

Memorial Descritivo da Demonstração do Padrão DVB de TV Digital

NOKIA
Connecting People

THALES



PHILIPS

SIEMENS



ROHDE & SCHWARZ

A handwritten signature in blue ink, appearing to be the initials 'HP'.

Coalizão DVB-Brasil
São Paulo, 8 de março de 2006

Índice

1	CONFIGURAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DA DEMONSTRAÇÃO	3
1.1	TRANSMISSÃO.....	3
1.2	RECEPÇÃO	4
1.2.1.	<i>Recepção fixa de sinal em alta definição, H.264</i>	<i>4</i>
1.2.2.	<i>Recepção fixa de sinal em definição padrão, MPEG-2, com interatividade local.....</i>	<i>5</i>
1.2.3.	<i>Recepção móvel em PDA</i>	<i>5</i>
1.2.4.	<i>Recepção móvel em telefone celular.....</i>	<i>6</i>
1.3	DEMONSTRAÇÃO INSTINCT	6
2	CONFIGURAÇÕES DE TRANSMISSÃO UTILIZADAS NA DEMONSTRAÇÃO	6
2.1	CONFIGURAÇÃO "FLEXIBILIDADE MÁXIMA"	6
2.2	CONFIGURAÇÃO "DEFINIÇÃO MÁXIMA"	8
2.3	CHAVEAMENTO ENTRE CONFIGURAÇÕES "FLEXIBILIDADE MÁXIMA" E "DEFINIÇÃO MÁXIMA".....	9
3	APLICATIVOS INTERATIVOS NA DEMONSTRAÇÃO	10
4	ANDAMENTO DA DEMONSTRAÇÃO	11

1 Introdução

No dia 08/03/2006, das 10 horas às 19 horas, nas dependências da Universidade de São Paulo, foram realizadas demonstrações do padrão de TV digital terrestre DVB (DVB-T e DVB-H). As mesmas foram promovidas pela coalizão DVB Brasil, composta pelas seguintes empresas: Philips, Nokia, Siemens, Rohde&Schwarz, STMicroelectronics e Thales. O objetivo deste documento é descrever as demonstrações, não fazendo parte deste documento avaliar a qualidade das apresentações realizadas ou ainda apresentar resultados de testes de desempenho do padrão.

2 Configuração dos equipamentos da demonstração

A configuração dos equipamentos para demonstração representou, de maneira simulada, uma emissora de rádio difusão do sinal de TV digital padrão DVB e de vários equipamentos para recebimento de sinal de TV digital. A seguir passamos a uma descrição mais detalhada de cada um destes conjuntos.

2.1 Transmissão

O conjunto de equipamentos responsáveis pela emissão dos sinais foi cedido pela Thales-BM para executar as seguintes funções: servidor de vídeo armazenado, encapsulamento IP, processamento DVB-H, multiplexação, modulação DVB (DVB-T e DVB-H), amplificação e irradiação. O diagrama abaixo representa, de maneira sinóptica os elementos presentes na transmissão.

