

ISSN 0103-9741

Monografias em Ciência da Computação nº 09/06

Conceitos e Modelos para um Sistema Brasileiro de Produção de Conteúdo Digital

> Bruno Feijó Paulo Badaró

Departamento de Informática

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
RUA MARQUÊS DE SÃO VICENTE, 225 - CEP 22453-900
RIO DE JANEIRO - BRASIL

Monografias em Ciência da Computação, No. 09/06 ISSN: 0103-9741 Editor: Prof. Carlos José Pereira de Lucena February, 2006

Conceitos e Modelos para um Sistema Brasileiro de Produção de Conteúdo Digital*

Bruno Feijó**

bruno@inf.puc-rio.br

Paulo Badaró***

badaro@icad.puc-rio.br

PUC-Rio, Departamento de Informática, VisionLab/ICAD Rua Marquês de São Vicente 225 – Gávea – 22453-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Abstract: This paper presents the concepts and models for a system of digital content production that represents a new strategic industry for the country, embracing Broadcast, cinema, games, airplanes, energy, oil and national defense. In this paper, digital content refers to audiovisual pieces and software development. The technical aspects of Digital TV, films, and high definition are treated in an integrated and clear way. Two complementary models, called Model of Integrated Sub-channels and Model of Integrated Regional Axes, are presented as the solution for a number of problems of the audiovisual production chain in Brazil, such as: interactivity; regionalization; boom of demand for digital content; Channel Brazil - Mercosul; and training of the labor force. Finally, the paper claims that a medium and long-term industrial policy for the visualization macrosector, focussed on processes, should be implemented.

Keywords: Digital TV, Broadcast; Digital Cinema, Industrial Clusters, Visualization, Digital Production Development

Resumo: Este artigo apresenta os conceitos e modelos para um sistema de produção de conteúdo digital que representa uma nova indústria estratégica para o país, envolvendo Broadcast, cinema, jogos digitais, aeronaves, energia, petróleo e defesa. Neste artigo, conteúdo digital refere-se ao desenvolvimento de peças audiovisuais e software. Os aspectos técnicos de TV Digital, cinema e alta definição são tratados de maneira integrada e clara. Dois modelos complementares, denominados de Modelo de Subcanais Integrados e Modelo de Eixos Regionais Integrados, são apresentados como solução para vários problemas da cadeia do audiovisual no Brasil, tais como: interatividade; regionalização; explosão de demanda por conteúdo digital; Canal Brasil - Mercosul; e formação de mão-de-obra especializada. Por fim, o artigo defende uma política industrial de médio e longo prazo, focada em processos, para o macrosetor de visualização.

Palavras-chave: TV Digital; Broadcast; Cinema digital; Arranjos Produtivos Locais; Visualização; Produção de conteúdo Digital

^{*} Este artigo é uma versão expandida da apresentação feita pelos autores ao Grupo de Estudos sobre Conteúdo Digital do governo, na Casa Civil, em 2/7/04. Este trabalho é suportado pelos seguintes contratos de pesquisa: CNPq Bolsa PQ Proc. 305982/2003-6, SEPIN-CNPQ-FINEP No. 01.02.0235.00 (Ref. 2425/02), FINEP No. 01.04.0945.00 (Ref. 3110/04) e FINEP No. 01.05.0803.00 (Ref. 2675/05), do Ministério de Ciência e Tecnologia da República Federativa do Brasil. Uma versão preliminar deste artigo, como Working Paper, foi publicada na MCC 11/05, em Abril/05. O presente artigo foi submetido para os editores da série MCC em Dezembro/2005.

^{**} Professor Associado, Coordenador Geral VisionLab, Dept. de Informática, PUC-Rio.

^{***} Pesquisador-chefe e Gestor Operacional do VisionLab, ex-gerente da unidade de efeitos especiais da TV Globo.

1. Introdução

TV Digital é uma grande expectativa nos campos da tecnologia, inovação, entretenimento e educação. Os países mais avançados já desenvolveram as suas tecnologias e estão atualmente na segunda etapa do processo de implantação que consiste na migração de toda a população para este novo paradigma. Os Estados Unidos, por exemplo, têm o alvo de 2006 para a conclusão desta segunda etapa (o que muito certamente sofrerá atrasos devidos a direitos legais de transmissão). O Brasil, entretanto, começou atrasado o seu programa de TV Digital, envolvido em conflitos de interesse, em legislação confusa, em falhas de cronograma e em alguns enganos conceituais e de estratégia. Esta situação não se deve a um ou outro governo, nem a específicos setores, dada a complexidade que o problema vem tomando desde pelo menos 1999, quando testes com padrões internacionais começaram a ser feitos no Brasil. Atualmente, de concreto e positivo, além das metas ambiciosas do poder executivo de ter a Copa do Mundo de 2006 transmitida em TV Digital e de ter a primeira transmissão comercial em 7/Set/2006 (Info Online, 2005), há a determinação correta de metas globais¹, o foco adequado na interatividade e os recursos financeiros iniciais disponibilizados pelo FUNTEL para encomendas de P&D a consórcios de universidades e empresas brasileiras². Quanto aos aspectos negativos mencionados acima, redes de televisão e empresas telecom têm interesses conflitantes na transmissão de conteúdo, a legislação corrente é arcaica com relação às mudanças impostas pela era digital e o cronograma de execução de ações sofre atrasos consecutivos por parte do governo³. Entretanto, os enganos conceituais e estratégicos sobre TV Digital são o aspecto mais preocupante do programa de implantação de TV Digital no país. De fato, não há, no Brasil, o entendimento correto do que é produção de conteúdo digital, nem do seu imenso potencial estratégico. Como consequência, sérios problemas emergem: (a) o debate e as ações giram em torno de padrões de transmissão, ao invés de sistemas de produção de conteúdo e de acordos comerciais; (b) não há propostas concretas e adequadas para a questão da regionalização; (c) não está claro o que se entende por sistema brasileiro de TV Digital; (d) as necessidades não estão sendo inicialmente identificadas, nem estão liderando o processo (ocorre, aqui, uma inversão - onde soluções buscam problemas).

O problema é ainda maior do que o mencionado acima. TV Digital é apenas um dos aspectos do setor de Produção de Conteúdo Digital, que envolve desenvolvimento de software, sistemas de produção e peças audiovisuais. Por sua vez, o setor de Produção de Conteúdo Digital é a ponta de lança de um imenso bloco de oportunidades (e também de problemas) denominado de macrosetor de Visualização. Visualização tende a ser um paradigma pós-internet de maior impacto do que foi a TV nos anos 50 e a internet na década de 90. Broadcast, cinema, jogos digitais, aeronaves, energia, petróleo e defesa são alguns dos segmentos abraçados por este macrosetor. O entendimento do que é a Cadeia Produtiva do Audiovisual é completamente renovado com estes novos conceitos. Entretanto, o setor de Produção de Conteúdo Digital, que lidera e arrasta estes movimentos, não está sendo corretamente percebido por inúmeros representantes da academia, da indústria e do governo. Neste particular, muito frequentemente, investimentos em processos são confundidos com investimentos em tecnologia básica; o estratégico perde lugar para o que é imediato e de varejo; e a necessidade de capacitação nacional é ofuscada pelo discurso da globalização. O presente artigo apresenta o conceito amplo de produção de conteúdo digital e explica como este segmento alavanca e direciona o macrosetor de visualização. Ademais, este trabalho propõe modelos inéditos para a implantação de um sistema de produção de conteúdo digital no Brasil; sistema este que é mais importante, abrangente, lucrativo e estratégico do que os sistemas de infraestrutura para TV Digital. Este artigo também defende que, com políticas industriais adequadas, o Brasil pode aproveitar suas vocações naturais e buscar estratégias e focos diferenciados para o momento presente internacional (em relação aos já conquistados pela Índia, Israel, Irlanda e China), tornando-se um líder internacional no macrosetor de Visualização.

2. Produção de Conteúdo Digital

Mais importante do que o debate dos padrões de TV Digital (europeu, japonês, americano ou, até mesmo, chinês) está a questão central do conteúdo, que tanto envolve a produção de peça audiovisual como a produção de software. Um primeiro alerta neste sentido foi colocado por Hoineff (2003). Algumas associações não-governamentais vêm enfatizam a importância estratégica da produção de conteúdo e o seu papel na construção da identidade nacional (Forum Social Mundial, 2002). O Congresso Brasileiro de Cinema tem sempre discutido a questão da regionalização da TV (Cavalcante, 2003). Entretanto, apesar destes alertas e orientações, ainda falta uma proposta de conceito mais amplo e de implementação mais concreta para um sistema brasileiro de produção de

.

¹ O decreto 4901 que institui o Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD), em 27/11/2003, estabelece metas gerais.

² Lamentavelmente, os recursos do primeiro lote de projetos aprovados no início de 2004 só foram liberados em Fev/2005, os outros lotes só foram liberados em Setembro/2005, porém com a exigência de entrega de resultados em 10/Dezembro/2005. Todos estes atrasos e curto espaço de tempo para desenvolvimento comprometeram a utilização dos excelentes resultados produzidos pelo consórcio de universidades.

³ As previsões do governo anunciadas na imprensa (INFO online, 2005) são: decisão pelo modelo de transmissão (japonês, europeu, americano, ...) em 10/Fev/2006; estréia de canal piloto, na Grande São Paulo, com conteúdos cedidos pela Globo, SBT, Band, Record e Rede TV! em 10/Fev/2006; estréia comercial em Set/2006.

conteúdo digital que atenda não somente a TV Digital mas também todo o macrosetor de visualização. Para apresentar uma proposta nesta direção precisamos partir de alguns conceitos. Em primeiro lugar, devemos entender que produção e transmissão de TV Digital são processos independentes. Em segundo lugar, a produção de conteúdo para TV digital é estratégico para o governo e para empresas que vão além da indústria do entretenimento, envolvendo defesa, jogos digitais, petróleo, saúde e educação. Neste particular, precisamos esclarecer o conceito de visualização que se estende muito à frente dos paradigmas apontados por Robertson et al. (1993). Em terceiro lugar, a questão de regionalização deve partir do conceito de arranjos produtivos locais (Porter, 1998), de identidade nacional e de liberdade cultural (UNDP, 2004). Em quarto lugar, devemos esclarecer de que há enganos nas ações do governo com relação a TV Digital. Também torna-se necessária uma melhor comprensão sobre a política industrial para o setor. O presente trabalho trata de todos estes conceitos e propõe um plano para o Sistema Brasileiro de Produção de Conteúdo Digital, baseado em dois novos modelos de organização de produção digital, que deveria ser a essência do sistema brasileiro de TV Digital.

2. TV Digital

O conceito de TV Digital envolve os seguintes aspectos:

- produção;
- transmissão/recepção;
- modelo de programação e negócios.

