

O Desenvolvimento da Televisão Digital no Brasil

Marcelo Sampaio de Alencar
Instituto de Estudos Avançados em Comunicações (iecom)
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

1 O Início

A televisão digital vinha sendo discutida há décadas no Brasil e no mundo, mas as ações efetivas para sua implantação no País começaram no final da década de 1990, com o trabalho da Comissão Brasileira de Comunicações CBC.2 da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) (1).

Na época, a CBC.2 era coordenada por Luiz Fernando Ferreira Silva. A coordenação geral de todas as comissões ficava a cargo do Conselheiro José Pereira Leite Filho. Diversas entidades profissionais da área foram convidadas a integrar a CBC.2. A Sociedade Brasileira de Telecomunicações (SBrT) indicou como seu representante, no início de 2000, um de seus Diretores, o Professor Marcelo Sampaio de Alencar.

Antes dessa iniciativa, o Governo Federal havia criado, em 1991, por meio do Ministério de Estado das Comunicações, a Comissão Assessora de Assuntos de Televisão (COM-TV), cuja atribuição inicial era propor políticas para a televisão de alta definição e seu suporte tecnológico. Essa comissão foi extinta em 1998 e suas atribuições foram passadas para a Anatel.

No final da década de 1990, em 1998, foi realizado um convênio entre a Universidade Presbiteriana Mackenzie, a Associação Brasileira de Emissoras de Rádio e Televisão (Abert) e a Sociedade de Engenharia de Televisão (Set), como apoio do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Padre Roberto Landell de Moura (CPqD), para testar os sistemas de televisão digital que estavam sendo colocados em operação no mundo: o americano ATSC, o europeu DVB-T e o japonês ISDB-T.

A Set e a Abert já haviam criado um grupo técnico, em 1994, para estudar a implantação da televisão digital no País, além de preparar as empresas radiodifusoras para lidar com a nova tecnologia.

Os testes com o padrão americano e com o europeu foram feitos entre outubro de 1999 e julho de 2000. Os resultados dos testes, que integravam o Relatório Final - Testes em Sistemas de TV Digital, foram enviados, em 2000, à Anatel com o objetivo de subsidiar a decisão do governo brasileiro em relação ao padrão a ser adotado no País.

2 Contribuição da Anatel

Em 1999, a Anatel, estabeleceu um termo de cooperação técnica com o CPqD, e deu início ao processo de avaliação técnica e econômica para a tomada de decisão quanto ao padrão de transmissão digital a ser usado no Brasil para o serviço de radiodifusão de sons e imagens.

A análise dos testes de laboratório e de campo de sistemas de televisão digital foi divulgada pela Anatel em abril de 2001, juntamente com o Relatório Integrador dos Aspectos Técnicos e Mercadológicos da Televisão Digital

A Anatel autorizou então as concessionárias do serviço de radiodifusão sonora de sons e imagens a executarem testes de laboratório e de campo com sistemas de transmissão digital, objetivando avaliar os aspectos técnicos concernentes à melhoria da qualidade do serviço. Os sistemas testados foram os três existentes no plano mundial: norte-americano, europeu e japonês.

O CPqD prestou assessoria técnica na especificação dos testes realizados pelas concessionárias, acompanhou os testes em campo e apresentou à Anatel o Relatório de Análise dos Testes de Laboratório e de Campo de Sistemas de TV Digital Realizados no Brasil.

O planejamento da canalização para a televisão digital, coordenado pela Anatel, com suporte técnico do CPqD e das emissoras (Set/Abert) teve início em maio de 2000 e término em novembro de 2003. As premissas do planejamento eram (2):

1. Os canais digitais mantêm a largura de banda de 6 MHz e cobertura igual à dos canais pares analógicos;
2. Os canais analógicos são considerados para provimento de par digital;
3. As localidades cobertas pelo planejamento devem ser atendidas por pelo menos uma estação geradora de TV, ou atendidas unicamente por estações retransmissoras, desde que com população superior a 100 mil habitantes (Censo IBGE 2000), ou com população inferior a 100 mil habitantes (Censo IBGE 2000), mas situadas distantes até 3 km de localidades atendidas por estações incluídas nos dois casos anteriores (co-localizadas).
4. Os parâmetros técnicos utilizados foram aqueles obtidos a partir dos resultados de testes de laboratório e de campo realizados em São Paulo;
5. Para o padrão de modulação foi considerado aquele que exige maior intensidade de sinal no receptor (pior situação), privilegiando a recepção interna nas áreas urbanas;

De acordo com o planejamento, seriam disponibilizados 1893 canais digitais, com 296 localidades abrangidas, para uma população atendida de 110 milhões.