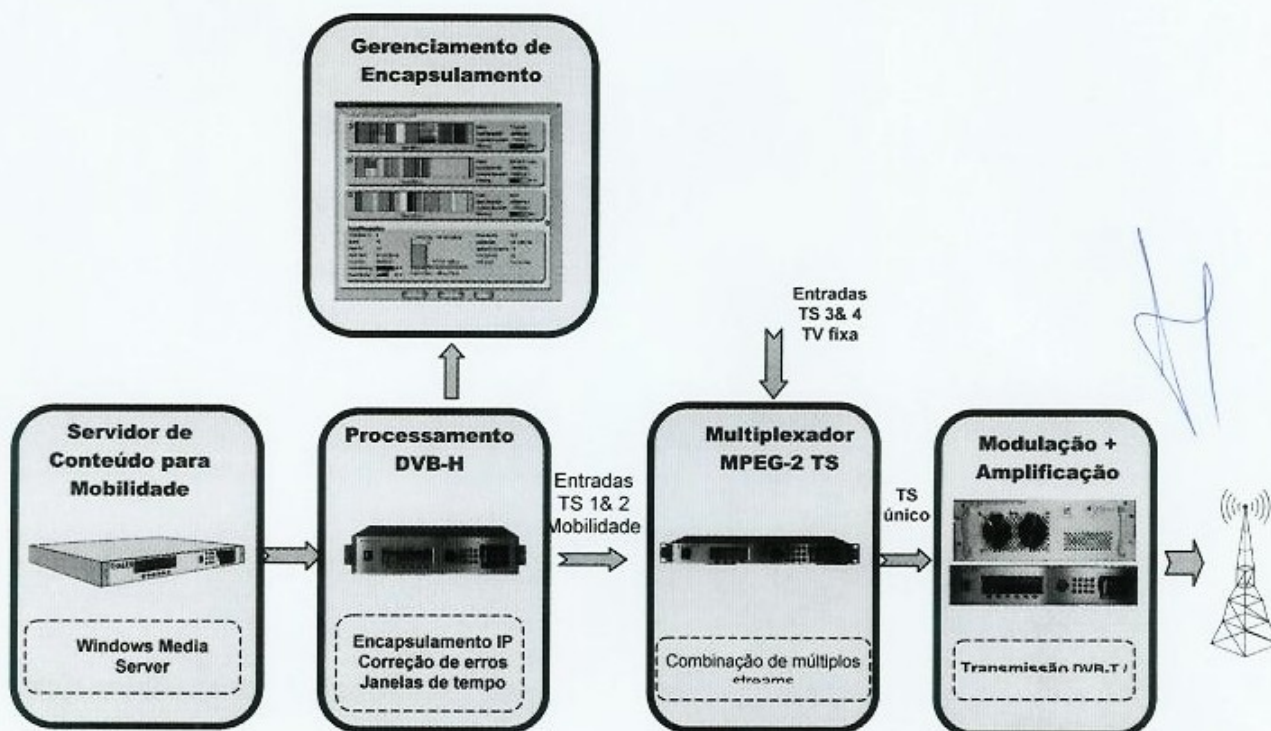


Figura 1. Programas da configuração "Flexibilidade Máxima"

Segue um descritivo dos equipamentos:

Item	Descrição	Modelo	Fabricante
01	Modulador DVB-T/H	Sirius	TBM
02	Amplificador de Potência 100W RMS	Affinity	TBM
03	Multiplexador MPEG-TS	Amber	TBM
04	Servidor de Conteúdo para Mobilidade (Windows Media Server)	N/A	Compaq
05	Processamento DVB-H (IP Gateway)	OPAL	TBM
06	Sistema irradiante (Antena UHF)	N/A	N/A

Em relação às configurações de transmissão, foi utilizado o canal 24 (frequência central 533MHz) com a largura de banda de 6MHz, disponibilizado para testes de TV Digital. Foram utilizadas 8k portadoras com intervalo de guarda de 1:8 com modulação tipo 64QAM, modo não hierárquico e FEC (correção de erros) de 3:4. A potência de transmissão durante a demonstração foi de 100W.

2.2 Recepção

Com o intuito de demonstrar diferentes cenários de uso e possibilidades de modelos de negócio foram utilizados alguns conjuntos que serão especificados a seguir.

2.2.1. Recepção fixa de sinal em alta definição H.264

Este conjunto foi composto por um terminal de acesso com capacidade de decodificação H264 e dois televisores, sendo um de alta definição e outro analógico, mostrando a compatibilidade da plataforma com os dois tipos de dispositivos de saída.

Terminal de Acesso: Baseado em STMicroelectronics STi 7100

Televisor:

- Alta definição, tecnologia de plasma, 50 polegadas, modelo 50PF9630/78, fabricado pela Philips, conectado por vídeo componente (YPbPr).
- Analógico, tecnologia de CRT, 14 polegadas, modelo 14PF5320/78, fabricado pela Philips, conectado por vídeo composto (CVBS).

Programas sintonizados:

- "Flexibilidade máxima": *Windixie*, a ser descrito na seção 3.1.
- "Definição máxima": *Produção Casablanca* a ser descrito na seção 3.2.

