mil unidades/ano. Para uma operação plenamente rentável a preços internacionalmente competitivos, esse número seria entre 500 mil e 1 milhão de unidades/ano. No caso de cinescópios, a escala necessária para tornar uma linha viável é estimada em 4 milhões de unidades/ano. Ao considerar a venda de 7 milhões de televisores (dados da Eletros (2004a) para 2004), uma única fábrica de cinescópios seria capaz de atender cerca de 57% do total de vendas de televisores no Brasil.

Na Tabela 1, constam os dados de produção e faturamento do Pólo Industrial de Manaus (PIM) quanto a televisores, monitores de vídeo, URDs e tubos de raios catódicos (principal componente do aparelho televisor) nos últimos três anos. Os fabricantes de televisores em cores atingiram 8,3 milhões de unidades produzidas em 2004, o que representou 40,4% de aumento em relação a 2002. Os monitores de vídeo, entretanto, tiveram um crescimento produtivo menor (35,7%), em 2004, com relação a 2002. As URDs tiveram um crescimento no faturamento de 48% de 2002 para 2004, enquanto que os tubos catódicos, um crescimento de quase 80% no faturamento no período considerado.

Tabela 1 - Produção e faturamento de produtos do PIM³³

Produtos	2002		2003		2004	
	Produção (mil unid.)	Faturamento (R\$ milhões)	Produção (mil unid.)	Faturamento (R\$ milhões)	Produção (mil unid.)	Faturamento (R\$ milhões)
TV em cores	5.930	2.637,3	5.876	3021,5	8.326	4.627,5
Monitores	2.107	729,1	2.735	875,0	2.822	989,6
URDs	954	179,2	1.440	197,2	2.146	265,3
Tubos catódicos	4.644	701,2	5.216	67,5	8,37	1261,4

Em 2004, a Samsung produziu cerca de 1,5 milhões de monitores de vídeo com tela de cinescópio para uso em informática, ou seja, mais da metade da produção de monitores localizados no PIM, cerca de 2,8 milhões.

No caso das URDs, os decodificadores utilizados pelas empresas operadoras de TV por assinatura são importados ou fabricados no Brasil sob licença. Existe um bom número de empresas de pequeno ou médio porte produzindo esses aparelhos a partir de CKD, sendo que a maior parte da produção de URDs é voltada para a recepção de sinais digitais via satélite. O principal fabricante em volume de produção desse equipamento é a SAT Bras, responsável por quase metade da produção de 2004, quando produziu mais de 1 milhão de unidades. O principal componente do custo da URD é a placa-mãe com todos os circuitos integrados montados.

Segundo os fabricantes nacionais, a produção de URD para TV Digital terrestre no Brasil levaria em torno de dois anos para ser implementada³⁴.

2.2 Terminais móveis para telefonia

O adjetivo “móvel” para caracterizar os terminais celulares é usado para destacar a característica referente à capacidade de captar sinais em movimento, de manter-se em funcionamento independentemente do lugar em que se encontra e de ser alimentado tipicamente por bateria.

que a maior dificuldade não está em produzir equipamentos, mas sim em produzir com o menor custo possível.

³³ SUFRAMA (2004).

³⁴ Tome *et al.* (2002). Segundo Amato Neto *et al.* (2004), esse prazo seria de 1,5 ano.

A telefonia móvel passou por três fases de desenvolvimento ou gerações. A primeira geração de terminais foi analógica³⁵. A segunda, originada nos anos 1990 e digital, apresentou maior capacidade e serviços de melhor qualidade. A geração 2,5, atualmente empregada no Brasil, trabalha com velocidades maiores de transmissão e permite transmissão de dados. Por fim, a terceira geração (3G) possibilita a oferta de banda larga sem fio para acesso à internet e aplicações multimídia.

A relevância dos terminais móveis na cadeia de valor da TV Digital no Brasil é a possibilidade de utilização do mesmo terminal para telefonia e para os serviços de radiodifusão.

2.2.1 Panorama mundial

No mercado mundial de equipamentos de telecomunicações, os terminais telefônicos fixos e móveis correspondem a 25% do total, o equivalente a US\$ 64,8 bilhões em 2002, sendo US\$ 43,6 bilhões correspondentes a terminais móveis³⁶.

O mercado de terminais móveis é geograficamente concentrado: em 1999, a China deteve 7,5% do total contra 9,3% em 2001, contra 4,4% de participação da América Latina no mesmo ano. Já as oito maiores economias do setor (EUA, Canadá, Japão, China, Alemanha, França, Inglaterra e Itália) detinham 71% do mercado mundial em 2001. Além disso, atualmente, as vendas mundiais da indústria de terminais móveis são altamente concentradas em algumas grandes empresas, como mostram as informações da Tabela 2.

Tabela 2 - Participação no mercado mundial de terminais móveis³⁷

Empresas	2003	2004 (estimativa)
Nokia	35,3%	32,2%
Motorola	14,7%	16,2%
Samsung	10,9%	13,4%
Siemens	8,5%	7,7%
LG	5,4%	6,9%
Sony Ericsson	5,3%	6,6%
Outros	19,9%	17,1%
Mercado (US\$ milhões)	73.329	89.067
Unidades (milhões)	510	645

A estrutura do mercado mundial de equipamentos de telecomunicações, a exemplo do setor de eletrônicos de consumo, é caracterizada pela presença de cadeias globais de produção e uma forte tendência de subcontratação de fábricas para a produção dos equipamentos. Atualmente, também observam-se outras duas grandes tendências: (i) a concentração de fábricas mundiais, isto é, poucas fábricas espalhadas por alguns países (como China, Alemanha e Brasil) que dão conta de produzir para o mundo todo; e (ii) a realocação da produção para locais que oferecem mais vantagens às empresas. Recentemente, muitas dessas fábricas foram fechadas no México para serem instaladas na China.

³⁵ Gutierrez e Crossetti (2003).

³⁶ Dados fornecidos pelo Idate, extraído de (Gutierrez e Crossetti, 2003).

³⁷ Antoine *et al.* (2005).

Nas plataformas de TV Digital, há a possibilidade de utilização de terminais móveis para recepção de sinais televisivos. Os primeiros telefones móveis assim adaptados surgiram no mercado japonês. Eles são produzidos pela NEC e Sanyo. A Samsung, por sua vez, lançou um aparelho celular similar para o mercado coreano³⁸. Na Finlândia, a Nokia lidera as tentativas de alcançar uma plataforma que distribua serviços multimídia para terminais móveis. Na Itália, o governo tem planos extensivos de distribuir um rico leque de serviços eletrônicos interativos usando a TV Digital como uma plataforma radiodifusora-móvel que suporte o acesso em movimento³⁹.

Com relação aos componentes necessários no terminal móvel adaptado capaz de receber sinais televisivos, a Texas Instruments Incorporated (TI), especializada em produzir circuitos integrados para telefonia móvel, já anunciou o desenvolvimento de um circuito integrado de TV Digital que captará sinais de radiodifusão em terminais portáteis⁴⁰.

2.2.2 Panorama brasileiro

No mercado brasileiro de equipamentos de telecomunicações, com forte presença de empresas multinacionais, o movimento de terceirização da produção foi menos intenso do que o observado mundialmente. Nota-se que algumas unidades de montagem de aparelhos celulares ainda continuam altamente verticalizadas no Brasil. Gutierrez e Crossetti (2003) atribuem à Lei de Informática a manutenção de um nível considerável de produção nacional e a suavização dos movimentos de terceirização dessas empresas. A mesma lei também motivou a criação de centros locais de pesquisa, como o Instituto Eldorado (criado em 1999 pela Motorola), o Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife - CESAR (incubadora ligada à UFPE que desenvolve aplicativos para celulares), o Centro de P&D da Ericsson (desenvolvimento de software para exportação), entre outros⁴¹, além de beneficiar centros já existentes como o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD). Além disso, o Brasil se mantém como exportador de terminais e como consumidor de boa parte dos terminais produzidos localmente.

Observa-se uma tendência à desnacionalização, deduzida a partir do aumento da diferença entre as receitas crescentes das multinacionais e as receitas das empresas de capital nacional, as quais reduziram sua participação no mercado. Entre as empresas nacionais, predominam as de pequeno e médio porte que atuam em segmentos de baixa complexidade tecnológica. O faturamento dessas empresas em 2002 chegou a apenas R\$ 170 milhões. Mesmo nesses nichos de mercado, as empresas sofrem com as dificuldades geradas pela concorrência internacional, pela baixa escala de produção e pela baixa penetração nos mercados internacionais. Esses fatores acabam por desfavorecer os investimentos no desenvolvimento nacional de novos produtos⁴². No entanto, no segmento de teleequipamentos, as empresas instaladas no país se esforçam para aumentar o grau de nacionalização da produção.

O peso elevado de importações de componentes com muita eletrônica embarcada e de partes e peças no volume global evidencia também que a produção doméstica de bens finais tem assumido cada vez mais os contornos de uma operação integradora, pois são adquiridos de procedências diversas e montados localmente⁴³.

Na Tabela 3, encontram-se informações sobre as dimensões do mercado de terminais móveis no Brasil. Atualmente, o segmento de terminais (móveis e fixos) corresponde a

³⁸ Pugliese (2005).

³⁹ Ofcom (2004).

⁴⁰ Rasor (2005).

⁴¹ Mais detalhes sobre a Lei de Informática, ver item 4.1.

⁴² Rasor (2005).

⁴³ Oliva (2002).

46% do mercado brasileiro de teleequipamentos e em 2000/2001, foram responsáveis por 50% das exportações de teleequipamentos.

Tabela 3 - Produção e venda de terminais celulares no Brasil⁴⁴

Ano	Produção		Vendas	
	Quantidade (milhões)	Valor (R\$ bilhões)	Quantidade (milhões)	Valor (R\$ bilhões)
2000	11,02	3,66	11,16	3,71
2001	15,97	5,46	15,54	5,37
2002	27,70	7,53	27,84	7,53

No que concerne aos números sobre o faturamento dos fabricantes de celulares, o mercado dobrou em dois anos, passando de R\$ 3,7 bilhões, em 2000, para R\$ 7,5 bilhões em 2002⁴⁵. A exportação de terminais celulares manteve-se pouco acima de US\$ 1 bilhão nos últimos anos (US\$ 1,05 bilhão em 2003, frente a US\$ 1,07 bilhão em 2002)⁴⁶.

2.3 Componentes eletrônicos

A concepção e fabricação de componentes constituem as etapas iniciais da cadeia produtiva dos bens eletrônicos de consumo. O segmento de componentes eletrônicos é comumente apontado nos estudos sobre o complexo eletrônico brasileiro como um dos grandes responsáveis pelo déficit estrutural da balança comercial. É apontado também como alvo necessário de medidas governamentais de estímulo à internalização da produção para que o mercado interno possa ser suprido com componentes nacionais⁴⁷.

2.3.1 Panorama mundial da indústria de semicondutores

O segmento mundial de componentes está fortemente concentrado nos países do sudoeste da Ásia, no Japão, nos EUA e, em crescimento, na China. A produção de componentes situou-se originalmente nesses países ou regiões e, em função dos custos afundados dos investimentos passados, não há estímulo à realocação⁴⁸.

A produção de semicondutores caracteriza-se por larga escala, elevado grau de automação, margens baixas, uso de equipamentos de última geração, inovação em processos e controle da cadeia de fornecedores de materiais e equipamentos especializados⁴⁹. Outra característica desse setor é a alta volatilidade de preços dos circuitos integrados, dado que a demanda por tais componentes é historicamente cíclica e sua curva de investimentos apresenta períodos de oferta excedente e de escassez. O valor médio dos circuitos integrados é muito variável (de centavos de dólar a alguns dólares por produto), sendo que os circuitos integrados de maior atualização, complexidade e originalidade – como os processadores 32 a 64 bits para computação profissional – têm valor médio de US\$ 50 a 100 dólares⁵⁰.

⁴⁴ PIA-IBGE, vários anos.

⁴⁵ Oliva (2002).

⁴⁶ Relatório Anual 2003 do BNDES.

⁴⁷ Nassif (2003b) e Gutierrez e Alexandre (2003).

⁴⁸ A estimativa do custo incorrido por uma realocação pode ser conferido pelo exemplo do custo médio para uma planta destinada a produzir componentes-chave de um telefone celular, que é de mais de US\$ 1 bilhão (Frischtak, 2004).

⁴⁹ Ariffin e Figueiredo (2003).

⁵⁰ Araújo *et al.* (2002).

As fábricas também estão sujeitas à intensa oscilação de demanda: por exemplo, em 2001, devido ao desaquecimento da economia mundial, algumas dessas firmas reduziram a utilização de sua capacidade a níveis abaixo de 50%. Esse quadro é mais acentuado nas memórias, componentes-padrão produzidos por um maior número de empresas. No entanto, os preços são mais estáveis no mercado de microprocessadores, em função da maior concentração.

Assim como na indústria de BEC, a configuração de cadeias produtivas globais em produções desverticalizadas também é observada no segmento de circuitos integrados. Inicialmente, o segmento era caracterizado pela forte verticalização das principais etapas de fabricação, que são: (i) projeto (*design*), (ii) fabricação de circuitos integrados em lâminas de silício (*foundry*), e (iii) montagem, encapsulamento e testes (*back-end*). Porém, a partir dos anos 80, muitas empresas concentraram suas atividades na etapa de fabricação de circuitos integrados, como, por exemplo, os fabricantes VLSI Technology, GE Microelectronics e LSI Logic em Taiwan e a Chartered Semiconductor de Cingapura. Essas empresas ainda proporcionaram a expansão das *fabless*, empresas que não possuem fábricas de lâminas (*wafers*) de silício e são responsáveis pelo projeto, posicionamento de marca (*branding*) e comercialização de circuitos integrados. Atualmente, Taiwan domina a produção global de semicondutores na etapa *foundry*, com cerca de 2/3 da capacidade corrente total. A China, um novo entrante com 8% da capacidade global, está rapidamente aumentando sua participação no mercado⁵¹.

Existem empresas que se especializam no nicho de elaboração de projeto, que depois é enviado a alguma *foundry* para a efetivação de sua produção. Nessa etapa de *design*, os investimentos são relativamente menores, sendo possível a elaboração de projetos de circuitos integrados para aplicações específicas, tais como:

- ASICs (*Application-Specific Integrated Circuits*), em situações em que requisitos de área, potência e desempenho são críticos, elevando bastante os custos;
- FPGAs (*Field Programmable Gate Arrays*), uma alternativa de personalização mais econômica para baixos volumes, que permite fazer atualizações por software.

2.3.2 Políticas para semicondutores de alguns países

A indústria de componentes eletrônicos tem sido considerada estratégica em alguns países, sendo tratada diferentemente para atrair investimentos dos principais atores internacionais. Tal segmento é intensivo em capital e tecnologia e desempenha um papel importante no adensamento das cadeias produtivas essenciais do complexo eletrônico. Observa-se que alguns países têm recorrido, em menor ou maior grau, à adoção de instrumentos que envolvem subsídios, renúncia fiscal e investimentos financeiros diretos a fim de atrair indústrias de circuitos integrados.

O governo de Taiwan, por exemplo, adotou como principais medidas: isenção de impostos por cinco anos, incentivos fiscais para empresas situadas em parques tecnológicos, financiamento a juros diferenciados, participação no capital, fornecimento de infraestrutura física e operacional, e criação de empresas a partir de institutos públicos de pesquisa.

Por sua vez, a China passou a adotar a partir do ano 2000 o mesmo modelo de Taiwan, reproduzindo integralmente a lista de incentivos desse país, além de reduzir o VAT (*Value Added Tax*) de 17% para 3% para componentes projetados e manufaturados internamente⁵².

Na Tabela 4, são apresentados alguns dos principais programas de atração de investimentos no setor de semicondutores.

⁵¹ Department of Defense (2005).

⁵² FINEP (sem data).

Tabela 4 - Exemplos de esforços para atrair fabricantes baseados em estímulos governamentais⁵³

Países	Fabricantes Atraídos	Investimentos (US\$ bilhões)	Ações governamentais
Alemanha	AMD	2,3	Incentivos da ordem de US\$ 540 milhões (doações e juros subsidiados)
China	Motorola, NEC, Mitsubishi, STM, Philips	3,1	<i>Joint ventures</i> em que o capital chinês (público e privado) corresponde a US\$ 1,5 bilhões
Coreia do Sul	Hynix	9,8	Empresas de capital coreano financiadas pelo governo
	Samsung	9,3	
Irlanda	Intel	4,5	Redução do imposto corporativo
Israel	Intel	3,5	10 anos de isenção de imposto de renda e doações de até 30% do investimento inicial
Taiwan	UMC	n.d.	Fundada com a participação do governo
Malásia	Mimos	1,2	<i>Joint venture</i> com o governo (iniciou como um instituto de P&D)

Um caso interessante de ser mencionado é o da Costa Rica. Apesar de não ter feito concessões especiais para atrair investimentos, as vantagens oferecidas pela Zona de Exportação de Puntarenas foram cruciais para a decisão da Intel sobre a instalação de uma unidade de montagem no país, encapsulamento e testes, estimada em US\$ 380 milhões. A empresa recebeu isenção de imposto sobre a renda nos primeiros doze anos e pagará apenas 50% da taxa normal nos seis anos seguintes. Também foi isenta de impostos sobre exportações e lucros repatriados. Além disso, os insumos importados entram no país livre de taxas e o governo até subsidia o emprego⁵⁴. Embora o estabelecimento da unidade de montagem tenha proporcionado um grande impacto positivo sobre o PIB da Costa Rica, essa fábrica concentrou-se em atividades de baixo valor adicionado da cadeia produtiva. Por esse motivo, o valor adicionado obtido e a geração de empregos foram relativamente menores se comparados com as taxas de crescimento e as exportações do setor⁵⁵.

2.3.3 Panorama brasileiro

No Brasil, os componentes têm representado um volume significativo de importações da cadeia produtiva do complexo eletrônico brasileiro. Os componentes com maior volume de importação foram os circuitos integrados, com um aumento de cerca de 80% no período de 1996 a 2003⁵⁶.

O segmento brasileiro de semicondutores reflete a lógica do funcionamento das cadeias globais mencionadas anteriormente. A Freescale, que advém da divisão de semicondutores da Motorola, atua em projeto de componentes de alto valor agregado e ilustra esse fato, pois os protótipos de circuitos integrados são desenvolvidos localmente e produzidos em série em outros países.

⁵³ Consórcio A. T. Kearney/Azevedo Sette/IDC *apud* Gutierrez e Leal (2004:11).

⁵⁴ Dauner *et al.* (2002).

⁵⁵ Vargas e Lindegaard (2002).

⁵⁶ Secex/MDIC (sem data).

A partir dos anos 1970, o Brasil passou a promover pesquisas de circuitos integrados e iniciou ações para obter auto-suficiência na área de semicondutores. No final dos anos 1980, havia 23 companhias no país, a maioria das quais grandes grupos internacionais. De acordo com o diretor da Aegis Semicondutores Ltda., houve uma desaceleração do setor a partir dos anos 90 e seus motivos foram os altos custos, a falta de investimentos em P&D e a concorrência com multinacionais⁵⁷. Atualmente no Brasil esse número está limitado a quatro empresas de semicondutores (listadas na Tabela 5).

Tabela 5 - Fabricantes locais de semicondutores⁵⁸

Empresa	Atuação
Itaucom	<ul style="list-style-type: none"> - placas de circuito impresso - memórias SDRAM – apenas etapas de <i>back-end</i> - montagem de <i>kits</i> de placas-mãe
Aegis Semicondutores	<ul style="list-style-type: none"> - semicondutores de potência (discretos) - aplicação: bens de capital - processo desde a fabricação da lâmina de silício (<i>foundry</i>) - exportação de produtos
Heliodinâmica	<ul style="list-style-type: none"> - sistemas fotovoltaicos – célula solar (discretos) - processo desde a fabricação da lâmina de silício
Semikron (subsidiária alemã)	<ul style="list-style-type: none"> - semicondutores de potência (discretos) - aplicação: bens de capital - processo desde a fabricação da lâmina de silício - crescimento de 50% em relação a 2003 das exportações⁵⁹

A etapa de *back-end* para memórias é realizada no Brasil há cerca de 20 anos pela Itautec-Philco⁶⁰. De modo geral, a etapa de *back-end* representa cerca de 15% a 20% do custo total de um circuito integrado; e o projeto, cerca de 5% a 10%. De todas as etapas da cadeia de valor de um circuito integrado, aquela que mais adiciona valor ao produto é a de fabricação (cerca de 65% do custo final), a qual não existe no Brasil⁶¹.

Recentemente, a empresa norte-americana Smart Modular Technologies, localizada em Guarulhos (SP), anunciou a implantação de uma fábrica de *back-end*, com investimento total de US\$ 30 milhões em dois anos. De acordo com o MDIC, o anúncio da fábrica é resultado do Grupo de Trabalho criado para o desenvolvimento do setor de semicondutores e foi estimulado pela decisão do governo de desonerar máquinas e equipamentos (redução do IPI de 5% para 3,5% no início de 2004 e de 3,5% para 2% em agosto de 2004). Também foi divulgado que o setor de semicondutores será beneficiado pelo RECOF⁶², regime aduaneiro especial que prevê facilidade no desembaraço de mercadorias⁶³.

Por outro lado, a empresa Freescale, avalia que o Brasil possui gargalos em infraestrutura (problemas na alfândega e na estrutura precária dos portos) que impedem a instalação de uma fábrica de circuitos integrados. Isso porque é necessária uma

⁵⁷ Mateos e Herdeiro (2004).

⁵⁸ POLI e Booz Allen (2002).

⁵⁹ Mateos e Herdeiro (2004).

