



Aplicações interativas em TVD suportadas por metadados¹.

Roseli de Souza OLIVEIRA²

Greicy Kelli SPANHOL³

Kamil GIGLIO⁴

Fernando José SPANHOL⁵

Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

Resumo

Este artigo objetiva explorar conceitos de aplicações interativas para TV Digital suportadas pelo uso de metadados. Serão apresentadas as principais diferenças entre o sistema televisivo analógico e o digital, sendo que dentre as características levantadas, destaca-se a interatividade. A metodologia utilizada foi a abordagem qualitativa, a pesquisa descritiva e a aplicada. Já para coleta de dados utilizou-se a pesquisa bibliográfica e documental. Por fim, apresenta-se um quadro comparativo dos principais metadados existentes, sendo considerados dez critérios específicos de TV Digital. A análise apontou que esses padrões de metadados, para atender os requisitos para o Sistema Brasileiro de TVD, devem ser utilizados de maneira convergente e interoperável.

Palavras-chave

TV Digital, Interatividade, Metadados, Aplicações Interativas.

Introdução

Com a chegada da Televisão Digital (TVD) no Brasil, verifica-se que são muitos os desafios que a viabilização desta implantação irá enfrentar (SANTOS et al., 2008). Para vários dos estudiosos da área, cita-se aqui Crocomo (2007), Becker e Montez (2005) e Almeida e Garcia (2006), a interatividade é considerada o principal diferencial da Televisão Digital. Pois, a possibilidade de interagir com o conteúdo em tempo real, selecionando e navegando na programação que é entregue nos diversos dispositivos de recepção fixos ou móveis, bem como produzindo e compartilhando conteúdos, representa assim, uma quebra de paradigma.

¹ Trabalho apresentado no GP Conteúdos Digitais e Convergências Tecnológicas, IX Encontro dos Grupos/Núcleos de Pesquisas em Comunicação, evento componente do XXXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação.

² Jornalista. Mestre em Engenharia de Produção. (roseli.oliveira@totvs.com.br).

³ Publicitário. Mestrando do PPEGC. Bolsista CAPES. (kamilgiglio@hotmail.com).

⁴ Psicóloga. Mestranda do PPEGC Gerente de Processos do LED/UFSC. (greicy@led.ufsc.br).

⁵ Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Eng. e Gestão do Conhecimento. Diretor da Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED) e Gerente Executivo do LED/UFSC (spanhol@led.ufsc.br).



E nesse contexto, que a utilização de metadados será essencial para a indexação de conteúdos, permitindo a pesquisa, preservação, e recuperação do histórico de uso e disponibilização de alguns serviços interativos.

Para o desenvolvimento deste artigo a metodologia utilizada foi a abordagem qualitativa, a pesquisa descritiva e a aplicada. Esta pesquisa é de caráter qualitativo na medida em que se propõe a estudar com profundidade as categorias de análise, não utilizando a manipulação de variáveis numéricas. É descritiva por que visa descrever a realidade encontrada, nesse caso, nos padrões existentes. É aplicada uma vez que objetiva resolver problemas concretos, tendo assim, uma finalidade prática (VERGARA, 1997).

Para coleta de dados foi utilizada a pesquisa bibliográfica e documental, pois este estudo iniciou-se com o levantamento do estado da arte em relação ao tema, que norteia o trabalho de campo, incluindo a produção contida em trabalhos científicos publicados em anais de eventos qualificados, revistas indexadas, entre outras fontes. Foi também investigado a legislação e documentos provenientes de relatórios de projetos financiados pelo Governo Brasileiro para o intuito desenvolvimento do Sistema Brasileiro de TVD.

A análise dos dados priorizou o estudo de documentos oficiais de cada padrão, ou seja, na fonte dos grupos de desenvolvedores de aplicações e grupos de normatização de cada padrão. Deste modo, este artigo objetiva apresentar a análise comparativa dos padrões de metadados existentes, apresentando os requisitos básicos para o provisionamento dos serviços interativos complexos e característicos da Televisão Digital interativa (TVDI).