A TV Digital não deve ser confundida com o padrão HDTV que estabelece os seguintes quesitos: a resolução (geralmente 1920 x 1080 pixels ou 1280 x 720 pixels), o formato de rastreamento (progressivo ou entrelaçado), a frequência de quadros (24, 50, 60 fps) e o formato da tela de exibição (16:9), conforme apresentado no Apêndice A deste artigo. A produção para TV Digital já está estabelecida como sendo o padrão HDTV⁴, independente do padrão de transmissão a ser adotado (europeu, japonês, americano, ...) e do modelo de programação e negócios a ser praticado pelas concessionárias. A produção em HDTV já é o padrão vigente na maior rede brasileira de TV e está em fase de consolidação em outras redes no Brasil. Novelas, por exemplo, podem ser produzidas em HDTV e convertidas no formato SD (*Standard Definition*) para transmissão analógica convencional. Quanto à recepção, o aparelho de TV deve ter um módulo que sintoniza e trata os dados digitais. Televisões analógicas podem receber transmissões digitais através de um *set-top box* que converte o fluxo digital em sinal analógico⁵. *Set-top boxes* para TV aberta não estão ainda disponíveis (nem nos Estados Unidos), provavelmente atrasados por questões de protecão e modelos de interação.

Há basicamente 3 tipos de transmissão de TV Digital: satélite, cabo e terrestre (*i.e.* terrestre porque usa uma malha terrestre de torres de transmissão). No Brasil, a TV aberta, que é estratégica para o país, tem transmissão terrestre. O sistema a ser adotado no Brasil deve, portanto, atender a esta característica. A banda de transmissão terrestre no Brasil é de 6MHz, o que permite uma taxa de transmissão de aproximadamente 20 Mbps⁶. A TV Digital possibilita uma variedade de combinações de uso da banda de 6 MHz. Nesta banda, usando o padrão de compressão MPEG⁷, é possível a transmissão de vídeo com a qualidade máxima do padrão HDTV, o que equivale a transmitir um único programa. Uma outra opção é a transmissão de múltiplos programas que, na banda de 6 MHz, pode chegar a 3 ou 4 programas simultâneos com qualidade EDTV (Enhanced Definition TV) ou SDTV (Standard Definition TV), ou a combinações de programas SDTV e serviços de dados. A Fig. 1 ilustra algumas destas situações. O

-

⁴ A imprensa tem se referido a um padrão com resolução 16 vezes superior à resolução HDTV, em desenvolvimento nos laboratórios da NHK (Japan Broadcasting Corporation), denominado UHDV (Ultra High Definition Video). Trata-se, na realidade, de protótipos de uma câmera colorida com 4000 scan lines (contra aproximadamente 1000 de uma câmera HDTV) junto com um monitor de altíssima resolução (NHK, 2004). Um novo padrão de TV baseado nestas pesquisas ainda deve demorar muitos anos. O padrão HDTV levou décadas para se consolidar (começando com pesquisas em 1964, passando pelas primeiras demonstrações no início dos anos 80, realizando os primeiros serviços de broadcast por satélite em 2000 e almejando sua massificação no final da década de 2010). A tecnologia de 4K no cinema (i.e. sem problemas de monitores domésticos 4K), entretanto, está avançando rapidamente e pode estar difundida em 2009. Por enquanto, cinema digital em massa está no padrão 2K iniciado com o trabalho pioneiro de George Lucas em *Star Wars*. Cinema em 8K ainda é assunto de pesquisa acadêmica.

⁵ Há, no mercado, os aparelhos *HDTV-ready* que são monitores de alta resolução mas que necessitam de um sintonizador digital

⁵ Há, no mercado, os aparelhos *HDTV-ready* que são monitores de alta resolução mas que necessitam de um sintonizador digital (*digital turner*), vendido a parte, também chamado de *set-top box* (mas que não é o *set-top box* para TV analógica convencional). A idéia de se ter o sintonizador vendido a parte é porque os monitores são padrão, mas sintonizadores podem mudar.

⁶ Mbps significa Megabits por segundo e equivale a 1000 Kbps. A título de comparação, no Brasil, para o usuário doméstico médio, a banda larga na internet é geralmente em torno de 512 Kbps e, geralmente, apenas em uma direção (*download*). A taxa mínima para se ter serviços especiais (VoD - Video on Demand, por exemplo) é de 750 Kbps.

⁷ A referência é o MPEG-2. Entretanto, os padrões de transmissão de TV Digital estão mudando para o H.264 (que é tecnicamente igual ao MPEG-4 Part 10). O maior poder de compressão do H.264 permite um número maior de sub-canais (6 a 8 subcanais).

SDTV1 SDTV2	SDTV1 SDTV2	SDTV1 SDTV2	HDTV	6 MHz
SDTV3	dados1	SDTV3		
SDTV4	dados2	dados		\overline{ullet}

Fig. 1 Opções com MPEG-2: subcanais ou canal único com HDTV completo (HDTV Full)

modelo de programação e de negócios refere-se à maneira pela qual este canal de 6MHz é utilizado pela concessionária de TV aberta⁸. O ponto mais importante é se o modelo adotado comporta ou não interação.

Basicamente há três formas de interação:

- delimitada (walled garden);
- canal de retorno
- rede

Na forma delimitada (*walled garden*), o usuário apenas navega pelas opções pré-estabelecidas enviadas pelo fluxo de dados digitais transmitidos. Por exemplo, são transmitidos pacotes de informação contendo a visão de várias câmeras de um jogo de futebol para todos os telespectadores ou várias trilhas de legenda de um filme. Nestes casos, o telespectador clica em um ícone ou em uma janela reduzida para selecionar a câmera de sua preferência ou a trilha com a legenda no idioma que desejar. Um videogame de propaganda também pode estar sendo transmitido, permitindo que o telespectador inspecione a vontade um novo carro ou aparelho eletrônico. Um outro exemplo é o telespectador que pode obter informações detalhadas sobre um determinado personagem de uma novela ou de uma mini-série histórica. Tanto do ponto de vista de entretenimento, como da ótica de educação, esta primeira forma de interação já é capaz de produzir um grande impacto cultural e social no país.

O canal de retorno é uma linha telefônica ligada à TV que transmite dados e ações do telespectador (tais como uma ordem de compra via cartão de crédito ou uma enquete ao vivo). Como o volume de dados de retorno é baixo, a linha telefônica é completamente adequada.

A terceira forma de interação conecta o telespectador a uma rede (preferencialmente metropolitana ou internet de alta velocidade) onde a interação é mais intensa e volumosa. Nesta forma também está a convergência de TV Digital e Web.

3. Proposta do Modelo de Subcanais Integrados⁹

Muito acertadamente, o governo brasileiro estabeleceu inicialmente o modelo de múltiplos canais como diretriz para a TV digital no país. Entretanto, no final de 2005, por pressão de algumas redes de TV, o governo passou a considerar o modelo de canal único de HDTV completo (HDTV Full). Os defensores do canal HDTV Full alegam que a banda passante pode ter HDTV Full e dados que permitem a interatividade. Os presentes autores alertam que este cenário (HDTV Full + dados) inviabiliza modelos genuinamente interativos e não é compatível com a realidade brasileira. Mesmo com o cenário de implantação de MPEG-4 ou H.264 que permitiria o HDTV Full com plena interatividade (ao invés do restrito MPEG-2), o HDTV Full continua inadequado. O HDTV Full requer recursos vultosos para a compra de equipamentos de transmissão por parte das emissoras e para a aquisição de receptores especiais por parte da população, o que não é compatível com o atual modelo de comercialização das emissoras e com o poder aquisitivo da população do significa acabar com a grande inovação do sistema brasileiro de TV digital que é o foco intenso em interatividade. O restante deste artigo supõe que o país fará a decisão correta adotando o modelo de múltiplos canais, sem o qual o Brasil não apresentará diferencial no mercado internacional de conteúdo – uma chance que se perdida jamais será entendida pelas futuras gerações.

O problema do modelo de programação e de negócios tem dois aspectos: como suprir a demanda por conteúdo oriundo da explosão de canais e como tratar a interatividade. Estes aspectos são estratégicos para o país.

-

⁸ A TV a cabo ou via satélite pode adotar qualquer modelo, assim como pode adotar qualquer padrão de transmissão. O problema está com a TV aberta, cujo poder de penetração na população e o impacto no parque industrial leva o governo a acompanhar de perto as atividades das empresas.

Ocarmen Moreira de Castro Neves, Especialista em Políticas Públicas e Gestão Governamental, atualmente em exercício na função de Diretora de Produção e Capacitação em EAD, no MEC, colaborou na discussão do conceito de TV digital interativa aplicado à educação. As experiências já desenvolvidas com a TV Escola sinalizam novas possibilidades pedagógicas decorrentes da TV digital interativa. Com essa nova tecnologia, é possível concretizar uma educação que efetivamente impulsione o aluno a construir conhecimento e a explorar diversas oportunidades de produção própria, autoria e autonomia. Foi a perspectiva dessa pedagogia que levou à proposta do presente modelo, o que torna Carmen Neves co-autora do Modelo de Subcanais Integrados.

¹⁰ Por quê o anunciante pagará mais pela transmissão HDTV ?

A explosão da necessidade por conteúdo será uma consequência da concessão de pelo menos 3 canais por rede de televisão e suas exibidoras. Por exemplo, somente a Rede Globo tem 118 exibidoras¹¹, o que corresponderá a 354 canais com necessidade de conteúdo. A interatividade na TV Digital, mesmo em sua forma mais simples, é um aspecto novo e com impactos imprevisíveis na forma como se vê televisão, levantando questões desde de como fazer propaganda (o que dificulta a forma das empresas de TV gerarem receita)¹² até como usar a TV na educação e na inclusão social.

A pesquisa do VisionLab, PUC-Rio, junto ao projeto TV Escola, levou à proposta do **Modelo de Subcanais Integrados** como sendo uma das soluções mais adequadas para o problema do modelo de programação e negócios na TV Digital (Fig. 2). Neste modelo, o **subcanal de Exibição** é o subcanal mestre que contém a exibição

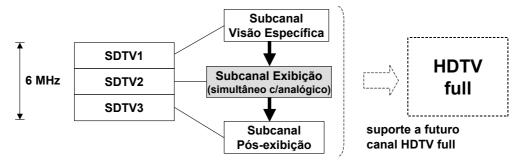


Fig. 2 Modelo de Subcanais Integrados

propriamente dita. O subcanal de Exibição pode sempre ser o único canal que o usuário assiste, tendo inclusive a liberdade de assistir passivamente o programa, como na TV analógica convencional (porém com qualidade de imagem muito superior)¹³. O subcanal de Exibição é o canal cujo conteúdo deve ser transmitido simultaneamente pela TV analógica durante o período de transição a ser estabelecido pelo governo. O subcanal de Visão Específica se adapta às necessidades particulares de educação, governança, inclusão social e da Televisão Aberta de maneira compatível com o subcanal de Exibição. Por exemplo, no caso de programas educativos do governo (e.g. TV Escola), o subcanal de Visão Específica passa a ser denominado de subcanal de Pré-Exibição e contém instruções para professores e/ou alunos sobre os programas a serem exibidos nos outros dois subcanais. No caso de programas comerciais, o subcanal de Visão Específica transmite produção local, atendendo as questões legais de regionalização. No subcanal da Pós-exibição, o usuário usufrue das inúmeras formas de interagir com a programação digital. Por exemplo, neste subcanal, crianças podem experimentar pequenos jogos educativos associados ao programa principal do subcanal de Exibição. Emissoras comerciais podem, neste subcanal, estabelecer vários níveis de assinatura (desde a livre até às pagas para ter acesso a conteúdo interativo ou reprodução de programas já exibidos). O modelo de subcanais integrados continua válido e necessário mesmo no cenário de padrões de compressão (MPEG-4 ou H.264) que viabilizam um canal HDTV Full junto com mais 3 subcanais. Os detalhes deste modelo estão sendo mais elaborados e devem estar disponíveis brevemente em uma outra publicação do VisionLab, PUC-Rio.