⁶⁰ Gutierrez e Leal (2004).

⁶¹ Tome *et al.* (2002).

⁶² Regime Aduaneiro de Entrepósito Industrial sob Controle Informatizado

⁶³ Computerworld (2004).

plataforma voltada para as exportações, dado que a demanda nacional representa menos de 5% do mercado mundial⁶⁴.

Em setembro de 2004, o executivo-chefe da Intel, Craig Barret, maior fabricante mundial de semicondutores, praticamente descartou a possibilidade da construção de uma fábrica de circuitos integrados no Brasil, justificando que existem outras regiões mais competitivas. Ele salientou que um dos principais problemas do país é o custo da mão-de-obra, mais cara do que na Rússia, Índia e China⁶⁵.

2.3.4 Política brasileira para semicondutores

As diretrizes de política industrial do MDIC estabelecidas em 2003 elegeram o setor de semicondutores como uma das áreas prioritárias de estímulo. Além de seu caráter transversal, isto é, o fato de os semicondutores serem empregados em uma ampla diversidade de setores da indústria, o estímulo a esse setor pode promover o adensamento da cadeia produtiva do complexo eletrônico, com aumento da eficiência das empresas do setor eletrônico (*spillovers* ou transbordamento), e a melhora do balanço de pagamentos.

Em estudo realizado pelo BNDES⁶⁶, constatou-se a presença de elevadas barreiras à entrada, devido essencialmente à elevada escala mínima de produção dependente das vendas globais, bem como ao domínio da tecnologia de produção, ao tempo e ao risco associados ao desenvolvimento de capacidade local de fabricação de circuitos integrados. Por isso, a conclusão é a de que a estratégia mais plausível é a atração de fabricantes internacionais. A presença de uma fábrica de semicondutores no país, além de promover o adensamento da cadeia produtiva do complexo eletrônico, incentiva a diferenciação e a incorporação de inovações tecnológicas aos bens finais de diversos setores que demandam esses componentes, que conferem maior competitividade e favorecem a geração de empregos qualificados.

Com relação aos incentivos em busca de melhorias na mão-de-obra local, Araújo *et al.* (2002) apontam ações estruturantes para o desenvolvimento de *design houses* no Brasil, tais como: capacitação e especialização de projetistas de circuitos integrados, capacitação e formação de recursos humanos em projeto de circuitos integrados em nível de graduação e pós-graduação, atração de *design houses*, acesso ao mercado, e infraestrutura de rede.

A Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) defende que sejam feitos investimentos em empresas de semicondutores de até US\$ 200 milhões, dado que os megaprojetos envolvendo bilhões de dólares não resolvem o problema do balanço de pagamentos no setor de componentes e nem colocam a indústria eletrônica em um patamar competitivo internacionalmente⁶⁷.

A TV Digital entra no contexto dessa discussão sobre os componentes porque sua introdução no país é considerada como uma oportunidade de alavancar o setor, não apenas o de bens de consumo finais, como também o segmento de componentes⁶⁸. Amato Neto *et al.* (2002) afirmam que a introdução da TV Digital pode provocar efeitos diretos na produção de semicondutores, no qual projeta um crescimento significativo, em função da transição de produtos analógicos para digitais, da convergência tecnológica entre PCs e produtos de eletrônica de consumo digitais, entre outros fatores.

⁶⁴ Fuoco (2004).

⁶⁵ Jones (2004).

⁶⁶ Gutierrez e Leal (2004).

⁶⁷ ABINEE (sem data).

⁶⁸ Frischtak (2004)

2.3.5 Panoramas mundial e brasileiro de cinescópios e telas planas

O cinescópio produzido no Brasil ameniza o problema da elevada participação dos insumos importados na composição do produto, pois é responsável por aproximadamente metade do custo total de um televisor entre 14 e 29 polegadas, conforme a Tabela 6. Para televisores maiores, porém, o cinescópio é importado, o que reduz o grau de nacionalização dos televisores. Assim, em um televisor de 20 polegadas, até 25% do custo é atribuído aos componentes importados, porém se for maior do que 29 polegadas, esse percentual sobe para cerca de 75%⁶⁹. Cabe lembrar que existem outras tecnologias de tela, cujo uso poderá ser estimulado na fabricação de televisores digitais, como cristal líquido e plasma, que atualmente são, em boa parte, importadas⁷⁰.

Tabela 6 – Valor relativo dos componentes da TV⁷¹

Item	Participação aproximada no custo	Procedência
PCI (CPU)	20 a 25%	Importado
Fly-back	20 a 25%	Nacional e importado
Cinescópio (14-29 pol)	50%	Nacional
Caixa	5 a 20 %	Nacional

Da década de 50 aos anos 70, a produção de cinescópios concentrava-se no mercado norte-americano (GE, RCA e Philco) e na Europa (Philips e Telefunken). Contudo, a partir dos anos 70, os grandes fabricantes japoneses conquistaram espaço até dominar completamente o mercado. Na década de 80, em função dos elevados custos de mão-de-obra, as empresas japonesas deslocaram parte da produção de cinescópios para os países asiáticos como Malásia, Tailândia e China. Em paralelo, países como Coreia do Sul e Taiwan desenvolveram marcas próprias, como a Samsung, empresa coreana⁷².

Existe uma tendência mundial à substituição de cinescópios por outras tecnologias. Entretanto, Sá (2002) afirma que a produção de cinescópios ou tubos de raio catódico persistirá por tempo razoável, não apenas pelo seu preço acessível, mas também em função da durabilidade do tubo, das redes de assistência técnica e de novos aperfeiçoamentos que possibilitam dispositivos de menor profundidade.

Atualmente, os painéis de plasma são baseados em uma tecnologia diferente das telas de cristal líquido, sendo mais baratas para telas de 37 polegadas ou mais. Dados da Jeita e DiBEG⁷³ mostram que as vendas de televisores de plasma e de LCD podem ter alcançado, em 2004, cerca de 30% das vendas totais de aparelhos de televisão no Japão. As empresas que se destacam na produção de cinescópios no mundo são:

- Samsung SDI: com tubos de raios catódicos (TRC).
- LG-Philips Displays: união da LG Eletronics e da Philips na indústria de cinescópios, líder mundial nesse segmento.

⁶⁹ Amato Neto *et al.* (2004).

⁷⁰ Rios *et al.* (2005) esclarecem que monitores de plasma, DLP (*Digital Light Processing*) e LCD (*Liquid Crystal Display*) são tipos de monitores cujas tecnologias permitem a fabricação de monitores de tamanhos maiores, simultaneamente a uma redução significativa no peso e na espessura das telas, em relação à tecnologia do cinescópio.

⁷¹ Amato Neto *et al.* (2004).

⁷² Melo e Rosa (1996).

⁷³ Apresentados em (Rios *et al.*, 2005).

- Thomson Multimedia: segunda maior fabricante mundial de tubos para televisores de telas grandes e muito grandes, em 2000, com 20% do mercado mundial.
- Matsushita: foco em tela plana, como TRC planos⁷⁴, painéis de plasma e telas de cristal líquido.

No Brasil, houve uma queda no déficit comercial de cinescópios entre 1996 e 1999 e entre 2002 e 2003, em função da entrada da filial Samsung SDI na Zona Franca de Manaus (ZFM) em 1997 para fabricação de cinescópios de até 20 polegadas⁷⁵. Em São José dos Campos (SP), a LG Philips tem uma unidade produtora de cinescópios. Em julho de 2001, criou-se, na ZFM, a LG Philips Displays, *joint venture* entre a coreana LG Electronics e a holandesa Philips, cada qual com 50% de participação⁷⁶. Em 2003, a empresa detinha 70% do mercado de cinescópios, produzindo 6 milhões de tubos anuais⁷⁷.

Um fator desfavorável à balança comercial de cinescópios é a difusão recente dos modelos com telas grandes, dado que a produção nacional de tais componentes ainda não atende o mercado interno.

2.4 Equipamentos de transmissão

A produção de equipamentos de emissoras pode ser dividida em duas categorias: equipamentos de transmissão e de estúdio.

O transmissor é aqui entendido como um conjunto formado pelos multiplexadores MPEG, o modulador e o amplificador de potência. Os dois primeiros deverão ser importados em função da baixa demanda e da alta densidade tecnológica envolvida, enquanto que para os amplificadores de potência há também a opção do equipamento nacional, já que o Brasil conta com alguns fabricantes que tradicionalmente têm fornecido amplificadores de baixa e média potências⁷⁸.

O custo do multiplexador MPEG varia conforme o modelo do equipamento, que por sua vez é escolhido de acordo com a configuração do serviço adotada pela emissora. Já o codificador de canal ou modulador depende do padrão de transmissão adotado e, em alguns casos, da configuração do serviço. Por sua vez, o amplificador depende majoritariamente da potência desejada.

Na Figura 6, apresenta-se a distribuição das marcas dos amplificadores de potência utilizados pelas emissoras, segundo pesquisa de mercado realizada em 2002⁷⁹. Os dois principais fornecedores nacionais (Lys-Telavo e Linear), na época, detinham em torno de 60% do mercado.

⁷⁴ Tela plana também define os cinescópios de última geração, que possuem pouca curvatura e fisicamente tendem a um plano perfeito.

⁷⁵ Sá (2002).

⁷⁶ Gouveia (2003).

⁷⁷ Mutuzoc (2003).

⁷⁸ Os amplificadores de potência para TV Digital serão essencialmente idênticos aos atualmente utilizados na televisão analógica. As diferenças de pequena monta não devem apresentar impacto significativo.

⁷⁹ Tome *et al.* (2002).

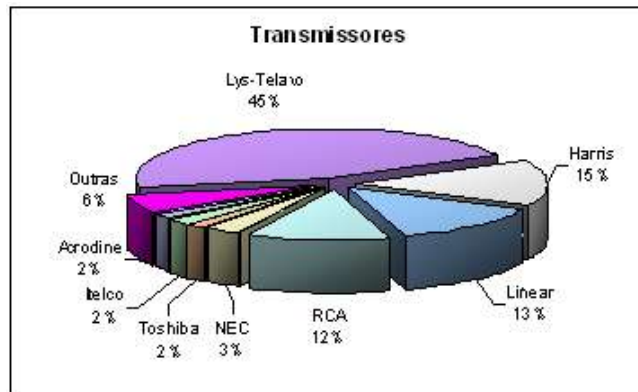


Figura 6 – Marca dos amplificadores de potência

O conjunto de fabricantes brasileiros de amplificadores de potência se encontra atualmente com baixos níveis de atividade, face à relativa paralisação da expansão das emissoras analógicas. Por isso, essa indústria mostra condições de suportar ampliações do volume de encomendas sem comprometimento de prazos de entrega.

Dentre os equipamentos de estúdio, incluem-se aqueles utilizados na produção dos programas, tais como câmeras, ilhas de edição, sistemas de armazenamento, mesa de som e sistema de iluminação. O tipo de equipamento a ser empregado no ambiente de estúdio depende fundamentalmente do tipo de resolução escolhido para o serviço (definição padrão ou alta definição) e geralmente é fabricado em escala mundial por poucos agentes especializados, com elevado nível tecnológico.

Resultados da pesquisa em profundidade apresentada em Giasante *et al.* (2004) evidenciou o fato de que a digitalização dos estúdios encontra-se em fase avançada de implementação por parte das principais emissoras comerciais, restando apenas uma demanda latente por parte de emissoras menores e públicas. Por esse motivo, pode-se dizer que a substituição dos equipamentos de estúdio ocasionará impactos desprezíveis na balança comercial, quando comparado com as dimensões do mercado consumidor de terminais de acesso.

2.5 A indústria de software

A análise das tendências do desenvolvimento do segmento de software, do tamanho desse mercado quando associado a terminais de acesso e das principais empresas fornecedoras é fundamental na avaliação das políticas industriais que poderão ser adotadas para a introdução da TV Digital terrestre no Brasil. Neste estudo, serão focados os segmentos de *middleware* e de aplicativos.

2.5.1 Panorama Mundial

Em 2002, o tamanho do mercado mundial de software para terminais de acesso de TV Digital foi estimado por Weightman (2003) em US\$ 395,4 milhões. Deste total, as vendas de sistema operacional foram de US\$ 40 milhões; de *middleware*, US\$ 59,9 milhões; e de aplicativos, US\$ 295,5 milhões. Entretanto, a participação da TV Digital terrestre foi de apenas 2,6%, sendo que os outros 97,4% corresponderam à participação de transmissão via satélite, DSL e cabo⁸⁰. No total, estima-se que as vendas de *middleware* para TV Digital terrestre tenham alcançado cerca de US\$ 1,6 milhões; e de software de aplicativos, US\$ 7,8 milhões.

⁸⁰ Weightman (2003).

Os padrões de transmissão hoje existentes apresentam os seguintes tipos de *middleware*⁸¹: DASE e ACAP, para o ATSC; MHP e MHEG para o DVB; e ARIB para o ISDB. Em alguns países que adotaram o modelo de negócio de televisão por assinatura na plataforma de TV Digital terrestre ainda são utilizados padrões proprietários como o OpenTV, no caso da Suécia e Espanha, e o Mediahighway, no Reino Unido⁸². O crescimento da participação do *middleware* no mercado depende intrinsecamente da quantidade de terminais de acesso comercializados. Dessa forma, não há expectativa de alteração substancial do percentual de sua parcela no total de software comercializado no mundo.

Quanto aos aplicativos, que são utilizados para implementar novos serviços na plataforma de TV Digital terrestre, espera-se um comportamento diferenciado em função de sua complexidade. Os guias eletrônicos de programação, que podem ser classificados como serviços básicos, apresentam uma tendência de diminuição de mercado, conforme apontado por Weightman (2003). Em relação aos aplicativos mais sofisticados, principalmente os baseados em interatividade plena e comunicação bidirecional, pode-se prever um mercado em franca expansão a partir de uma situação ainda não totalmente consolidada. Como demonstram as diversas experiências mundiais de implantação e exploração da TV Digital terrestre⁸³, há uma grande variedade de serviços avançados implementados ou planejados, que ainda dependem de uma efetiva demonstração de viabilidade mercadológica. Contudo, pode-se prever que a utilização interativa dessa plataforma apresente uma ebulição similar à da internet e à da telefonia móvel, tanto em aplicações comerciais quanto de inclusão social e digital.

2.5.2 Políticas voltadas para a indústria de software: experiência internacional

Os casos mais notáveis de instrumentos de política industrial aplicados à indústria de software são os de Israel, da Irlanda e da Índia, e, mais recentemente, os da China e do Brasil. Conforme pode ser visto na Tabela 7, tais países têm um mercado de software significativo, comparável ao de países em estágios mais avançados de desenvolvimento no segmento. Nesses países, o crescimento do segmento de software na década de 1990 foi significativo, alcançando 20% em Israel, Irlanda e Brasil, 30% na China e 40% na Índia.

Várias ações contribuíram para o desenvolvimento do setor de software nos países mencionados. Em primeiro lugar, foram tomadas medidas específicas para desenvolver as exportações locais de software, principalmente em Israel, Irlanda e Índia, com participação das exportações nas vendas totais de software, em 2002, variando de 70% a 80%. Por outro lado, no Brasil e na China, houve uma ênfase no mercado interno: as exportações no Brasil só representaram 2% das vendas; e na China, 11%.

⁸¹ Rios *et al.* (2005).

⁸² Rios *et al.* (2005).

⁸³ Rios *et al.* (2005).

Tabela 7 - Setor de software, países selecionados, 2002⁸⁴

País	Vendas (US\$ bilhões)	Empregados (mil)	Vendas/PIB (%)
Brasil	7,7	160	1,5
China	13,3	190	1,1
Índia	12,5	250	2,5
Irlanda	13,9	27,9	10,1
Israel	4,1	15	3,7
EUA	200	1024	2
Japão	85	534	2
Alemanha	39,8	300	2,2

A Índia focou, desde o princípio, o desenvolvimento de software voltado para o mercado externo. As firmas indianas forneciam mão-de-obra para projetos de desenvolvimento de software no exterior, principalmente nos Estados Unidos. Essas empresas tinham uma vantagem de custos bastante ampla em comparação com as competidoras internacionais, e atuavam como subcontratadas das grandes empresas do setor, principalmente nos serviços de geração e manutenção de software. A mão-de-obra indiana, além do baixo custo, era bem treinada e apresentava pleno domínio da língua inglesa. Com a demanda em alta, as firmas indianas cresceram e tiveram a oportunidade de aprendizado em projetos de grande monta⁸⁵. Porém, ao contrário de outros países, o governo indiano não criou políticas específicas para o segmento de software, com a exceção da montagem de uma infra-estrutura de rede de comunicações necessária aos desenvolvimentos remotos.

Já em Israel, a indústria de software se desenvolveu por meio de estímulos advindos de outros setores da economia. Neste caso, o papel do governo foi crucial devido ao aumento dos investimentos militares e em P&D e à acumulação de habilidades em tecnologia da informação (TI) e em capital humano nas universidades⁸⁶.

No caso da Irlanda, o crescimento das empresas locais de software deveu-se principalmente às atividades das empresas transnacionais no país. Tais firmas foram atraídas por uma política de incentivos fiscais do governo irlandês, o que acabou gerando demanda para empresas locais e acesso aos mercados internacionais. Nesse caso, embora não houvesse uma política direta de fomento às empresas de software locais, elas muito se beneficiaram da política de incentivos fiscais.

Na China, a demanda doméstica de outros setores da economia, tais como telecomunicações, bancário, eletrônica de consumo e de varejo, foi fundamental para o crescimento das empresas locais de software. Associado a essa demanda, o governo chinês estabeleceu políticas de compras governamentais, com preferência às firmas chinesas que desenvolviam desde aplicativos até sistema operacional, e de capacitação de mão-de-obra.

Por ser um setor intensivo no uso de profissionais qualificados, políticas governamentais de fomento ao investimento em capital humano foram aplicadas, em graus diferentes, nos diversos países citados. Em todos eles, a oferta desse tipo de mão-de-obra cresceu de maneira significativa. Na Índia, enquanto a necessidade de empregos do setor privado de TI cresceu de 25.000 em 1988 para 250.000 em 2003, o número de vagas para

⁸⁴ Arora e Gambardella (2004). Os dados do Brasil e da China para empregados e vendas/PIB e os dados do Japão são referentes ao ano 2000; os dados de Israel e Alemanha são referentes ao ano 2001.

⁸⁵ Veloso et al. (2003).

⁸⁶ Breznitz (2004).

engenheiros nas instituições de ensino subiu de 60.000 para 340.000 no mesmo período⁸⁷. Enquanto a Irlanda investiu na formação de recursos humanos boa parte dos fundos estruturais recebidos da União Européia, Israel definiu políticas públicas para ações de P&D e de treinamento e capacitação de mão-de-obra, além da criação de fundos de investimento para empresas de alta tecnologia e de incubadoras de empresas para o segmento de software.

Por último, outras iniciativas de apoio ao setor de software podem ser ressaltadas. Por exemplo, o governo da Malásia lançou, em 1997, uma política especial de fomento às empresas exportadoras baseadas no uso intensivo de conhecimento, tais como software, multimídia e comércio eletrônico. O Supercorredor Multimídia (SCM), criado na “cidade inteligente interligada” de Cyberjaya, e a Universidade Multimídia muito contribuíram para que o segmento de software represente cerca de um terço da produção total no SCM⁸⁸. No caso da Coreia do Sul, há investimentos no desenvolvimento de aplicativos de software voltados para o setor de conteúdos digitais. Entre os principais campos de pesquisa incluem-se jogos, entretenimento digital, realidade virtual, atores digitais e distribuição e proteção de conteúdo digitais.

2.5.3 Panorama brasileiro

Em 1999, o mercado total de software no Brasil foi de US\$ 6,95 bilhões, atingindo US\$ 8,45 bilhões em 2002, conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 - Mercado de software no Brasil, 1999-2002 (US\$ bilhões)⁸⁹

Receita	1999	2000	2001	2002
Serviços ⁹⁰	5,05	5,53	7,27	6,64
Software produto ⁹¹	1,90	2,09	2,05	1,81
Total	6,95	7,62	9,32	8,45

As empresas estrangeiras dominam as atividades mais rentáveis, com cerca de 87% do mercado, sendo Microsoft, Computer Associates, Oracle, SAP do Brasil as quatro maiores empresas de software no Brasil em termos de receita líquida⁹².

O perfil da empresa nacional desenvolvedora de software é, via de regra, de pequeno porte e com foco no mercado interno. Apenas 1,1% das empresas de software de capital nacional eram, em 2002, de grande porte (com faturamento acima de R\$ 50 milhões) e 78,9% tinham um faturamento de até R\$ 1 milhão. As empresas nacionais estão concentradas nas regiões Sudeste (64%) e Sul (24%) e na sua maioria atuam na prestação de serviços ou em gestão empresarial⁹³.

A indústria de software no Brasil apresenta, ainda, algumas características específicas. De acordo com Roselino e Gomes (2003), as empresas multinacionais presentes no país investem pouco em atividades locais de P&D. Além disso, a produtividade das empresas de capital nacional é, em geral, muito inferior à das firmas multinacionais. Por fim, o

⁸⁷ Arora e Gambardella (2004).

⁸⁸ <http://www.cyberjaya-msc.com/>. Acesso em 11/05/2005.

⁸⁹ Gutierrez e Alexandre (2004).

⁹⁰ As receitas de serviços advêm de consultorias, desenvolvimento de aplicativos, integração, treinamento, suporte técnico, dentre outros.

⁹¹ Corresponde às receitas advindas das vendas de licença.

⁹² Arbache *et al.* (2002:14).