2. Do Passivo ao Interativo

Nos últimos anos observa-se um intenso debate sobre a transição da TV Analógica para a TV Digital. A TVD traz a incorporação de diferentes recursos e, entre eles destaca-se a interatividade, que pode ser definida como a transição da lógica da distribuição (transmissão) para a lógica da comunicação (interatividade), obrigando a uma mudança radical no esquema clássico da informação baseado na ligação unilateral entre emissor-mensagem-receptor conforme (SILVA 2002). Pois, além de melhorar a qualidade da imagem, o sistema de TVD viabilizou a transmissão de um fluxo de dados junto com a programação de áudio e vídeo, possibilitando uma nova gama de serviços interativos que caracterizam este novo meio de comunicação de massa: TV digital interativa.

A TVDI é um conceito que integra a Televisão Convencional com as potencialidades de programas de computador conectados em rede, possibilitando ao usuário assistir e ao mesmo

tempo interagir com o conteúdo que está sendo apresentado (ROBIN, 2000). Assim, esta representa uma plataforma híbrida que combina elementos da TV Analógica e a Internet (Silva et al, 2006). Porém, a TVDI não se resume a simples junção ou convergência da internet com a TV, nem mesmo a evolução das mesmas, esta é uma nova mídia que engloba ferramentas de várias outras, e entre elas estão a TV como conhecemos hoje e a navegabilidade da Internet (BECKER e MONTEZ, 2005).

Dias (2008) reforça que na TV Analógica, o telespectador é um agente passivo que tem suas opções de conteúdo limitadas ao número de emissoras de TV. Neste modelo os programas de TV são apresentados linearmente, de acordo com mapa de programação fixo e o telespectador não tem opção de fazer uma programação adequada conforme deseja. A TVD quebra o paradigma da programação linear e possibilita a oferta de novos serviços agregados aos conteúdos lineares.

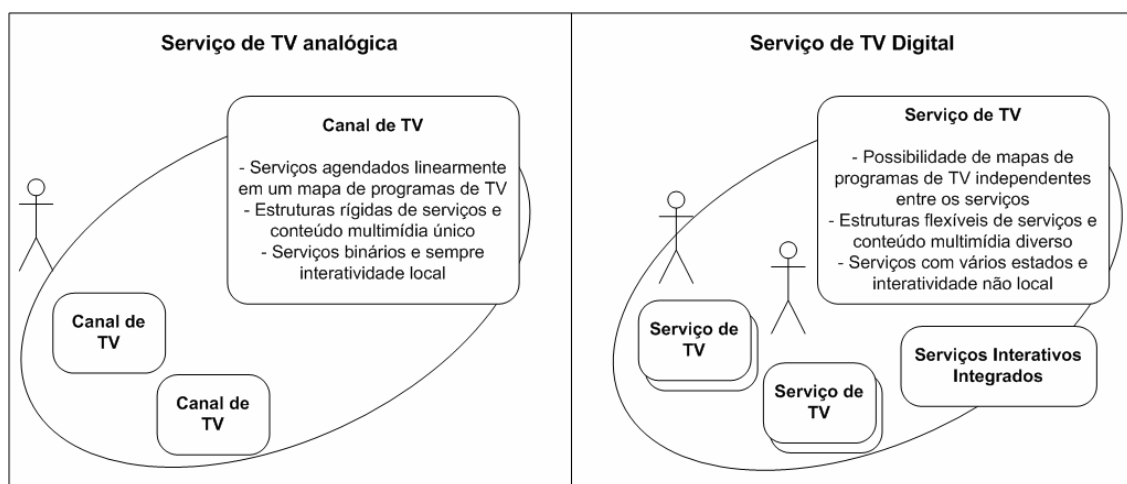


Figura 1: Visualização das diferenças entre TV Analógica e TV Digital
Fonte: Dias, 2008.

Contudo, na Televisão Digital interativa o telespectador passa de um modelo passivo, com programação linear e centrada em um único dispositivo, para um modelo ativo, com programação participativa disponível em múltiplos dispositivos e ambientes. Ou seja, no novo modelo haverá a possibilidade do telespectador interagir com o conteúdo, selecionando o que deseja assistir na programação e até mesmo produzir e compartilhar conteúdos, o que representa uma quebra de paradigma em relação à TV Convencional.