Na TVE (TV Educativa) com cobertura nacional e na TV Escola atingindo pelo menos 48 mil pontos, o modelo de subcanais integrados do VisionLab proporcionará o uso pleno da TV Digital para educação. Na TV comercial, este mesmo modelo resolve o problema da explosão de conteúdo e dá uma direção para se explorar os novos paradigmas que a interatividade traz. Formas criativas de propaganda podem ser desenvolvidas e o conteúdo pode ser mais plenamente usufruído. Por fim, o modelo proposto pode dar suporte a um futuro canal extra de HDTV *Full* que o governo, por ventura, venha a conceder.

O Modelo de Subcanais Integrados supõe uma organização de tela que contempla a realidade praticada pela indústria de Broadcast. Neste caso, o conceito da interface considera invioláveis as áreas indicadas na Fig. 3, de maneira que o menu de interatividade reside na área à esquerda da tela. A Fig.3 também apresenta conceitos de interface para interatividade, onde o número de botões é fixado em 4 por questões de simplicidade para uso da população (e que pode ser associado a 4 cores no controle remoto).

Somente no estado do Rio de Janeiro, a Rede Globo tem 5 exibidoras (TV Globo/Rio de Janeiro, Inter TV Serra+Mar/Nova Friburgo, Inter TV Alto Litoral/Cabo Frio, TV Rio Sul/Resende e Inter TV Planície/Campos dos Goytacazes). No estado do Rio Campos dos Goytacazes de RRS TV)

Grande do Sul a Rede Globo tem 12 exibidoras (todas da RBS-TV).

12 Entendemos, portanto, a reação natural das atuais emissoras de TV. Estas reações são cíclicas no processo de evolução tecnolólica. É bem conhecido o atraso na fabricação de TV com controle remoto devido aos receios das emissoras diante uma tecnologia que facilitava a diminuição dos índices de audiência (índices estes que fixam o preço do minuto de comercial).

¹³ Dependendo da capacidade de armazenamento do *set-top box*, o subcanal de Exibição pode exibir programas com qualidade HDTV Full. Somente programas ao vivo (como jogos de futebol) não poderiam ter exibição HDTV Full (situação esta que, entretanto, pode ser melhorada com o uso de novos padrões de compressão, tal como o proposto pelos padrões MPEG-4 e H.264).

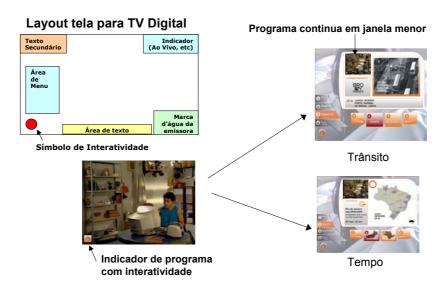


Fig. 3 Proposta de layout de tela e exemplos de interface de interação para a TV Digital interativa

Os problemas de produção de conteúdo para este modelo não estão solucionados, pois requer uma organização especial do setor produtivo e de formação de mão de obra. Para tanto, o VisionLab tem, como proposta, o Modelo de Eixos Regionais Integrados apresentado nas seções seguintes deste artigo. Para tal, entretanto, primeiramente precisamos esclarecer o conceito de visualização.

4. Visualização

A produção digital para HDTV está no bojo do conceito mais amplo de visualização. O termo "visualização" tem sido associado a técnicas de visualização de dados científicos ou de grandes quantidades de informação (Robertson et al., 1993) (Gershon and Eick, 1995). Este termo também é associado a aplicações de Realidade Virtual. Numa visão mais ampla, Gershon and Page (2001) apresentam metáforas visuais inovadoras para visualização de informação. Entretanto, os conceitos acima mencionados são idéias fragmentadas e enviesadas sobre o que é visualização. O centro de pesquisas VisionLab desenvolveu um conceito muito mais geral e integrado:

visualização é a simulação visual de processos e ambientes com uma base tecnológica comum a vários setores estratégicos.

Por exemplo, a mesma tecnologia e os mesmos processos de produção de conteúdo são usados no cinema, na televisão, na defesa e em videogames. O ponto focal neste conceito é o da **simulação**.

O conceito de visualização é ainda mais amplificado pela era da banda larga e pelo fenômeno da convergência de mídias. Neste contexto, visualização é o mais importante vetor da nova indústria da megamídia, que é definida pela convergência de quatro indústrias: comunicação, informação, computação e entretenimento (Maney, 1995). A visualização deverá mudar o processo de trabalho e a maneira como as pessoas se relacionam, se educam, cuidam da saúde e se divertem. Visualização tende a ser um paradigma pós-internet de maior impacto do que foi a TV nos anos 50 e a internet na década de 90. O mercado e os negócios em visualização estão atualmente nos seguintes setores:

- Broadcast e Cine/TV Digital;
- Defesa;
- Petróleo, Gás e Energia;
- Games;
- Turismo
- Telemedicina;
- Monitoramento Social;
- Educação a Distância;
- Agronegócio;
- CAD;
- Geoprocessamento;
- Comunicação.

Com base no conhecimento atual, podemos assumir o risco de apontar os seguintes futuros negócios em visualização:

- Computação Ubíqua;
- Água;
- Ultra-alta definição
- Holografia (entretenimento, defesa, comunicação, educação, religião);
- Inteligência Artificial.

O paradigma mais imediato é o da Computação Ubíqua (*Ubiquitous Computing* ou *Pervasive Computing*), pois está no cerne da Megamídia e no fenômeno da convergência (IEEE, 2005). Neste conceito, inicialmente formulado por Mark Wieser (1991) (1993), computadores retrocedem para o pano de fundo das vidas das pessoas, de uma maneira tão natural que as pessoas não pensam mais neles. Atualmente, há exemplos em celulares, *handhelds*, pulseiras inteligentes, casas inteligentes e sistemas de vigilância em estações de metrô e lojas. Este conceito também cria um terceiro paradigma de relação homem-computador: [1] mainframe (várias pessoas – um computador); [2] PC (uma pessoa – um computador); [3] computação ubíqua (uma pessoa – vários computadores). No presente artigo, entendemos a computação ubíqua, onipresente e transparente, como estando relacionada com as seguintes características da visualização:

- Convergência de TV, cinema, internet e comunicação;
- Conexão do cidadão em uma única ferramenta que oferece informação, educação, entretenimento, comunicação e serviços em geral¹⁴.

Estes novos conceitos levam à formação do Macrosetor de Visualização que deve ser impulsionado pelo setor de Produção de Conteúdo Digital. Uma política industrial adequada para este macrosetor pode fortalecer a indústria de software e de equipamentos, formar mão-de-obra qualificada, sustentar investimentos em P&D e criar uma vitrine internacional para produtos e cultura brasileiros. A apresentação de um modelo, através do qual estes beneficios podem ser alcançados, requer antes uma análise de como está a produção de peças audiovisuais para broadcast, que representa a maior força de produção de conteúdo no Brasil.

5. O Modelo Atual de Produção para Broadcast

O modelo atual de produção de conteúdo para TV apresenta sérios problemas. Em primeiro lugar há a questão da centralização, que se tornou muito mais um grande problema do que uma grande vantagem, mesmo para a maior empresa brasileira no setor. Os dois pontos da centralização são: quase 100% da produção está no eixo Rio-São Paulo; mais de 75% da geração de receitas e empregos estão concentrados em uma única empresa¹⁵. A centralização de formação de mão de obra em uma única empresa foi, por décadas, uma vantagem competitiva. De fato, a maior empresa do setor gestava internamente todas as suas necessidades e conseguiu impor um conceito de qualidade que a tornou a melhor do mundo em vários tipos de produção para TV. Esta autocapacitação, inicialmente estratégica e lucrativa, terminou conduzindo a custos astronômicos para se manter constante e atualizada. Em termos da cadeia produtiva global, esta estratégia criou um vácuo nas instituições de formação de mão-de-obra nos últimos 30 anos. O segundo problema do modelo atual é o indício de uma queda gradativa da audiência nacional que podemos estimar em uma perda de 3% a 4% de *share* no total de aparelhos ligados¹⁶. Um terceiro problema referese ao balanco de comércio exterior, onde apenas uma empresa contribui efetivamente para a pauta de exportação e onde já detectamos o fluxo contrário de importação¹⁷. Um quarto problema é a total falta de regionalização, em um país com tão vasta diversidade de cultura. Um quinto problema é a situação financeira complicada da maior empresa do setor que, mesmo com um prolongamento de 10 anos para saldar suas dívidas, coloca em risco um patrimônio de qualidade com reputação internacional. A situação financeira das outras empresas também é de muita dificuldade.

¹⁴ Desta maneira, e.g., a pessoa visualizará o seu prontuário médico, terá lazer e se comunicará em qualquer lugar e hora.

^{15 75%} é apenas uma estimativa baseada em observações indiretas. Por exemplo, em 2001, no Rio de Janeiro, dos 8105 postos de trabalho no setor de audiovisual, 6445 empregos estão no segmento de televisão (*i.e.* 80%) que é praticamente representado por uma única empresa. Em termos de remuneração destes empregos, as atividades de televisão em 2001 pagaram R\$21.97 milhões num total de R\$24.65 milhões (*i.e.* 89%). Estes dados são de Britto (2004). Uma outra observação é que o faturamento da maior empresa de TV do Brasil em 2003 foi R\$3.63 bilhões num total de publicidade em TV no país de R\$6.53 bilhões (*i.e.* 56%) (Pfeifer, 2004).

¹⁶ O gráfico de audiência em Pfeifer (2004) mostra a seguinte série de total de aparelhos ligados (em %): 1997 (59), 1998 (60), 1999 (62), 2000 (62), 2001 (59), 2002 (60), 2003 (59), 2004 (60). A queda de 62% para 59% é de 4.8% e de 62% para 60% é de 3.2% (o que pode ser maior se pegarmos números mais precisos).