⁹³ Gutierrez e Alexandre (2004:44).

endividamento das empresas brasileiras é menor do que de suas concorrentes internacionais, o que se explica, em parte, pelo difícil acesso e custo elevado de financiamento de capital, inclusive de risco, particularmente pelas pequenas e médias empresas (PMEs).

Nos anos 1990, as empresas nacionais de software conseguiram aproveitar várias oportunidades estratégicas para desenvolver produtos de aplicabilidade específica, sobretudo em setores com relativa capacidade industrial, tecnológica e gerencial. Assim, surgiram e consolidaram-se várias pequenas e médias empresas voltadas à gestão empresarial, como orçamento, recursos humanos, contabilidade e auditoria, finanças, etc⁹⁴. Atualmente, apesar do pequeno porte de suas empresas e do domínio de empresas multinacionais em importantes segmentos, o país foi bem-sucedido em promover o aparecimento de empresas de capital nacional especializadas em determinados tipos de software. Entre os segmentos internacionalmente competitivos, pode-se mencionar o de automação bancária e o de automação de serviços de telecomunicações⁹⁵. Essa peculiaridade quanto ao fato das empresas nacionais serem pequenas e numerosas, contrariando a tendência internacional de crescente concentração, decorre de uma excessiva replicação de produtos em diferentes mercados locais ou regionais, ocultando a necessidade premente de criação de empresas em nichos tecnológicos promissores⁹⁶.

Com relação aos segmentos da indústria brasileira de software voltados para entretenimento, cujos aplicativos poderão ser muito importantes para a TV Digital terrestre, existem poucos dados disponíveis. De acordo com pesquisa junto às associadas SOFTEX⁹⁷, 38 empresas declararam ser atuantes nesse segmento, dentre um universo de 2.313 respondentes. Em outra pesquisa⁹⁸, que abrangeu a América Latina e contou com um universo de 682 empresas de software (sendo 461 brasileiras, das quais 11 se declararam do segmento de mídia e entretenimento), a receita latinoamericana do setor de mídia e entretenimento foi estimado em US\$ 17 milhões. No subsegmento de jogos, a Associação Brasileira de Desenvolvedoras de Jogos Eletrônicos (Abragames) estima que os principais nichos nos quais atuam as poucas dezenas de empresas desenvolvedoras são os de entretenimento puro, *middleware* para desenvolvimento e manutenção de jogos, *advergames* (vinculados a publicidade) e *business games* (simulações para aprendizado em negócios). O foco da maior parte das empresas é jogos para PC e celulares. O faturamento do mercado é estimado em R\$ 18 milhões, podendo chegar a R\$ 100 milhões se forem incluídos distribuição, embalagem e marketing, entre outros. Apesar da dificuldade de aferição da consistência dessas informações, elas refletem o quadro atual desse segmento, que é o de um mercado ainda pouco explorado pelas empresas brasileiras. Contudo, de acordo com o projeto MIT/Softex (2002), o mercado de entretenimento tem um enorme potencial de crescimento, em função da evolução do perfil da pirâmide etária da população brasileira, em que a participação dos jovens cresce mais rapidamente do que em outras faixas.

⁹⁴ Nassif (2003:10).

⁹⁵ Nassif (2003:8-9;12-13).

⁹⁶ MIT/Softex (2002).

⁹⁷ SEPIN/MCT(2001).

⁹⁸ MBI (2004).

3 Impactos da TV Digital sobre a Indústria

Na seção anterior, foi apresentada a situação atual, no Brasil e no mundo, dos segmentos mais afetados pela introdução da TV Digital – BEC, terminais celulares, equipamentos de transmissão, componentes e software. Esta seção é dedicada à avaliação qualitativa dos impactos da digitalização sobre esses segmentos no Brasil, em função dos cenários previstos para a cadeia de valor da TV Digital terrestre.

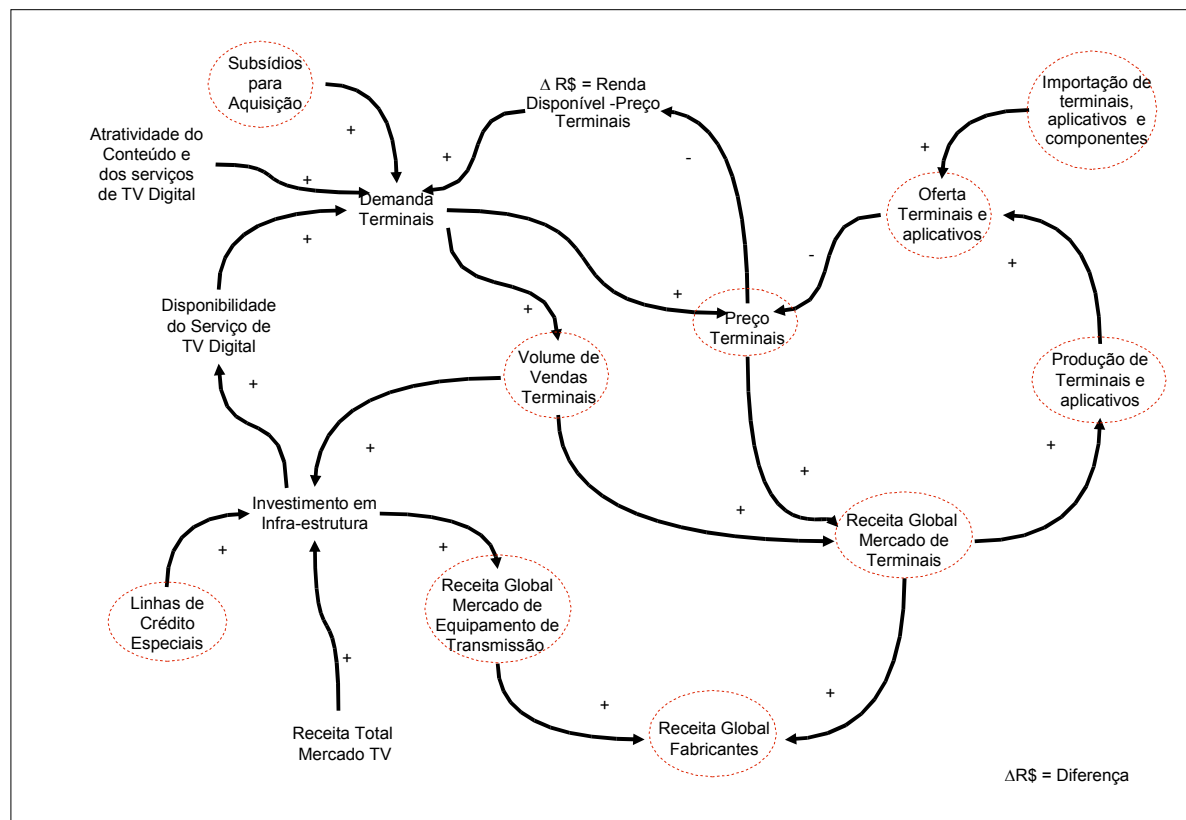


Figura 7 - Diagrama de influências para fabricantes de equipamentos

Na Figura 7, encontram-se esquematizadas as relações de causa e efeito entre as variáveis⁹⁹ que compõem o elo dos fornecedores de equipamentos de transmissão e de terminais de acesso¹⁰⁰, extraída de (Giansante *et al.*, 2004). As variáveis em destaque (linhas pontilhadas) são as que se encontram diretamente relacionadas à indústria e são descritas a seguir:

- Produção de terminais e aplicativos: corresponde à quantidade de terminais de acesso e de aplicativos produzidos no país. Essa variável depende da capacidade instalada atual e dos investimentos em aumento da capacidade, ao longo do período de análise.
- Importação de terminais, aplicativos e componentes: corresponde à quantidade de terminais de acesso e aplicativos importados para suprir a demanda não coberta pela produção nacional e ao volume de componentes importados para a produção interna de terminais de acesso.

⁹⁹ As variáveis “atratividade do conteúdo da TV Digital” e “demanda terminais” foram tratadas em (Gerolamo *et al.*, 2004) e a renda disponível que compõe a variável “ΔR\$” encontra-se projetada em (Ogushi *et al.*, 2004). As demais variáveis serão dimensionadas em trabalhos posteriores.

¹⁰⁰ Os equipamentos de estúdio continuarão sendo importados na cadeia de valor futura de TV Digital. Por isso, esse segmento não se encontra representado na Figura 7.

- Oferta de terminais e aplicativos: corresponde ao que é oferecido pela produção nacional e pelas importações, refletindo também a variedade de terminais de acesso e de aplicativos oferecidos.
- Preços dos terminais: depende dos custos de produção, da fração da oferta que é importada, dos custos dos componentes importados e da demanda por terminais de acesso. Por simplificação do diagrama, considera-se que os aplicativos estão incluídos nesse preço.
- Receita global dos fabricantes: somatório das receitas auferidas pelos fabricantes de terminais de acesso e de equipamentos para as emissoras/programadoras.
- Receita global do mercado de terminais: depende dos preços dos terminais de acesso e do volume de vendas. Por simplificação do diagrama, considera-se que a receita de aplicativos está embutida nessa receita global.
- Receita do mercado de equipamentos de transmissão: referente aos custos dos equipamentos e ao volume de vendas obtido pelos fabricantes do setor.
- Subsídios para a aquisição: podem contribuir para reduzir o preço dos terminais de acesso e estimular as vendas.
- Linhas de crédito: podem facilitar a transição para as emissoras/programadoras, produtoras de conteúdo e consumidores.

Algumas dessas variáveis, por exemplo, preço do terminal de acesso e do equipamento de transmissão, e atratividade do conteúdo e do serviço, poderão ser afetadas em função das características específicas de cada cenário de cadeia de valor previsto para a TV Digital, ou seja, dos cenários incremental, diferenciação e convergência. A análise desenvolvida nesta seção adota cada um dos cenários como pano de fundo, os quais acarretam diferentes possibilidades de ofertas de terminais de acesso e de serviços. Conforme descrito em (Giansante *et al.*, 2004), as características básicas de cada cenário de cadeia de valor, resumidas na Tabela 9, são as seguintes:

- **Cenário incremental:** Cenário em que não há ruptura na cadeia atual, caracterizando-se apenas como panorama para a introdução de uma evolução tecnológica. Suporta interatividade local e alta definição em ambiente de monoprogramação. A adoção da alta definição é praticamente certa neste cenário, uma vez que o contrário implica em desperdício de espectro, decorrente do uso da monoprogramação em definição padrão. A mobilidade/portabilidade é prevista, porém, sem a possibilidade de apresentar programação diferenciada.
- **Cenário diferenciação:** Cenário em que ocorre alguma ruptura na cadeia atual ao permitir a exploração da multiprogramação em radiodifusão e, portanto, referente à mesma emissora. A ênfase deste cenário está na flexibilidade concedida à emissora de ponderar em relação à exploração da alta definição ou da multiprogramação. Além do que, este cenário suporta a interatividade, local e com canal de retorno, e a mobilidade/portabilidade com possibilidade de programação diferenciada graças à multiprogramação.
- **Cenário convergência:** Cenário em que ocorre uma ruptura significativa na cadeia atual. Suporta interatividade local e com canal de retorno, além de oferecer diferentes serviços (e, conseqüentemente, oportunidades para diferentes provedores), baseados em interatividade, mobilidade/portabilidade e multiprogramação, caracterizando um ambiente multisserviço.

Tabela 9 - Características dos cenários

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

A seguir, encontram-se descritos os principais impactos sobre os custos de produção dos terminais de acesso e de equipamentos de transmissão ocasionados pelas características listadas na Tabela 9.

- Formato 16:9. A escolha do formato de imagem 16:9 traz alguns impactos nos custos dos terminais de acesso e dos equipamentos de produção, em função da tela diferente. Será necessário lidar, simultaneamente, com televisores integrados novos, com tela no formato 16:9, e televisores analógicos legados, com tela no formato 4:3 e acoplados a uma URD. A adaptação dos formatos para tela 4:3 deverá ser feita pelos terminais de acesso, a um custo desprezível.
- Alta definição. Essa é a característica que causará maior impacto no custo dos terminais de acesso, em função da tela mais sofisticada (maior número de pixels), além da maior capacidade de processamento e de memória requerida. Na produção, os equipamentos de alta definição são significativamente mais caros, porque também requerem maior sofisticação para proporcionar essa qualidade de imagem.
- Interatividade. Estão previstos três níveis de interatividade nos cenários de cadeia de valor: local, intermitente e permanente. Cada um dos níveis implica em diferentes custos para os terminais de acesso, e esses custos estão relacionados tanto aos requisitos de hardware quanto de software.

A interatividade local, que não utiliza canal de retorno, pode requerer capacidades diferenciadas de memória e processamento, dependendo das funcionalidades que o terminal de acesso permite usufruir, desde informações sobre a programação até jogos sofisticados. Já os níveis de interatividade intermitente e permanente implicam no uso de modem para conexão através de canal de retorno. Nesse caso, o custo do terminal poderá variar em função da velocidade da conexão e do tipo de rede de retorno. Ambos os tipos de interatividade poderão fomentar o desenvolvimento de novos aplicativos, criando-se assim novas oportunidades de mercado.

Além das funcionalidades, é possível que os custos relativos ao conjunto de softwares (sistema operacional, *middleware* e aplicativos) estejam relacionados ao tipo de linguagem de programação empregada na elaboração dos aplicativos. As linguagens declarativas (como HTML) podem ser usadas para implementar aplicativos que funcionam tendo por base um *middleware* mais simples e barato. Já as linguagens procedurais (por exemplo, Java) permitem a implementação de aplicativos mais

sofisticados, porém implicando em custos finais maiores¹⁰¹ para o *middleware* e para os aplicativos, bem como para o hardware necessário para suportar esse conjunto de softwares.

O impacto da interatividade sobre os custos de produção de conteúdo ocorrerá por conta do desenvolvimento e do provimento de aplicações interativas, que requerem equipamentos e softwares adicionais (tais como softwares de autoria e servidores de aplicações e de distribuição ou carrossel¹⁰²).

- Mobilidade/portabilidade. Para garantir essas características, a transmissão deve ser mais robusta e com uma modulação apropriada. Adicionalmente, do lado da recepção, será necessária maior sofisticação no processamento do sinal recebido (serão necessários sistemas de correção de erro, equalização, etc.). Em terminais portáteis (celulares e PDAs), serão necessários dispositivos adicionais específicos (como sintonizador para TV e bateria com tempo de duração de carga elevado). Os fabricantes desses dispositivos móveis/portáteis poderão assumir um papel relevante na cadeia de valor, contudo, o emprego dessas tecnologias mais sofisticadas, que demandam dispositivos e componentes mais caros, tende a impactar o custo final do terminal de acesso. Atualmente, as suas principais limitações residem na baixa capacidade de processamento, no tempo de duração de carga reduzido das baterias e no tamanho da tela¹⁰³.
- Monoprogramação. Sendo em alta definição, ela acarretará em maiores custos do terminal de acesso e dos equipamentos de produção, e provavelmente em uma velocidade de penetração mais lenta da TV Digital.
- Multiprogramação. Sendo em definição padrão, esta característica poderá impactar principalmente o volume de produção de conteúdo, por conta da quantidade maior de programação, afetando conseqüentemente a demanda por equipamentos de produção, podendo também acelerar a velocidade de penetração da TV Digital.
- Multisserviço. A principal implicação desta característica é a maior diversidade de aplicativos e, por conseguinte, de terminais de acesso. Por isso, os custos dos terminais serão influenciados pelas funcionalidades incorporadas. Assim como na multiprogramação, poderá aumentar a produção de conteúdo, a demanda por equipamentos de produção e a velocidade de penetração da TV Digital terrestre.

Seja qual for o cenário de cadeia de valor a se concretizar, o setor industrial deve ser beneficiado pela digitalização da TV terrestre, dada a necessidade das emissoras e usuários de substituir seus equipamentos analógicos de produção, transmissão e recepção. No entanto, a intensidade do benefício para a indústria deve variar de um cenário a outro, em função da velocidade de migração das emissoras/programadoras, da possibilidade de entrada de novos atores e da demanda do consumidor, que dependem das particularidades de cada cenário.

Em todos os casos, é provável que os televisores integrados mais sofisticados em alta definição sejam importados para o atendimento da demanda dos usuários com maior poder aquisitivo. A produção nacional desses terminais deve depender do preço mínimo final possível de ser praticado, isto é, que viabilize a compra por parte de uma quantidade de usuários que justifique a internalização da produção. Pode haver um certo retardo até

¹⁰¹ Os aplicativos em linguagem procedural exigem um tempo maior de desenvolvimento e pessoal mais capacitado.

¹⁰² Carrossel é o modo de inserção de informação adicional ao conteúdo difundido na programação linear, que utiliza o intervalo vertical vazio na TV analógica ou a capacidade de *datacasting* da TV Digital para prover interatividade em nível local, ou seja, sem comunicação com a programadora por meio de um canal de retorno, conforme Giansante *et al.* (2004).

¹⁰³ Rios *et al.* (2005).

que a demanda seja suficiente para justificar a construção, ou adaptação, de um parque nacional de produção para esses equipamentos.

Atualmente, pelo fato dos componentes eletrônicos não serem fabricados no país, um volume significativo de produção de URDs e terminais móveis/portáteis implica em déficits comerciais. O modelo de produção de dispositivos baseado em CKD, adotado para a produção de aparelhos de DVD¹⁰⁴ e de receptores DTH¹⁰⁵, poderá ser empregado na produção dos terminais de acesso de TV Digital terrestre.

A seguir, são apresentados os efeitos de cada cenário futuro de cadeia de valor da televisão sobre os custos da substituição tecnológica incorridos pelos usuários e pelos demais atores, em função dos impactos de cada característica descritos nesta seção e à luz do que diz respeito à política industrial.

3.1 Cenário incremental

No cenário incremental, a monoprogramação em alta definição exigirá a adoção de terminais de acesso e equipamentos de produção de conteúdo mais caros. Por conta disso, a difusão dos terminais de acesso entre a população será mais lenta do que se fossem comercializados terminais de definição padrão, de custo menor.

A demanda por terminais de acesso deve ser analisada de duas maneiras: vendas de televisores integrados em alta definição e com formato de tela 16:9, para pleno usufruto da alta qualidade de imagem, e vendas de URDs, para aproveitamento dos televisores existentes (analogicos) e melhora da recepção. A decisão de investir no aumento da capacidade de produção nacional de terminais de acesso dependerá de uma análise de custo-benefício dos fabricantes, a qual estará condicionada pelo mercado potencial, pelo preço dos terminais de acesso importados e pelos incentivos à produção nacional. A tendência é que os televisores integrados mais sofisticados sejam importados, dada a escala reduzida que poderá inviabilizar a produção nacional. A forma como os terminais serão difundidos e substituídos poderá trazer impactos significativos em termos de volume de produção nacional e também de balança comercial. A quantificação desses impactos é objeto de estudos em andamento, os quais prevêem a realização de simulações para a obtenção da magnitude desses impactos.

O volume da produção de conteúdo não tende a ser diferente do atual, mas seu custo de produção será maior. Por outro lado, o conteúdo em alta definição possui maiores chances de comercialização no mercado externo, o que poderá estimular sua exportação.

A interatividade será local, estimulando a criação de aplicativos que permitam explorar essa funcionalidade, o que deverá estimular investimentos na produção de aplicativos e possibilitar o surgimento de desenvolvedores nacionais.

As URDs terão um papel relevante na aceleração da adesão dos usuários à TV Digital por dois motivos principais:

- a) Dependendo da robustez da transmissão, uma URD poderá resolver problemas de recepção (por exemplo, chuviscos e fantasmas) e, por esse motivo, estimular os usuários a adquirirem, no mínimo, o modelo mais simples de URD.
- b) O valor da URD é mais baixo do que o de um televisor integrado. Embora a maior parte da atratividade, neste cenário, venha da alta definição, a interatividade local pode estimular os usuários a anteciparem sua adesão à TV Digital adquirindo uma URD com alguns serviços baseados nesse nível de interatividade.

¹⁰⁴ *Digital versatile disc.*

¹⁰⁵ *Direct to home.*

Apesar dos serviços baseados em mobilidade/portabilidade neste cenário serem restritos por não apresentarem uma programação diferenciada ou outros serviços apropriados para dispositivos portáteis, os terminais móveis/portáteis apresentarão alguma atratividade, e serão comercializados alguns modelos que oferecem recepção de serviços de radiodifusão.

3.2 Cenário diferenciação

De maneira geral, a possibilidade de exploração da multiprogramação, alta definição e mobilidade com conteúdo diferenciado permite a exploração da demanda por serviços com maior atratividade e confere maior flexibilidade na oferta de serviços. Para os fabricantes de equipamentos, poderá ocorrer um aquecimento maior do setor se comparado com o cenário incremental, principalmente em função das vendas de URDs, televisores integrados e terminais móveis.

A interatividade neste cenário poderá ser oferecida nos três níveis, porém os serviços interativos ainda estarão limitados estritamente à programação. Mesmo assim, haverá estímulo ao desenvolvimento nacional no setor de software, que será responsável pela produção dos novos aplicativos. Os terminais de acesso adequados à oferta desses serviços terão um custo um pouco maior em comparação àqueles que apenas realizam a decodificação dos sinais digitais e possuem funções interativas em nível local.

Devido à multiprogramação presente no cenário de diferenciação, será possível oferecer, a critério da emissora, uma programação voltada especialmente para terminais móveis/portáteis. Isso adicionará mais atratividade à TV Digital, fazendo com que haja maior demanda por este tipo de terminal. Uma maior difusão dos serviços baseados em mobilidade/portabilidade deverá implicar numa demanda maior por equipamentos de transmissão, por exemplo *gap-fillers*, garantindo áreas de cobertura abrangentes e uniformes.