2.2.2. Recepção fixa de sinal em definição padrão, MPEG-2, com interatividade local

Este conjunto foi composto por um terminal de acesso e três televisores, sendo dois de alta definição e outro analógico. Foi demonstrada a recepção de sinal codificado em MPEG-2, com definição padrão.

Além disso, este conjunto demonstrou o funcionamento dos desenvolvimentos do SBTVD com a transmissão DVB-T. Os itens desenvolvidos no SBTVD presentes nesta composição foram os seguintes: o Terminal de Acesso de Referência (consórcio liderado pelo LSI-TEC), o Middleware Flex-TV (consórcio liderado pela UFPB) e um aplicativo de serviço de saúde (consórcio liderado pela UFSC).

Terminal de Acesso: Terminal de Acesso com arquitetura distribuída baseado em chipset i815 da Intel, desenvolvido no SBTVD com placa decodificadora Haupauge.

Televisor:

- Alta definição, tecnologia de plasma, 42 polegadas, modelo 42PF9630/78, fabricado pela Philips, conectado por vídeo composto (CVBS) e som estéreo.
- Alta definição, tecnologia LCD, 23 polegadas, modelo 23PF8946/78, fabricado pela Philips, conectado por S-VIDEO e som estéreo.
- Analógico, tecnologia CRT, 20 polegadas, modelo 20PT4331/78, fabricado pela Philips, conectado por vídeo composto (CVBS).

Programa sintonizado:

- *Definição máxima:* Não se aplica, pois na configuração Definição Máxima, não foi transmitido nenhuma programação em definição padrão, MPEG2.
- *Flexibilidade máxima:* *Viva Mais*, descrito na seção 3.1

2.2.3. Recepção móvel em PDA

Foi demonstrada a recepção móvel de sinal DVB-H de múltiplos programas em baixa resolução.

Receptor:

- PDA Dell Axim
- Placa de recepção DVB-H – Projeto Instinct

Programa sintonizado:

- *Flexibilidade Máxima:* propaganda dos filmes *Spiderman*, *Final Fantasy*, *My Father in Law* e *Between Consented Adults*, todos descritos na seção 3.1

- Definição Máxima: propaganda do filme *Spiderman*, descrito na seção 3.2.

2.2.4. Recepção móvel em telefone celular

Foi demonstrada a recepção móvel de sinal DVB-H de múltiplos programas em baixa resolução.

Receptor: Telefone celular Nokia 7710, GSM/GPRS, com bluetooth, habilitado para DVB-H.

Programa sintonizado:

- *Flexibilidade máxima*: *Spiderman*, *Advertising* e *Guia de Programação*, todos descritos na seção 3.1.
- *Definição máxima*: conteúdo para telefone celular *Spiderman* e *Guia de Programação*, todos descritos na seção 3.2.

2.3 Demonstração INSTINCT

Foram demonstrados alguns aplicativos sobre MHP desenvolvidos no projeto INSTINCT pela instituição CERTI. Os aplicativos demonstrados foram os seguintes: Portal das Operadoras, T-Mail, T-Banking, T-Gov, Horários de Ônibus. Esta demonstração teve como objetivo de apresentar um case real de parceria Comunidade Européia e Brasil, sendo a mesma planejada como não integrada (não recebendo a transmissão executada no local), com exibição de conteúdo armazenado, e sem canal de retorno.

Equipamento:

- Computador equipado com ambiente de desenvolvimento MHP e interface bluetooth,
- Celular com interface bluetooth.
- Televisor de alta definição, tecnologia plasma, 32 polegadas, modelo 32PF5320/28, fabricado pela Philips, conectado por HDMI.

Programa apresentado: MPEG-2 com definição padrão, armazenado localmente.

3 Configurações de transmissão utilizadas na demonstração

A demonstração foi segmentada em duas fases, uma realçando a flexibilidade do DVB para suportar vários modelos de negócios, denominada aqui de "Flexibilidade Máxima", e outra com enfoque em qualidade, nomeada como "Definição Máxima".