3. TV Digital Interativa

De acordo com Santos (2008), um sistema de TV Digital compreende basicamente três componentes: uma emissora de sinais de TVD, um *set-top-box* (STB) e um aparelho de televisão. Na estrutura proposta pelo autor, na emissora de TV estão os servidores que enviam e armazenam os vídeos e os aplicativos a serem associados a esses conteúdos que são enviados para o STB dos usuários. A execução dos aplicativos será realizada por um micro processador existente no STB e serão exibidos juntamente com o vídeo.

Os sistemas de transmissão de televisão, tanto o analógico quanto o digital, baseiam-se em *broadcast*, que é o processo pelo qual se propaga as ondas hertzianas que portam a informação à muitos receptores ao mesmo tempo, ou seja, o mesmo conteúdo é enviado por uma central a todos os receptores. A diferença é que a TV Digital prevê ainda a possibilidade do usuário enviar e receber dados personalizados do Provedor de Serviços de TVDi, pelo chamado canal de retorno. Este Provedor será conectado tanto a emissora de TV Digital, quanto ao telespectador e pode receber dados do usuário e responder a estas requisições individualmente.

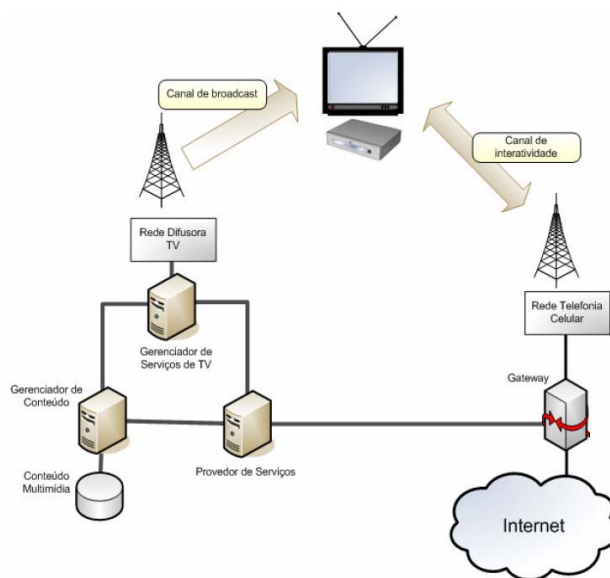


Figura 2: Sistema de TV Digital Interativa
Fonte: Cunha, 2006.

Destarte, buscando facilitar o desenvolvimento de aplicativos para TV Digital existe uma camada de *software* presente nos STBs, chamada de *middleware*. Esta camada realiza a interface entre os aplicativos digitais interativos e o *hardware* dos STBs, nos quais as aplicações são executadas. Ou seja, além do canal de retorno, será através do *middleware* que



a interatividade será disponibilizada em diferentes níveis para o usuário, como apresentado a seguir.

3.1. Níveis de interatividade

A oferta de serviços e aplicações interativas está diretamente ligada à estrutura física e tecnológica dos meios de transmissão que irão disponibilizar o envio e em alguns casos, o recebimento de dados. Vislumbrando um cenário futuro em países onde somente uma pequena parte da sociedade possui acesso à internet, pesquisadores como Crocomo (2007) e Santos (2008) criaram um conceito onde, a interatividade da TV Digital pode ser classificada em três níveis:

- **Nível 1 ou Interatividade local:** Ocorre quando a unidade receptora não possui acesso ao canal de retorno e, desta forma, o usuário pode interagir localmente com os conteúdos e aplicativos recebidos pelo *broadcast* em seu *set-top-box*. Como exemplo, pode-se citar: informações adicionais de um evento esportivo, onde o usuário tem a opção de consultar estatísticas do time, tabela de campeonato, entre outros;
- **Nível 2 ou interatividade parcial:** Quando o usuário possui acesso ao canal de retorno, mas este não está presente durante todo o tempo. Utiliza-se como canal de retorno geralmente via telefônica/*modem*. Os programas com enquetes, votações ou compras com cartão de crédito podem ser categorizado nesse nível. É necessária a ação (mesmo que automática, via terminal de acesso) de “abrir” o canal para envio dos dados e a conexão é realizada apenas para essa transmissão dos dados;
- **Nível 3 ou interatividade plena:** Utilizando para o canal permanente de retorno as tecnologias como ADSL, *Wimax* e a via cabo da televisão, é possível enviar e receber informações, incluindo vídeos. É neste nível que o usuário da TV Digital pode deixar de ser telespectador, e passar a ser um co-autor, já que os vídeos e notícias de sua comunidade podem integrar pautas e programas da TV Digital Interativa (CROCOMO, 2007).