O volume de produção de conteúdo provavelmente será maior, estimulado pela demanda das programadoras que oferecerão uma quantidade maior de programas. Por isso, haverá uma maior demanda por equipamentos para a produção de conteúdo. O custo da produção de conteúdo dependerá da definição de imagem escolhida para os programas, e os custos de produção e demanda por equipamentos para cada emissora/programadora dependerão do *mix* escolhido para monoprogramação em alta definição/multiprogramação em definição padrão.

A URD apresentará uma atratividade maior do que no cenário incremental, no qual a principal fonte de atratividade, a alta definição, só é plenamente percebida por meio de televisores integrados e com tela grande. O modelo mais simples e barato de URD permitirá o acesso a múltiplos programas, além de poder ser adicionada de aplicativos interativos mais simples. Modelos mais sofisticados permitirão o acesso a serviços baseados nos três níveis de interatividade. Por isso, seu papel sobre a aceleração da difusão da TV Digital será mais significativo.

Desse modo, a difusão dos terminais de acesso neste cenário provavelmente será mais rápida do que no cenário incremental. Por oferecer uma programação diferenciada da TV analógica, poderá haver uma demanda maior por URDs, além da demanda por televisores integrados em substituição dos televisores analógicos (a exemplo do cenário incremental). Os terminais móveis/portáteis deverão sofrer uma procura maior, caso existam programações adequadas ao formato reduzido da tela e ao menor tempo de uso disponível (programas mais curtos e informações resumidas).

3.3 Cenário convergência

Além das possibilidades de exploração da multiprogramação, alta definição e mobilidade/portabilidade, já discutidas nos cenários anteriores, o cenário convergência

permitirá a exploração de um ambiente multisserviço, propiciando maior flexibilidade no leque de serviços oferecidos.

O ambiente multisserviço abre a possibilidade de se oferecer serviços diferentes da TV terrestre, conforme descrito em (Giansante *et al.*, 2004). Em decorrência da opção multisserviço, os terminais móveis/portáteis integram-se mais à cadeia de valor, tornando-se mais atrativos que nos cenários anteriores (nos quais a mobilidade/portabilidade se encontrava estritamente relacionada à programação oferecida pelo serviço de radiodifusão).

A figura do operador de rede provavelmente facilitará o surgimento de um número maior de programadoras, por tornar desnecessário o investimento em rede própria. Por sua vez, as novas programadoras fomentarão demanda nova de conteúdo, estimulando as vendas de equipamentos de produção. A maior oferta de conteúdo tende a elevar a atratividade da TV Digital e, por conseguinte, a velocidade de difusão de terminais de acesso.

Além da oferta de uma programação voltada especialmente para mobilidade/portabilidade (aumentando a sua atratividade), o cenário convergência potencializará essa atratividade ao propiciar que serviços de radiodifusão e serviços de dados sejam usufruídos por meio de um mesmo terminal que integrará duas redes distintas (radiodifusão e telecomunicações).

A interatividade poderá ser oferecida nos três níveis, sem a limitação de estarem estritamente vinculadas à programação. Isso poderá representar um estímulo ainda maior ao setor de software, por ser maior a variedade de aplicativos que serão desenvolvidos. Por isso, este cenário é bastante favorável aos fabricantes de terminais de acesso, que poderão explorar o surgimento de novos mercados e a diversificação de tipos de terminais, não se limitando apenas a uma substituição de equipamentos analógicos.

A exemplo do cenário diferenciação, a URD será bastante atrativa aos usuários em decorrência das funcionalidades oferecidas. Essa atratividade será potencializada pelo ambiente multisserviço.

Outros setores também serão favorecidos nesse cenário, tais como os fornecedores de equipamentos de TI e os desenvolvedores de software, que oferecerão soluções aos provedores de serviço. Esse efeito poderá ser significativo caso se favoreça a inclusão de mais pessoas na base de usuários potenciais em função da possibilidade de acesso a redes de dados (internet).

Como é prevista a separação entre rede e serviço, o impacto sobre as vendas de equipamentos de transmissão deve ser marginal, em relação aos outros cenários, embora a presença de operadoras de rede implique em uma ampliação de mercado decorrente da maior velocidade de penetração esperada da TV Digital terrestre.

Página em branco

4 Políticas brasileiras voltadas para a indústria

Os instrumentos de políticas industriais podem assumir duas formas básicas: regulação ou incentivo¹⁰⁶. Medidas regulatórias são aquelas que atuam sobre regras e controles da concorrência, da administração da infra-estrutura, do comércio exterior e da propriedade intelectual. Quanto aos incentivos, eles podem ser utilizados em quatro frentes: inovação (estímulos), capital (créditos), incentivos fiscais e compras de governo. A maioria dos instrumentos que atuam sobre os setores industriais a serem afetados pela TV Digital correspondem a incentivos fiscais e incentivos às atividades de inovação.

Os instrumentos também podem ser classificados de acordo com o alvo da política. Políticas elaboradas para setores específicos são designadas por políticas verticais ou seletivas; e as políticas horizontais são aquelas de caráter genérico, com o objetivo de melhorar a atuação da indústria como um todo, por meio do aprimoramento das condições macroeconômicas e de infra-estrutura. Na avaliação dos instrumentos atuais de política que poderão afetar a TV Digital, pressupõe-se que os resultados das políticas horizontais atuais (com exceção da Lei de Inovação, que possui um caráter transversal por afetar diversos setores e é tratada neste relatório) encontram-se refletidos nos cenários macroeconômicos apresentados em (Ogushi *et al.*, 2004). Portanto, o foco desta análise reside nas políticas que afetam diretamente a indústria.

A análise de cada política atual identificada é feita à luz as diretrizes atuais de política industrial¹⁰⁷ e dos seguintes tópicos selecionados do e do decreto que institui o Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD)¹⁰⁸:

- Promover a inclusão social, a diversidade cultural e nacional (incluindo a língua pátria) e a democratização da informação por meio de tecnologias digitais.
- Estimular as atividades de P&D e a expansão das tecnologias brasileiras e da indústria nacional, relacionadas às tecnologias de informação e de comunicação (TIC).
- Garantir a adesão gradual dos usuários por meio do aproveitamento do parque instalado de televisores analógicos, para que o ritmo desse processo seja compatível com a capacidade orçamentária do usuário.
- Aprimorar a qualidade de áudio, vídeo e serviços, consideradas as atuais condições do parque instalado de receptores no país.
- Estimular a evolução das atuais exploradoras de serviço de televisão analógica e o ingresso de novas empresas, propiciando a expansão do setor e o desenvolvimento de novos serviços decorrentes da tecnologia digital.
- Contribuir para a convergência tecnológica e empresarial dos serviços de comunicações.
- Incentivar a indústria regional e local na produção de instrumentos e serviços digitais.
- Estimular o desenvolvimento de serviços com incentivos à indústria nacional para a oferta dos serviços digitais.

4.1 Lei de Informática

A Lei 8.248, de 1991, define os seguintes itens como bens e serviços de informática e automação: (i) componentes eletrônicos, semicondutores e insumos de eletrônica; (ii) máquinas, equipamentos e dispositivos de comutação, transmissão e processamento de

¹⁰⁶ Kupfer e Hasenclever (2002).

¹⁰⁷ MDIC (2003).

¹⁰⁸ Decreto 4.901 de 26 de novembro de 2003.

informações e suas partes; (iii) programas de computadores e documentação técnica associada (software); e (iv) serviços técnicos associados. Às empresas produtoras de bens e serviços de informática e automação, foram estabelecidos, dentro de um prazo fixado, os seguintes benefícios:

- Preferência, por parte dos órgãos e entidades governamentais, na aquisição de bens e serviços de informática e automação com tecnologia desenvolvida no país e com valor agregado local elevado¹⁰⁹.
- Dedução de até 50% do valor gasto com atividades de P&D da base de cálculo do imposto de renda das empresas cuja finalidade única ou principal seja a produção de bens e serviços de informática (até 1997, conforme Decreto 792).
- Dedução de até 1% da base de cálculo do imposto de renda das aplicações em empresas brasileiras de capital nacional do mesmo ramo que não façam parte do mesmo conglomerado econômico (até 31/12/1997, conforme Decreto 792).
- Isenção de imposto sobre produtos industrializados (IPI) na compra de máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos produzidos no país, bem como partes e peças de reposição, acessórios, matérias-primas e produtos intermediários quando a compra for realizada pelo CNPq e entidades sem fins lucrativos¹¹⁰.

Essa mesma lei permitiu que o Presidente da República autorizasse a inclusão de terminais portáteis de telefonia celular e monitores de vídeo (para operar em máquinas, equipamentos e dispositivos de informática e automação) na lista dos bens aos quais são destinados os benefícios.

A condição para a empresa obter os benefícios estabelecidos na Lei 8.248/1991 foi a aplicação de 5% de seu faturamento bruto em atividades de P&D. Assim como os benefícios, a obrigatoriedade de investimento em P&D também tinha um prazo de aplicação. As empresas que não fossem de capital nacional¹¹¹ teriam direito aos benefícios desde que, adicionalmente a essas contrapartidas, exportassem seus bens e serviços de informática e promovessem programas de capacitação de seu corpo técnico.

A partir da Lei 10.176, de 11/01/2001, 2,3% do faturamento passou a ser vinculado, isto é, obrigatoriamente destinados ao FNDCT (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e a convênios com centros de pesquisa e entidades de ensino para atividades de P&D em tecnologia de informação. Além disso, foi eliminada a prioridade de aquisição de equipamentos de informática dada às empresas de capital nacional, estabelecida anteriormente pela Lei 8.248. A partir da nova lei aprovada em 2001, a prioridade passou a ser a aquisição de bens e serviços com tecnologia desenvolvida no país e de acordo com o processo produtivo básico (PPB).

Recentemente, a Lei 11.077 (de 15/12/2004) ampliou os prazos de aplicação dos benefícios e contrapartidas relacionadas aos bens e serviços de informática e de automação. As principais medidas dessa nova lei são:

- Extensão da redução do IPI para bens e serviços de informática e automação, que passa a vigorar da seguinte forma: redução de 80% até 2014, de 75% em 2015 e de

¹⁰⁹ As condições para a compra de bens e serviços de informática pelo governo foram regulamentadas pelo Decreto 1.070 de 2 de março de 1994.

¹¹⁰ O redutor é diferenciado para os bens produzidos nos domínios da Sudam, Sudene e Região Centro-Oeste, regiões em que se aplicarão 95% em 2004; 90% em 2005; e 85% no período de 2006 a 2009.

¹¹¹ A mesma lei define empresa brasileira de capital nacional como “pessoa jurídica constituída e com sede no Brasil, cujo controle efetivo esteja, em caráter permanente, sob a titularidade direta ou indireta de pessoas físicas domiciliadas e residentes no país ou de entidade de direito público interno” (Art. 1º). Conforme o Código Civil de 2002, “É nacional a sociedade organizada de conformidade com a lei brasileira e que tenha no País a sede de sua administração” (Art. 1.126).

70% de 2016 a 2019. Para microcomputadores portáteis, unidades de processamento de baixa capacidade (no valor de até R\$ 11.000,00) e componentes destinados a esses equipamentos, a redução é de 95% até 2014, de 90% em 2015 e de 70% de 2016 a 2019. A partir de 2020, essa redução será extinta.

- Extensão do período de vigência da redução no percentual exigido de faturamento empregado em P&D. A redução passa a ser de 20% entre 2004 e 2014, de 25% em 2015 e 30% de 2016 a 2019, sendo essas reduções 7 pontos percentuais menores para o caso de investimentos relacionados à comercialização de bens produzidos na região Centro-Oeste e nas regiões de influência da ADA¹¹² e ADENE¹¹³. Para fabricantes de microcomputadores portáteis, de unidades de processamento de baixa capacidade (no valor de até R\$ 11.000,00) e de componentes destinados a esses equipamentos, a redução é de 50%.
- Inclusão de aparelhos telefônicos digitais por fio conjugados com aparelho telefônico sem fio como bem de informática, para fins de usufruto do benefício. Quando produzidos na Zona Franca de Manaus (ZFM), estarão livres da obrigação de aplicar percentual do faturamento em P&D.
- Inclusão de unidades de saída por vídeo (monitores) próprias para operar com máquinas e equipamentos de informática e automação na lista dos bens considerados para usufruto dos benefícios.

A Lei de Informática exclui o segmento de BEC de seus beneficiários. Por isso, atualmente esse segmento beneficia-se apenas indireta e marginalmente da lei na medida em que entram na composição dos televisores e das URDs alguns componentes eletrônicos genéricos, isto é, componentes que também podem ser utilizados na montagem de outros equipamentos fornecidos pelo complexo eletrônico (como os próprios equipamentos de informática e de automação).

Partindo do pressuposto de que a Lei de Informática estará em vigência durante todo o processo de migração da TV analógica para a TV Digital, os impactos deverão se concentrar nos fabricantes de componentes eletrônicos genéricos, de software e de terminais móveis celulares. O segmento de BEC continuará sendo indiretamente afetado, porém a influência poderá aumentar à medida que esse segmento passe a utilizar uma quantidade maior de componentes e softwares genéricos na fabricação de televisores integrados e de URDs. Isso pode variar conforme o cenário, obtendo-se impactos distintos:

- No cenário incremental, a variedade de terminais não será muito maior se comparada aos modelos que existem atualmente. O emprego de componentes eletrônicos e aplicativos de software genéricos na fabricação dos terminais mais simples não será significativamente maior. Por isso, o impacto dessa lei sobre os segmentos afetados continuará baixo, comparável ao impacto atual. Haverá o surgimento do mercado das URDs mais simples, o qual poderá se beneficiar dos incentivos da lei. Todavia, os preços elevados dos terminais mais sofisticados podem impedir a criação de uma demanda que viabilize sua produção interna, fazendo com que sua importação seja uma alternativa mais viável.
- No cenário diferenciação, os benefícios poderão ser maiores em relação ao cenário anterior, se houver demanda por terminais com características próximas das de um computador, com processamento e modem. Isso ocasionará uma demanda maior por componentes e software genéricos, tais como semicondutores discretos e memórias DRAM e Flash (amplamente empregados em equipamentos de TI), o que levará os fabricantes de terminais a se beneficiarem dessa lei, ainda que indiretamente.

¹¹² Agência de Desenvolvimento da Amazônia.

¹¹³ Agência de Desenvolvimento do Nordeste.

- No cenário convergência, a diversidade de terminais deverá ser muito mais ampla, o que poderá reduzir a escala de produção de muitos modelos; porém esse efeito poderá ser compensado pela maior atratividade do serviço de radiodifusão. Caso a demanda seja suficientemente elevada para comportar uma produção nacional diversificada, a Lei de Informática poderá beneficiar os fabricantes de terminais mais do que nos demais cenários. Isso porque a maior parte dos terminais vendidos terão uma fração maior de componentes e aplicativos genéricos para possibilitar uma variedade maior de serviços interativos ao usuário e se assemelharão cada vez mais a computadores.

De um modo geral, quanto mais ampla a convergência dos terminais de acesso com os equipamentos típicos da indústria de informática, mais os benefícios da Lei de Informática serão usufruídos pelos segmentos de componentes e de software genéricos, e mais extensíveis serão esses benefícios aos fabricantes.

Os fabricantes mais beneficiados deverão ser os de terminais móveis e portáteis (celulares), pois a lei lhes concede todas as vantagens descritas anteriormente, o que é negado aos fabricantes de BEC. Além disso, a Lei 11.077 de 30/12/2004 incluiu definitivamente os monitores de vídeo entre os bens cujos fabricantes poderão usufruir dos benefícios. Isso também propiciará vantagens indiretas aos fabricantes de outros tipos de receptores ou de telas voltadas exclusivamente para televisores.

4.2 Zona Franca de Manaus

Regulamentada pelo Decreto-Lei 288 (de 28/02/1967) e garantida até 2023 pela Emenda Constitucional 42 (de 2003)¹¹⁴, a Zona Franca de Manaus oferece incentivos para o desenvolvimento de diversas atividades econômicas. A condição para usufruto dos incentivos é o cumprimento do Processo Produtivo Básico (PPB) pelas atividades industriais, conforme estabelecido pela Lei 8.387 (de 1991). Os principais benefícios, que valem para os fabricantes do setor eletrônico, encontram-se listados a seguir¹¹⁵:

- Redução do imposto sobre importações (II) de insumos, matérias-primas, produtos intermediários e material secundário empregado na fabricação de produtos a serem vendidos para as demais regiões do país. A redução é proporcional à participação da mão-de-obra e dos insumos nacionais na produção, podendo atingir até 88% do imposto.
- Isenção de imposto sobre exportação (IE) e imposto sobre produtos industrializados (IPI) para os produtos fabricados na ZFM.
- Isenção de IPI para mercadorias importadas (inclusive bens de capital) consumidas na ZFM.
- Isenção de imposto sobre a circulação de mercadorias e serviços (ICMS) para os bens destinados ao consumo, industrialização ou reexportação pelos estados brasileiros (exceto Amazonas).
- Redução do ICMS para produtos industrializados a serem consumidos no estado do Amazonas.
- Isenção, por 10 anos, de imposto sobre a propriedade predial, territorial e urbana (IPTU), de taxa de serviço de limpeza e conservação pública e de licença para funcionamento¹¹⁶.
- Redução de 75% do imposto sobre a renda (IR).
- Estímulo às exportações por meio do Programa Especial de Exportação da Amazônia Ocidental (PEXPAM), que estabelece a inexigibilidade do cumprimento do PPB para a

¹¹⁴ Pela Constituição Brasileira de 1988, os benefícios da ZFM eram garantidos até 2013.

¹¹⁵ Extraído do sítio da Suframa (www.suframa.gov.br, acesso em 26/10/2004).

¹¹⁶ Esses incentivos ainda não foram regulamentados.

obtenção dos benefícios na importação de matérias-primas, insumos e componentes, caso sejam destinados à industrialização de bens exclusivamente voltados para a exportação. Prevê isenção total de II, IPI, IE, ICMS, taxas, preços públicos e emolumentos devidos a quaisquer órgãos da Administração Pública, autorizações para importação extra-cota, cotas-prêmio e crédito prêmio.

A Lei 10.996 (15/12/2004) adiciona novas regras à ZFM, com destaque para a redução de novas alíquotas de Contribuição para o PIS/PASEP e de Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS).

É possível prever que os benefícios oferecidos pela ZFM poderão atingir igualmente todos os cenários previstos para a TV Digital. O impacto dos incentivos fiscais oferecidos à indústria localizada na ZFM, estendível aos terminais de acesso, revela-se significativo quando se verificam os impostos pagos com a aquisição de um aparelho de TV importado, ou seja, alíquotas de II de 22,5% e de IPI de 20%¹¹⁷. Com esse exemplo, percebe-se que tal isenção confere aos bens nacionais uma grande vantagem em relação aos preços dos bens importados. Esses incentivos asseguram a competitividade dos bens nacionais no mercado brasileiro, a qual, além disso, está sendo reforçada pelos avanços dos processos inovadores no interior da indústria eletrônica em Manaus¹¹⁸. Esses incentivos também deverão se estender aos componentes eletrônicos, beneficiando mais uma vez a produção de bens finais; no entanto, a produção local de componentes só não é mais estimulada devido à isenção de II sobre componentes importados para a produção de bens finais destinados à exportação.

No caso da introdução da TV Digital, pode-se dizer que a ZFM será altamente favorável à introdução e difusão de novos terminais de acesso no mercado brasileiro. Possivelmente, os terminais móveis serão os maiores beneficiados, já que os benefícios da ZFM podem ser acumulados com os benefícios previstos na Lei de Informática. Quanto ao software, as leis que instituíram a ZFM não prevêm que os benefícios se estendam a esse segmento.

4.3 Ações Estabelecidas pela PITCE

A PITCE (Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior), estabelecida em 2003 pelo MDIC, elegeu algumas áreas tecnológicas como prioritárias por serem consideradas tecnologias transversais, cujo impacto é observado em outras cadeias industriais. Dentre elas, destacam-se semicondutores e software por sua relação direta com a TV Digital terrestre. No ambiente institucional, foram criadas a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), responsável pela coordenação, articulação e promoção da execução da PITCE, e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI), órgão consultivo que define as diretrizes do desenvolvimento industrial brasileiro e orienta as ações da ABDI.

As diretrizes da PITCE orientam para que os programas de apoio à indústria, de qualquer natureza, sejam voltados prioritariamente para o desenvolvimento industrial e tecnológico desses setores. Em síntese, o objetivo é promover o adensamento das cadeias produtivas desses setores, aumentar a capacitação tecnológica local e elevar o conteúdo tecnológico da produção nacional, de modo a se tornar mais competitiva tanto no mercado interno como internacionalmente.

• PITCE Semicondutores

Uma das metas da nova PITCE é a atração de indústrias estrangeiras de semicondutores. Em dezembro de 2003, o governo regulamentou o Decreto 4.928 que permite às empresas deduzirem despesas operacionais relacionadas a pesquisa, desenvolvimento e inovação de produtos da base de cálculo da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido

¹¹⁷ Sá (2002).

¹¹⁸ Ariffin e Figueiredo (2003).

(CSLL). Além disso, podem ser deduzidos os gastos com instalações e equipamentos voltados aos projetos de P&D tecnológicos.

Caso um projeto resulte em um pedido de patente no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) e em pelo menos um departamento de patentes na Europa, Japão ou EUA, a empresa poderá excluir, na determinação do lucro real, até 100% dos gastos realizados com o projeto de P&D.

Como resultado da nova PITCE, a empresa franco-italiana STMicroelectronics entrou em contato com o governo brasileiro para discutir os termos e condições para implantar um centro de P&D no Brasil nos próximos anos¹¹⁹.