3 O Fomento pelo CNPq e Finep

Em outra ponta do processo, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) publicou um edital em 2001, dentro do programa Rede de Desenvolvimento de Competências em Tecnologias de Informação e Comunicações (RDC-TIC), solicitando projetos na área de televisão digital. O coordenador da Diretoria de Programas Horizontais do CNPq era Celso Pinto de Mello. A reunião na qual foi criado o programa foi realizada em 13 de setembro de 2001.

Ao todo 30 propostas de consórcios foram submetidas ao programa RDC-TIC, e oito foram selecionadas pelo CNPq. Um dos consórcios, classificado em segundo lugar no processo de avaliação, foi o Consórcio Nordeste para Formação de Talentos Humanos em Tecnologias da Informação e Comunicação: Convergência e TV Digital (CTH-CTV).

Mais de 20 projetos compunham o consórcio, que envolvia a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), depois desdobrada para Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), a Universidade Salvador (Unifacs), a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), a Fundação CPqD, o Instituto Tecnológico de Pernambuco (ITEP), a TV Globo (Rio de Janeiro), o Instituto de Tecnologia Genius, de Manaus, a Motorola do Brasil, a Telecom Italia Mobile e o Centro de Estudos Avançados do Recife (CESAR) (3).

O Presidente do Comitê de Gestão do consórcio era o Professor José Ewerton Pombo de Farias (UFPB). O Comitê tinha ainda como membros, os Professores Marcelo Sampaio de Alencar (UFPB), Pedro S. Nicolletti (UFPB), José Antônio G. de Lima (UFPB), Alberto Mesquita (UFPE), Edna Barros (UFPE), Joberto Sergio B. Martins (Unifacs) e os Engenheiros Antônio Cláudio F. Pessoa (CPqD), já falecido, Liliana Nakonechnj (Rede Globo) e Marcel Bergerman (Genius). O projeto foi aprovado, mas nunca chegou a receber os recursos.

José Ewerton Pombo de Farias, na época Assessor da UFPB para Assuntos do Funttel (Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações), já havia coordenado a montagem de outro projeto

da UFPB. O primeiro consórcio firmado, contava com a UFPB, CPqD, Instituto Genius, UFRN, Unifacs, UFPE, Globo e Cesar. O projeto foi o único submetido na época ao CNPq, mas o edital foi suspenso. A idéia também era a formação de recursos humanos para televisão digital.

Em 2003, o Presidente da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Professor Sérgio Rezende, criou a Câmara Técnica Setorial de Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações, para definir as prioridades de aplicação de recursos dos fundos administrados pela Finep.

A Câmara foi instalada no dia 24 de outubro de 2003, na sede da Finep, com seguinte composição: Marcelo Sampaio de Alencar (UFCEG), Hélio Waldman (Unicamp) e Nelson Wang (Siemens). A supervisão ficou a cargo de José Ellis Ripper e José Fernando Faraco, do Conselho Consultivo da Finep. A secretaria técnica ficou com Paulo Roberto Tosta da Silva, da Finep.

Essa Câmara aprovou a prioridade para alocação de recursos para o projeto de televisão digital e para o projeto GIGA, semicondutores, além de outros. A Câmara teve reuniões até 2004. Após a saída de Sérgio Rezende para ocupar o Ministério da Ciência e Tecnologia, a Câmara não teve mais reuniões.

No mesmo ano, o Grupo de TV Digital da Universidade Presbiteriana Mackenzie publicava o resultado de testes de laboratório em receptores comerciais da última geração disponíveis no mercado para os padrões ISDB-T, DVB-T e ATSC, em um relatório de reavaliação, tendo em vista as atualizações tecnológicas sofridas pelos três padrões. Testes de campo não foram realizados (4).