¹⁷ Um exemplo recente e inquietante é a importação de novelas portuguesas, considerando que Portugal aprendeu a fazer novelas a partir de um acordo de treinamento feito pelos brasileiros (em 1992) em troca da abertura do mercado português para novelas brasileiras.

Estas mesmas empresas ainda têm que enfrentar uma substituição de todo a infraestrura de equipamento e software para se adequarem à TV Digital – o que é um problema, mas também uma oportunidade para a indústria nacional.

O modelo atual de produção está ultrapassado e há fortes indícios de eminente falência da plataforma brasileira de TV. O Apêndice B complementa esta visão e ajuda a entender melhor a cadeia do audiovisual.

6. O Aspecto Estratégico da Visualização

A importância da visualização está no poder e abrangência da simulação que, além de suprir um mercado de proporções gigantescas, é estratégico para o país – na defesa, na indústria e na educação. O setor de Produção de Conteúdo Digital, que envolve peças audiovisuais e software, é a espinha dorsal da visualização. No caso do Brasil, a competência em Broadcast representa o ponto diferencial de partida.

Os Estados Unidos entraram naturalmente neste processo, desde a decáda de 60, com o desenvolvimento estratégico em computação gráfica e processamento de imagens para simulações. Atualmente, um dos aspectos intrigantes deste processo é a rede de conexão que existe entre desenvolvimentos para defesa e para a indústria de cinema americanos, envolvendo pesquisas militares em Israel, fomentos à pesquisa estimulados pelo Pentágono e produtores de cinema nos Estados Unidos¹⁸.

Há um fato na história da supremacia americana em visualização que, mais do que curioso, corrobora a nossa tese de que o Brasil tem vocação e competência naturais para ditar rumos estratégicos de impacto internacional. Em 1980, a Rede Globo investiu na PDI (Pacific Data Images), empresa recém incubada em Sunnyvale, California, fundada por Carl Rosendahl (Eng. Elétrico, Stanford University), Glenn Entis e Richard Chuang. Neste investimento estava incluído o desenvolvimento de um ambiente de software para computação gráfica e animação, cuja tecnologia foi mais tarde usada em filmes como Terminator 2 (1991). A PDI co-produziu o filme Antz (Formiguinha Z) com a Dreamworks, que a incorporou em 2000 e formou a PDI/Dreamworks (produtora do fenômeno Shrek). Os fundadores da PDI receberam o Oscar de *Technical Achievement Award*, em 1997, pelo conceito e arquitetura do sistema de animação da PDI.

Apesar da supremacia americana em cinema, a televisão brasileira está à frente em produção digital para TV. Um forte exemplo, são as cenas de batalha da mini-série "A Casa das 7 Mulheres" (2003) de cujo desenvolvimento de efeitos especiais o VisionLab teve a oportunidade de participar. Este diferencial competitivo, com a ajuda de um programa adequado de política industrial, pode contribuir para tornar o Brasil um dos países líder em visualização.

7. Proposta do Modelo de Eixos Regionais Integrados

Neste artigo, considerando os problemas da produção de conteúdo e os aspectos estratégicos da visualização já discutidos, propomos um modelo para desenvolvimento de conteúdo digital no Brasil que, junto com

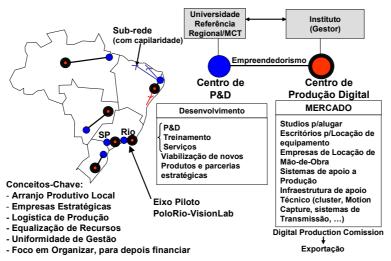


Fig. 4 Modelo de Eixos Regionais Integrados para Desenvolvimento de Conteúdo Digital

o Modelo de Subcanais Integrados (seção 3), pode alicerçar o planejamento de uma política industrial do governo. A Fig. 4 resume o modelo proposto.

¹⁸ Os autores não conhecem estudos acadêmicos sobre este processo, apesar das evidências claras de fatos como a proteção de empresas do nicho gráfico que enfrentam contínuas crises (*e.g.* SGI) e a presença significativa de Israel nas grandes companhias americanas de cinema.

Neste modelo, chamado de Modelo de Eixos Regionais Integrados, um **eixo** é definido por um Centro de P&D ligado a um Centro de Produção Digital. Cada um dos centros de um eixo representa a raiz coordenadora de uma **sub-rede** com capilaridade crescente (*i.e.* com adesão de grupos cada vez menores e em maior número). A capilaridade das **sub-redes dos Centros de Produção**, em particular, tem um efeito multiplicador de empregos e de produções independentes fortalecendo a indústria local. Um eixo (junto com suas sub-redes) formam um **arranjo produtivo local** (*cluster*) com vocações e competências próprias. Por outro lado, os centros de cada eixo formam duas macro-redes principais: os Centros de P&D formam a **Rede Brasileira de Visualização** e os Centros de Produção Digital formam a rede organizada da indústria de visualização (**Rede Industrial de Visualização**). A Fig. 5 ilustra estas redes de visualização. Do ponto de vista de visualização, estas redes suportam várias atividades interrelacionadas, tais como jogos, cinema e, especialmente, produção para TV Digital. Os eixos Rio e São Paulo, por razões históricas e de concentração pré-existente, são eixos especiais que se duplicam na região sudeste.

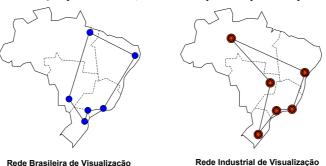


Fig.5 Redes de Visualização

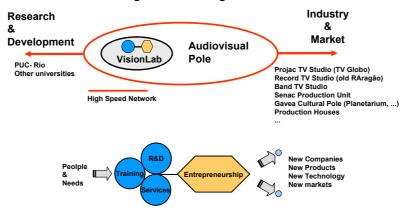
A Rede Brasileira de Visualização tem os seus nós principais localizados em instituições de pesquisa líder na região. Um Centro de P&D, embora sendo uma célula interdisciplinar pertencente a uma ou mais universidades ou instituições de pesquisa, deve ser autosustentado. A ligação entre estes Centros de P&D e os Centros de Produção Digital é feita pelas **incubadoras associadas** à Rede Brasileira de Visualização.

Os deveres dos Centros de P&D são pesquisas, desenvolvimentos, treinamento de mão-de-obra, serviços (através de incubadoras e de programas de formação de pessoal, a níveis técnico, de graduação e de pós-graduação), integração social e atração de novos fornecedores e usuários estratégicos. O Centro de Produção Digital, gerido por um Instituto, organiza a interação com o mercado e a academia, prospecta novos negócios e disponibiliza uma infraestrutura com as seguintes facilidades: escritórios para aluguel de studio, escritórios para aluguel de equipamento, escritórios de fornecedores estratégicos, escritórios para alocação de recursos humanos, sistemas para suportar produção digital, infraestrutura técnica (clusters gráficos, fazendas de renderização, sistemas de transmissão, ...) e uma **Comissão de Produção Digital** (como extensão do conceito de *Film Comission*, onde catálogos físicos e na internet listam fornecedores, locações naturais de filmagens e facilidades para produção digital com vistas ao mercado externo e interno). Fisicamente, as redes e sub-redes devem estar conectadas por redes de computadores de alta velocidade.

Os Centros de P&D são células de autosustentação, fortemente interdisciplinares, que criam atratores permanentes de interesse pelo *pipeline* tecnológico gerado através de unidades interconectadas de **treinamento**, **serviços** e **P&D**, bem como alimentam a ejeção de empresas *spin-offs* através de incubadoras. Estes centros também devem promover Studios Sociais em comunidades de baixa renda que coexistem na região dos arranjos produtivos locais. Desta maneira, as comunidades de baixa renda passam a ser multiplicadoras de mão-de-obra e irradiadoras de benefícios para outras áreas desfavorecidas na região dos arranjos produtivos locais. A proposta do VisionLab é a formação da Rede Brasileira de Visualização (RBV) a partir de 5 competências: [1] Broadcast e Produção de Conteúdo Digital; [2] Energia, Petróleo e Gás; [3] Industrial; [4] Jogos Digitais e Simulação; [5] Segurança e Defesa. Cada uma destas competências deve criar o seu eixo piloto e planejar a expansão de sua rede.

O presente trabalho propõe que a competência de Broadcast e Produção de Conteúdo Digital da RBV, por seu papel alavancador do macrosetor de Visualização, estabeleça rapidamente um eixo piloto no Rio de Janeiro, conforme ilustra a Fig.6. Este eixo, denominado **Parque Tecnológico de Conteúdo Digital** é definido por um Polo Audiovisual (associação de empresas do setor audiovisual) apoiado por uma âncora tecnológica de P&D. Esta âncora, representada por um centro de pesquisa associado a universidades (VisionLab), é guiada por necessidades e envolve a formação de recursos humanos e a criação de empresas inovadoras. O modelo VisionLab supõe a integração entre P&D, Treinamento e Serviços. A cidade do Rio de Janeiro tem a vocação natural de ser um parque internacional de desenvolvimento de conteúdo digital. Um eixo que vai da Gávea/Jardim Botânico até Jacarepaguá suporta esta vocação, onde podemos encontrar institutos/universidades de renome internacional, uma incubadora de empresas, a maior rede de televisão brasileira, studios particulares, associação de studios (PoloRio), os novos studios de TV da Record e da Band, casas de produção, um complexo de planetários e um centro cultural (Gávea).

Technological Park of Digital Content



The VisionLab Model

Fig. 6 Parque Tecnológico de Conteúdo Digital - Eixo Rio (VisionLab)

O Modelo de Eixos Regionais Integrados leva em conta os seguintes conceitos: arranjos produtivos locais, inovação, competitividade sustentada, empresas estratégicas, software estratégico, logística de produção, equalização de recursos, regionalização, uniformidade de gestão e o princípio de "ter o foco em organizar, ao invés de financiar diretamente".

Como o conceito de produção de conteúdo digital envolve software, a questão de software livre torna-se central. No modelo proposto, **software livre** refere-se apenas ao **software estratégico** e não ao **software de varejo**¹⁹. Alguns dos softwares livres, quando de alto valor estratégico para o país, deve ter circulação restrita e interna ao setor que atende. Um exemplo de software livre estratégico é a plataforma para desenvolvimento de jogos e simulações 3D, denominada Calango, atualmente em desenvolvimento no VisionLab (Feijó and Badaró, 2004).

O Modelo de Eixos Regionais Integrados considera a seguinte Matriz de Visualização:

[setor – cliente – {empresas estratégicas} – {unidades da Rede Brasileira de Visualização}].