Os níveis propostos pelos autores vão ao encontro da categorização de Peng (2002), que também classificou os serviços interativos em três tipos: os que possuem interatividade local (*broadcast-only*), os serviços com interatividade unidirecional (*one-way interactivity*) e finalmente os serviços que possuem interatividade bidirecional (*two-way interactivity*), cabe



ressaltar que a interatividade será limitada as possibilidades que os conteúdos desenvolvidos permitirão.

3.2. Categorização de Serviços Interativos

A transmissão de ondas digitais no espectro eletromagnético potencializa a criação de serviços interativos em convergência com a Internet que pode ser utilizada como canal de retorno. Além disso, receptores digitais móveis (localizados em carros, ônibus, trens e celulares) podem receber sinais de transmissão terrestre e permitir aos seus telespectadores fazer uso de novos serviços interativos e de informação personalizada. Conforme a natureza dessas aplicações, alguns autores (Lu, 2005; Brown e Picard, 2005 e Faria, 2001) classificam a TV Interativa de acordo com os serviços oferecidos:

- Guia de Programação Eletrônico (EPG): Disponibilizam as informações dos programas na tela da TV, permitindo ao usuário obter uma lista de programas, organizada por tempo, canal, categoria, gênero, tópicos e atores. Os EPGs avançados podem ter mecanismo de busca, agendamento de programas, gravação automática de programas, interface customizável e agentes inteligentes que sugerem programação ao usuário (DIAS, 2008);
- TV Melhorada (*Enhanced TV*): Oferece informações adicionais como textos e gráficos sobre o fluxo de vídeo principal do serviço. A informação adicional, tais como as estatísticas de programas de esportes ou informações sobre atores em filmes ou shows, está embutida nos programas e pode ser acessada a qualquer momento por meio de um ícone específico. Não necessita canal de retorno, pois a interação ocorre por intermédio do próprio *set-top-box*;
- TV Individualizada (*Individualized TV*): Oferece ao usuário múltiplos ângulos de câmera, opções de áudio, linguagem e *replay* de programas ao vivo. Também é possível responder questões de múltipla escolha em programas de perguntas e respostas (GOULARTE, 2003);
- Conteúdo sob Demanda: O usuário pode interagir com o conteúdo por meio de mecanismos de busca disponibilizado pela TV e a programação é oferecida sob demanda (DIAS, 2008). Um servidor de vídeo responde a uma solicitação feita pelo usuário por meio do canal de retorno, o que permite o acesso ao conteúdo em qualquer momento;

- Internet TV: É o serviço que permite o acesso dos recursos da Internet pela TV (incluindo correio eletrônico). Necessita canal de retorno;
- TV-Personalizada: Consiste de um grupo de aplicações suportadas pelo PVR (*Personal Video Recorder*)⁶, receptor que permite gravar, pausar e/ou retroceder o fluxo normal dos programas. É possível agendar a gravação de programas específicos. Na TV personalizada o usuário pode explicitar o conteúdo que deseja que lhe seja entregue, assim como, também pode ser suportada por sistemas adaptativos, que armazenam, analisam e enviam as ações do usuário no PVR para o servidor, sugerindo o conteúdo mais adequado ao perfil do usuário. Necessita canal de retorno.

Percebe-se que os modelos de televisão interativa existentes prevêm serviços que estão de acordo com os três níveis de interatividade propostos por Crocomo (2007) e Santos (2008). Porém, ressalta-se que para a TV Digital, alguns dos serviços com interação mais intensa, somente serão possibilitados pelo uso de metadados.

4. O Uso de Metadados em Aplicações Interativas para TVD

A interatividade na TV Digital só é possível devido ao envio de dados (*softwares*) juntamente com áudio e vídeo (BECKER, 2005). Sem o *software*, a TV Digital, por meio da compressão e padrões de transmissão, apenas converte o sinal analógico em digital, melhorando a qualidade da imagem e áudio.