4 A Atuação do Ministério das Comunicações

Ainda em 2003, em uma reunião com o Ministro Miro Teixeira, com a participação dos Professores João Marcos Romano, Valdemar Cardoso da Rocha Jr., Marcelo Sampaio de Alencar, da SBrT, além de Hélio Graciosa, do CPqD, e outros, foi acertada a realização de um Workshop para discutir o projeto de televisão digital em Campinas, na Unicamp.

O Ministério das Comunicações começava a se empenhar no desenvolvimento do SBTVD, que deveria ser implantado até 2006. Em função deste interesse, a Sociedade Brasileira de Telecomunicações organizou o primeiro encontro de trabalho (1 Workshop Técnico sobre o Projeto do Sistema Brasileiro de Televisão Digital), nos dias 11 e 12 de agosto de 2003, na Unicamp. O evento foi aberto pelo Ministro Miro Teixeira.

Como resultado imediato deste encontro foram organizados Grupos de Trabalho para levantamento de competências na área e mineração de projetos. Estes Grupos poderiam ser ampliados, reduzidos ou eliminados em função do andamento do projeto, que seria submetido ao Funttel pelo CPqD no dia 15 de setembro de 2003. Durante o evento o Professor Marcelo Sampaio de Alencar foi designado, juntamente com o Professor Dalton Arantes, para coordenar o Grupo de Comunicações do SBTVD.

O projeto completo teria duração de até 48 meses, com um orçamento inicial de R\$ 80 milhões. O Governo Federal publicou o Decreto 4.901, com o objetivo principal de democratização da informação por meio do acesso à tecnologia digital, em que definia a participação da comunidade científica na elaboração do padrão de televisão digital. Ficou definido que o primeiro ano do projeto seria dedicado à análise de alternativas para o padrão nacional de televisão digital. Os projetos foram elaborados no formato de pacotes de trabalho.

Os pesquisadores que desenvolviam pesquisas na área tiveram até o dia 18 de agosto de 2003 para encaminhar as informações aos Coordenadores de Área. As informações fornecidas foram consolidadas em um relatório entregue ao Ministério das Comunicações. A divisão dos Grupos de Trabalho ficou assim:

Grupo 1 – Aplicações, Serviços e Conteúdos, coordenado por Guido Lemos de Souza Filho.

Grupo 2 – Camada Intermediária de Software, coordenado por Graça Bressan.

Grupo 3 – Compressão, Transmissão e Rede, coordenado por Regina Mello Silveira.

Grupo 4 – Comunicações (Camada Física), cuja coordenação geral ficou com Marcelo Sampaio de Alencar (UFMG) e Dalton Soares Arantes (Unicamp).

O Grupo de Comunicações era responsável pelo núcleo do sistema de televisão digital. Dentro desse grupo foram definidas as Coordenações de Área e montada uma Comissão para Integração dos Sistemas, responsável pela análise dos Planos de Trabalho.

O Grupo foi dividido nas seguintes áreas: Área de Transmissão, Área de Propagação, Área de Recepção/Processamento, Área de Modulação/Demodulação, Área de Testes/Simulação, Área de Canal de Retorno (Acesso).

A Área de Transmissão tinha como Coordenadores de Área os Professores José de Souza Lima (Inatel) e Sílvio Ernesto Barbin (USP) e contava com as seguintes instituições envolvidas: Inatel, USP, CETUC-PUC, Unicamp, UFGM, Mackenzie, UFPA, COPPE/UFRJ e COC/Ribeirão.

A Área de Propagação tinha como Coordenadores de Área os Professores Luiz Silva Mello (CETUC-PUC) e Gervásio Cavalcante (UFPA) e envolvia: CETUC/PUC, UFPA, IME e USP.

A Área de Modulação/Demodulação era coordenada pelos Professores Marcelo Sampaio de Alencar (UFMG) e Paulo S. R. Diniz (COPPE/UFRJ), e contava com as instituições: UFPE, Inatel, UFGM, Mackenzie, UFC, IME, PUC-RS, CETUC-PUC, Unicamp e COPPE/UFRJ.

