



A Escolha de um Padrão Tecnológico – O Exemplo da Televisão Digital no Mercado Brasileiro

Autor: Alexandre Mercadante Cidri

Resumo

Definir um padrão tecnológico no Brasil não é tarefa simples, principalmente quando envolve um mercado de abrangência ampla onde estão inseridos todas as classes sociais da sociedade. A complexidade se torna maior ainda quando esse padrão promete introduzir mudanças no cenário econômico, cultural e social. Esses mercados exigem uma atuação do governo com o objetivo de regulamentar para viabilizar o estabelecimento do padrão e equilibrar os conflitos de interesses dos agentes envolvidos, sejam internos ou externos. Esse cenário é o que vem acontecendo hoje no Brasil que busca definir o padrão de Televisão Digital. A decisão pode parecer simples uma vez que padrões de televisão digital já são adotados em muitas regiões no mundo. Mas essa escolha envolve *trade-offs* que podem inclusive justificar que o Brasil desenvolva uma aliaça para desenvolver um novo padrão tecnológico, mais adequado a conjuntura econômica da sua realidade.

Palavras Chaves: Externalidades, padrão de mercado, custo de troca, efeito rede, sociedade da informação;

1. INTRODUÇÃO

As sociedades evoluem trazendo com isso acumulação de capital que está associado ao progresso tecnológico. Isso gera mudanças de hábitos que acabam demandando novas necessidades que se traduzem em produtos que melhorem o bem-estar social.

A sociedade atual, considerada a “sociedade da informação”, tem como um dos seus pilares a informação. Um dos meios mais universais de seu acesso é através do uso da televisão que com base em sinais transmitidos via cabo, ráiodifusão ou satélite consegue convergir a voz, o áudio e o vídeo em conteúdo para milhões de lares.

A televisão usa basicamente duas formas de transmissão e recepção de sinais. A primeira, que foi a que predominou no século XX e ainda domina o mercado mundial é o sinal analógico. A outra é a transmissão digital, que teve seu início de transmissão no final do século XX e deve predominar ao longo do século XXI, sendo provavelmente a televisão do futuro próximo.

O sinal digital aparece como a tendência de mercado pois além de apresentar uma qualidade superior de imagem e de áudio ele transformará a forma como o público se entretere com a televisão. Ela deixará de ser passiva para se transformar em um meio ativo, onde o consumidor poderá interagir diretamente nas suas escolhas de canais.

O objetivo desse trabalho é demonstrar que a escolha e definição de um padrão é tarefa complexa e de difícil acordo. Para isso utilizaremos como referência o padrão de transmissão e recepção de sinal de televisão digital no Brasil que vem gerando amplo debate na sociedade uma vez que envolve muitos *trade-off*.

Por se tratar de um mercado amplo, competitivo, globalizado e com alto grau de complementariedade a escolha deve ter como princípio não só a evolução tecnológica mas principalmente os efeitos econômicos, culturais e sociais para o mercado brasileiro.

O sucesso da escolha que se vislumbra nesse mercado é fortemente propenso a exterioridades de rede e externalidades positivas ou negativas. Por esse motivo o governo brasileiro vem aprofundando e extendendo seus estudos, buscando com isso ter argumentos que minimizem o conflito dos agentes envolvidos e garantam a viabilidade desse projeto.

A preocupação desse texto não é na definição do padrão técnico mais adequado para o mercado brasileiro, mas sim entender os motivos que levam essa decisão ser complexa e estratégica para o mercado brasileiro, necessitando da decisão e da regulação do governo.

2. OS PRINCIPAIS PADRÕES NOS PRINCIPAIS MERCADO MUNDIAS

Segudo Batista (2005, p.3), o serviço de televisão compõe basicamente de três etapas:

A produção de conteúdo audiovisual é a primeira etapa e corresponde a gravação dos programas, filmes, eventos ou peças publicitária. A segunda etapa é transmissão desse conteúdo da emissora, que pode ser terrestre via

radiodifusão, a cabo (CATV), microondas (MMDS) ou via satélite (DTH). E a terceira e última etapa é a própria recepção nos aparelhos de televisão.