Exemplos típicos são:

```
[broadcast – MinC/MinEdu/MinTel – {Rede Globo, Band, SBT, TVE} – {VisionLab, TeleMidia, ...}] [petróleo – Min. Minas e Energia – {Petrobras} – {TeCGraf, Lamce, VisionLab, LSI, ...}]
```

Esta Matriz de Visualização (inicialmente desenvolvida pelo VisionLab/PUC-Rio, pelo LSI/USP e pela FINEP) serve de base para a criação da Rede Brasileira de Visualização²⁰. Esta Matriz de Visualização está associada aos seguintes **Vetores de Software**: Padrões; Ambientes de Programação; Aplicativos; Resultados de Conteúdo. Os dois últimos vetores desta lista estão definidos no Apêndice C.

8. Necessidades e Resultados para o setor do Audiovisual

Com vistas ao setor do audiovisual, as necessidades para implementação do Modelo apresentado na seção anterior são as seguintes:

- Revitalizar o sistema nacional de emissoras públicas
 - o Reconceituar instalações e equipamentos para o padrão HDTV;
 - Capacitação e formação de pessoal para produção de TV;
 - Capacitação no mercado e formação de talentos regionais;
- Criação incremental dos eixos regionais
- Linha de financiamento BNDES para produção de conteúdo de broadcast

¹⁹ Na opinião dos autores, o software de varejo não tem relações com o conceito de software livre. Software de varejo deve seguir as forças de mercado e remunerar os seus desenvolvedores diretamente. Quem tem relação com o conceito de software livre é o software estratégico. O software estratégico pode ou não ser livre (*e.g.* um software estratégico de defesa não pode ser livre).

²⁰ A FINEP, com apoio da ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial) e planejamento do VisionLab/PUC-Rio e LSI/USP, concretizou o primeiro passo na montagem da RBV, com lançamento em São Paulo, em 26/10/2005.

Quanto à questão de financiamento, salientamos que a situação é completamente diferente daquela que ocorre no segmento de cinema, onde o desempenho de bilheteria é um grande risco. Financiar broadcast significa retorno com garantia maior e prazo menor, por ter mercado definido. No caso Brasil, por questões estratégicas e de mercado, os autores do presente trabalho acreditam que o cinema digital deve vir no arrasto da TV.

Os resultados esperados no setor audiovisual, com a implementação do Modelo de Eixos Regionais Integrados e do Modelo de Subcanais Integrados, são os seguintes:

- Integração de cinema e TV;
- Equalização de mão-de-obra especializada em produção de conteúdo no território nacional;
- Descentralização de cultura nacional do eixo Rio-São Paulo, com ênfase em regionalização para produção de conteúdo;
- Aumento da visibilidade e melhor distribuição de receitas publicitárias;
- Aumento da audiência nacional;
- Maior visibilidade das emissoras públicas;
- Aumento de exportação com ênfase em serviços;
- Participação dos segmentos públicos e sociais no processo de produção de conteúdo;
- Viabilização de produções independentes;
- Recuperação da plataforma brasileira de TV com visão estratégica e preservando a qualidade internacional já conquistada;
- Aumento de emprego qualificado devido à intensa capilaridade do modelo;
- Aumento do poder de negociação do poder público com as produtoras de conteúdo nos processos de divulgação da cultura e turismo locais;
- Inversão do fluxo migratório de profissionais, que passará a ser na direção do eixo Rio-SP para as demais regiões;
- Viabilização da criação de sistema de transmissão de broadcast por região, por ocasião de implantação da TV Digital;
- Viabilização do Canal Brasil Mercosul, que demandará um grande volume de conteúdo de qualidade em mais de um idioma;
- Solução para a explosão de demanda provocada pela TV Digital (em torno de 3 vezes maior), com custos baixos;
- Bloqueio da entrada de conteúdo estrangeiro, por ocasião da explosão de demanda da TV Digital;
- Exportação de cultura e vitrine de produtos brasileiros;
- Preservação da identidade nacional e da liberdade cultural.

9. O problema dos Padrões e do Middleware na TV Digital Brasileira

Considerando as questões técnicas e estratégicas expostas neste artigo, acreditamos que fica evidente a necessidade do governo e da sociedade partirem primeiro para uma etapa de identificação de necessidades, para depois propor soluções. As ações do chamado Sistema Brasileiro de Televisão Digital segue exatamente o sentido oposto. O risco que corremos é ver o financiamento de hardware e software que não atenderão às necessidades específicas do país. Identificar primeiro as necessidades cria condições para negociação com os países detentores de tecnologia de transmissão e de middleware²¹. O mercado brasileiro é de tal tamanho e importância que uma negociação competente com qualquer um destes países deve chegar a um bom negócio para os dois lados. Ao contrário do Brasil, a Europa, os Estados Unidos e o Japão têm estrutura suficiente para sustentar a criação de seus padrões próprios, garantindo atualizações e manuntenção de hardware e software²². Uma negociação com estes países não trará ameaças à soberania e às exportações do Brasil. A razão mais clara para este argumento é o fato de que o que é estratégico e gerador de riquezas é o **desenvolvimento de conteúdo**. É o desenvolvimento de conteúdo (peças audiovisuais e software) que podem lançar o Brasil em posição de liderança internacional. Os autores deste artigo estão plenamente convencidos de que, por exemplo, aplicações em educação pela TV Digital será um produto de grande valor de exportação.

²¹ Middleware é a camada de software que fica entre as camadas de baixo nível (fortemente dependentes do padrão de transmissão) e as camadas de aplicação de alto nível (tais como aplicações para educação).

²² Qualquer tentativa de impor padrões genuinamente brasileiros leva a entraves semelhantes ao que ocorreu por ocasião da implantação do padrão PAL/M brasileiro.

Até mesmo a questão de mobilidade²³ deve ser primeiro analisada pelo fator da necessidade. Neste particular, imaginar monitores de plasma em uma frota de ônibus inter-regional é completamente irreal, não só porque há outros meios da empresa aumentar receita (nem que seja colocando mais um assento) como a cobertura móvel certamente ficará inoperante em vastas regiões do país. O argumento de se ter HDTV Full em celulares também não é adequada, considerando as limitações de tela, ambientes adversos e autonomia de baterias. Uma análise interessante de mobilidade é a que olha para possibilidades de levar educação a regiões remotas. Neste último caso, se haverá vantagens em padrões com mobilidade ou não, trata-se de uma conclusão que um levantamento das necessidades e das condições brasileiras deve chegar. Os autores deste artigo não têm ainda uma opinião fechada sobre mobilidade. Entretanto, achamos que o conflito de interesses entre redes de broadcast e empresas telecom pela exploração do mercado móvel não deveria ser o primeiro fator de decisão.

Os editais de P&D para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital mostra claramente que persiste o erro de não se identificarem necessidades em primeiro lugar. Estes editais tratam, por exemplo, de navegação, interações via controle remoto e middleware para autoria. Como garantir que estes desenvolvimentos funcionarão em qualquer sistema de transmissão? E quanto aos padrões de compressão/descompressão?

Os desenvolvimentos encomendados por estes editais só deveriam ser disparados depois de uma especificação e um planejamento preliminares, à luz das negociações possíveis e de um grande projeto conceitual de Engenharia de Software. Será que é possível estabelecer uma camada neutra facilmente adaptável ao padrão de transmissão a ser adotado? Os autores deste artigo acreditam ser mais sensato focar os desenvolvimentos nas camadas superiores de aplicação, após uma análise preliminar de necessidades e uma definição de padrões. Caso contrário, toda esta experiência de desenvolvimento pode fracassar, não por causa da competência dos pesquisadores²⁴, mas por causa da solução ser procurada antes do levantamento das necessidades.

10. Política Industrial

O cenário industrial nos países de primeiro mundo tem se redirecionado para a inovação, a criatividade, o conhecimento, as novas relações indivíduo-trabalho, os novos nichos (cultura como indústria, cultura como marketing, entretenimento como indústria, ...) e o potencial de novas parcerias no processo produtivo. Neste cenário, causa espanto assistir disputas ferrenhas entre estados ou mesmo países para atrair plantas industriais dos setores mais tradicionais, com projetos fabris clássicos, enquanto outros segmentos podem ser mais vantajosos, de maior valor agregado, estratégicos e ambientalmente limpos. Os defensores desta linha tradicional de incentivo à industrialização preocupam-se em como conceder benefícios fiscais diversos, gerando uma "guerra fiscal" desnecessária e imploram pelos investimentos das grandes corporações, que já esgotaram o modelo de produção manufatureira em seus territórios. Os resultados da instalação destas unidades fabris fortemente automatizadas geram pouquíssimos empregos e são fontes insignificantes de recolhimento à previdência social²⁵.

O setor de audiovisual, por outro lado, é um dos mais representativos do novo cenário industrial e um dos que mais crescem no mundo moderno. Este setor, conforme enfatizam Carvalho e Adeodato (2003): "gera bens de elevado valor agregado, conforma um mercado onde florescem e interagem diversas pequenas, médias e grandes empresas, emprega enorme quantidade e diversidade de mão de obra, abre perspectivas para a inclusão social e valoriza a propriedade intelectual. Em outros termos, neste ramo, faz-se mais com menos recursos". Carvalho e Adeodato (2003) também resumem com clareza o momento atual de oportunidade: "O Brasil e, em especial, o Rio de Janeiro, têm vantagens comparativas para o desenvolvimento do audiovisual. As menores barreiras financeiras à entrada de firmas neste segmento, a criatividade, a existência de uma das melhores redes de televisão do mundo, o

_

A imprensa tem, ultimamente, se referido a "mobilidade" (ônibus, trem, carro, ...) e "portabilidade" (celulares). Os presentes autores não recomendam esta distinção por que é imprecisa. Mobilidade tanto envolve um celular como uma TV em um ônibus. Mobilidade é um problema de múltiplas facetas que depende de inúmeros parâmetros: velocidade do receptor (e.g. usuário andando a pé ou dentro de um trem de alta velocidade), tipo de antena (e.g., em celulares, são pequenas, embutidas e perto do solo), zonas de sombra, uso otimizado de bateria para programas longos, programação especial para tela pequena e em ambientes diversos, A mobilidade pode ser atendida por transmissão terrestre (e.g. o chamado "one-segment broadcast" do padrão Japonês) ou por transmissão de satélite (e.g. o serviço MOBAHO já em funcionamento no Japão, que não é parte do padrão japonês) (Japan Media Review, 2005). A mobilidade por transmissão terrestre sempre tem limitações de bloqueio por obstáculos altos (e.g. edificios) e de velocidades elevadas do usuário (e.g. em um trem de alta velocidade). O padrão terrestre japonês permite recepção móvel de HDTV a velocidades em torno de 100Km/h e recepção de baixa resolução em celulares se movendo em torno de 300Km/h. A proposta européia para mobilidade através de transmissão terrestre é o DVB-H ("H" para "Handheld", em contraste com DVB-T para "Terrestre") (Faria, 2006) (Nokia, 2006). O DVB-T permite recepção móvel apenas para SDTV. O "one-segment broadcast" tem previsão de lançamento em Dez/2006, enquanto que o DVB-H aponta para 2008. De qualquer maneira, mobilidade por transmissão terrestre é assunto recente em todo o planeta. Os dois sistemas rivais (Japonês e Europeu) tem prós e contras, sendo o Europeu mais flexível do ponto de vista de software e otimização dos aparelhos celulares.