Os programas voltados especificamente para componentes eletrônicos poderão contribuir para o SBTVD da seguinte forma:

- O Centro de Excelência em Tecnologia Avançada (CEITEC), com o aporte de recursos da PITCE, poderá desenvolver projetos de circuitos integrados, assim como pesquisa, fabricação e desenvolvimento de *chipsets*¹²⁰.
- Adoção de Regime Aduaneiro Especial para agilizar o desembaraço aduaneiro do setor de semicondutores e isentar pagamentos de PIS e COFINS, desde que os produtos finais sejam destinados à exportação.
- Implementação do Projeto de Lei da Topografia de Circuito Integrado para incentivar o processo de inovação no setor, permitindo aos inventores usufruir os direitos da Lei de Propriedade Intelectual, incentivando o registro de patentes.
- Viabilização do Programa de Recursos Humanos para aumentar e melhorar a formação de mestres, doutores e projetistas em microeletrônica. Servirá para capacitar um contingente de recursos humanos que poderá se especializar no desenvolvimento de *chipsets* para equipamentos de TV Digital, tais como: multiplexadores, codificadores de canal e equipamentos de estúdio.
- Efetivação do Programa Nacional de Microeletrônica para fortalecer e desenvolver a indústria microeletrônica no Brasil. Isso deverá promover o crescimento de *design houses* (empresas de projeto de circuito integrado), que poderão se especializar em projetos de *chipsets* de URD de baixo custo, objetivando menores pagamentos de *royalties* e licenças. Tal programa também busca uma interface com a rede SOFTEX, que permitirá o desenvolvimento de empresas de software dedicadas a software embarcado.
- Incentivo à produção de circuitos integrados por meio de linha de crédito para produção com recursos de R\$ 10 milhões e prazo de financiamento de 18 meses, visa capacitar as empresas e laboratórios para a produção seriada de circuitos integrados.

Quanto aos cenários de cadeia de valor futura de TV Digital, todos os programas da PITCE semicondutores têm maior relevância nos cenários diferenciação e convergência. Isso por causa da interatividade plena, na medida em que esta especificidade brasileira poderá estimular a difusão de projetos de circuitos integrados diferentes dos existentes no mundo. Desse modo, haverá eventualmente espaço até para exportar os circuitos integrados nacionais com pelo menos uma ou mais etapas de fabricação sendo feitas internamente.

¹¹⁹ Agênci@CT/MCT (2003).

¹²⁰ *Chipset* é um grupo de circuitos integrados projetados para trabalhar em conjunto, realizar uma função e, normalmente, comercializado como um produto único.

• PITCE Software

Outra área prioritária da PITCE é a indústria de software. Algumas medidas, listadas a seguir¹²¹, encontram-se em fase de implementação.

- Programa Nacional de Certificação em Software e Serviços: programa que visa certificar empresas do setor para assegurar reconhecimento de qualidade de produção, inclusive para ter melhor acesso a mercados internacionais. A meta é capacitar instituições nacionais para certificação e melhorar a competitividade do setor.
- Programa de Apoio a Segmentos Emergentes: programa que visa alavancar o potencial brasileiro em segmentos promissores (exemplo: computação de alto desempenho, jogos, clima e comunicação). Sua meta é capacitar a indústria nacional e inserir novos segmentos de software no mercado internacional. Ao alavancar o potencial brasileiro em segmentos promissores, o programa pode beneficiar os desenvolvedores de software voltados para TV Digital.
- Programa de Inclusão Digital: esse programa visa fomento à inclusão digital das micro e pequenas empresas, cuja meta é atender 30 mil empresas até 2007 e estabelecer o Programa Nacional de Inclusão Digital através da Rede de Telecentros de Informação e Negócios¹²². Este programa poderá alavancar o negócio de incubadoras de base tecnológicas que gerem aplicações para a TV Digital.
- Programa de Incentivo ao Desenvolvimento de Software Livre: programa que visa estimular o desenvolvimento de tecnologia nacional de software livre. Sua meta é incentivar o desenvolvimento e aumento de soluções baseadas em código aberto. Com esse incentivo, o programa poderá promover a disseminação de empresas desenvolvedoras de aplicativos interativos para TV Digital.
- Criação da biblioteca compartilhada para componentes: biblioteca virtual de acesso generalizado para disponibilizar componentes para uso compartilhado, visando agilizar e diminuir os custos de desenvolvimento de produtos.

Em cada cenário de cadeia de valor da TV Digital, o impacto da PITCE-Software pode assim ser considerado:

- No cenário incremental, não deve haver impacto significativo sobre o setor de software, já que não será ampla a variedade de aplicativos. Se a interatividade local não estimular o desenvolvimento de novos serviços e aplicações, não haverá grande necessidade de desenvolver aplicativos de software, os quais poderão se beneficiar do SOFTEX em caso de exportação.
- No cenário diferenciação, os benefícios desse programa podem ser maiores em relação ao cenário anterior, dado que a variedade de aplicativos poderá ser mais elevada. As empresas nacionais de software também terão a possibilidade de exportar para outros países.
- No cenário convergência, esse programa poderá alavancar ainda mais o setor, devido à ampliação da variedade de aplicativos esperados em um ambiente multisserviço. Além disso, tal qual nos cenários anteriores, haverá a possibilidade de exportação dos aplicativos nacionais.

¹²¹ Baseado em MDIC (2003 e 2004).

¹²² Como resultados do Programa de Inclusão Digital no âmbito da PITCE, MDIC (2005) cita também a criação de telecentros e a incorporação de telecentros já existentes a essa rede; uma previsão orçamentária de R\$ 224 milhões para acesso à internet pela população de baixa renda; lançamento do Programa PC Conectado; e lançamento de um pacote básico de software de baixo custo para microcomputadores, baseado em software livre.

4.4 Lei do Software

A Lei 9.609, de 1998, foi criada com o objetivo de regulamentar o regime de proteção à propriedade intelectual dos programas de computadores. Essa lei garante a tutela dos direitos relativos ao desenvolvedor de software pelo prazo de cinquenta anos, incluindo os programas estrangeiros. A lei regulamenta também os direitos e deveres quanto aos contratos de licença e garantia de uso de programa de computador.

A Lei do Software pode proporcionar a estabilidade institucional que garante ao desenvolvedor de software o retorno sobre seus investimentos por meio da proteção à propriedade intelectual. Ela representa um incentivo à criação de novos aplicativos, já que concede ao seu criador a possibilidade de ganhos pelos direitos de uso. Com relação aos cenários previstos para a cadeia de valor da TV Digital, essa lei também deverá apresentar impacto similar e em conjunto com os da PITCE-Software (conforme seção 4.3).

4.5 Financiamentos do BNDES

Com relação aos recursos proporcionados pelo BNDES, em 2004 foi anunciado um programa de financiamento, para empresas de mídia eletrônica e mídia impressa de até R\$ 4 bilhões, divididos em: apoio a investimentos, financiamento para compra de papel para a mídia impressa e apoio a reestruturação financeira.

As emissoras/programadoras poderão se beneficiar desse tipo de financiamento para investir na infra-estrutura de transmissão necessária para a transição dos sistemas analógicos para os digitais, independentemente do cenário futuro de cadeia de valor.

A atuação do BNDES no setor de comunicações tem sido relevante, sendo que seus principais projetos são: (i) Telemar, com investimento total de R\$ 2,8 bilhões e valor aplicado pelo BNDES de R\$ 520 milhões, para modernização e expansão das redes de telefonia fixa e móvel de banda larga; (ii) Global Telecom, com investimento total de R\$ 591 milhões e valor aplicado de R\$ 110 milhões pelo BNDES, com o mesmo objetivo do projeto Telemar; e (iii) Grupo Silvio Santos, com investimento total de R\$ 41 milhões e valor aplicado pelo BNDES de R\$ 14 milhões, para modernização e investimentos nas áreas de organização empresarial e estratégica e de tecnologia da informação¹²³.

• Prosoft (Softex 2000)

O Programa Nacional de Software para Exportação (Softex 2000), introduzido pelo CNPq/MCT, foi criado em 1992 para incentivar as exportações de software brasileiro. O programa utiliza recursos produzidos pela Lei de Informática, e seu objetivo é promover atividades de inovação e desenvolvimento científico e tecnológico em tecnologia de software e suas aplicações, com ênfase nas exportações (Portaria 442 do MCT, de 04/12/1996).

O programa tem se desenvolvido com base em uma coordenação envolvendo núcleos regionais, localizados em cidades estratégicas, objetivando mobilizar e atrair empresas com potencial de atuar no ramo de software e realizar atividades de marketing. Em cada núcleo, foram criadas incubadoras de empresas desenvolvedoras de software para exportação. A partir de janeiro de 1997, a gestão do Programa Softex passou a ser conduzida diretamente pela comunidade envolvida com a produção e comercialização de software, por meio da entidade recém-criada denominada Sociedade para a Promoção da Excelência do Software Brasileiro, sem fins lucrativos. Paralelamente, o CNPq procurou, com o Programa Gênesis, incentivar a inovação em software, bem como novas atividades no ramo, estendendo os núcleos dinamizadores junto a universidades brasileiras.

Para as necessidades específicas de financiamento das empresas incubadas, foi criado em 1997 o Prosoft, programa de crédito do BNDES para os desenvolvedores de software. O programa fornece empréstimos de até US\$ 2 milhões para as firmas que tenham receita

¹²³ BNDES (2003).

até o limite de US\$ 30 milhões. Na primeira fase do SOFTEX, o programa, que tinha como meta atingir US\$ 2 bilhões até 2000, apenas alcançou US\$ 100 milhões¹²⁴. O programa foi recentemente renovado e incluído na PITCE como o Novo Prosoft, para concessão de empréstimos voltados à produção, comercialização e exportação de software. Adicionalmente, foi incluído na PITCE o Programa de Exportação de Software e Serviços, para promover projetos de terceirização, plataformas de exportação, consórcios de empresas e estudos sobre o mercado. A meta desse programa é “inserir o Brasil entre os países de referência internacional do setor e elevar as exportações para US\$ 2 bilhões até 2007” (MDIC, 2004:5).

O programa das incubadoras tem funcionado bem até o momento, tendo possibilitado o aparecimento de empresas de pequeno porte produtoras e exportadoras de software, que podem, eventualmente, participar no desenvolvimento de aplicativos para a TV Digital. Um exemplo do uso do Prosoft com esse propósito é o programa coordenado pelo CESAR Participações S.A., que recebeu R\$ 5 milhões. Esse programa gerou quatro empresas de informática e conta com outras cinco em fase de incubação¹²⁵.

As incubadoras são credenciadas pelo Comitê da Área de Tecnologia da Informação (CATI), criado pelo decreto 3.800 de 2001. O CATI também é responsável pela proposição do plano plurianual de investimentos dos recursos destinados ao FNDCT e pela indicação de programas e projetos prioritários de interesse nacional na área de tecnologia da informação, para recebimentos de recursos da Lei de Informática.

Os impactos destas medidas nos cenários vislumbrados para a TV Digital deverão ser similares àqueles previstos para a PITCE-Software (descrita na seção 4.3).

4.6 Programas do MCT

Além dos fundos setoriais, existem programas do Ministério da Ciência e da Tecnologia (MCT), brevemente descritos a seguir, que poderão ser empregados como mecanismos de políticas industriais pelos setores envolvidos com a TV Digital.

• PDTI

Por intermédio do Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria (PACTI), instituído pela Lei 8.661 de 1993, foram criados os Programas de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial (PDTI) e Agropecuário (PDTA), sendo o PDTI responsável por investimentos no setor industrial. Seu objetivo consiste em estimular investimentos empresariais em P&D, visando o aumento do grau de competitividade das empresas nacionais, mediante uma estrutura permanente de gestão tecnológica. O programa existe desde 1994, sendo que os recursos investidos no setor eletroeletrônico até 2004 foram de cerca de R\$ 820 milhões, e os incentivos fiscais, da ordem de R\$ 165 milhões. Já no setor de bens de consumo, no mesmo período, foram investidos em torno de R\$ 207 milhões, com incentivos por volta de R\$ 52 milhões¹²⁶.

Os incentivos fiscais da lei que instituiu o PACTI buscavam financiar as ações privadas de P&D com ônus público. O Decreto 949 do mesmo ano, no que concerne aos incentivos fiscais, estabeleceu:

- Dedução até o limite de 8% de redução do IR devido, dos dispêndios com atividade de P&D tecnológico industrial e agropecuário.
- Isenção do IPI sobre equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos destinados à P&D tecnológico.

¹²⁴ Veloso *et al.* (2003).

¹²⁵ BNDES (2003).

¹²⁶ MCT (2004).

- Depreciação acelerada desses equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos, para efeito de apuração de IR.
- Amortização acelerada dos gastos na compra de bens intangíveis, vinculados exclusivamente às atividades de P&D tecnológico industrial e agropecuário, para efeito de apuração do IR.
- Crédito de 50% do IR retido na fonte e redução de 50% sobre o IOF, pagamento de *royalties* ou assistência técnica ao exterior, previstos em contratos de transferência de tecnologia averbados nos termos do Código de Propriedade Industrial.

Em 1997, a Lei 9.532 alterou a legislação tributária federal, o que afetou alguns incentivos da Lei 8.661, reduzindo uma série de benefícios:

- O limite passou a ser de 4% do IR devido, considerando-se o total das despesas com P&D e com vale-refeição.
- Redução de 50% da alíquota do IPI.
- Redução para 30% do crédito do IR retido na fonte e redução de 25% sobre o IOF.

• PADCT III

O Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT III) visa contribuir para a cooperação entre os setores privado e governamental, além de possibilitar a capacitação de capital humano em áreas estratégicas ao desenvolvimento nacional. Criado em 1984, o PADCT está em sua terceira fase e trata-se de empréstimo junto ao Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD)¹²⁷. Os dois componentes mais importantes desse programa são o Componente de Ciência e Tecnologia (CCT) e o Componente de Desenvolvimento Tecnológico (CDT). No último componente, concentram-se os projetos de pesquisa cooperativos com empresas.

A terceira fase do PADCT, lançada em 1998, tem como seu maior desafio a concepção e o exercício de mecanismos que permitam a difusão e a transferência de tecnologia do setor acadêmico para o setor industrial e a implementação de instrumentos adequados de interação entre os dois setores, tanto em nível nacional como internacional.

Esses programas do MCT poderão ser ampliados nos segmentos de BEC, componentes e software, considerando que são voltados ao apoio em P&D. Portanto, do ponto de vista das oportunidades advindas com a nova tecnologia, os três cenários de cadeia de valor futura podem ser igualmente beneficiados, variando de acordo com os projetos de pesquisas específicos de cada cenário.

4.7 Fundos Setoriais

Os Fundos Setoriais foram criados com o objetivo de incentivar a capacitação tecnológica nacional. Cada fundo é alimentado com captações específicas a partir de contribuições oriundas dos diversos setores de cada atividade econômica e seu emprego é vinculado ao setor de origem.

• CT-Info

Criado no início de 2001, o CT-Info destina-se ao fomento de projetos estratégicos de P&D em tecnologia da informação para as empresas brasileiras do setor de informática, as quais podem fazer uso de recursos não-reembolsáveis. A origem dos recursos é o mínimo de 0,5% do faturamento bruto das empresas de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de informática e automação que recebem incentivos fiscais da Lei de Informática.

No período de janeiro a agosto de 2004, foram acumulados nesse fundo mais de R\$ 30 milhões, dos quais foram gastos em torno de R\$ 4,5 milhões. O CT-Info também prevê sua utilização em P&D relacionada ao desenvolvimento de software, inclusive projetos de

¹²⁷ O BIRD constitui o Banco Mundial.

pesquisa aplicada ou de desenvolvimento científico com inovação tecnológica em software livre.

O uso do fundo setorial de informática deverá ocorrer principalmente sobre o desenvolvimento de aplicativos, apresentando impactos distintos em cada cenário:

- No cenário incremental, o impacto do fundo sobre os segmentos afetados deverá ser pouco significativo em função da menor probabilidade de surgirem muitos aplicativos.
- No cenário diferenciação, os benefícios serão maiores em relação ao cenário anterior, dada a maior variedade de softwares necessários para atender uma maior gama de receptores e serviços e, portanto, de aplicativos.
- No cenário convergência, o CT-Info deverá trazer os maiores benefícios aos desenvolvedores de softwares e aplicativos. O ambiente multisserviço possibilita uma inserção maior desse segmento em virtude dos novos serviços, abrindo uma oportunidade para oferecer uma maior diversidade de programas.

Um exemplo de aplicação do CT-INFO, alinhado aos propósitos do SBTVD, é o programa de apoio a P&D em software livre, apresentado em edital pelo CNPq¹²⁸. As principais motivações desse edital são: contribuição para a inclusão social e digital; tentativa de reduzir o déficit da balança comercial do setor; e tentativa de reduzir os custos com licenciamento de software, estimulando avanços em soluções independentes de plataformas. Tem como objetivo o apoio a projetos de pesquisa aplicada ou de desenvolvimento científico com inovação tecnológica e foco no mercado global de tecnologia de informação (TI), visando estimular o desenvolvimento em aplicações em software livre, voltados, por exemplo, para governo eletrônico, educação, saúde, segurança, comércio eletrônico, geoprocessamento e entretenimento. O público-alvo do edital são os pesquisadores ou grupos vinculados a instituições de ensino superior ou institutos sem fins lucrativos, atuantes em TI¹²⁹.

Outro exemplo de aplicação do CT-Info é o edital do Programa de P&D para capacitação de pequenos grupos acadêmicos na área de TI. Tendo como público-alvo as empresas voltadas para a geração de conteúdo para TIC, o programa apóia o estabelecimento de pequenos grupos de P&D em TI quanto a temas relevantes e de vanguarda. O programa prevê a concessão de bolsas de fomento tecnológico, custeio para material de consumo, componentes, software, instalação e manutenção de equipamentos, e capital para aquisição de equipamentos e material bibliográfico.

• **Fundo Verde-Amarelo (FVA)**

O Fundo Verde-Amarelo (Universidade-Empresa) é dedicado a fomentar a cooperação tecnológica entre universidades, centros de pesquisa e empresas, visando aumentar os investimentos em atividades de ciência e tecnologia, além de apoiar ações e programas voltados para uma cultura empreendedora e de investimento de risco no Brasil. Foram aplicados mais de R\$ 23 milhões entre janeiro e julho de 2004, volume pequeno se comparado com o valor disponível para esse fundo (cerca de R\$ 213 milhões)¹³⁰. Têm permissão para utilizar esses recursos as instituições públicas de ensino superior e pesquisa ou qualificadas como organizações sociais que tenham firmado contrato de gestão com o Ministério da Ciência e Tecnologia ou com o Ministério da Educação.

Em cada cenário previsto para a cadeia de valor televisiva, o FVA poderá ser utilizado por organismos interessados em investir em atividades de C&T no tema TV Digital. Os segmentos mais beneficiados pelo fundo setorial poderão ser os de BEC, de terminais móveis e de software, em proporções distintas de acordo com cada cenário. É provável

¹²⁸ DOU (Diário Oficial da União), nº 188, seção 3 de 29/09/2003.

¹²⁹ MCT (2003).

¹³⁰ MCT (2004).

que, no cenário convergência, os organismos tenham maiores chances de efetuar a cooperação entre eles, em função das maiores possibilidades de novos serviços, programas, terminais de acesso e componentes. Pode-se dizer que os impactos do FVA se assemelham em grande parte aos da Lei da Inovação.

• FUNTTEL

O FUNTTEL (Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações) tem o objetivo de estimular o processo de inovação tecnológica, incentivar a capacitação de recursos humanos, fomentar a geração de empregos e promover o acesso de pequenas e médias empresas a recursos de capital, de modo a ampliar a competitividade da indústria brasileira de telecomunicações. Criado no final de 2000, esse fundo é constituído majoritariamente pela contribuição de 0,5% sobre a receita bruta a ser paga pelas empresas de telecomunicações. O FUNTTEL aplica seus recursos na Fundação CPqD, na Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Os recursos desse fundo podem ser utilizados por instituições de ensino e pesquisa, empresas brasileiras prestadoras de serviços de telecomunicações e fornecedores do setor.

4.8 Lei de Inovação

A Lei 10.973, de 02/12/2004, visa incentivar as atividades de inovação e de ciência e tecnologia com (i) a construção de ambientes especializados e cooperativos de inovação; (ii) o estímulo à participação das Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs), das empresas e dos inventores independentes no processo de inovação, e (iii) constituição de fundos de investimento às atividades inovadoras.

Para estimular a interação entre as ICTs e o setor produtivo, a lei permite ao Estado apoiar a formação de alianças de cooperação entre empresas nacionais, ICTs públicas e organizações de direito privado sem fins lucrativos e que sejam voltadas para atividades de pesquisa que objetivem a geração de inovação em produtos e processos. As formas possíveis de interação entre as ICTs e o setor privado, previstas por essa lei, são as seguintes:

- Utilização de laboratórios, equipamentos, materiais e instalações das ICTs pelas empresas nacionais e por entidades privadas sem fins lucrativos para desenvolvimento de atividades de inovação tecnológica, desde que não comprometa a execução das atividades-fim da ICT e mediante contrato ou convênio.
- Permissão para a elaboração de contratos de transferência tecnológica e licenciamento de direito de uso ou de exploração de criações entre a ICT e o setor privado. No caso das tecnologias reconhecidas como de interesse público, a transferência tecnológica e o licenciamento para exploração somente poderão ser efetuados a título não-exclusivo.
- Remuneração para as ICTs pela prestação de serviços a outras instituições e participação nos ganhos econômicos advindos da exploração comercial das criações pelo setor privado. A lei permite a remuneração dos pesquisadores pela prestação de serviços e assegura um percentual mínimo (5%) e máximo (30%) de participação dos pesquisadores nos ganhos oriundos da exploração da invenção de que tenham participado.
- Concessão aos pesquisadores de licença remunerada por um prazo de até três anos (e prorrogável por mais três) para colaborar em outra ICT; e licença não-remunerada para constituir empresa com a finalidade de desenvolver atividade empresarial relativa à inovação.
- Permissão às ICTs de participarem minoritariamente do capital de empresas privadas para desenvolver projetos científicos, tecnológicos e de obtenção de produto ou

processo inovadores. A propriedade intelectual sobre os resultados obtidos pertencerá às instituições detentoras do capital social na proporção das respectivas participações.