3.1 Configuração "Flexibilidade Máxima"

A configuração *Flexibilidade Máxima*, consiste na combinação de programação para recepção fixa e móvel em definições baixa, padrão e alta, e codificação de vídeo MPEG-4 AVC/H.264 e MPEG-2. O diagrama abaixo ilustra a configuração *Flexibilidade Máxima* com as respectivas taxas de bits utilizadas.

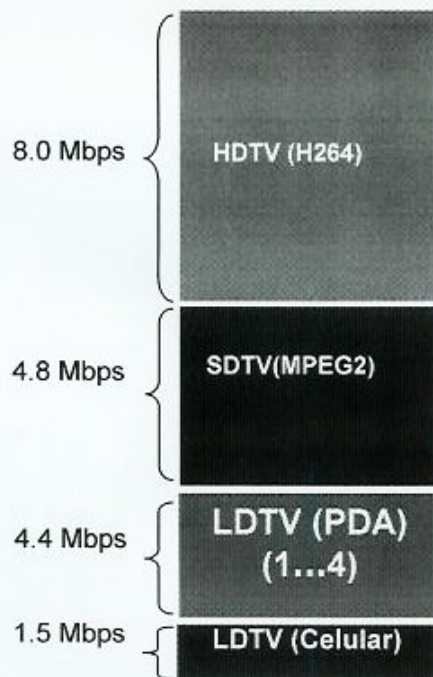


Figura 2. Programas da configuração "Flexibilidade Máxima"

1. Na programação **HDTV/H264 (8Mbit/s)**, o programa transmitido é denominado de *Windixie* e possui vídeo a 50Hz, em alta definição (720 linhas, varredura progressiva) e codificação MPEG-4 AVC/ H.264 *Main Profile* codificado a 7Mbps. Já o áudio foi codificado com padrão MPEG-2 a 384kbps.
2. Na programação **SDTV/MPEG2 (4.8 Mbit/s)**, o programa transmitido é denominado de *Viva Mais*, com serviço interativo de saúde associado. Possui vídeo a 60Hz, com definição padrão (480 linhas, varredura entrelaçada) e codificação MPEG-2 *Main Profile*. O áudio também foi codificado com MPEG-2. Taxa máxima de fluxo de dados: 6 Mbit/s.
3. Nas programações para mobilidade **LDTV/PDA (4.4 Mbit/s)** e **LDTV/PDA (1.5 Mbit/s)**, os programas foram encapsulados em DVB com MPE-FEC $\frac{3}{4}$, 1024 ou 512 colunas e particionamento de tempo de 2 segundos e apresentaram a seguinte segmentação no tempo:

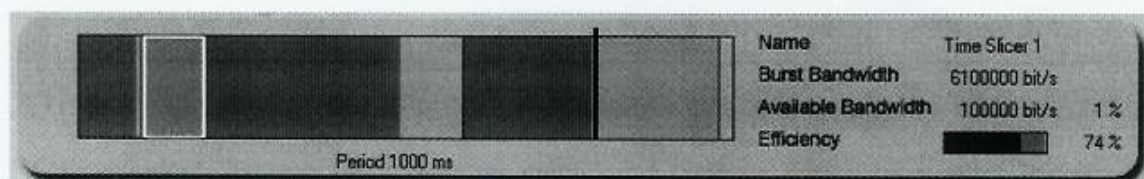


Figura 3. Segmentação no tempo de conteúdo para mobilidade.

- a. Conteúdo para celular *Spiderman*, com codificação H.263, resolução QSIF (176x144) e áudio AMRWB a 23.85 kbps.
- b. Conteúdo para celular *Advertising*, com codificação H.263, resolução QSIF (176x144) e áudio AMRWB a 23.85 kbps.
- c. Guia de programação para celular, arquivo em formato XML a 200kbps.