²⁴ Um dos desenvolvimentos em middleware para sincronismo de mídias conta, por exemplo, com um grupo brasileiro de reputação internacional na área (TeleMidia/PUC-Rio) de competência inquestionável.

²⁵ Por exemplo, quantos novos empregos foram gerados pela Latasa Nordeste, o maior fabricante de latas no país ? E quanto a fábricas que aumentam o PIB de um município mas não geram empregos com impacto nacional.

alto padrão de qualidade de propaganda e publicidade e o ciclo virtuoso de nosso cinema atual, conferem potencial para ousados empreendimentos neste setor". Este cenário se torna ainda mais estimulante quando se considera que a visualização leva a cadeia do audiovisual a patamares estratégicos e integradores nunca dantes percebidos. Trata-se da grande oportunidade do macrosetor de visualização. Entretanto, a exploração desta oportunidade requer uma política industrial especial.

O modelo de Eixos Regionais Integrados, proposto neste trabalho para organizar o macrosetor de visualização no país, não é uma volta às políticas industriais centradas na construção e/ou modernização da capacidade produtiva praticadas no passado, já desgastadas e obsoletas. O foco apresentado neste artigo está na capacitação das empresas e dos arranjos produtivos locais, procurando inovar, exportar e criar novos mercados. Em primeiro plano estão as opções estratégicas das empresas e dos arranjos, enquanto que o governo se concentra em ações de como viabilizar estas opções. A figura da empresa estratégica é central na Matriz de Visualização apresentada neste artigo. Isto cria estruturas industriais lideradas por empresas de alto desempenho, rumo a uma economia também de alto desempenho, com trabalho muito bem remunerado. O modelo proposto neste artigo permite que as empresas conquistem identidades diferenciadas e competitivas, explorando segmentos estratégicos. Todas estas características casam perfeitamente com os conceitos propostos por Castro (2003), inclusive na sua recomendação de "políticas leves" que, antes de mais nada, visam "melhorar a pontaria em direção ao mercado". Os presentes autores também concordam com Castro (2003) de que políticas tecnológicas e políticas industriais devem convergir e que não adianta somente crescer em volume sem aproveitar o potencial de mudanca que as novas tecnologias trazem. O modelo de integração entre P&D e os centros de produção proposto no presente artigo atendem a todos os pontos acima discutidos. Além do mais, o modelo proposto identifica e viabiliza enormes oportunidades para as empresas de tecnologia e software no Brasil²⁶.

Os autores do presente trabalho advogam que, no Brasil, o foco de inovação deve estar nos processos e não em tecnologia básica. Negociar processos não é vender serviços e sim negociar inteligência - não como matéria prima necessária à invenção, mas inteligência como produto final. Os processos estão no âmago da nova indústria do conteúdo e da convergência de mídias. Os chips ou os novos meios de computar ou de se comunicar por rede não são mais importantes do que o conteúdo. A questão chave da inovação está na produção deste conteúdo de maneira a antecipar as necessidades que estão prestes a surgir na sociedade. O conteúdo digital não se restringe a peças audiovisuais que inundarão a TV, a internet, os celulares e o cinema. Conteúdo digital também envolve software e interfaces que atendam às necessidades do macrosetor de visualização. Não há ganho, para países como o Brasil, em competir com as tecnologia básicas sendo atualmente desenvolvidas em laboratórios como o Bell Labs ou o Jet Propulsion Lab. As chances no Brasil estão no desenvolvimento de produtos e processos na produção de conteúdo digital²⁷.

O modelo de Eixos Regionais Integrados para desenvolvimento de conteúdo digital, com os seus eixos acadêmicos e industriais equilibrados, não tem paralelo no exterior. O paradigma mais próximo é o Central Florida Research Park, em Orlando, Florida, que integra defesa e parques temáticos e está ligado a uma universidade de pesquisa (University of Central Florida). Entretanto, este pólo não explora o potencial da produção de peças digitais, nem está inserido em um planejamento nacional. O MIT Media Lab é um paradigma de excelência inquestionável, mas concentra-se apenas em P&D (sem unidades integradas de treinamento e servicos ligadas a incubadoras). As dificuldades atuais do MIT Media Lab podem ser creditadas a um modelo de negócio que não acompanhou a evolução do mercado e as questões sociais²⁸. O Center for Creative Technologies (University of Southern California) é uma referência de elevado peso acadêmico, mas não tem a visão de arranjo produtivo local nem explora conteúdo audiovisual, apesar de atender a necessidades tecnológicas da indústria local (cinema e videogame). Na Europa há alguns exemplos de parques tecnológicos semelhantes (Santiago de Compostela e Turin), porém longe estão estes empreendimentos de se rivalizarem com o paradigma apresentado neste trabalho (além de alguns estarem passando por dificuldades). O VR&MM Park de Turin, pelas lições que pode dar ao caso brasileiro, é analisado a seguir. De qualquer maneira, estes empreendimentos semelhantes podem ser parceiros internacionais valiosos para o Brasil. Neste particular, os autores do presente trabalho sugerem um investimento consistente na formação destas parcerias internacionais.

O VR&MM Park de Turin tem uma arquitetura semelhante ao proposto neste trabalho: um parque tecnológico com uma âncora de P&D associada a universidades líder na região (a Univ. de Turin e o Poltécnico de Turin). Semelhante ao Rio de Janeiro, Turin tem vocação em TV e foi o berço do cinema italiano. O VR&MM Park teve investimentos do governo na ordem de 30 milhões de Euros em 4 anos (1999-2004), para construção de prédios

²⁶ O detalhamento destas oportunidades estão atualmente em estudo no VisionLab.

²⁷ Oue inovação há nos efeitos especiais da mini-série "A Casa das 7 Mulheres" produzida pela TV Globo, se Hollywood produz efeitos impressionantes em Matrix e Narnia ? Primeiro, TV não é cinema. Segundo, não há na TV americana uma produção de qualidade semelhante. Terceiro, e mais mais importante, a inovação está no processo, na inteligência, e não na tecnologia básica (que, no caso, é a mesma). Outro exemplo de inovação é o tocador stereo de conteúdo HDTV (HDTV VLab Player) desenvolvido pioneiramente pelo VisionLab. Neste caso, o VisionLab não criou a tecnologia básica de tocador para salas de visualização stereo passiva, mas foi o primeiro a desenvolver a versão HDTV.

²⁸ Apesar de, nos últimos 2 anos, o MIT Media Lab ter se voltado para empreendimentos sociais ao redor do mundo.

e adaptação de studios (do antigo studio FERT de cinema), móveis e equipamentos de última geração²⁹. Este complexo, que na prática começou a funcionar em 2004, hoje enfrenta grandes dificuldades financeiras e de integração com o mercado. A origem destes problemas tem paralelos semelhantes com o Brasil: (a) o governo não considera a etapa posterior de custeio de pessoal e produção como de sua responsabilidade³⁰; (b) a associação entre o setor privado e o governo é ineficiente e juridicamente complicada³¹. O exemplo do VR&MM Park deixa claro que empreendimentos em inovação tecnológica centrados em processos requerem um programa de médio e longo prazo por parte do estado e exigem a montagem de uma equação público-privada mais flexível e acoplada. Esta equação inexiste atualmente. O mercado não tem fôlego nem visão de P&D. Os sucessivos governos, nos últimos 12 anos, apesar de avanços consideráveis em incentivos a inovação e C&T, continua apresentando esforços desacoplados e sem o foco em produto. Uma proposta para uma equação público-privada no macrosetor de visualização está sendo estudada pelo VisionLab e deve ser publicada em breve.

Um outro aspecto importante é que a questão de difusão de novas tecnologias nos remete diretamente ao Paradoxo de Solow em tecnologia da informação: "vêem-se computadores em toda a parte, menos nas estatísticas de produtividade" (Solow, 1987). Neste particular, somente com o processo gradual de aprendizado por parte das empresas e por um programa consistente de política estratégica de governo é possível escapar deste Paradoxo e afetar o crescimento e a produtividade com base em inovação tecnológica. O modelo proposto no presente trabalho baseia-se na integração de P&D, serviços e formação de recursos humanos, uma vez que integra universidades e empresas. Mais do que aumentar empregos, devido à capilaridade possível na indústria de visualização, o modelo proporciona um regime de educação permanente. O modelo de subcanais integrados, aqui apresentado, se aplicado à TV Escola do MEC, viabiliza um programa de educação com impacto significativo na direção de aumentar a escolaridade da população, que atualmente é muitas vezes inferior às dos países desenvolvidos. As propostas no presente artigo são condizentes com as novas relações entre indivíduo e trabalho trazidas pela era digital e podem, efetivamente, provocar grandes mudanças econômicas e sociais. Neste particular, a elevada capilaridade das subredes de produção do modelo de eixos regionais integrados tem o poder de criar cifras expressivas de empregos de qualidade.

A experiência internacional mostra que países como Índia, Irlanda, Israel e China, com ações efetivas governamentais e com o empenho do setor empresarial, têm apresentado resultados expressivos no setor de desenvolvimento de software, principalmente em suas exportações. Entretanto, no caso brasileiro, os resultados têm sido limitados e focados no mercado interno, a despeito do país contar com alguns atributos alavancadores próximos aos daqueles países, como a boa qualidade acadêmica e a forte ação empresarial e de empreendorismo. A questão é se devemos, no caso brasileiro, como explica Tosta (2004), "perseguir as trajetórias de sucesso nos países citados ou se devemos buscar outras estratégias e focos diferenciados para o momento presente internacional. Merece estudos mais aprofundados de avaliação a busca de alternativas e opções diferenciadas daqueles países, incluindo o desenvolvimento de produtos inovadores em segmentos específicos. Deve-se salientar, todavia, que as trajetórias e experiências daqueles países (notadamente, no exemplo de *outsourcing* da Índia) são relevantes e elucidativas para nós. Entretanto, devemos ousar na busca de outros caminhos e na identificação de possíveis vocações brasileiras, assim como Israel tornou-se referêncial mundial em software educativo". Neste particular, o macrosetor de visualização, com o foco em produção de conteúdo digital, seria um dos mais promissores candidatos para uma política de tecnologia de médio e longo prazo, dentro da política industrial do governo.