- Permissão ao inventor independente para solicitar a adoção de sua criação (com depósito de pedido de patente) por uma ICT e compartilhar com esta os ganhos econômicos auferidos com a exploração industrial da invenção.
- Concessão de recursos financeiros sob a forma de subvenção econômica, financiamento ou participação societária diretamente às empresas nacionais e entidades nacionais privadas sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa, desde que os recursos sejam empregados no desenvolvimento de produtos ou processos inovadores, com a aprovação do órgão concedente. Serão obedecidas as prioridades de política industrial e tecnológica a serem estabelecidas em regulamento e mediante estabelecimento de contrapartida pela empresa ou entidade beneficiária. Os recursos advirão do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), do qual um percentual será assegurado para essa finalidade.
- Autorização para instituir fundos mútuos de investimento em empresas cuja atividade principal seja a inovação.
- Promoção, por parte das agências de fomento, da inovação nas micro e pequenas empresas com programas específicos.
- Dispensa de licitação na contratação realizada por ICT ou agências de fomento para transferir tecnologia e licenciar o uso ou exploração de criação protegida.

Os recursos financeiros das ICTs obtidos de contratos, convênios e participação nos ganhos de exploração comercial das invenções devem ser aplicados exclusivamente em pesquisa, desenvolvimento e inovação. É previsto nessa lei que a União deve regulamentar a concessão de incentivos fiscais para a consecução dos objetivos por ela estabelecidos.

Num exame geral, a Lei de Inovação pode incentivar a elaboração de pesquisas referentes aos desenvolvimentos tecnológicos e inovações na área de TV Digital e de novas mídias. A cooperação entre empresas privadas e ICTs poderá estimular principalmente a produção de aplicativos voltados para a radiodifusão digital e à criação de incubadoras tecnológicas que possam produzir esses aplicativos. As pequenas e médias empresas poderão ser favorecidas com a diminuição de barreiras à entrada, uma vez que a nova lei facilitaria o uso da infra-estrutura de P&D das universidades e de centros de pesquisa públicos para a realização de atividades tecnológicas.

No que concerne a cada cenário de cadeia de valor, os impactos mais intensos da Lei de Inovação deverão ser sentidos no cenário convergência, de acordo com a seguinte análise:

- No cenário incremental, dada a menor variedade de terminais e serviços, as possibilidades de novos desenvolvimentos em terminais de acesso e aplicativos deverão ser menores, motivo pelo qual a Lei de Inovação poderá surtir efeito pouco significativo.
- No cenário diferenciação, o desenvolvimento de novos aplicativos para oferta de uma maior variedade de serviços pode ser favorecido pela Lei de Inovação. Os fabricantes de terminais de acesso e de software deverão ser beneficiados devido ao maior potencial de oferta de serviços previsto para esse cenário; por outro lado, esses mesmos serviços estarão fortemente atrelados ao conteúdo transmitido pelas emissoras.
- No cenário convergência, é maior a variedade de terminais de acesso e a de aplicativos. Como nesse cenário a flexibilidade de oferta de serviços é maior, as possibilidades de sua exploração aumentarão as opções de desenvolvimento de

terminais e de software (aplicativos) com as mais diversas funcionalidades, principalmente em função dos recursos e possibilidades da interatividade. Esse cenário, aliado às leis de Inovação e Informática, é também o mais propício ao surgimento de pequenas empresas e incubadoras.

Por fim, deve-se ressaltar que diversos mecanismos dessa lei dependem, ainda, de regulamentações posteriores, as quais podem impor condições ao estímulo dos segmentos industriais inseridos na cadeia de valor da TV Digital.

4.9 Apreciação geral sobre os instrumentos de política industrial

É possível dizer que a ZFM e o Prosoft (SOFTTEX 2000) aproximam-se do que Castro (2002) identificou como política de resultados. Além dessa categoria de política, os países com elevado grau de competitividade investem pesadamente em políticas residuais, as quais constituem um conjunto de instrumentos voltados à ciência e tecnologia, pesquisa e desenvolvimento de novos bens, serviços e processos, assim como capacitação de mão-de-obra especializada e educação em geral. Nota-se ainda que os recursos destinados aos programas voltados para a pesquisa são bastante volumosos. No Brasil, a Lei de Informática, a Lei de Inovação, os Fundos Setoriais, os programas do MCT e a Lei do Software aproximam-se das políticas residuais, isto é, das políticas que visam antecipar-se aos saltos tecnológicos por meio de estímulos às atividades científicas, tecnológicas e de inovação. As ações estabelecidas pela PITCE para semicondutores e software são um misto entre a política residual, voltada para o estímulo a P&D, e a política de resultados, que visa alcançar a capacitação nacional nesses segmentos e equiparar a indústria nacional às de outros países.

Em face dos objetivos do Decreto 4.901, relacionados no início desta seção, tem-se que, de um modo geral, os instrumentos de política analisados podem contribuir, sob diferentes formas, para promover a difusão da TV Digital, a saber:

- A promoção da inclusão social poderá ser estimulada pela PITCE Software, que contempla um programa de inclusão digital, e pelo CT-INFO, que tem um programa de apoio à P&D tecnológico em software livre, cujo motivador principal foi a inclusão social e digital. Observe-se que a escala do alcance do CT-INFO é menor do que a da PITCE Software.
- O estímulo às atividades de P&D relacionadas às TICs (e conseqüentemente aplicáveis ao contexto da TV Digital terrestre) advirá da Lei de Informática, da PITCE Semicondutores, dos fundos setoriais como o CT-INFO, o FVA e o FUNTTEL, de programas do MCT (PDTI e PADCT III) e da Lei de Inovação, na medida em que tais instrumentos se direcionam ao estímulo do investimento em P&D e à interação entre institutos de pesquisa e empresas privadas. Os instrumentos voltados à P&D poderão ser utilizados na busca de soluções de terminais de acesso e aplicativos de baixo custo.
- A adesão gradual dos usuários à nova tecnologia será apoiada principalmente pela ZFM que possibilita preços menores de receptores aos usuários que seriam mais elevados em um regime tributário normal. De fato, isso deverá ocorrer nos primeiros anos da introdução da TV Digital, já que os benefícios da ZFM estão previstos para vigorar até 2023.
- O aprimoramento da qualidade de áudio, vídeo e serviços surgirá com os investimentos em equipamentos de transmissão e de estúdio, em receptores e em aplicativos. Desse modo, praticamente todos os instrumentos citados anteriormente servirão para estimular a indústria a investir em novos equipamentos e desenvolver novos serviços.
- A evolução das atuais prestadoras de serviços televisivos poderá ser propiciada pelas políticas de crédito para a substituição de equipamentos analógicos, principalmente os financiamentos do BNDES. A entrada de novos atores e serviços será favorecida pela PITCE Software e financiamentos do BNDES.

- Caso haja necessidade de criar novas fábricas e ampliar as linhas de produção das já existentes, independentemente dos cenários de cadeia de valor, será possível utilizar recursos disponibilizados pelos programas de financiamento do BNDES, em especial, no caso de se adotar tecnologias brasileiras de TV Digital.

Os instrumentos analisados estão alinhados com os objetivos gerais do Decreto 4.901, como o incentivo à indústria na produção de instrumentos e serviços digitais e o estímulo ao desenvolvimento de serviços com incentivos à indústria nacional para a oferta dos serviços digitais. A efetividade desses instrumentos dependerá de sua aplicabilidade em cada cenário de cadeia de valor e da sua efetiva execução.

Página em branco

5 Recomendações de medidas e análises complementares

A partir do levantamento e das análises conduzidas nas seções anteriores, constata-se que existe uma quantidade considerável de leis e mecanismos que estimulam o lado da oferta, ou seja, dos setores industriais diretamente relacionados à TV Digital terrestre. Embora os mecanismos existentes possam ser orientados para melhor empregá-los em benefício do SBTVD, também é preciso considerar as medidas voltadas ao lado da demanda e avaliar seus possíveis impactos sobre a difusão dos terminais de acesso nos domicílios.

A eficácia dos incentivos complementares atinentes à oferta, e o quanto a demanda pode ser beneficiada com tais medidas, é um aspecto que deve ser cuidadosamente considerado para promover o alcance dos objetivos estabelecidos para o SBTVD. Para tanto, é apontado o desdobramento natural rumo a alguns estudos subseqüentes, tendo-se em conta o caráter de formulação e análise de alternativas de modelos que define o estágio atual do projeto. As análises subseqüentes devem também apresentar indicativos da eficácia desses mecanismos quanto ao estímulo da demanda. Caso isso não se mostre suficiente, novos mecanismos de incentivo poderão ser formulados apoiando especificamente o lado da demanda com programas corretivos, como subsídios à aquisição de URD.

A análise dos instrumentos de política voltados para a indústria concentrou-se nos impactos que podem ocasionar à produção nacional de URD, de televisores digitais integrados, de terminais de acesso móveis, de componentes e de software. A partir desse conjunto de instrumentos existentes, é possível apontar para medidas complementares mais direcionadas aos propósitos específicos do SBTVD, que visem eliminar possíveis pontos de estrangulamento na consecução de um plano para a introdução e difusão da TV Digital terrestre no Brasil.

5.1 Instrumentos para o lado da oferta

Na seção 2, viu-se que as possibilidades do país desenvolver tecnologias e indústrias próprias de bens eletrônicos de consumo, que dependam menos de insumos e de componentes de elevado conteúdo tecnológico, implica em custos de investimentos e de oportunidade. No caso do Brasil optar por um padrão tecnológico próprio de TV Digital, haveria necessidade de investimentos em projetos de terminais de acesso, podendo-se adotar uma das seguintes alternativas de produção: CKD ou internalização. Os instrumentos de política que podem beneficiar os investimentos tanto em projetos como em linhas de produção foram descritos na seção 4. Um ponto crucial dessa discussão reside nos componentes eletrônicos, do qual o Brasil depende de importações de grandes magnitudes.

A TV Digital entra nesse contexto como uma possibilidade de alargar o mercado de componentes e, por conseguinte, de contribuir para a viabilidade de um processo de adensamento da cadeia produtiva do setor eletrônico em geral e para a redução de déficits comerciais do complexo eletrônico (conforme o item 2.3). Todavia a magnitude da escala de produção de semicondutores extrapola a produção de terminais de acesso. Ela engloba os demais setores do complexo eletrônico, que não fazem parte do escopo deste estudo. No contexto da TV Digital, o déficit na balança comercial não é o único critério na decisão de atrair indústrias de componentes. A escala mínima exigida para a viabilidade de se fabricar certos componentes é maior que o tamanho do mercado nacional, o que requer obrigatoriamente a exportação de boa parte da produção interna. Apesar das dimensões do mercado brasileiro e do potencial exportador para alguns mercados latino-americanos, a viabilidade de uma indústria quanto à escala de produção dos semicondutores, como barreira à entrada, exigiria a expansão do mercado externo rumo aos demais continentes.

A vantagem de utilizar componentes produzidos no país dependeria também da viabilidade de internalizar a produção, ou do grau possível de desmembramento de um CKD e a

relação custo-benefício de se nacionalizar a produção de suas partes, tendo em vista não somente seu emprego pela produção nacional de receptores, como também (i) a demanda dos demais segmentos do complexo eletrônico, (ii) as chances reais de elevar o potencial exportador de componentes e (iii) os custos do investimento em uma planta. Isso vale para qualquer padrão tecnológico de TV Digital, inclusive para o caso de uma solução tecnológica brasileira, uma vez que a maior parte dos componentes de hardware é comum a todos os padrões.

O segmento de software, especialmente aqueles inseridos nos receptores (*middleware* e aplicativos) merecem atenção dos formuladores de medidas de estímulo. Por si só, o software é responsável por boa parte dos custos que compõem os terminais de acesso. Além disso, dependendo da sofisticação do *middleware* e dos aplicativos, a capacidade de hardware (memória e processamento) exigida pode ser elevada. Há a possibilidade de elaborar aplicativos nacionais mais baratos, eficientes e adequados às necessidades dos usuários brasileiros, além de reduzir o pagamento de licenças de uso e remessas ao exterior.

A ampliação de algumas medidas de incentivo, como o fomento a incubadoras e a pequenas empresas produtoras de software, podem promover a criação de uma ampla variedade de aplicativos. Os desdobramentos das pesquisas na área de *middleware* podem resultar em desenvolvimentos que propiciem um aumento da eficiência dos programas, o que, por sua vez, contribuiria para reduzir a necessidade de componentes de hardware de elevada capacidade e preços mais elevados.

Nesse sentido, as políticas públicas voltadas ao setor de software podem beneficiar tanto os fabricantes de terminais de acesso, na forma de insumos desses equipamentos (*middleware*), quanto os desenvolvedores de aplicativos, em geral empresas menores, que poderão participar de programas e incentivos existentes para se proliferarem no Brasil.

A observação geral, no âmbito da análise das políticas voltadas aos segmentos industriais discutidos neste relatório, é a de que, em termos de medidas de estímulo à oferta, os instrumentos atuais analisados compõem um conjunto bastante amplo de benefícios. Ao focar o lado da oferta, a abordagem geral desses instrumentos de política é a de estímulo direto aos produtores. Os consumidores são indiretamente afetados, como resultado de um “efeito colateral” da redução de custos para os fabricantes.

Acrescentar benefícios diretamente aos fabricantes, ao menos aos modelos mais simples de terminais de acesso, para atender ao propósito de acelerar a difusão da TV Digital terrestre, é uma das primeiras possibilidades aventadas em contextos semelhantes. No entanto, é preciso avaliar o efeito da adição de mais benefícios desse tipo, tanto em termos da eficácia em estimular a difusão dos terminais de acesso, quanto em termos de perda de arrecadação tributária que tal política ocasionaria.

Por fim, um aspecto importante a ser discutido é o da execução dos instrumentos existentes. Ainda que se mostrem promissores numa primeira aproximação, em muitos casos o problema consiste na dificuldade de executar o que está definido por essas medidas de política, além das dificuldades de direcionar de modo efetivo os recursos disponíveis¹³¹.

Um reflexo desse fato é revelado pelos dados do MCT, a partir do qual constata-se que, de um conjunto de 70 mil empresas com mais de dez funcionários no Brasil, apenas 109 utilizaram incentivos fiscais entre no período de 1994 a 2004¹³². A baixa taxa de desenvolvimentos tecnológicos em face da abundância de resultados na área científica também pode ser um reflexo da dificuldade em se executar os instrumentos já existentes.

¹³¹ Apesar dos instrumentos serem regulamentados, a execução orçamentária efetiva pode ser, na prática, apenas uma parcela do que foi estabelecido legalmente, por conta do contingenciamento de recursos.

¹³² Rodrigues (2005).

Estudo mencionado em (Rodrigues, 2005) ressalta, de um lado, o patamar avançado do desenvolvimento científico nacional e, de outro lado, os baixos investimentos em pesquisa tecnológica. O estudo aponta as dificuldades de usufruto dos incentivos fiscais que dificultam a transformação da pesquisa científica em produção de tecnologia.

5.2 Instrumentos para o lado da demanda

No contexto da introdução da TV Digital, o propósito de dedicar um novo incentivo voltado exclusivamente aos novos receptores visaria, em primeiro lugar, viabilizar a compra para o usuário final. Uma política de demanda é aquela que atuaria diretamente do lado do consumidor. Assim, ao invés de subsidiar o produtor, do lado da oferta, oferece-se subsídio ao consumidor final que quiser comprar o bem. Por isso, uma política de demanda estaria conceitualmente acelerando a consecução dos principais objetivos estabelecidos para o SBTVD.

Face à possibilidade dos mecanismos do lado da oferta serem insuficientes para promover a aceleração da difusão da TV Digital, torna-se necessário definir uma política cujo foco seja o subsídio à demanda.

Um exemplo de política de demanda é o caso da Itália¹³³, cujo governo praticou financiamento diretamente ao usuário, em um sistema de subsídio para estimular a compra de receptores interativos capazes de suportar as aplicações de TV-gov. Em 2004, esse subsídio contou com um montante de € 110 milhões provenientes do tributo pelo uso de TV¹³⁴, o que propiciou um desconto de até € 150 por URD. Para o orçamento de 2005, o governo italiano pretende reduzir esse subsídio para € 70¹³⁵. Outro caso de subsídios à URD é o da Alemanha. Em Berlim, foi prevista a compra de 6 mil URDs para serem alugadas por € 10 ao mês ou cedidas à população de renda muito baixa. Foram destinados recursos para o provimento das URDs da ordem de € 500 mil¹³⁶. No Brasil, pode ser apontado como experiência semelhante o PC Conectado, o qual tem como objetivo facilitar a aquisição de computadores conectados à internet por meio de preços e condições de financiamento especiais, tendo como alvo os domicílios da classe C¹³⁷.

Diante do escopo estabelecido para este estudo e da rigidez do setor constatada por meio da descrição feita na seção 2, considera-se que conceder incentivos adicionais associados à produção de terminais de acesso, mais especificamente, apresenta-se como uma das saídas viáveis, fáceis e com baixo custo de oportunidade. Porém, é necessário avaliar os efeitos da redução dos impostos cobrados não apenas em termos de redução dos custos do terminal de acesso, mas também face às possíveis políticas de demanda que podem ser pensadas e elaboradas com um propósito mais específico.

5.3 Contextualização com a cadeia de valor

Após a reflexão sobre os instrumentos de política, é preciso trazê-la à luz dos cenários da cadeia de valor futura, para efeito de consolidação das recomendações e medidas complementares no âmbito do impacto da TV Digital terrestre sobre os segmentos possivelmente afetados.

Para o cenário incremental, é provável que haja maior necessidade de medidas complementares capazes de acelerar a difusão da TV Digital, em função dos terminais de acesso e equipamentos de estúdio serem mais caros neste cenário. Uma política de demanda, nesse caso, poderia servir como alternativa aos altos preços das URDs de alta

¹³³ Rios *et al.* (2005).

¹³⁴ Em vários países da Europa e no Japão, relacionados em (Rios *et al.*, 2005), é cobrado um tributo anual por domicílio referente ao uso da TV aberta.

¹³⁵ Ministry of Communications of Italy (2004).

¹³⁶ Überallfernsehen (2003); Bajon *et al.* (2003).

¹³⁷ MINICOM (2004).

definição, possibilitando a aceleração da adesão pela maior parte da população brasileira e do *switch off*. A produção nacional de aplicativos voltada para a interatividade local possibilitará o surgimento de desenvolvedores nacionais, que poderão ser estimulados por medidas de apoio ao segmento de software. Por fim, os instrumentos atuais de política voltados à indústria de terminais móveis/portáteis já exercem influência sobre os fabricantes, podendo representar estímulo adicional à fabricação desses terminais no Brasil.

No cenário diferenciação, em função da maior flexibilidade na oferta de serviços e da multiprogramação, poderá ocorrer um aquecimento maior para os fabricantes de equipamentos (comparado com o cenário incremental). De modo geral, pode-se inferir que a difusão dos terminais fixos poderá ser mais rápida do que seria no cenário incremental, pois a oferta de uma programação diferenciada da TV analógica poderá acarretar uma demanda maior por URDs. As políticas industriais de oferta já existentes, voltadas para os terminais de acesso, surtirão um efeito maior e, possivelmente, estimularão uma maior internalização da produção. Como a multiprogramação aumentará a demanda por conteúdo por parte das emissoras/programadoras, a concessão de crédito para a atualização tecnológica de produtores existentes e para a aquisição de equipamentos adequados por parte de novos entrantes poderá surtir um efeito positivo quanto à oferta de conteúdo. O mesmo ocorrerá com o segmento de software, em termos de estímulos, já que as possibilidades de serviços baseados em interatividade podem ser maiores neste cenário.

Por fim, no cenário convergência, o ambiente multisserviço propicia maior flexibilidade de escolha aos usuários ao ampliar o leque de serviços oferecidos. Em decorrência disso, os terminais de acesso serão ainda mais atrativos e diversificados. A atratividade da TV Digital nesse cenário por si só elevará a velocidade de difusão de terminais de acesso, talvez reduzindo a necessidade de estímulos adicionais relacionados à políticas voltadas para a oferta ou para a demanda. A maior sinergia entre a diversidade de aplicações e os instrumentos existentes de fomento ao setor de software deverá beneficiar sobremaneira o desenvolvimento nacional.

A partir da análise da criticalidade dos instrumentos de política industrial em cada cenário de cadeia de valor de TV Digital, pode-se concluir que:

- A necessidade de estímulos adicionais em termos de política de oferta e demanda é maior no cenário incremental, com probabilidade de se reduzir nos cenários diferenciação e convergência. Essa necessidade tende a ser inversamente proporcional à flexibilidade do cenário para o usuário final, isto é, quanto mais flexível o cenário em termos de opções de terminais de acesso e de serviços, menores os estímulos necessários à aceleração da difusão da TV Digital.
- Em relação aos equipamentos utilizados pelas emissoras/programadoras, transmissoras e produtoras de conteúdo, no cenário incremental ocorrerá mera substituição de equipamentos; já no cenário convergência, além da substituição por parte dos atores já presentes no mercado, poderá ocorrer uma demanda maior por parte de novos entrantes. Dependendo dos custos incorridos, é provável que haja necessidade de algum estímulo (por exemplo, linhas de crédito) que facilitem a entrada principalmente de novas produtoras de conteúdo e de desenvolvedores de software.