Todas essas etapas são compostas por conjuntos de equipamentos que estão direta ou indiretamente ligadas ao padrão tecnológico adotado pelo mercado. A mudança de um padrão analógico para o digital envolve significativos custos de troca com forte impacto em toda a cadeia televisiva envolvida. Esse complexo sistema será não só o resultado de acordos técnicos de como serão feitas as adequações, mas também de toda a cadeia composta por investidores que produzem a programação, quanto por fabricantes de equipamentos, transmissoras e usuários finais (Farrel e Shapiro 1994).

Tanto o sinal analógico quanto o sinal digital seguem padrões que podem variar conforme o continente, região ou até mesmo o país. Os padrões analógicos mais utilizados são o *National Television System Committee* (NTSC), *Phase Alternating Line* (PAL) e *Sequential Color and Memory* (SECAM). Já o padrão digital, mais recente e passível de novidades, utiliza atualmente os padrões *Advanced Television System Committee* (ATSC), o *Digital Video Broadcasting-Terrestrial* (DVB-T) e o *Integrated Services of Digital Broadcasting-terrestrial* (ISDB-T).

A transmissão digital envolve outras escolhas na definição do seu modelo, pois além da necessidade de se definir o padrão, deve-se também optar pela qualidade, modulação, condificação de áudio e vídeo, e interfaces com o middleware. Para facilitar o entendimento ver tabela 1.

Camada		Características		
5	Aplicações	Internet	EPG	Commerce
4	Middleware	DASE	MHP	Outros
3	Compressão	Vídeo		
		HDTV	SDTV	
		Áudio		
		BC	AAC	AC3
2	Codificação	MPEG-2	MPEG-4	
1	Modulação	8-VSB	COFDM	

Tabela 1

Fonte: Anatel 2004

No que tange a qualidade da transmissão ela pode ser de alta definição (*High Definition Television* – HDTV) ou de definição padrão (*Standard Definition Television* – SDTV). A modulação trata do método de transmissão, ou seja, a forma como a informação é levada, podendo ser COFDM (*Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) ou 8-VSB.

Finalmente temos a codificação para áudio e vídeo. A primeira pode ser utilizada basicamente três tipos: Dolby AC-3, conhecido na indústria cinematográfica como Dolby Digital, o MPEG-2:BC e o MPEG-2:AAC. Já para a codificação de vídeo o mercado utiliza como base o MPEG-2 ou suas evoluções como o MPEG-4.

Os mercados referência de transmissão e recepção de sinais de televisão digital são os mercados americano, europeu e japonês. Outros países também apresentam elevado nível de maturidade como, por exemplo, Cingapura, Suécia e Austrália. Para esse

trabalho utilizaremos como referências apenas os mercados americano, europeu e japonês.

O mercado americano optou pelo uso do sinal analógico NTSC e digital ATSC. Já o mercado europeu adotou o padrão PAL e SECAM no padrão analógico e o DVB-T no padrão digital. Por fim, o Japão adotou o sinal analógico NTSC e desenvolveu seu próprio padrão chamado de ISDB-T(CPqD, 2003).

No que se refere a modulação o mercado americano utiliza a tecnologia 8-VSB de baixa robustez. Os mercados europeu e japonês utilizam a modulação COFDM tecnicamente superior ao modelo americano.

Já na parte de codificação de áudio o mercado americano, que utiliza o ATSC, emprega o Dolby AC-3, enquanto o europeu DVB, utiliza o MPEG2:BC. O japonês ISDB adota o MPEG2: AAC.

A codificação de vídeo emprega em todos os padrões digitais o modelo MPEG2, sendo que o ISDB vem adotando o MPEG4, que facilitará no futuro a convergência para o uso da IPTV (*Internet Protocol TV*) (Batista, 2005).

Outro ponto importante é a definição da camada de interatividade, conhecida como *middleware*, baseada em sua *Application Program Interface* – API. Elas podem ser padrões abertos ou proprietários. A utilização de API proprietárias como MHP (*Multimídia Home Plataform*), DASE (*DTV application Software Enviroment*) ou ARIB (*Association of Radio Industries and Business*) (...) envolve pagamento de *royalties* (Batista, 2005).

A TV Digital possibilita, entre outras características, a comunicação bidirecional, o que cria a possibilidade de exploração de novos serviços, e de veiculação de novos formatos (CPqD, 2003). Por essa razão a importância dos padrões e formatos escolhidos.