11. Conclusões

Neste artigo, está esclarecida a importância estratégica e de mercado do conceito de visualização, com foco em produção de conteúdo digital, o qual deve ser a espinha dorsal de uma política industrial de governo. Com ações adequadas, o Brasil tem condições e talento para conquistar liderança internacional no macrosetor de visualização. Fica também esclarecido que o grande negócio está no desenvolvimento de conteúdo digital (peças audiovisuais e

-

²⁹ Este parque tecnológico conta com vários studios de produção (o mais alto studio da Europa com 1300m2 e equipamentos no teto opeardos com controle remoto, 1 studio para TV de 600m2 com ciclorama, 1 studio para efeitos mecânicos e 1 studio para Motion Capture), um prédio para P&D, um prédio para cursos técnicos (modelagem, animação, roteiros, engenharia de áudio), um prédio de administração e um restaurante. A principal firma associada ao parque é o studio Lumiq que, atualmente, está produzindo o primeiro desenho animado italiano de longa metragem em parceria com a Espanha (Barcelona): Donkey Xote, http://www.donkeyxote.com. O VR&MM Park é membro do consórcio do projeto europeu VIRTHUALIS (http://www.virthualis.org/index.htm). Os produtos do VR&MM Park têm repercussão internacional, como o Virtual Electronic Poem Project (www.edu.vrmmp.it/vep), que recria o Pavilhão de Le Corbusier da Feira Mundial de 1958 em realidade virtual (para o qual conteúdo e software especiais foram desenvolvidos).

⁽para o qual conteúdo e software especiais foram desenvolvidos).

No Brasil também é prática os órgãos de fomento apenas investirem em equipamentos e evitarem financiar custeio (pessoal e servicos).

serviços).

31 Os sócios do VR&MM Park são: Cidade de Turin (65%), Província (20%), Região (11%), Câmera de Comércio (1%), Univ. de Turin (2%) e Politécnico de Turin (1%). A forma como estão juridicamente montados cria problemas para participação em editais técnico-científicos do governo italiano.

software) e não em hardware básico. O presente artigo apresenta dois modelos, sem similares na literatura, denominados **Subcanais Integrados** e **Eixos Regionais Integrados**, que trazem soluções para uma miríade de problemas no mundo digital convergente: interatividade; regionalização; explosão de demanda por conteúdo; Canal Brasil – Mercosul; formação de mão-de-obra especializada. Uma releitura da seção 8 resume o impacto que as idéias aqui apresentadas têm no setor audiovisual. O vetor "resultados de conteúdo", no Apêndice C, resume os resultados por segmento do macrosetor de visualização.

O presente artigo advoga que empreendimentos em inovação tecnológica centrados em processos requerem um programa de médio e longo prazo por parte do estado e exigem a montagem de uma equação público-privada mais flexível e integrada. Modelos baseados unicamente em forças do mercado não sustetam empreendimentos deste tipo. Uma política de estado é essencial para aproveitar a oportunidade única que o Brasil tem para conquistar a nova indústria estratégica de produção de conteúdo digital.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao CNPq e à FINEP pelo apoio financeiro a esta pesquisa, através dos contratos CNPq Bolsa PO Proc. 305982/2003-6, SEPIN-CNPO-FINEP No. 01.02.0235.00 (Ref. 2425/02), FINEP No. 01.04.0945.00 (Ref. 3110/04) e FINEP No. 01.05.0803.00 (Ref. 2675/05), principalmente no que se refere ao papel da FINEP na criação do laboratório VisionLab/PUC-Rio. Agradecimentos especiais são direcionados para os parceiros da Rede Brasileira de Visualização (RBV), em especial para o Prof. Geber Ramalho da UFPE. Agradecimentos são também devidos aos vários especialistas que discutiram temas ligados ao presente artigo e/ou participaram dos conceitos iniciais do Projeto VisionLab: Daniel Schwabe, Luiz Fernando Gomes Soares e Antonio Furtado do Dept. De Informática da PUC-Rio; Marcelo Dreux do Dept. De Mecânica da PUC-Rio; Pimenta Bueno da Eng. de Produção PUC-Rio; Luiz Roberto Cunha do Dept. De Economia da PUC-Rio; Sidnei Paciornik do DCMM/PUC-Rio; Alfredo Jefferson de Oliveira, Rejane Spitz, Maria das Graças Chagas e Luiza Novaes do Dept. de Artes & Design da PUC-Rio; Francisco Lima, especialista em efeitos digitais; Ernesto Izoton, especialista em mercado; Sérgio Alves, Paulo Novaes, Benedito Fonseca Adeodato, Márcio Augusto Carvalho e Rodrigo Rodrigues de Fonseca da FINEP. Os autores também agradecem a Alexandre Cabral, da FINEP, pelas valiosas discussões sobre o conceito mais amplo de jogos digitais e o seu impacto estratégico no país. Agradecimentos também são devidos a Marcos Dantas (Dept. Comunicação, PUC-Rio) pelo apoio aos projetos do VisionLab, quando no posto de Secretário do SEED/MEC. Ao Prof. José Aranha, Diretor do Instituto Gênesis da PUC-Rio, seguem os agradecimentos por sua permanente contribuição na montagem do VisionLab. Os mais especiais agradecimentos vão para Carmem Feijó (Dept. Economia, UFF), Carmen Neves (SEED/MEC) e Paulo Tosta (FINEP) pelas significativas contribuições e valiosas discussões.

Bibliografia

Britto, J. 2004.

Hoineff, N. 2003

	Rio de Janeiro, SEBRAE/RJ.	
Carvalho, M.A.V. and Adeodato, B.F.S. 2003.	Draft sobre cadeia do audiovisual, documento interno FINEP – PUC-Rio, Abril/2003.	
Castro, A. B. 2003.	Estratégias industriais pós-abertura. In: Velloso, J.P.R. (ed.), Governo Lula – Novas Prioridades e Desenvolvimento Sustentado, Editora José Olympio Editora.	
Cavalcante, A.M.C. 2003.	A bandeira da TV regional, Congresso Brasileiro de Cinema, 04 Dez 2003, http://www.congressocinema.com.br/v_congresso/materias/bandeira.htm. [acessado em 7/8/04]	
Faria,G., Hen		
Nokia. 2006.	Mobile TV Forum, http://www.mobiletv.nokia.com. [acessado em 30/12/2005].	
Feijó, B. And Badaró, P. 2004.	Jogos de computador no Brasil – uma visão estratégica de desenvolvimento, Scientia, Unisinos/S.Leopoldo, Vol. 15, No. 2 (Jul/Dez 2004).	
Forum Mundial Social. 2002	Carta Final do I Forum Mundial do Audiovisual – em defesa da diversidade cultural e dos imaginários nacionais, 2º Fórum Social Mundial, 3 a 4 Fev/2002, Porto Alegre, www.forumsocialmundial.org.br/dinamic/por_Forum_Mundial_Au.asp, 25/08/02. [acessado em 7/8/04]	
Gershon, N. and Eick, S. G. 1995.	Visualization's New Tack: Making Sense of Information, <i>IEEE Spectrum</i> , Nov, 38-56.	
Gershon, N. and Page, W. 2001.	What storytelling can do for information visualization. <i>Communications of the ACM</i> 44(8), August, 31-37.	

Arranjos Produtivos Locais - Perfil das Concentrações de Atividades Econômicas no Estado do

Produção de Conteúdo, eis a questão, Observatório da Imprensa, No. 231, 1/7/2003, http://observatorio.ultimosegundo.ig.com.br/artigos/qtv010720031.htm [Texto adaptado do

pronunciamento do autor durante audiência pública sobre TV Digital no Senado Federal, em 24/06/03] [Também em ABEPEC, www.abepec.com.br, seção TV Pública, Palestras e

Seminários]. [acessado em 08/Ago/04]

IEEE, 2005. Pervasive Computing, IEEE Computer Society, www.computer.org/pervasive [acessado em

30/12/2005].

INFO online, 2005 TV digital comercial estréia em 7 de setembro. In: Plantão INFO, reportado por Paulo Silvestre,

9/Dez/2005, http://info.abril.com.br/aberto/infonews/122005/09122005-7.shl [acessado em

Dez/051

Maney, K. 1995. Megamedia Shakeout: The Inside Look of the Leaders and the Losers in the Exploding

Communications Industry, John Wiley & Sons, May 1995.

NHK. 2004 NHK STRL R&D, No. 83, Jan. 2004, www.nhk.or.jp/strl/index-e.html [visitado em 7/Ago/04]

Globo volta a crescer e massacra concorrência, Mídia & Marketing, Gazeta Mercantil, 7/Out/04, Pfeifer, I. 2004.

p. A-18.

Porter, M.E. 1998. Clusters and the new economics of competition. Harvard Business Review, Nov-Dec 1998, p.

Robertson, G. G., Card, S. K., and Mackinlay, J. D.

1993.

Information Visualization using 3-D Interactive Animation. Communications of the ACM 36(4),

Solow, R. 1987. We'd better watch out, New York Times Book Review, 12/July.

Tosta, P. 2004. Notas sobre política industrial em software, documento interno FINEP - PUC, Março/2004.

UNDP, 2004. Human Development Report - Cultural Liberty in Today's Diverse World, United Nations

Development Programme.

Wieser, M. 1991 The computer for the twenty-first century, Scientific American 265(3), September, 66-75.

Some computer science problems in ubiquitous computing, Communications of the ACM 36(7), Wieser, M. 1993.

July, 75-84.

APÊNDICE A – Imagem Digital de Alta Definição

Imagem em alta definição (HD) é definida pelos seguintes parâmetros:

- resolução:
- formato de rastreamento;
- frequência de quadros;
- formato de tela (ou aspect ratio).

Quando a situação se refere a televisão, usamos o termo HDTV (High Definition Television).

A resolução estabelece o número de pontos de imagem (pixels) horizontais e verticais. Em televisão, alta resolução geralmente significa 1920 x 1080 pixels ou 1280 x 720 pixels (enquanto que a chamada "SD - Standard Definition" tem resolução de 704 x 480 ou 640 x 480 pixels³²). Em cinema, alta resolução é chamada de 4K e corresponde a 4096 x 3112 pixels (enquanto a resolução 2K é de 2048 x 1556). Mais importante do que resolução (i.e. pixels) é o aspecto de contraste, que permite produzir pretos mais profundos e sombras mais limpas. Quanto ao contraste, o melhor equipamento de exibição ainda é o clássico tubo de raios catódicos (CRT)³³.

O formato de rastreamento pode ser entrelaçado (i que denota "interlaced") ou progressivo (p). A imagem entrelaçada é capturada (ou exibida) em duas etapas consecutivas e muito rápidas entre si: uma formada pelas linhas horizontais ímpares e outra pelas linhas pares. No modo progressivo, a imagem é capturada (ou exibida) como um todo. Se a cena tem elementos com movimentos muito rápidos (como em programas de esporte), o modo entrelaçado (i) não é adequado. Neste caso, é melhor ter uma resolução mais baixa em modo progressivo, o que, de fato, praticam algumas redes americanas com foco em esportes, como a ESPN que usa 1280 x 720p.