A Área de Testes/Simulação tinha como Coordenadores os Professores Gunnar Bedicks (Mackenzie) e Adonias C. Silveira (Inatel), além de contar com as instituições: PUC-RS, UFC, UFGM, USP, Unicamp, Mackenzie e COC/Ribeirão.

A Área de Canal de Retorno (Acesso) era coordenada por Paulo Cardieri (Unicamp) e Wilhelmus van Noije (USP), envolvendo: Inatel, UFPA, UFGM, UFC, Unicamp, USP, PUC-RS e CETUC-PUC.

A Área de Recepção/Processamento foi dividida em: Antenas Inteligentes, Equalização/Sincronização e Codificação de Canal. A Área de Antenas Inteligentes ficou sob a coordenação de João Marcos T. Romano (Unicamp) e Francisco R. Cavalcanti (UFC), com as instituições: PUC-RS, UFC, UFGM, USP, CETUC-PUC, IME, COPPE/UFRJ, Unicamp, Mackenzie, COC/Ribeirão e UFSC.

A Área de Equalização/Sincronização ficou sendo coordenada por Juraci F. Galdino (IME) e Fernando C. Castro (PUC-RS), contando com: PUC-RS, UFC, UFGM, USP, CETUC-PUC, IME, COPPE/UFRJ, Unicamp, Mackenzie, COC/Ribeirão, UFSC e Inatel.

Finalmente, a Área de Codificação de Canal tinha como Coordenadores os Professores Valdemar C. Rocha Jr. (UFPE) e Bartolomeu Uchôa (UFSC), envolvendo: UFPE, Inatel, UFSC e Unicamp.

O Grupo de Comunicações coordenou a submissão de 105 projetos durante todo o ano de 2003. Foi feita a análise e seleção dos projetos pelas comissões montadas. Depois disso, o CPqD assumiu a gestão do SBTVD e a Finep a intervenção financeira (4).

Uma Comissão Interministerial, foi formada para discutir a questão de televisão digital e teve a primeira reunião no dia 2 de outubro de 2003, sob a coordenação de Plínio Aguiar, do Ministério das Comunicações, para deliberar sobre o andamento do projeto de TV digital nacional.

Esta comissão foi formada para preparar os documentos básicos que nortearam a feitura do edital do Funttel para submissão de projetos na área de televisão digital.

Para sua elaboração, foram colhidos subsídios de todos os projetos submetidos. Os projetos que seriam submetidos a partir desse edital deveriam prever recursos para um ano, período definido para a análise dos sistemas propostos e proposição de novos padrões.

No dia 12 de novembro de 2003 houve uma reunião no Ministério das Comunicações, com a presença de assessores do MC, pessoal do CPqD e Genius, Professores João Marcos Romano, Marcelo Zuffo, Gunnar Bedicks, Eduardo Silva, Dario Azevedo, Adonias da Silveira, Regina Silveira e Marcelo Sampaio de Alencar, para definir o andamento do projeto do SBTVD.

Os recursos foram alocados, inicialmente, em função dos custos previstos e das previsões de gastos dos projetos enviados. Houve uma reformulação em relação às áreas definidas no Workshop de Campinas e os documentos produzidos por essa comissão foram entregues ao Ministério das Comunicações.

5 O Sistema Brasileiro de Televisão Digital

Em 26 de novembro de 2003, foi publicado o decreto nº 4.901, instituindo oficialmente o Sistema Brasileiro de Televisão Digital, composto por um Comitê de Desenvolvimento, um Comitê Consultivo (CC) e um Grupo Gestor (GG). O CPqD e a Finep foram designados como entidades de apoio técnico e administrativo, cada um com funções bem definidas, subsidiando os trabalhos do Grupo Gestor.

Além disso, coube ao CPqD o papel de atuar como integrador dos projetos que do sistema de TV Digital e realizar o acompanhamento técnico e a elaboração de pareceres sobre os testes e resultados dos trabalhos desenvolvidos pelas instituições de P&D envolvidas no projeto.

Os objetivos do projeto foram definidos, incluindo a realização de estudos elaborados pelo CPqD e por diversas instituições, contendo propostas referentes:

1. À definição do modelo de referência do sistema brasileiro de televisão digital;
2. Ao padrão de televisão digital a ser adotado no País;
3. À forma de exploração do serviço de televisão digital;
4. Ao período e modelo de transição do sistema analógico para o digital.