3. A TELEVISÃO ANALÓGICA E DIGITAL NO BRASIL

O Brasil possui uma das maiores densidades de aparelho de televisão por grupo de habitante, girando em torno de 1 aparelho para cada 3 habitantes aproximadamente (Word Development Indicator, 2001). É um dos entreterimento mais populares, dado sua universalidade e baixo custo de acesso para um país que possui uma das piores distribuição de renda do mundo.

Segundo pesquisa do IBGE-PNAD de 2003, a penetração de televisores no mercado brasileiro distribuem-se conforme tabela 2:

Acesso ao serviço de televisão por classe social	Classe Econômica					
	A	B	C	D	E	Total
População - em milhões	7	14	30	35	88	174
Domicílios - em milhões	2	4	8	9	26	49
Televisores - em milhões	10	20	16	12	20	78
Domicílio com Televisores - %	100%	99%	98%	96%	83%	90%

Tabela 2 - Fonte IBGE/PNAD - 2003

A televisão analógica brasileira adota um padrão híbrido baseado nos padrões PAL e no NTSC, conhecido com PAL-M com 525 linhas de resolução e formato de tela 4:3. No Brasil, 87,7% das residências possuem televisores analógicos (Minassian, 2005).

Quanto ao modelo para transmissão de sinais de televisão digital o Brasil ainda não definiu qual padrão que será adotado. A seleção de um padrão é um problema de decisão estratégica para o país cabendo a este, a definição do órgãos competentes, responsáveis pelos estudos para a determinação dos rumos tecnológicos a serem tomados. Uma vez decidido o padrão, a adaptação passa a ser um processo do mercado (Shapiro e Farrel, 1992).

Dado a sua complexidade, foi criado o grupo de trabalho formado pela Associação Brasileira das Emissoras de Rádio e Televisão – ABERT e pela Sociedade de Engenharia de Televisão e Telecomunicações – SET, com o objetivo de avaliar e testar tecnicamente os três padrões existentes, que operam hoje nos principais mercados mundiais – Estados Unidos, Japão e Europa.

O resultado técnico dos modelos testados aponta o padrão de sistema de modulação COFDM, empregado pelos padrões europeu e japonês como tecnicamente superior e mais adequado ao às condições brasileiras do que o sistema 8-VSB utilizado pelo padrão americano (Tavares, 2001). Foi consensual entre os especialistas que o padrão japonês, baseado em ISDB-T, foi superior aos demais (CPqD, 2002).

Ressaltamos que o grupo SET/ABERT avalia apenas aspectos técnicos, cabendo uma discussão mais ampla pela sociedade e governos dos impactos econômicos e sociais na escolha final (Tavares, 2001). A TV Digital pode abrir outras perspectivas econômicas, sociais e culturais, muito mais amplo do que das já existentes no sistema analógico vigente. Desta forma, o mercado de TV Digital necessitará ser regulado tamanho o impacto que ele poderá provocar.

4. ASPECTOS REGULATÓRIOS

No Brasil, o setor de rádiodifusão terrestre é regido por lei e por regulamentação, e as competências associadas à regulação do serviço estão divididas entre o Ministério das Comunicações, o Congresso Nacional, o Presidente da República e a Anatel. A implantação da TV Digital terrestre no Brasil, enquanto esta se limitar à atualização tecnológica da plataforma de transmissão, poderá ser caracterizada como uma mudança administrativa. Já no caso de alterações mais profundas será necessária a atuação legislativa (CPqD, 2002).

Esse setor opera com base do sistema de delegação dos serviços públicos, baseado nas seguintes leis:

- Lei 8.987/95, que dispõe acerca do regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art.175 da CF.
- Lei 9.074/95, que estabelece normas para a outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos.

No caso da rádiodifusão, o serviço delegado é com base em autorização, onde o poder público concede a particular o direito de exploração de determinada atividade via controle estatal, no caso o espectro para transmissão (Revista Ambito Jurídico, 2005).

5. DEFINIÇÃO DO MERCADO DE TELEVISÃO DIGITAL

Em economia uma discussão aparente simples porém de grande relevância e muitas vezes complexa é a definição de mercado. Segundo Luis Cabral (1994) “mercado é composto por um conjunto de empresas que produzem um mesmo produto ou um conjunto de produtos relacionados entre si”.