- d. Conteúdo para PDA, *Spiderman Movie Advertising*, formato WM9, resolução 384 x 288, 25 fps, 340 kbps. Taxa máxima de fluxo de dados: 2.2 Mbit/s.
- e. Conteúdo para PDA, *Final Fantasy Movie Advertising*, formato WM9, resolução 384 x 288, 25 fps, 340 kbps. Taxa máxima de fluxo de dados: 2.2 Mbit/s.
- f. Conteúdo para PDA, *My Father in Law Movie Advertising*, formato WM9, resolução 384 x 288, 25 fps, 340 kbps. Taxa máxima de fluxo de dados: 600 Kbit/s.
- g. Conteúdo para PDA, *Between Consented Adults Movie Advertising*, formato WM9, resolução 384 x 288, 25 fps, 340 kbps. Taxa máxima de fluxo de dados: 600 Kbit/s

3.2 Configuração "Definição Máxima"

A configuração denominada de *Definição Máxima* foi montada para permitir uma alta taxa de bits para transmissão em alta definição, permitindo ainda duas transmissões para dispositivos móveis, respectivamente um programa para telefone celular e outro PDA. O diagrama abaixo ilustra a configuração *Definição Máxima*:

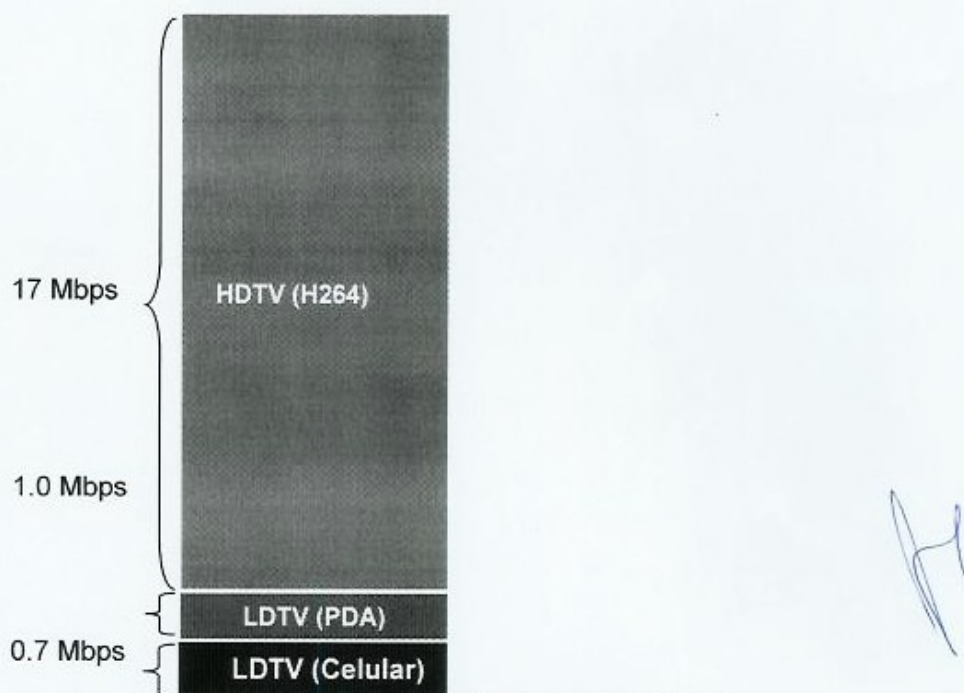


Figura 4. Programas da configuração "Definição Máxima"

Os seguintes programas foram transmitidos neste modo:

1. *Produção Casablanca*, com vídeo a 60Hz, em alta definição (1080 linhas entrelaçadas) e canal, com conteúdo codificado em codificação MPEG-4 AVC/ H.264 *Main Profile* codificado a 17Mbps. Já o áudio foi codificado com padrão MPEG-4 AAC.
2. Os programas para mobilidade foram encapsulados em DVB com MPE-FEC $\frac{3}{4}$, 1024 ou 512 colunas e particionamento de tempo de 2 segundos e apresentaram a seguinte segmentação no tempo:



Figura 5. Segmentação no tempo de conteúdo para mobilidade.