Por seu turno, o CPqD criava a Diretoria de Televisão Digital, a cargo de Ricardo Benetton, para tocar as ações do SBTVD, com uma equipe multidisciplinar, que envolve cerca de 40 profissionais com conhecimentos técnicos em radiodifusão, propagação e codificação de sinais, engenheiros de software, de sistemas, especialistas em gestão de projetos, modelos de negócios, análise de riscos e oportunidades, comunicação, novos serviços e políticas públicas. Benetton havia coordenado, em 2002, o trabalho “Análise de Riscos e Oportunidades para a TV Digital no Brasil”, encomendado pela Anatel.

Pelo Decreto de 23 de setembro de 2003, foi criado o Grupo de Trabalho Interministerial, com a finalidade de avaliar propostas, propor diretrizes e medidas para a implantação do SBTVD.

Em 27 de novembro de 2003, o Ministro das Comunicações, Miro Teixeira, encaminhou uma exposição de motivos ao Presidente da República, sobre a instituição do Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD). Dentre as premissas apontadas pelo Ministro, estavam:

1. Democratização do acesso à informação, promovendo as inclusões digital e social;
2. Criação de novos serviços e aplicações de telecomunicações, incluindo a interatividade;
3. Oferta de multiprogramação pelas emissoras, ampliando o número de canais;
4. Melhor qualidade de vídeo e áudio e aproveitamento do parque instalado na época de 54 milhões de televisores analógicos.

Além disso, a adoção da tecnologia deveria propiciar à sociedade e usuários equipamentos robustos e de baixo custo, flexibilidade, permitir a participação de países latino-americanos no desenvolvimento, formação de novas gerações de pesquisadores brasileiros, capacitação da indústria nacional, estímulo ao comércio exterior e à geração de saldos comerciais.

A exposição de motivos sugeriu a criação de uma estrutura para o SBTVD, composta por:

1. Comitê de Desenvolvimento, composto por órgãos da Administração Federal com a finalidade de fixar critérios e condições para as pesquisas, estabelecer as diretrizes e estratégias para implementação da tecnologia digital, planejar ações para a condução da pesquisa e desenvolvimento do SBTVD, decidir sobre as propostas apresentadas e sobre o modelo de negócios;

2. Comitê Consultivo, integrado por representantes de entidades afins ao desenvolvimento da televisão digital, com a finalidade de propor diretrizes a ações relativas ao SBTVD. O Comitê Consultivo é formado por 23 representantes das instituições de classe e também das instituições de defesa dos direitos do consumidor;
3. Grupo Gestor, composto por órgãos da Administração Federal e pela Anatel, com a finalidade de execução de ações relativas à gestão operacional e administrativa para cumprir as estratégias e diretrizes do Comitê de Desenvolvimento. O Grupo Gestor tem apoio técnico e administrativo do CPqD e da Finep.

6 O Decreto Presidencial

O Decreto Presidencial 4901 formalizou os objetivos do SBTVD, além das composições, atribuições e competências dos comitês formados. Ficou estabelecido que o SBTVD seria financiado com recursos do Funttel. A Finep lançou os editais para cadastramento das instituições.

Foi firmado um convênio entre o Funttel e o CPqD, para o programa, que teria em sua fase inicial, primeiro ano do projeto, R\$ 65 milhões, dos quais R\$ 15 milhões para o CPqD e R\$ 50 milhões para as instituições de pesquisa.

A Chamada Pública MC/MCT/FINEP/FUNTTTEL - 01/2004, publicada em 17 de maio de 2004 teve por objetivo qualificar instituições capacitadas para apresentar projetos nas áreas e temas definidos como prioritários no âmbito do Sistema Brasileiro de Televisão Digital, em consonância com seu conjunto de premissas.

Em 15 de julho de 2004, foi publicada a lista das 80 instituições credenciadas, que responderam ao edital lançado em maio pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). As entidades de pesquisa foram divididas em sete categorias. Os grupos de pesquisa foram divididos nos segmentos de transmissão e recepção; codificação de canal e modulação; camada de transporte; camada de interatividade; codificação de sinais fonte; middleware; serviços, aplicações e conteúdo.