5.4 Indicativos de análises subseqüentes

Para saber a eficácia de novos incentivos voltados para a difusão da TV Digital terrestre, à luz dos possíveis cenários de cadeia de valor, a discussão deve atentar para o *trade-off* entre arrecadação e custo final para o fabricante ou para o usuário final, e para a intensidade da redução das alíquotas de impostos que viabilize a aquisição de bens pelo maior número de indivíduos. Nesse sentido, devem ser avaliadas a eficácia e a eficiência das políticas de oferta – incentivos e subsídios aos fabricantes – e das políticas de

demanda – subsídios aos consumidores. O principal indicador de eficácia será o percentual das residências com terminais de acesso à TV Digital terrestre; como indicador de eficiência, o volume de recursos que deixaria de ser arrecadado com os incentivos e o volume de recursos necessários para subsidiar a compra das URD. Um indicador alternativo de eficiência poderia ser a razão entre esses recursos e o número de residências atendidas.

Também se recomenda selecionar algumas outras medidas de política propostas por entidades governamentais e do setor – Abinee, Eletros, MCT, para citar alguns – e submetê-las a uma análise similar.

Quanto aos estímulos à pesquisa tecnológica aplicada no contexto do SBTVD, recomendam-se duas linhas principais de estudo:

- Barateamento dos terminais de acesso: investir em pesquisas que promovam melhorias no hardware e nos softwares (*middleware* e aplicativos).
- Criação de novos serviços: adotar medidas que incentivem a P&D na direção do desenvolvimento de serviços, de modo a explorar ao máximo as potencialidades de uso dessa nova plataforma tecnológica. Se, por um lado, deve-se buscar a promoção da indústria de terminais de acesso (que é um artefato físico), por outro, é preciso pesquisar sobre as possíveis formas de uso e de capacitação da população para usufruir essas possibilidades¹³⁸.

Adicionalmente, propõe-se a realização de estudos aprofundados dos temas a seguir:

- Balanço de pagamentos tecnológico e custos da transferência internacional de tecnologia (TIT), tais como pagamentos de *royalties*, licenças e direitos de propriedade intelectual. Deve-se levantar detalhes sobre os custos envolvidos na adoção de outros padrões tecnológicos de TV Digital.
- Produção de conteúdo: essa área oferece grande potencial de ganhos para o país, especialmente pelo fato de que a estratégia de custos baixos não é a predominante na criação de conteúdo competitivo. Para isso, é necessário criar programas de incentivo e divulgação do conteúdo, incentivar a produção independente criativa e explorar as novas possibilidades advindas com a interatividade¹³⁹.

¹³⁸ Nesse sentido, Hilbert e Katz identificam duas estratégias distintas de uso das TICs para o desenvolvimento observadas em diferentes países. A primeira é o foco inteiramente voltado à construção de uma indústria competitiva nos setores produtivos de TICs, com ênfase na produção de hardware e software, muitas vezes voltada para a exportação. A segunda estratégia é a de empregar as TICs como habilitadoras (*enabler*) de um processo mais amplo de desenvolvimento socioeconômico. Essa estratégia valoriza o emprego das TICs para produzir, oferecer serviços e digitalizar os processos de comunicação e coordenação em todos os setores da sociedade, tendo em vista o aumento da produtividade não apenas da indústria relacionada, mas de todos os demais setores produtivos, já que “a produção de TICs, especialmente quando voltada para a exportação, não implica automaticamente em avanços em direção à Sociedade da Informação ou à Economia Digital” (Hilbert e Katz, 2003:23).

¹³⁹ Nessa linha, vale citar o exemplo de Cingapura, que optou por ser um centro de excelência em produção de conteúdo para televisão digital, em particular de programas interativos. Para tanto, em 1998 foi criado o Commissioning Fund para patrocinar as produtoras independentes. As emissoras são encorajadas a ceder até 50% do tempo de sua programação para a produção independente, abrindo-lhes a oportunidade de alcançarem o público via rede de televisão nacional.

Em 2000, o governo criou o *Digital Broadcasting Development Fund*, no valor de US\$ 2,9 milhões, com o objetivo de patrocinar a criação de conteúdos inovadores, em especial os de televisão interativa.

Além dos fundos, promovem-se seminários e concursos sobre produção de conteúdo interativo e uso de computação gráfica. Essas ações, comparadas a outras da SBA [Singapore Broadcast Authority], levam a crer que Cingapura está se preparando para tornar-se um grande centro produtor e exportador de produção interativa para o ambiente de televisão digital (Pataca *et al.*,

5.5 Quadro sinóptico

Apresenta-se, na Tabela 10, uma síntese das principais recomendações tratadas nesta seção.

Tabela 10 – Principais recomendações

Escopo da política	Propostas a serem analisadas
Oferta	<ul style="list-style-type: none"> – Concessão de incentivos adicionais à produção de terminais de acesso – Estímulo às empresas de pequeno porte do setor a desenvolver aplicativos
Demanda	<ul style="list-style-type: none"> – Concessão de subsídios para a aquisição de URD – Viabilidade da produção nacional por CKD e internalização da produção de equipamentos
Desenvolvimento tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> – Investimento em pesquisas que promovam melhorias no hardware e nos softwares (<i>middleware</i> e aplicativos) embutidos na URD – Investimento em pesquisas que apontem as possibilidades de elaborar softwares mais baratos, eficientes e adequados às necessidades dos usuários brasileiros – Estímulo à P&D em serviços
Outras áreas	<ul style="list-style-type: none"> – Estímulo à produção de conteúdo
Próximos desdobramentos	
<ul style="list-style-type: none"> – Análise de impacto das recomendações com simulação dinâmica (a ser realizada na etapa de análise de viabilidade do processo de apoio à decisão do SBTVD) para verificar a eficácia e eficiência das medidas propostas e selecionar as que se revelaram mais adequadas nos testes. – Estudo dos custos da transferência de outras tecnologias e comparação com o sistema tecnológico nacional. 	

A partir da contextualização com a cadeia de valor e da Tabela 10, obtém-se uma visão em termos de criticalidade das medidas complementares, ou seja, cada cenário de cadeia de valor futura remete, em maior ou menor grau, a diversas necessidades de instrumentos e medidas de apoio:

- O cenário incremental comporta-se como o mais crítico, em termos de necessidades de lançar mão de políticas de demanda, considerando-se os preços mais caros dos terminais de acesso relacionados à alta definição.
- No cenário diferenciação, as políticas de oferta existentes parecem ter um maior peso. Os instrumentos existentes poderão estimular a internalização da produção. Isso ocorrerá em virtude do aquecimento maior para os fabricantes de receptores, quando comparado com o cenário incremental.
- No cenário convergência, as políticas de demanda tendem a ser menos necessárias, pela multiplicidade de terminais de acesso possíveis e pela maior atratividade ocasionada pela grande variedade de serviços, oriunda essencialmente do ambiente multisserviço.

Os próximos passos da definição de um Modelo de Referência para o Sistema de TV Digital brasileiro prevêem simulações computacionais para verificar o desempenho de diversas medidas que visam proporcionar um processo mais suave de transição, em termos de impacto sobre o orçamento das famílias e a minimização do tempo necessário para a difusão tecnológica.

De acordo com a metodologia geral adotada de análise de viabilidade e de riscos e de oportunidades das alternativas de sistemas de TV Digital, a avaliação das propostas de política industrial para a TV Digital ainda está incompleta. Ela não se restringe somente a

2002).

este documento. Para que a análise complete o ciclo, é necessário testar as propostas por meio de modelos computacionais de simulação dinâmica, que serão elaborados a partir do diagrama de influências dos fabricantes de equipamentos. Isso deverá ser realizado nas próximas etapas da elaboração e proposição do Modelo de Referência do Sistema Brasileiro de TV Digital.

Página em branco

6 Glossário

Aplicações: são entendidas como a configuração de recursos de serviços que efetivamente permitem prover valor para os usuários. As aplicações são, portanto, suportadas pelos serviços e dependem não apenas das tecnologias habilitadoras e de toda infra-estrutura de serviços subjacentes como do perfil de demanda dos usuários e da estratégia e capacidade de atendimento dos provedores de serviço (emissoras/programadoras e outros agentes associados).

BEC: bens eletrônicos de consumo.

Canal de retorno: meio físico utilizado para o escoamento de informações no sentido ascendente, ou seja, do telespectador para a emissora (cf. Glossário de Tome *et al.*, 2001).

Carrossel: modo de inserção de informação adicional ao conteúdo difundido na programação linear, que utiliza o intervalo vertical vazio na TV analógica ou a capacidade de *datacasting* da TV Digital para prover interatividade em nível local, ou seja, sem comunicação com a programadora por meio de canal de retorno.

Chipset: grupo de circuitos integrados projetados para trabalhar em conjunto, realizar uma função e, normalmente, comercializado como um produto único.

CKD (*Completely Knocked Down*): grupos de componentes parcialmente pré-montados, que tipicamente são completados e montados como um produto final no país de destino.

Comércio eletrônico pela TV (*t-commerce*): representa a possibilidade de se explorar atividades comerciais de varejo via transmissão televisiva. Diferencia-se dos programas atuais, voltados para a divulgação de produtos e serviços, pela introdução da interatividade com canal de retorno, o que torna possível a conclusão de uma transação comercial por meio da operação de um controle remoto.

Dados: no presente documento, trata-se de qualquer informação ou grupo de bits que não se refira especificamente a vídeo ou áudio.

Emissora de televisão: é a emissora de radiodifusão de televisão que transmite simultaneamente sinais de imagens e som destinados a serem livremente recebidos pelo público geral.

Formato 16:9: é a funcionalidade que consiste na produção, transmissão e apresentação de imagens num formato conhecido como formato de cinema, ou widescreen. Tem sido promovido como uma evolução do formato 4:3, o formato tradicional de apresentação da TV analógica, e refere-se à proporção entre as dimensões de largura e altura da imagem. Pode ser utilizado por imagens com qualquer grau de resolução, sendo inclusive promovido por vários editores de DVDs como meio de distinção desta mídia frente ao antigo VHS. É usual que uma imagem em alta definição seja produzida e transmitida nesse formato e, portanto, deve ser apresentada por terminais apropriados para uma fruição em sua totalidade.

Grade de programação: esquema de programação periódica no qual a programadora define os horários e os programas de televisão que serão exibidos.

Interatividade: é a funcionalidade que caracteriza os serviços acessíveis a partir de um aparelho de TV que diferem de uma sucessão linear de programas de vídeo de radiodifusão. É endereçada no sentido empregado pela informática e intensificado pelas aplicações multimídia.

Interatividade local: esse nível diz respeito à interatividade circunscrita na comunicação eletrônica/digital entre o controle remoto e a URD, e referente ao fluxo de radiodifusão. Apesar do usuário poder dispor instantaneamente do conteúdo solicitado, a URD não

possui canal de retorno. Em outras palavras, não há envio de sinal (referente a uma solicitação de usuário) para a prestadora do serviço (radiodifusora): as informações a serem consumidas já se encontram disponíveis no sinal transmitido (por exemplo, escolha do ângulo de câmera). Nesse caso, a interação do usuário se faz por meio de aplicativos residentes na URD ou fornecidos por radiodifusão. Esse tipo de interatividade possibilita, dependendo da capacidade de processamento e armazenamento da URD, o envio de aplicativos como, por exemplo, jogos, informações sobre o conteúdo, ou até mesmo, novas formas de publicidade. Nesse nível de interatividade, ficam impossibilitadas as aplicações transacionais como serviços bancários, TV-com, serviço de acesso à Internet e até mesmo aplicações como TV-gov.

Interatividade com canal de retorno intermitente: essa interatividade é possibilitada à medida que a URD possua canal de retorno para estabelecer uma comunicação assíncrona do usuário com aplicativos residentes no ambiente do provedor do serviço, mediando, inclusive, comunicação com outros usuários. As informações geradas pelo usuário podem ser temporariamente armazenadas na URD e, posteriormente, enviadas ao provedor do serviço pela prestadora de serviços de telecomunicações, conforme a solução de canal de retorno a ser adotada. Nesse nível, a comunicação exigida pelo serviço não necessita ocorrer em tempo real (máximo de instantaneidade) e nem apresentar requisitos de latência mínima, pois ela se baseia em informações que podem ser processadas posteriormente, sem prejuízo do desempenho da aplicação. Assim, são considerados para esse nível de interatividade serviços como: votação, correio eletrônico, TV-com, TV-gov, etc.

Interatividade com canal de retorno permanente: essa interatividade é possibilitada à medida que a URD possua canal de retorno para estabelecer uma comunicação síncrona do usuário com aplicativos residentes no ambiente do provedor do serviço ou com outros usuários. As informações geradas pelo usuário são enviadas, instantaneamente, ao provedor do serviço pela prestadora de serviços de telecomunicações, o que exige soluções de canal de retorno adequadas. Nesse nível, a comunicação exigida pelo serviço ocorre em tempo real (máximo de instantaneidade) e deve apresentar requisitos de latência mínima, pois se baseia em informações que não podem ser processadas posteriormente, sob pena de inviabilizar a aplicação. Assim, são considerados para esse nível de interatividade serviços como: mensagens instantâneas, jogos entre pares, serviços bancários, serviço de acesso à Internet, TV-com, TV-gov, etc.

LCD: tela de cristal líquido.

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

Mobilidade: é, neste estudo, a funcionalidade que caracteriza os serviços transmitidos pelas emissoras de televisão destinados a recepção por terminais móveis. Esta funcionalidade engloba diferentes tipos de terminais, como móveis e portáteis, que são caracterizações baseadas na velocidade de deslocamento do terminal, dentro de um veículo ou caminhando, por exemplo.

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

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

Modelos de negócio: diz respeito à forma de remuneração dos agentes envolvidos num dado modelo de serviços. Esse modelo depende do interesse de consumo, da

sensibilidade a preço dos usuários, e da estratégia, alianças e capacidade de atendimento do lado da oferta, ou seja, de todos os agentes que participam do processo de agregação de valor

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

Monitor: no presente documento, designa o aparelho, de uso doméstico ou profissional, que tem por finalidade exibir as imagens correspondentes a programas.

Monoprogramação: é o serviço de radiodifusão que consiste na transmissão de apenas uma programação de televisão na frequência designada para que a emissora transmita seu sinal digitalizado. É o que as emissoras podem oferecer hoje, principalmente por limitações técnicas da plataforma de transmissão terrestre analógica.

Multiplexação: processo reversível para empacotamento de sinais provenientes de várias fontes distintas em um único sinal composto para transmissão por meio de um canal de transmissão (cf. Recomendação B.13 da ITU-T, artigo II.3.11).

Multiprogramação: é o serviço de radiodifusão que consiste na transmissão de múltiplas programações simultâneas de televisão na frequência designada para que a emissora transmita seu sinal digitalizado. Esse serviço é possibilitado pela tecnologia digital que permite a compressão dos sinais digitalizados, através da eliminação de redundâncias espaciais e temporais, o que otimiza a utilização do canal de 6 MHz destinado às transmissões do sinal de televisão. É o análogo terrestre ao compartilhamento de um único transponder por várias emissoras nas transmissões via satélite atuais. No entanto, como se trata de um serviço de radiodifusão, e não de telecomunicações, está restrito à transmissão de programações pertencentes a uma mesma cabeça de rede.

Multisserviço: é o serviço de telecomunicações que consiste na transmissão de sinais portadores de múltiplos serviços, simultaneamente ou não, na frequência designada para que a emissora transmita seu sinal digitalizado. O multisserviço engloba a situação de multiprogramação em que as programações que compartilham a frequência de sintonia são pertencentes a duas, ou mais, cabeças de rede.

NICs: novos países industrializados.

Plataforma: refere-se ao conjunto de recursos físicos (rede e equipamentos), softwares e outros itens tecnológicos (especialmente algoritmos e protocolos), que tem por objetivo efetuar o transporte de sinais de serviços de telecomunicações.

Portabilidade: é, neste estudo, a funcionalidade que caracteriza a recepção por terminais móveis, de pequeno peso e volume.

Programadora: é a responsável pela montagem da grade de programação.

Receptores (de radiodifusão): ver Terminais de acesso.

RECOF: Regime Aduaneiro de Entreposto Industrial sob Controle Informatizado.

Serviços: é o conjunto de meios, recursos (entre eles, os sistemas tecnológicos), funcionalidades e procedimentos que habilitam o provimento de aplicações.

Serviço de radiodifusão: segmento econômico da sociedade composto pelas geradoras, retransmissoras, produtoras de conteúdo, fabricantes e todos os agentes econômicos que participam diretamente viabilizando a produção, difusão e recepção dos programas televisivos pelo usuário.

Serviço de telecomunicações: é o conjunto de atividades que possibilita a oferta de telecomunicação. Telecomunicação é a transmissão, emissão ou recepção, por fio, radioeletricidade, meios ópticos ou qualquer outro processo eletromagnético, de

símbolos, caracteres, sinais, escritos, imagens, sons ou informações de qualquer natureza (cf. artigo 60, *caput* e parágrafo primeiro da Lei 9.472, de 1997).

SUFRAMA: Superintendência da Zona Franca de Manaus.

Switch off: desligamento da plataforma analógica de radiodifusão.

Televisão com definição padrão – SDTV (Standard Definition Television): é uma variante da televisão que disponibiliza ao usuário imagens com resolução similar à televisão analógica. Usualmente, possui formato de tela 4:3, embora possa ser também 16:9.

Televisão de alta definição – HDTV (High Definition Television): é a funcionalidade que consiste na transmissão de programação de televisão com qualidade de imagem superior, o que se traduz em imagens com ao menos 720, ou 1080, linhas de resolução em varredura progressiva, ou entrelaçada, respectivamente. Usualmente essa transmissão está acompanhada pela qualidade de som *surround*.

Terminal de acesso: termo que designa os dispositivos físicos de acesso a uma plataforma de TV Digital terrestre e sua respectiva antena. Exemplos de terminais de acesso são: o televisor integrado (mais a antena), a URD (mais a antena), terminais móveis celulares e PDAs que contenham receptores de radiodifusão.

TRC: tubo de raio catódico.

TV-gov (t-govern): representa a possibilidade de se viabilizar programas de governo via transmissão televisiva. Diferencia-se dos programas atuais, como por exemplo TV escola, pela introdução da interatividade com canal de retorno, o que torna possível a identificação da demanda proveniente do cidadão.

URD (Unidade Receptora-Decodificadora): aparelho, de uso doméstico ou profissional, que tem por finalidade receber e processar (demodular e decodificar) os sinais de televisão digital, para exibição através de um monitor ou um televisor convencional. A unidade receptora também é conhecida pelos termos Set-top Box e IRD (Integrated Receiver Decoder).

7 Referências bibliográficas

ABINEE. Propostas para a Indústria de Componentes Eletrônicos no Brasil. Sem data. Disponível em: <http://www.abinee.org.br/informac/arquivos/forum.exe>. Acesso em: abril de 2005.

ABRAGAMES. A Indústria de Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos no Brasil. Abragames, 2005. Disponível em: <http://www.abragames.com.br/docs/PesquisaAbragames.pdf>. Acesso em: maio de 2005.

AGÊNCIA@CT/MCT. Semicondutores. 2003. Disponível em: http://agenciact.mct.gov.br/index.php?action=/content/view&cod_objeto=17923. Acesso em: outubro de 2004.

AMATO NETO, J.; FLEURY, A. C. C.; LAURINDO, F. J. B.; CARVALHO, M. M.; PESSÔA, M. S. P.; GARCIA, R. C. Análise das Condições de Desenvolvimento da Indústria Brasileira de Semicondutores. Departamento de Engenharia de Produção Escola Politécnica – USP, São Paulo, Junho de 2002.

AMATO NETO, J.; GARCIA, R.C.; FONTES, C.B.V.; AGRISANO, C.; JUNQUEIRA, C. Impactos na definição do sistema brasileiro de TV Digital na cadeia produtiva da indústria eletrônica (Fase I) – Relatório Final. Departamento de Engenharia de Produção Escola Politécnica – USP, São Paulo, Julho de 2004.

ANDERSEN. Outlook of the development of technologies and markets for the European Audio-visual sector up to 2010. June, 2002. Disponível em: http://europa.eu.int/comm/avpolicy/stat/studi_en.htm. Acesso em: julho de 2004.

ANTOINE, P.; MANERO, C.; PUJOL, F. Mobile Market Trends. **IDATENEWS**, n. 346, fev/2005.

ANUÁRIO TELECOM. Sem data. Disponível em: www.anuariotelecom.com.br. Acesso em: abril de 2005.

ARAÚJO, A. A.; TIGRE, P. B.; BAMPI, S.; ALVES, S. F.; WOHLERS, M. Programa Nacional de Microeletrônica – Contribuições para a formulação de um Plano Estruturado de Ações. Brasília, MCT, 2002.

ARBACHE, J. (org.). Análise do Setor de Software Brasileiro. Convênio MDIC-UnB, 2002. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/sdp/proAcao/forCompetitividade/perExpServico/ServicosSoftwareResumo.pdf>. Acesso em: dezembro de 2004.

ARIFFIN, N.; FIGUEIREDO, P.N. **Internacionalização de Competências Tecnológicas: implicações para estratégias governamentais e empresariais de inovação e competitividade da indústria eletrônica no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003.

ARORA, A.; GAMBARDELLA, A. The Globalization of the Software Industry: Perspectives and Opportunities for Developed and Developing Countries. In: Jaffe, A.; Lerner, J.; Stern, S. **Innovation Policy and the Economy**, Volume 5. Cambridge: The MIT Press, 2004.