- Conteúdo para celular *Spiderman*, com codificação H.263, resolução QSIF (176x144) e áudio AMRWB a 23.85 kbps.
- Guia de programação para celular, arquivo em formato XML a 200kbps.
- Conteúdo para PDA, *Final Fantasy Movie Advertising*, formato WM9, resolução 384 x 288, 25 fps, 340 kbps.
- Conteúdo para PDA, *My Father in Law Movie Advertising*, formato WM9, resolução 384 x 288, 25 fps, 340 kbps.
- Conteúdo para PDA, *Between Consented Adults Movie Advertising*, formato WM9, resolução 384 x 288, 25 fps, 340 kbps.

3.3 Chaveamento entre configurações "Flexibilidade Máxima" e "Definição Máxima"

Com o intuito de demonstrar as configurações "Flexibilidade Máxima" e "Definição Máxima", aproveitando a montagem dos equipamentos da demonstração, um chaveamento entre as configurações foi esboçado. Segue abaixo um mapa de recepção de sinais, ligando cada conjunto receptor à respectiva configuração de transmissão.

É importante observar que ao alternar da configuração *Flexibilidade Máxima* (HD/H264 + SD/MPEG2 + LDTV/PDA + LDTV/Mobile) para a configuração *Definição Máxima* (HD/264 + LDTV/PDA + LDTV/Mobile), a transmissão em SDTV é paralisada, continuando-se as demais transmissões.