A Finep encaminhou então às instituições escolhidas as chamadas Requisições Formais de Propostas (RFP). Nesses documentos estavam todas as especificações técnicas julgadas essenciais pelo comitê gestor criado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) para o desenvolvimento do projeto nacional de televisão digital.

Além do MCT, o Ministério das Comunicações (MC) também ficou envolvido com o projeto. Os recursos de R\$ 50 milhões usados no desenvolvimento da nova tecnologia foram provenientes do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (Funttel).

O Grupo Gestor do SBTVD, instituído pelo Decreto n 4.901 de 26 de novembro de 2003, em parceria com o Ministério das Comunicações, responsável pela implementação do Funttel, criado pela Lei n 10.052, de 28 de novembro de 2000 e regulamentado pelo Decreto n 3.737, de 30 de janeiro de 2001 e, ainda, com o Ministério da Ciência e Tecnologia, por intermédio da Finep entidade de apoio técnico, conforme definido no Art. 8º do Decreto n 4.901, acolheu as propostas para habilitação de instituições para receber apoio financeiro para execução de projetos em atendimento às Requisições Formais de Propostas (RFP), publicadas no âmbito do SBTVD.

7 Os Projetos

Foram qualificadas instituições aptas a apresentar projetos nas áreas de difusão e acesso, terminal de acesso e serviços, e aplicações e conteúdo, nos temas abaixo discriminados:

1. Transmissão e Recepção, Codificação de Canal e Modulação;
2. Camada de Transporte;

3. Canal de Interatividade;
4. Codificação de Sinais Fonte;
5. *Middleware*;
6. Serviços, aplicações e conteúdo.

Em seguida, foram lançados os editais de projetos (RFPs), que propiciaram a formação de 22 consórcios de instituições de pesquisa e desenvolvimento, universidades e empresas. Os projetos começaram a ser desenvolvidos a partir de sua aprovação.

Os recursos, entretanto, só passaram a ser liberados na gestão de Eunício Oliveira no Ministério das Comunicações, a partir de abril de 2005. Porém, a liberação dos recursos só terminou na gestão do Ministro Hélio Costa, em setembro de 2005.

Foram definidas as seguintes premissas para a televisão digital no Brasil:

1. A razão de aspecto não difere dos padrões em uso (9x16), para manter a compatibilidade de imagem com os outros sistemas adotados;
2. As faixas de frequências deverão são aquelas já padronizadas no País para VHF e UHF;
3. A programação será transmitida nos sistemas SDTV e HDTV até 2017;
4. Deve-se compensar, por meio de equalização e modulação em sub-faixas, os efeitos de multipercurso, como a seletividade em frequência, filtragem do canal e Doppler;
5. A interatividade é requisito das operadoras para utilização da mídia para comércio eletrônico;
6. Os conteúdos devem ficar a cargo das geradoras. A interferência do governo deve ser mínima;
7. Na implementação, um menor número possível de circuitos integrados deve ser buscado, para acelerar a obtenção de fatores de escala de produção.

O projeto SBTVD se desenvolveu de forma satisfatória, como 105 instituições envolvidas, entre universidades, centros de pesquisa, indústrias e emissoras, agrupadas em 22 consórcios, com os trabalhos técnicos coordenados pelo CPqD. Foram centenas de pesquisadores envolvidos, coordenando vários grupos de pesquisa e formando especialistas para trabalhar no futuro sistema de televisão digital.

Foram gerados 147 relatórios somando mais de 15 mil páginas, abordando todas as áreas da televisão digital. Várias universidades, mostrando grande despreendimento, trabalharam de graça por muito tempo, enquanto os recursos não eram liberados.

Os principais tópicos pesquisados foram:

1. Modulação: Com três alternativas baseadas na tecnologia COFDM adotado tanto pelo DVB quanto pelo ISDB, cada uma focando diferentes aspectos de melhoria: codificação de canal (Univ. MacKenzie), equalizador baseado em algoritmos de inteligência artificial (PUC/RJ) e ganho por diversidade de percurso (Inatel).
2. Codificação de Vídeo: Com duas alternativas, uma baseada em MPEG-2 High Profile (Unisinos) e outra em MPEG-4 (PUC/RJ e USP).
3. Camada de transporte: Inclusão das funcionalidades necessárias para prover robustez e flexibilidade ao sistema, bem como os aspectos de interconexão da plataforma SBTVD a outras redes de telecomunicações, para possibilitar o acesso à Internet e outros serviços (Unisinos).