BAJON, J.; FONTAINE, G.; LE BORGNE-BACHSCHMIDT, F. **Digital Terrestrial Television: What's next?** Montpellier: IDATE, 2003.

BAPTISTA, M. Estudos da Competitividade da Indústria Brasileira: Competitividade da Indústria de Bens Eletrônicos de Consumo. Convênio MCT-MDIC-FINEP-UNICAMP, 1993. Disponível em: www.desenvolvimento.gov.br. Acesso em: abril de 2004.

BNDES. Relatório Anual de 2003. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/empresa/desempenho/relatorio/ra2003/port/index.htm>. Acesso em: abril de 2005.

BNDES. BNDES apóia incubadora tecnológica no Recife. 11/12/2003. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/noticias/not718.asp>. Acesso em: maio de 2005.

- BORRUS, M.; ZYSMAN, J. Wintelism and the Changing Terms of Global Competition: Prototype of the Future? DRUID Aalborg University Working Paper 96B, Denmark, February, 1997.
- BREZNITZ, D. Software Tooling: The Evolution of the Israeli Software Industry. In: ARORA, A.; GAMBARDELLA, A. **The Rise and Growth of the Software Industry in Some Emerging Economies**. Oxford: Oxford University Press, 2004.
- CESAR. Governo quer ampliar venda de software. 2005. Disponível em: <http://www.cesar.org.br/>. Acesso em: maio de 2005.
- COMPUTERWORLD. Governo anuncia fábrica de semicondutores. 11/08/2004. Disponível em: <http://computerworld.uol.com.br/AdPortalV3/adCmsDocumentoShow.aspx?documento=28884&Area=1>. Acesso em: setembro de 2004.
- CONSUMER ELECTRONICS ASSOCIATION. Digital America: DTV by the Numbers. EUA, 2004. Disponível em: www.ce.org/publications/books_references/digital_america/video/dtv_numbers.asp. Acesso em: novembro de 2004.
- CRUZ, R. Teles em guerra contra o Fust. **O Estado de S. Paulo**, 27/10/2004. Disponível em: www.link.estadao.com.br/index.cfm?id_conteudo=769. Acesso em: abril de 2005.
- DAUNER, I.; CADOT, O.; CASANOVA, L.; TRAÇA, D. Chile: In Search of a Second Wind. Fontainebleau: INSEAD, 2002. Disponível em: www.hec.unil.ch/ocadot/CASES/Chile2.pdf. Acesso em: abril de 2005.
- DEPARTMENT OF DEFENSE. Defense Science Board Task Force on High Performance Microchip Supply. Defense Science Board, 2005. Disponível em: http://www.acq.osd.mil/dsb/reports/2005-02-HPMS_Report_Final.pdf. Acesso em: abril de 2005.
- ERNST, D.; LÜTHJE, B. Global Production Networks, Innovation, and Work: Why Chip and System Design in the IT Industry are Moving to Asia. **East-West Center Working Papers Economics Series**, nº 63, Nov., 2003.
- ELETROS. Eletrônicos de consumo: vendas têm recuperação de 20% em 2004. Assessoria de Imprensa, G. P. Comunicação, 2004a. Disponível em: http://www.eletros.org.br/_press_release.htm. Acesso em: abril de 2005.
- ELETROS. O setor eletrônico e a política industrial brasileira. 2004b. Disponível em: http://www.eletros.org.br/html/art_home/politica_industrial.htm. Acesso em: abril de 2005.
- FINEP. Programa de Semicondutores: Propostas Iniciais. Sem data. Disponível em: http://www.finep.gov.br/arquivos/noticias/semicondutores/por_que_semicondutores.ppt. Acesso em: fevereiro de 2005.
- FLEURY, M.T.L.; FLEURY, A. Por uma Política Industrial desenhada a partir do tecido industrial. In: FLEURY, M.T.L.; FLEURY, A (org.) **Política Industrial (Volume I)**. São Paulo: Publifolha, 2004.
- FRISCHTAK, C. R. O mercado internacional e as estratégias de crescimento no Brasil. XVI Fórum Nacional – Economia do Conhecimento, Crescimento Sustentado e Inclusão Social. Rio de Janeiro, maio de 2004.
- FUOCO, T. Freescale descarta fábrica local. **Valor Online de São Paulo**, 01/09/2004. Disponível em: <http://www.valoronline.com.br/veconomico/?show=index&mat=2562366&edicao=923&caderno=84>. Acesso em: outubro de 2004.
- GALPERIN, H. **New Television, Old Politics: the transition to Digital TV in United States and Britain**. Cambridge, Cambridge University Press, 2004.

GARCIA, R. e ROSELINO, J. E. Avaliação crítica dos resultados da Lei da Informática e seus reflexos sobre o complexo eletrônico. VII Encontro Nacional de Economia Política, Curitiba, 2002.

GEROLAMO, G.P.B.; AVILA, I.M.A.; HOLANDA, G.M.; DALL'ANTONIA, J.C. Mapeamento da demanda: Pesquisas de mercado e análise de tendências – Projeto Sistema Brasileiro de Televisão Digital: Modelo de Implantação. Versão AA PD.30.12.36A.0002A/RT-03-AA. Campinas, CPqD, 2004, 55 p. (Relatório Técnico, Cliente: Funttel, atividade 1236, OS: 40539).

GIANSANTE, M.; OGUSHI, C.M.; MENEZES, E.; BONADIA, G.C.; GEROLAMO, G.P.B.; RIOS, J.M.; PORTO, P.C.S.; HOLANDA, G.M.; DALL'ANTONIA, J.C. Cadeia de Valor – Projeto Sistema Brasileiro de Televisão Digital: Modelo de Implantação. Versão AB PD.30.12.36A.0002A/RT-02-AB. Campinas, CPqD, 2004, 95 p. (Relatório Técnico, Cliente: Funttel, atividade 1236, OS: 40539).

GIARRATANA, M.; TORRISI, S.; PAGANO, A.. The Role of MNC's in the Evolution of the Software Industry in India, Ireland and Israel. In: ARORA, A.; GAMBARDELLA, A. **The Rise and Growth of the Software Industry in Some Emerging Economies**. Oxford: Oxford University Press, 2004.

GOUVEIA, F. Relatório Setorial Preliminar (Setor de Eletrônicos de Consumo). Finep - Diretório de Pesquisa Privada, 2003. Disponível em: www.finep.gov.br/portaldpp. Acesso em: Outubro de 2004.

GRIMME, K. **Digital Television: Standardization and strategies**. Boston, London: Artech House, 2002.

GRIVOLAS, J.; LE BORGNE-BACHSCHMIDT, F.; MASSOT, M.; PUISSOCHET, A. **Mobile TV – Portable TV: Fad or mass market?** Montpellier: IDATE, 2004.

GUTIERREZ, R. M. V. e ALEXANDRE, P. V. M. Complexo Eletrônico Brasileiro e Competitividade. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, nº 18, p. 165-192, set., 2003.

GUTIERREZ, R. M. V.; ALEXANDRE, P. V. M. Complexo Eletrônico: Introdução ao Software. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 20, p. 5-76, set., 2004.

GUTIERREZ, R.M.V.; CROSSETTI, P.A. A indústria de teleequipamentos no Brasil: evolução recente e perspectivas. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 18, set., 2003.

GUTIERREZ, R. M. V. e LEAL, C. F. C. Estratégias para uma Indústria de Circuitos Integrados no Brasil. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 19, p. 3-22, mar., 2004.

HILBERT, M.; KATZ, J. **Building an Information Society: a Latin American and Caribbean Perspective**. Santiago de Chile: CEPAL, 2003.

IDATE. **DigiWorld 2003: The European way to think the digital world**. Montpellier: Idate, 2003.

IEDI. Indústria Eletrônica: Posição das Economias Emergentes no Comércio Exterior e Possibilidades do Brasil. IEDI, junho/2001. Disponível em: <http://www.iedi.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?from%5Finfo%5Findex=21&sid=54>. Acesso em: outubro de 2004.

IPESI Eletrônica & Informática. Ceitec deverá produzir chips em 2006. Disponível em: http://www.ipesi.com.br/tecnologia_ei132_1.asp. Acesso em: setembro de 2004.

JONES, D. Intel descarta construir fábricas de chips no Brasil. **Agência Estado**, 16/09/2004. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/tecnologia/telecom/2004/set/16/118.htm>. Acesso em: setembro de 2004.

KUMAR, N. **Globalization, foreign direct investment and technology transfers: impacts on and prospects for developing countries**. London & New York: Routledge, 1998.

KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia Industrial**: Fundamentos teóricos e práticos no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

MATEOS, S. B. e HERDEIRO, M. Abaixo da necessidade. As medidas de política industrial anunciadas pelo governo apontam na direção correta, mas são insuficientes e genéricas. **Revista Indústria Brasileira**. Publicação CNI, maio de 2004. Disponível em: http://www.cni.org.br/produtos/diversos/src/rev39_necessidade.pdf. Acesso em: novembro de 2004.

MBI. Panorama da (de la) Indústria Latinoamericana de Software. São Paulo: MBI, 2004. Disponível em: http://www.mbi.com.br/200409_panorama_industria_software_america_latina.pdf. Acesso em: maio de 2005.

MC. Balanço de Atividades. Ministério das Comunicações, 2004. Disponível em: mc.gov.br/resumo_realizacoes/Balanco_de_atividades_2004.pdf. Acesso em: maio de 2004.

MCT. Programa de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento de Software Livre. Disponível em: http://www.mct.gov.br/Temas/info/Dsi/CATI/ProgEstr2003/EDITAL_CNPqSWLivre_ProjApoi.htm. Acesso em: maio de 2005.

MCT. Edital CT-Info/CNPq 01/2003. Programa de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico em Software Livre. 29/09/2003. Disponível em: http://www.mct.gov.br/Temas/info/Dsi/CATI/ProgEstr2003/EDITAL_CNPq_01_SWlivre.htm. Acesso em: dezembro de 2004.

MCT. CT-FVA Fundo Verde Amarelo (Universidade-Empresa). Disponível em: http://www.mct.gov.br/Fontes/Fundos/CTs/CTFVA/CT_fva_Recursos_Orc_2003a2004.htm. Acesso em: janeiro de 2005.

MCT. Programa Nacional de Microeletrônica: Design, Atração, Fixação e Crescimento de Empresas de Projeto de Componentes Microeletrônicos no Brasil. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/Temas/info/Palestras/ProgMicro.htm>. Acesso em: outubro de 2004.

MCT. Relatório Anual de Avaliação da Utilização dos Incentivos Fiscais ao Congresso Nacional Lei Nº 8.661/93. Dezembro de 2004. Disponível em: http://www.mct.gov.br/prog/empresa/pdti_pdt/Relatorio2004.pdf. Acesso em: abril de 2005.

MDIC. Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 26/11/2003. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/ascom/apresentacoes/Diretrizes.pdf>. Acesso em: maio de 2005.

MDIC. Medidas de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 31/03//2004. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/ascom/imprensa/20040331PlanoPoliticalIndustrial.pdf>. Acesso em: maio de 2005.

MDIC. Acompanhamento da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 01/02/2005. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/sdp/pollIndustrial/MedidasPolIndus-livreto.pdf>. Acesso em: maio de 2005.

MELO, P. R. S.; ROSA, S. E. S. O Segmento de Cinescópios no Brasil. **BNDES Setorial** n. 3, mar., 1996.

MELO, P. R. S. Complexo Eletrônico: Diagnóstico e Perspectivas. **BNDES Setorial**, n. 10, set., 1999. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/Bnset/set1007.pdf>. Acesso em: dezembro de 2004.

MELO, P. R. S.; RIOS, E.C.S.D.; GUTIERREZ, R.M.V. Componentes Eletrônicos: Perspectivas para o Brasil. **BNDES Setorial**, n. 13, mar., 2001.

MINISTRY OF COMMUNICATIONS ITALY. Contributi per decoder digitale terrestre. Disponível em: <http://decoder.comunicazioni.it/>. Acesso em: dezembro de 2004.

MUTUZOC, R. Reciclagem de Resíduos Sólidos. Reciclagem e redução de insumos na produção de cinescópios para TV. Abinee Tec 2003. 09/10/2003. Disponível em: <http://www.tec.abinee.org.br/2003/arquivos/s909.pdf>. Acesso em: maio de 2005.

NASSIF, A. O Complexo Eletrônico Brasileiro. Rio de Janeiro: BNDES, 2003.

NASSIF, A. Uma Proposta de Política Industrial para o Brasil: Objetivos, Critérios e Setores Prioritários. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, vol. 10, nº 20, p. 79-120, dez., 2003b.

NEVES, M. A. S. Novo Modelo de Gestão dos Fundos Setoriais. Finep. 5º Encontro Nacional sobre Programas de Eficiência Energética de Pesquisa e Desenvolvimento. Florianópolis, SC. Disponível em: http://abradee.org.br/vencontro/P_e_D/Apres_CT-ENERG-FINEP.ppt. Acesso em: abril de 2005.

OECD. **Highlights on Science, Technology and Industry Outlook**. Paris: OECD, 2002.

OECD. **OECD Information Technology Outlook**. Paris: OECD, 2004.

OFCOM. **Driving digital switchover: a report do the Secretary of the State**. Ofcom, April, 2004.

OGUSHI, C.C.; MENEZES, E.; HOLANDA, G.M.; PORTO, P.C.S.; DALL'ANTONIA, J.C. Visão de longo prazo da economia. Versão A. PD.30.12.36A.0002A/RT-01-AA. Campinas, CPqD, 2004 (Relatório Técnico, atividade 1236, OS: 40539).

OLIVA, R. Cadeia: Teleequipamentos. Estudo da Competitividade de Cadeias Integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio. Convênio MCT-MDIC-FINEP-UNICAMP, 2002. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/sdp/proAcao/forCompetitividade/impZonLivComercio/44teleequipamentosCompleto.pdf>. Acesso em: abril de 2004.

PATAÇA, D.M.; RIOS, J.M.M.; SOUZA, K.P.; HOLANDA, G. M.; BENETTON, R. M.; GEROLAMO, G.P.B.; DALL'ANTONIA, J. C. Modelo de Implantação da TV Digital no Brasil (Produto II): Análise das Condições Brasileiras para a Introdução da Tecnologia Digital na Transmissão Terrestre de Televisão. Campinas: CPqD, 2002. Disponível em: http://www.anatel.gov.br/radiodifusao/tv_digital/default.asp?CodTopico=2520&CodArea=29&CodTemplate=447. Acesso em: outubro de 2004.

PIA-IBGE, vários anos. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: abril de 2005.

POLI e Booz Allen. Análise das Condições de Desenvolvimento da Indústria Brasileira de Semicondutores. São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.prd.usp.br/redecoop/BAH-POLI%5B1%5D.USP%20Workshop.pdf>. Acesso em: setembro de 2004.

PORTO, J. R. D. Cadeia: Informática. Estudo da Competitividade de Cadeias Integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio. Convênio MCT-MDIC-FINEP-UNICAMP, 2002. Disponível em: http://www.eco.unicamp.br/neit/cadeias_integradas/NT_FINAL_Informatica.pdf. Acesso em: agosto de 2004.

PUGLIESE, L. I want my DTT. **Strategy + Business**. 31/01/2005. Disponível em: <http://www.strategybusiness.com/enewsarticle/enewsarticle/enews013105?tid=230&pg=all>. Acesso em: fevereiro de 2005.

RAMOS, J. BNDES destina R\$ 4 bilhões à mídia. **O Estado de S. Paulo**. 25/03/2004. Disponível em: http://www.abert.org.br/D_mostra_clipping.cfm?noticia=16766. Acesso em: abril de 2005.

RASOR, D. Mobile TV Goes Hollywood: Opportunities for Broadcasters. NAB Futures Summit 2005. Disponível em: http://focus.ti.com/pdfs/wtbu/ti_2005_nab_dtv_rasor.pdf. Acesso em: abril de 2005.

REED ELECTRONICS GROUP. Electronics Industry Yearbook, 2003. Disponível em www.reed-electronics.com. Acesso em: abril de 2005.

REUTERS. Governo prevê autonomia a Estados no uso do Fust. 29/03/2005. Disponível em: <http://informatica.terra.com.br/interna/0,,OI496485-EI553,00.html>. Acesso em: abril de 2005.

RIOS, J.M.M.; PATACA, D.M.; MARQUES, M.C.; HOLANDA, G.M.; DALL'ANTONIA, J.C. Panorama Mundial de Modelos de Exploração e Implantação. Versão PD.30.12.36A.0002A/RT-04-AC. Campinas: CPqD, 2005 (Relatório Técnico, atividade 1236, OS: 40539).

RITTNER, D. Sem ganho tecnológico, China esgota o seu modelo. **Valor Econômico**, 28/09/2004. Disponível em: <http://www.valoronline.com.br/veconomico/caderno/?show=index&n=&mat=2613758&edicao=941>. Acesso em: outubro de 2004.

RODRIGUES, L. Brasil produz muita ciência e pouca tecnologia. **Jornal O Globo**, 13/05/2005. Disponível em: http://agenciact.mct.gov.br/index.php?action=/content/view&cod_objeto=25742. Acesso em: maio de 2005.

ROSELINO, J.E.; GOMES, R. O Software e as Cadeias Produtivas Internacionalizadas. In: FURTADO, J. (org.), **Globalização das Cadeias Produtivas do Brasil**. São Carlos: EdUFSCar e Fapesp, 2003.

SÁ, M. T. V. Cadeia: Bens Eletrônicos de consumo. Estudo da Competitividade de Cadeias Integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio. Convênio MCT-MDIC-FINEP-UNICAMP, 2002. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/sdp/proAcao/forCompetitividade/impZonLivComercio/43eletronicaConsumoCompleto.pdf>. Acesso em: abril de 2004.

SANTOS, C. Indústria de chip retorna à agenda. PI Componentes. 24/05/2004. Disponível em: <http://www.picomponentes.com.br/viewnoticias.asp?idnot=118>. Acesso em: outubro de 2004.

SECEX/MDIC. Balança Comercial do Complexo Eletrônico. Sem data. Disponível em: http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/publicacoes/secExecutiva/bal_ComComEletronico.php. Acesso em: Novembro de 2004.

SEPIN/MCT. Levantamento do Universo de Empresas Associadas SOFTEX: Pesquisa Censo SW. Agosto, 2001. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/temas/info/Dsi/CensoSW/censoSW2001.htm>. Acesso em: maio de 2005.

SICSÚ, B. B. Desenvolvimento da Indústria de Componentes para o Complexo Eletrônico. INAE - Instituto Nacional de Altos Estudos, Rio de Janeiro, 2002.

SUFRAMA. Indicadores de desempenho do Pólo Industrial de Manaus. Manaus: Suframa, 2004. Disponível em: www.suframa.gov.br. Acesso em: março de 2005.

TECHWEB. The Business Technology Network. Sem data. Disponível em: <http://www.techweb.com/>. Acesso em: maio de 2005.

THE ECONOMIST. Plasma Power. Japanese firms raise the stakes in the flat-screen television war. Business - Consumer electronics. Tokyo, May 20th 2004. Disponível em: http://www.economist.com/research/articlesBySubject/displayStory.cfm?story_ID=2692792&subjectid=349011. Acesso em: setembro de 2004.

TOME, T.; MENEZES, E.; BARATTI, L. O.; HERIG, L. C.; BENETTON, R. M.; BONON, E. J.; HOLANDA, G. M.; DALL'ANTONIA, J. C. Modelo de Implantação da TV Digital no Brasil (Produto III): Análise das Condições Brasileiras para a Introdução da Tecnologia Digital na Transmissão Terrestre de Televisão. Campinas: CPqD, 2002. Disponível em: http://www.anatel.gov.br/radiodifusao/tv_digital/default.asp?CodTopico=2520&CodArea=29&CodTemplate=447. Acesso em: outubro de 2004.

ÜBERALLFERNSEHEN. Berlin goes digital, the switchover of terrestrial television from analogue to digital transmission in Berlin-Brandenburg - Experiences and perspectives. Agosto 2003. Disponível em: http://www.mabb.de/bilder/Projektbericht_engl.pdf. Acesso em: janeiro de 2005.

VALOR ON LINE. Brasileiro ainda compra TV de tela convencional, 01/10/2004. Disponível em: <http://www.valoronline.com.br/veconomico/empresastec/?show=index&mat=2621139&edicao=944&caderno=84>. Acesso em: outubro de 2004.

VARGAS, L. e LINDEGAARD, K. New Economies and Innovation for Developing Countries. The Case of Intel in Costa Rica. Conference Paper for DRUID's New Economy Conference, June, 2002.

VELOSO, F.; BOTELHO, A.J.J.; TSCHANG, T.; AMSDEN, A. **Slicing the Knowledge-based Economy in Brazil, China and India: A Tale of Three Software Industries.** Manuscrito, setembro de 2003.

WEIGHTMAN, I. The Worldwide Market for Semiconductors and Software in Set-Top Boxes. IMS Research, 2003.

Página em branco

8 Histórico de alterações do documento consolidado

Data de emissão	Versão	Descrições das alterações realizadas
25/mai/05	AA	Versão inicial

9 Execução e aprovação

Elaborado por:	Esther Menezes Cristiane M. Ogushi Daniel Moutinho Pataca José Manuel Martin Rios Marcos de Carvalho Marques Paulo Costacurta de Sá Porto
Revisado por:	Claudio de Almeida Loral Romulo Angelo Zanco Filho Giovanni Moura de Holanda
Aprovado por:	<hr/> Juliano Castilho Dall'Antonia Gerente de Planejamento e Análise

Data da emissão: 25/05/2005