LAYOUT SIMPLIFICADO DEMO DVB

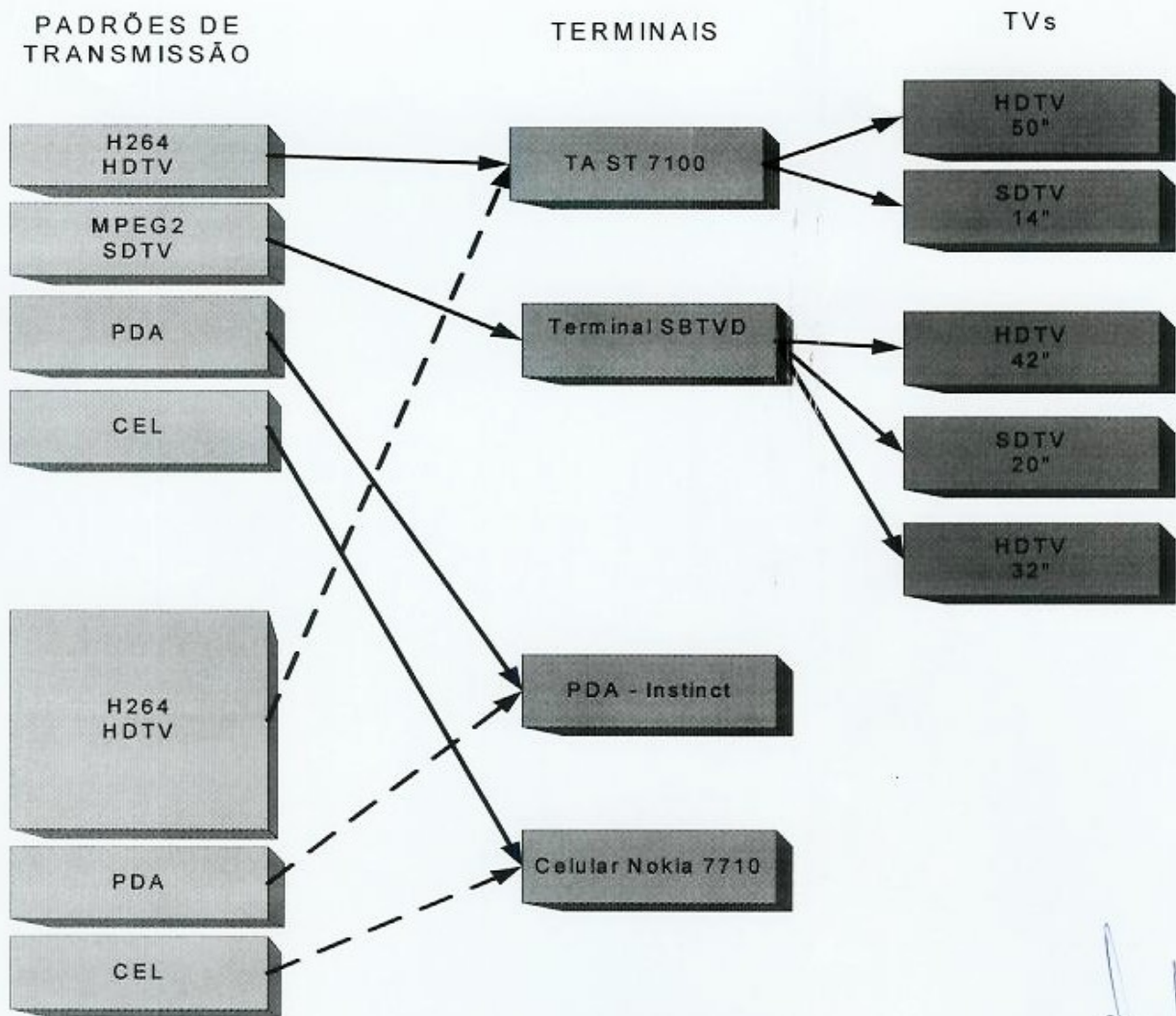


Figura 6. Mapa de recepção de sinais de acordo com configuração de transmissão.

4 Aplicativos interativos na demonstração

Sistema Brasileiro de Televisão Digital - Adicionalmente à transmissão do conteúdo citado nas seções anteriores, a demonstração utilizou um middleware gerado no projeto SBTVD, chamado de FlexTV, desenvolvidos pelo consórcio liderado pela UFPB. Este middleware possibilita que o telespectador interaja com o programa de televisão através do suporte à execução de aplicativos. Na demonstração foi utilizado o vídeo "Viva Mais" com cinco aplicativos (teste de estresse interativo, dica de saúde, teste de obesidade interativo, educação alimentar interativa e enquete para escolha de temas para programas futuros), todos desenvolvidos no SBTVD pelo consórcio liderado pela UFSC. O fluxo MPEG-2 TS, com o vídeo e os aplicativos, foi recebido pelo Terminal de Acesso desenvolvido pelo consórcio liderado pelo LSI/TEC.

Instinct - Como exemplo efetivo de cooperação entre instituições de pesquisa e desenvolvimento brasileiras e européias, para avanço da TV digital, uma demonstração de um programa interativo gerado no âmbito do Instinct foi feita. Este aplicativo consiste na seguinte coleção de programas: T-Mail, T-Banking, T-Gov, horários de ônibus e Portal das Operadoras. Este aplicativo foi apresentado de maneira "stand alone".

5 Andamento da Demonstração

A demonstração transcorreu das 10 horas às 19 horas do dia 08 de Março de 2006. As seguintes observações foram feitas durante a transmissão:

- a) Na configuração *Definição Máxima*, a transmissão do stream em 17Mbit/s, codificado localmente com codificador da Tandberg, apresentou um descasamento entre som e imagen decodificados. Este atraso deve-se a problemas já conhecidos pelo suporte da STMicroelectronics na Europa, mas que ainda não foram atualizados na versão de software do codificador utilizado.
- b) Durante o processo de chaveamento da configuração (entre "Flexibilidade Máxima" e "Definição Máxima"), os receptores são reiniciados, para garantir uma correta operação na nova configuração em vigor.
- c) O elemento irradiante (antena de transmissão) foi posicionado a uma distância de aproximadamente 15 metros do elemento receptor (antena de recepção), sendo esta última colocada em visada direta com a primeira



DECLARAÇÃO

Declaramos que a demonstração do padrão DVB de TV digital, realizada pela Coalizão DVB Brasil, no dia 08/03/2006, nas dependências da Universidade de São Paulo, adere ao descritivo que acompanha este documento.

São Paulo, 08 de Março de 2006



Marcelo Knörich Zuffo
Professor da Universidade de São Paulo



Guido de Souza Lemos
Professor da Universidade Federal de Paraíba



Alexandre Kieling
Professor da Universidade do Vale do
Rio dos Sinos



Ricardo Henrique Teixeira
Fundação CERTI