4. Terminal de Acesso: Define uma arquitetura que forneça flexibilidade, de modo a ter baixo custo, permitir aplicações mais sofisticadas e atuar como uma plataforma comum para os variados tipos de receptores que possam vir a existir (terminal fixo, móvel, portátil ou de faixa estreita) (USP, PUC/RJ).
5. *Middleware*: Uma arquitetura de aplicações para prover todas as funcionalidades necessárias aos serviços de cunho social e educacional (Unicamp, Instituto de Estudos Avançados em Comunicações (Iecom), empresa RCASoft, UFC, UFPB e BRISA).
6. Usabilidade: Para que o terminal de acesso não seja de difícil operação para pessoas idosas, com necessidades físicas especiais ou baixa alfabetização digital (UFSC).
7. Sincronismo de Mídias: Possibilitando a reprodução de programas multimídia interativos e com roteiro não-linear em um ambiente com gravação (PVR) (PUC/RJ, UFPB).
8. Segurança da Informação: Para propiciar tanto os serviços comerciais (t-commerce) quanto os sociais (envio de extrato de INSS, por exemplo) (Genius, CESAR).
9. Canal de Interatividade: O grande diferencial do modelo de televisão digital brasileiro. Visa oferecer diversos serviços não definidos em outros padrões internacionais, como governo eletrônico (e-govern), votação eletrônica (e-voting), educação à distância, solicitação de programas específicos pelo usuário, dentre outros. Diversas tecnologias estão sendo pesquisadas, incluindo RF, CDMA, GSM, ADSL, PLC e redes ad hoc (PUC/RJ, Unicamp, IECOM).
10. Transcodificação de Vídeo: Uma aplicação inovadora, definida para realizar a conversão entre os padrões MPEG4 (OSI) e H.264 (ITU) (IECOM, Unicamp, UnB, Unicap, FITec, Semp Toshiba).

A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), representada por seu Presidente Professor Ennio Candotti e pelo Professor Marcelo Zuffo, a Sociedade Brasileira de Telecomunicação (SBRT), representada por seu Vice-Presidente de Relações Externas, Professor Marcelo Sampaio de Alencar, a Sociedade Brasileira de Computação, representada pelo Professor Luiz Fernando Gomes Soares e a Sociedade de Engenheiros de Televisão, representada pelo Professor Gunnar Bedicks, se reuniram com o Ministro Hélio Costa, para encaminhar a definição da segunda fase do SBTVD.

O Ministério criou o Conselho de Desenvolvimento do SBTVD-T e a Câmara Executiva do SBTVD. A partir dessas entidades, foi estabelecido o Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital, em 23 de novembro de 2006, com a participação da maioria das instituições e empresas que trabalharam no projeto da televisão digital nacional.



Figura 1: Lançamento da televisão digital no Brasil.

8 Conclusão

O padrão de televisão digital brasileiro, denominado ISDB-Tb, foi finalmente adotado em dezembro de 2007, em cerimônia oficial comandada pelo Presidente Luis Inácio Lula da Silva, como ilustra a Figura 1.

Referências

Marcelo S. Alencar. A História Secreta da Televisão Digital no Brasil (1). Artigo para jornal eletrônico na Internet, *Jornal do Commercio On Line*, Recife, Brasil, Dezembro 2005.

Marcelo S. Alencar. A História Secreta da Televisão Digital no Brasil (2). Artigo para jornal eletrônico na Internet, *Jornal do Commercio On Line*, Recife, Brasil, Janeiro 2006.

Marcelo S. Alencar. A História Secreta da Televisão Digital no Brasil (3). Artigo para jornal eletrônico na Internet, *Jornal do Commercio On Line*, Recife, Brasil, Janeiro 2006.

Marcelo S. Alencar. A História Secreta da Televisão Digital no Brasil (4). Artigo para jornal eletrônico na Internet, *Jornal do Commercio On Line*, Recife, Brasil, Fevereiro 2006.