A importância de descrevermos o mercado de televisão digital é de grande relevância uma vez que a decisão definida terá impacto em toda a sociedade e os agentes econômicos envolvidos. O objetivo da definição do padrão a ser adotado será a busca do bem-estar social e o aumento da competitividade e produtividade da economia nacional com impacto positivo na geração de riqueza.

Mas afinal, quais são os agentes, os produtos e a abrangência desse mercado?

O mercado de TVD terá impacto nas empresas produtoras, transmissoras e receptoras terrestre via rádiodifusão, os de TV a cabo e as de transmissão via satélite. Exemplos mais conhecidos seriam a Rede Globo, Net e Sky respectivamente.

Com a tecnologia digital abrem-se alternativas para os serviços de transmissão terrestre via rádiodifusão quando comparados aos outros meios tornando-o competitivo novamente. A possibilidade de mobilidade e portabilidade na transmissão e recepção em alta definição aliada a convergência de serviços colocam esse serviço nos mesmos patamares que os serviços a cabo e a satélite vem oferecendo, tornando o mercado mais competitivo.

Segundo Batista (2004), essas tecnologias abrem uma ampla gama de novos negócios, produtos e serviços comerciais e de utilidade pública não só para as tradicionais TV abertas, mas também para produtores de conteúdo audiovisual, indústria de produtos eletrônicos, software-house e mercado de publicidade. Na camada 1 da tabela 1, existe um mundo ainda a ser explorado.

Conforme tabela 3, o meio de acesso terrestre é o predominante no Brasil, dado o seu alto índice de abrangência. Os serviços de TV a cabo ou via satélite por assinatura, que são os que atendem o público de maior poder aquisitivo, possuem um percentual pequeno do mercado brasileiro, principalmente quando comparado com outras economias. Isso indica que a rádiodifusão possui um mercado mais amplo, porém, em contrapartida, o baixo poder aquisitivo nesse mercado cria uma forte barreira para seu desenvolvimento sustentável. Para se tornar viável em volume de escala haverá de se criar um mecanismo que viabilize a troca dos equipamentos, principalmente das unidades receptoras que atendem o público final.

País	Número de Televisores para cada 1000 habitantes (1)	Domicílios com TV (%)	Domicílios que assinam TV a cabo (%)	Domicílios que assinam TV via satélite (%)	Índice Gini (2)	IDH
Brasil	316	88,3%	7,5%	2,9%	84,9%	75,0%
EUA	847	96,9%	95,0%	14,8%	99,0%	93,4%
Japão	707	98,1%	38,4%	32,7%	99,0%	92,8%
Reino Unido	645	99,1%	68,6%	19,2%	99,0%	92,3%

(1) Banco Mundial, 2001, op. cit. (referência 1998)

(2) Grau de concentração de renda da população

Tabela 3

Fonte: IDATE: *The World Television Market*, 2002.

6. CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS DA DEFINIÇÃO DO PADRÃO DE TV DIGITAL

A TV Digital é um produto da chamada economia da informação. Uma das características desse tipo de produto é que “envolve altos custos fixos, mas baixos custos marginais” (Shapiro e Varian 1998). O custo de produzir conteúdo e de transmitir é alto, porém o custo de distribuir é próximo de zero. Outra preocupação é o custo dos receptores. No caso do Brasil, que possui um baixo poder aquisitivo, haverá a necessidade de viabilizar uma forma em que o consumidor fique motivado para efetuar a aquisição dos novos terminais digital. Mais uma vez há de se considerar o custo da troca mas desta vez pelo lado da demanda.

No caso da TV Digital, uma das barreiras que atrasam o processo da escolha do novo padrão é a infra-estrutura legada existente, no caso o analógico. Os países que adotaram a TV Digital levaram em consideração essa restrição, buscando manter algumas forma de compatibilidade. Essa transição é definida através da estipulação de cronogramas que estabelecem o convívio em paralelo de ambas as tecnologias. Existe porém a possibilidade de se romper com o padrão anterior. A diferença de um modelo para o outro é o que se caracteriza como evolução e revolução.

A estratégia de evolução, que oferece aos consumidores um caminho fácil de migração, baseia-se na redução dos custos de troca, de nova tecnologia (Shapiro). O problema é que impões restrições de melhorias técnicas quando comparado ao modelo de revolução, que por natureza é livre de amarras passadas. Geralmente os países vem adotando estratégias evolucionárias até mesmo para não perderem em volume de escala.