 32 Em países com padrões europeus, SD refere-se a 704 x 576.

³³ Televisores de plasma e outras tecnologias, como os projetores (cuja tecnologia chama-se LCoS – Liquid Crystal on Silicon), têm grandes problemas de contraste, mas são populares por questões funcionais. Os projetores são os que têm o pior contraste (são incapazes de produzir pretos profundos), porém devem se tornar, na opinião dos autores deste artigo, a televisão multifuncional do futuro. Nos projetores, parte do custo está na tela de projeção, que deve ter tratamento especial anti-reflexo.

A frequência de captura/exibição em televisão costuma ser de 50 ou 60 fps (*frames per second*)³⁴., enquanto que no cinema a referência é 24 fps. Quanto ao formato de tela, a referência em televisão de alta definição (HDTV) é 16:9, podendo, entretanto, também ser 4:3 quando a resolução, mesmo digital, baixar para 640 x 480 pixels (que é o formato de tela da TV analógica).

Neste contexto, costumamos identificar a opção de alta definição através dos 3 primeiros parâmetros. Por exemplo, 720p/60 refere-se a uma resolução de 1280 x 720, progressiva e de 60 fps. Outras opções possíveis são 1080i/50 (adotada por algumas empresas européias de broadcast, como a Euro1080), 720p/50 (recomendada pela EBU – European Broadcasting Union), 480p/30 ou 60 (denominada de EDTV – Enhanced Definition Television), 480i/30 (denominada SDTV digital – Standard Definition Television)³⁵, 1080i/60 (usada por algumas redes de TV dos Estados Unidos), 1080p/24 (usada atualmente pela indústria do cinema e que também é denominada simplesmente de 24p) e 1080p/60 (considerada a 3ª. geração de alta definição, ainda sem câmeras no mercado³⁶). Algumas destas opções podem ser convertidas entre si, tal como a transformação de 1080i/60 em 720p/60 através de processos de desentrelaçamento³⁷. Em geral estas conversões comprometem a qualidade da imagem.

A produção de imagens digitais é um processo independente do meio de exibição. Desta maneira, uma empresa de televisão produz conteúdo em 1080p/24 ou 1080p/60 e o converte para 720p/60 digital ou SD analógico (tais como NTSC ou PAL) conforme forem as imposições de transmissão e exibição. Durante a produção, o equipamento mais importante (e caro) é a câmera HD que, atualmente, permite capturas em múltiplos formatos (1080p/30, 1080i/50, 720p/60, ...)³⁸.

APÊNDICE B - Breve Análise da Cadeia do Audiovisual

Para analisarmos as oportunidades e gargalos da cadeia do audiovisual devemos entender o processo que esta cadeia produtiva vivenciou desde a década de 50, tendo como ponto de partida a guerra de produção cinematográfica entre Rio (Atlântida) e São Paulo (Vera Cruz). Naquela década, o status de pólo industrial de São Paulo equilibrava-se com o status de pólo cultural do Rio. A qualidade técnica do cinema que chegou a ser ensaiada nestes pólos desapareceu completamente com a chegada da TV na década de 60 e com a instalação do regime militar. Nesta época, a decadência de Chateaubriant e o desejo do regime militar de apoiar a existência de uma única rede nacional de TV iniciaram a longa história de hegemonia da TV Globo. A mão-de-obra do cinema, já transferida para a televisão, experimentou um esvaziamento que nunca mais seria reposto. Nesta fase, resistiram ainda algumas iniciativas menores, como a do cineasta-repórter Amaral Neto.

Com a decisão entre fazer cinema institucional para o governo ou fazer comerciais, técnicos e empresários começaram, na década de 70, a estabelecer o pólo de produção de comerciais em São Paulo – o que se mantém até hoje. A TV Globo ficou sozinha no Rio de Janeiro e se tornou o pólo de conteúdo no país. Por um lado, a TV Globo criou um padrão internacional de qualidade (principalmente em tele-dramaturgia), mas, por outro lado, tornou-se responsável pela descontinuidade da formação de mão-de-obra para a cadeia produtiva do audiovisual. Hegemônica, a TV Globo passou a formar a sua própria mão-de-obra. O conceito de qualidade total desenvolveu-se no país com a marca da exclusividade Globo. Nem a breve atuação da TV Manchete nem o talento isolado de alguns cineastas brasileiros mudaram o cenário de formação de mão-de-obra no país. Atualmente, a própria TV Globo sofre com a falta de recurso humano especializado para enfrentar os desafios da era digital.

O primeiro conceito na análise da cadeia do audiovisual está na formação de mão-de-obra, isto é: na formação da inteligência. É em "gente" que a cadeia produtiva deve se concentrar. No cinema, esta deficiência foi responsável pela inexistência, hoje, de uma linguagem brasileira e de uma qualidade técnica internacional. Os talentos isolados de alguns cineastas não são suficientes. Não há cultura de cinema no Brasil.

O segundo conceito está nos múltiplos aspectos do financiamento. Em primeiro lugar, de uma maneira geral, o financiamento não atende grupos competentes – até porque não há base adequada de recursos humanos. Em segundo lugar, ao invés de investimento financeiro direto, o foco deveria ser em políticas de intervenção do poder

18

³⁴ A frequência de 50 fps é geralmente usada por países ligados ao padrão analógico PAL, enquanto que 60 fps é utilizado por países comprometidos com o padrão analógico americano NTSC. Neste último caso, a frequência é na realidade 59.94 fps por questões de compatibilidade. De uma maneira geral, capturar HD em 23.98 fps ou 29.97 fps facilita o processo de conversão para baixo (down-converting), onde o conteúdo é transferido para mídias de resolução mais baixa para edição off-line. Um exemplo deste último caso, é converter cenas de cinema em HD para DVCAM e editar em plataformas e softwares mais populares e baratos.

³⁵ SDTV com formato de tela 4:3 tem a mesma aparência da TV analógica, exceto que não apresenta "fantasmas", imagens embaçadas e ruídos de estática, além de poder ser tratada localmente porque é composta de dados digitais.

³⁶ Pelo menos esta é a situação até 2004, apesar dos rumores sobre o anúncio de uma nova câmera pela Sony na NAB2005.

³⁷ Geralmente os aparelhos de exibição HDTV (monitores ou projetores) têm placas de desentrelaçamento (também chamadas de *line doubler*) para poder exibir sinais de TV a cabo e DVDs recebidos no formato 480i.

³⁸ Atualmente (2004), as melhores câmeras HD deste tipo são a Sony HDC-F950 e a Viper FilmStream da Thomson.

público (por exemplo, *Film Comission*) e em políticas de crédito para investimentos. Em terceiro lugar, boa parte do financiamento deveria ser voltado para a exibição, que hoje tem tecnologia disponível (mas os exibidores estão presos a compromissos com distribuidores estrangeiros).

Um quarto aspecto do financiamento pelo poder público refere-se à prestação de contas que, atualmente, está centrado na análise de notas fiscais ao invés de se basear na qualidade e no retorno do que foi produzido. Usa-se a mesma IN (Instrução Normativa) para gerir a construção de uma ponte por uma prefeitura e para gerir o desenvolvimento de uma pesquisa por uma universidade.

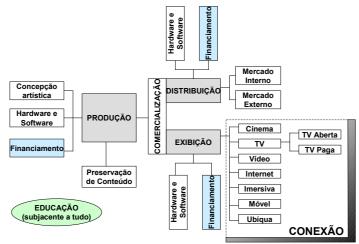


Fig. 6 Cadeia do Audiovisual

Sem formação pesada de mão-de-obra e sem conceitos adequados de financiamento, não adianta listar gargalos e oportunidades pontuais. Estes gargalos e oportunidades são consequências, acessórios. Internet, banda larga, celular, DVD, TV Digital, software para preservação de conteúdo, efeitos especiais, *clusters* para produção e HDTV são oportunidades que convergirão como consequência.

Com base nos conceitos apresentados, os seguintes pontos podem ser recomendados: Programa maciço de formação de mão-de-obra com qualidade total; INs específicas para C&T e Cultura; Políticas adequadas de financiamento; Exploração do formato de tele-cinema, para aproveitar o diferencial competitivo da TV brasileira e o baixo custo; Política industrial para o setor de desenvolvimento de conteúdo digital. A Fig. 6 apresenta a cadeia.

APÊNDICE C – Vetores de Software da Matriz do Macrosetor de Visualização (versão Beta)

Ostana	A = 15 = -45	Describedes de Contróda
Setores	Aplicativos Pós-produção; Modelagem; Animação;	Resultados de Conteúdo
Broadcasting	Edição; Exibição; Sistemas de Iluminação; Sistemas de Sonorização; Tratamento de	Capacitação para Produção de: Programas de TV, Conteúdo de Cinema Digital, Conteúdo Científico para Centros de Realidade Virtual; Conteúdo para Simuladores de Ambientes e Equipamentos
2.000000g	7.0000.00	
Jogos	Motores para Aplicações e Processamento em Tempo Real; Modelagem; Animação; Interface	Criação de Ambientes Virtuais para as áreas de Entretenimento e treinamento; Fomento da Indústria de Entretenimento no segmento de Games
Petroleo e Gás		Implementação de Centros de realidade virtual com Tecnologia Nacional em Universidades e na Indústria, com aumento significativo de capacitação tecnológica
Defesa & Segurança		Capacitação das Competências de Defesa e Segurança do País em Níveis Tecnológicos de grande excelência, assegurando com isto independência e soberania em segmentos estratégicos; Capacitação de Gestores de Cidades nos segmentos de Planejamento Estratégico para distribuição de insumos (tais como água e energia), bem como monitoramento do fluxo humano e ocupação do solo urbano; Capacitação para Monitoramento Ecológico e de Meio Ambiente
	de Nanotecnologia; Visão Computacional para Robótica; Desenvolvimento de Simuladores e Testes para Produção	Capacitação da Indúsria Nacional em Projetos e Processos de Produção; Consolidação do Conceito de Indústria Estratégica no País; Capacitação da Indústria Nacional para Criar Conceitos Tecnológicos de Desenvolvimento de Processos de Produção
	regionais e particularidades de deficientes físicos; Desenvolvimento de Sistema para Digitalização e Controle do Acervo	Equalização e Capacitação dos Profissionais envolvidos na Cadeia de Educação do País; Aumento do Desempenho do Funcionalismo Público; Possibilidade de Atendimento com Educação a Populações em Regiões Remotas; Capacitação de Profissionais com Sistemas de Infraestrutura para Atendimento de Deficientes Físicos
Saúde	Segmentos da Medicina; Desenvolvimento de Sistemas de Tele-atendimento; Desenvolvimento de Sistemas Intra- Universitários para Monitoramento e	Aumento da Qualidade, da Abrangência e da Confiabilidade dos Serviços de Saúde, incluindo diagnóstico, ambulatorial e cirúrgico; Monitoramento do Sistema Nacional de Saúde; Mapeamento em Tempo Real de Epidemias e Ocorrências em Massas; Capacitação de Profissionais de Nível Técnico e Superior da Cadeia da Saúde