Devidos as restrições de renda do Brasil, o modelo de evolução tecnológica é mais viável economicamente, uma vez que 87% dos domicílios com televisores pertencem a classe C, D e E (ver tabela 1), com baixo poder de renda. Apesar do mercado brasileiro apresentar volume de escala relativamente alto, a renda pode ser uma barreira.

O mercado de TV Digital é baseado em padrões definidos. Como o impacto na sociedade pelo lado da demanda é alto e envolve conflito de agentes regionalizados, o padrão definido não foi único como pudemos perceber. Nesse caso, não temos que “o vencedor leva tudo, o perdedor não leva nada”, uma vez que a definição está sujeita a protecionismo. Em 1986, os Estados Unidos apoiaram o sistema japonês como padrão mundial, porém o resultado foi frustrado pelo protecionismo europeu. Esse exemplo

demonstra que nesse mercado os padrões estão fortemente atrelado a intervenção do governo.

Mesmo assim, eles estão sujeitos ao tamanho do mercado do padrão. Quando novos países adotam determinado padrão ocorre o que se chama de exterioridade de rede, ou seja, quando me junto à sua rede, ela fica muito maior, para seu benefício (Shapiro).

Aparatentemente tem-se retorno de escala crescente com o aumento do mercado, porém essa exterioridade pode ser positiva ou negativa para o país entrante. Ela seria negativa caso ele não tenha conhecimento tecnológico suficiente para participar desse mercado de maneira ativa transformando-o em país importador de tecnologia que podendo vir a causar consideráveis déficit nas relações comerciais externas. Por outro lado, a exterioridade pode vir a ser positiva caso o país participe de forma ativa, transformando sua participação como uma fonte de receita e de inclusão no cenário mundial.

O Brasil, por exemplo, caso venha a adotar os padrões existentes teria fortes competidores que já participam ativamente nesse mercado como é o caso do México e da Malásia. Esses dois países produziram no mercado eletrônico de consumo, o triplo da produção brasileira em 2002 (Batista, 2005). Sem contar que esses países já estão atuando e exportando televisores digitais, mercado esse incipiente no Brasil. Isso poderia deixar o país em situação de desvantagem competitiva, principalmente quando se considera a elevada carga tributária existente e o alto custo de transação existente.

Talvez esse seja um dos motivos pelo qual o país considera a possibilidade de desenvolver seu próprio padrão em parceria com o a China, que também vem estudando qual padrão adotar nesse mercado competitivo. Apesar da desvantagem na curva de aprendizado, ela pode ser tornar uma vantagem, pois consegue aproveitar a evolução tecnológica. Prova disso foi o caso dos Estados Unidos que até 1993 estava em desvantagem com relação aos europeus e japoneses, mas conseguiu surpreender o mundo ao demonstrar o primeiro sistema totalmente digital que operava em uma frequência de 6 MHz. Ironicamente, os Estados Unidos saltavam para a liderança justamente porque entravam tarde na briga. O sistema Americano era totalmente digital ao passo que o japonês e europeu eram analógicos (Shapiro, 1998).

Uma outra exterioridade positiva que caracteriza a TV Digital é referente a inclusão digital. Em 2003, segundo dados do relatório do *World Economics Forum*, o Brasil ocupava a posição número 39º no ranking dos países que mais preparados estavam para atuar com tecnologia de comunicação e informação. No mesmo relatório, demonstrava que 6% da população possuía acesso a internet. A TV Digital permitirá a convergência de serviço, permitindo que o mesmo terminal utilizado para recebimento de sinais televisivos permita também o acesso a internet, ferramenta importante para o nivelamento educacional.

7. A IMPORTÂNCIA DAS ALIANÇAS NA FORMAÇÃO DOS PADRÕES

Um importante fator para se compreender a economia da informação é a noção de feedback positivo. O feedback positivo fortalece o forte e enfraquece o fraco, podendo levar muitas vezes, a resultados extremos. Isso acaba gerando exterioridade de rede que tem como base a lei de Meltcalfe, assim denominado em homenagem a Bob

Metcalfe, o inventor da Ethernet. Para ele, “o valor da rede eleva-se como o quadrado do número de usuários” (Shapiro e Varian, 1998).

Conforme Shapiro e Varian, quer esteja participando de um processo de padronização formal ou tentando promover seu produto, você precisa de aliados para desencadear o feedback positivo. Caso mais notório é a aliança estratégica entre Windows e Intel que transformou o sistema operacional da Microsoft e os chips Pentium do mercado como padrões de fato, conhecidos mundialmente como Wintel.

O Brasil sozinho não seria capaz de desenvolver um padrão que atraísse investidores uma vez que não teria escala suficiente do lado da demanda que justificasse o projeto. Talvez tenha sido esse motivo que fez com que o país buscasse se aliar com a China, que com suas dimensões viabilizaria a criação de um novo padrão.

8. CONCLUSÃO

Definir um padrão em qualquer país não é tarefa simples. Principalmente quando se trata em definir um padrão para o mercado de televisão digital que substituirá o modelo analógico que predomina hoje no Brasil. Trata-se de um dos mercados mais importantes em termos culturais, sociais e econômicos.

O padrão digital a ser adotado no mercado televisivo definirá um novo modelo entre os agentes responsáveis pela produção, transmissão e recepção, trazendo mais competitividade ao setor. Muitos mercados já optaram pelo seu padrão depois de uma análise de pontos críticos como os *trade-offs*, externalidades, efeitos rede e feedback positivo.

Dado o impacto dessa mudança na sociedade caberá ao governo brasileiro a decisão final para a escolha do padrão que melhor se adequa a realidade do país no contexto mundial. Para isso será necessário que a Anatel regule o setor visando o seu progresso técnico, cultural, econômico e social. A decisão errada pode ter efeitos negativos na cadeia desse processo.

Os *trade-offs* envolvidos e o conflito dos agentes já existentes tem colaborado para a demora da decisão final. Isso tem colaborado até mesmo para que o país crie um novo padrão em parceria com outros grandes países como a China.

O sucesso dessa escolha dependerá das alianças estratégicas que o país criar, pois é sabido que sozinho o Brasil não conseguirá atingir a escala econômica necessária para viabilizar esse projeto. A decisão é complexa e necessitará de uma ampla discussão da sociedade. Porém, o país não pode demorar muito com risco de se criar um distanciamento tecnológico muito grande entre os que já adotaram e avançam nesse cenário. Esse atraso pode custar caro em termos econômicos, sociais e culturais.

REFERÊNCIAS

1. Batista, C. Jorge. “Efeitos Econômicos, Tecnológicos e Sociais da TV Digital no Brasil: alternativas para transmissão terrestre.” Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005.
2. Blanchard, Olivier. “Macroeconomia: Teoria e Prática.” Rio de Janeiro, Editora Campus, 2003.
3. Cabral, Luis. “Economia Industrial” Lisboa, Editora McGRAW-HILL, 1994.
4. Dutra Sumitra, Lanvin Bruno, Paua Fiona; *World Economic Forum*, Oxford University Press, Oxford, New York, 2004.
5. Farrel, Joseph, Shapiro Carl; “*Standard Setting in High-definition Television*”, *Brookings Papers on Economics Activity. Microeconomics*, Vol.1992, 1-93.
6. Minassian, A. Ara, “A radiodifusão na era digita.” Disponível em <www.anatel.gov.br>. Acesso em 07 de Outubro de 2005.
7. Minassian, A. Ara, “A TV Digital terrestre no Brasil – Panorama atual.” www.anatel.gov.br, São Paulo, 2005.
8. Revista Âmbito Jurídico. Disponível em <<http://www.ambito-juridico.com.br/aj/da0033.htm>>. Acesso em 17 de Outubro de 2005.
9. CPqD, Projeto Modelo de Implantação da TV Digital no Brasi. Disponível em <www.anatel.gov.br/radiodifusao/tv_digital/>.. Acesso em 07 de Outubro de 2005.
10. Shapiro, Carl and Varian R. H, “A Economia da Informação: Como os princípios econômicos se aplicam à era da Internet.”, Rio de Janeiro Editora Campus, 8º Edição, 2003.
11. Tavares, M. L. Walkyria. “Implantação da Televisão Digital no Brasil.” Consultoria Legislativa, 2001.
12. Willcocks, L.P and Lester, S. “*In search of Information Technology Productivity: Assesment Issues.*” *The Journal of the Operational Research Society*, November, 1997, Vol.48, No. 11 1082-1094.