A inteligência da TV Digital é um *software* [sic]⁷, chamado *Middleware*, que é processado na própria TV Digital, ou de um *set-top-box*, com a função de suportar as aplicações transmitidas junto com a imagem recebida [...]. O programa interativo pode ser definido como um conjunto de todas as mídias (e suas descrições), cenas (e suas descrições), um sumário (ou sinopse) e sua programação. Para que a interatividade seja possível no ambiente de televisão, é necessário o desenvolvimento de *softwares* para permitir e controlar a interação do usuário com as mídias contínuas (áudio e vídeo) e dados associados a essas mídias (Consentino, 2007, p. 47).

⁶ PVR: O dispositivo é composto por uma placa de captura de vídeo e disco rígido que permite gravar e armazenar os programas selecionados e, se for o caso, excluir comerciais. Durante a programação de programas ao vivo, os mesmo são armazenados temporariamente no disco local, permitindo pausas, avanços e retrocessos. O PVR é também conhecido por *Personal Digital Recorder (PDR)* ou *Digital Video Recorder (DVR)*. O PVR pode ser um equipamento dedicado ou estar acoplado ao *set top box*.

⁷ Entende-se *middleware* como um conjunto de *softwares* e não somente um, como mencionado na citação.



Neste cenário surgem os metadados de TV Digital, que são descrições inseridas dentro dos próprios arquivos de mídia, desenvolvidos com o objetivo de facilitar a busca e a recuperação desses arquivos, e são manipulados para se conformar com mudanças no arquivo que descrevem (FERREIRA, 2007).

Com o uso de metadados na transmissão, recuperação, manipulação e descrição de arquivos de mídias é possível localizar mais rápido e eficientemente a informação buscada. Isso por que a descrição da mídia está inclusa dentro do próprio arquivo digital, evitando também problemas como subjetividade no campo de busca (SILVA et al., 2006). Os metadados podem prover também informações sobre atributos relacionados aos dispositivos para os quais o conteúdo será entregue, bem como informações sobre o perfil do usuário e permissões de uso do conteúdo a ser utilizado.

Em TVD, os metadados devem ser utilizados essencialmente para representar as informações sobre os serviços e descrever os conteúdos multimídia transmitidos por *broadcast* ou canal de retorno. Para Silva et al. (2006), apenas por meio dos metadados é possível viabilizar o desenvolvimento de serviços difundidos em *broadcast*. Isso se aplica também nos serviços relacionados a TV personalizada e ao conteúdo sob demanda, tais como:

- *t-commerce*: Serviço semelhante ao disponibilizado na Internet, permite a realização de compras pela TV. Na exibição de uma telenovela, por exemplo, a emissora/produtora poderá inserir metadados para vender serviços, como uma publicidade turística sobre a região/cidade em que se desenvolve a trama, ou mesmo, a oferta de um pacote turístico para o destino em questão. Outra possibilidade é a inserção de metadados para venda de produtos, como vestidos, bijuterias, sapatos, sofás, cadeiras, entre outros, destacando os componentes da cena exibida;
- *t-government*: Disponibiliza uma base de pesquisa e cadastro de inúmeros serviços destinados aos cidadãos, pode-se citar como exemplos agendamento de consultas pelo SUS (t-saúde), cadastro em programas sociais do governo, veiculação de campanhas de vacinação, vídeos auxiliando a auto-avaliação de sintomas médicos, políticas de saúde pública, declaração de imposto de renda, consulta a processos jurídicos (t-justiça), entre outros;
- *t-learning*: Poderão ser oferecidos além dos cursos de formação, cursos de aperfeiçoamento profissional, técnico, suporte, etc. A reutilização do conteúdo em diversos formatos será um aspecto fundamental em todo o processo, pois as, dificuldades generalizadas de gestão, pesquisa e seleção do conteúdo, semelhante a

alguns problemas presentes atualmente na *web*, surgirão com o tempo. Desta maneira, vislumbrando um cenário futuro, o professor e/ou aluno poderá participar de cursos de atualização/aperfeiçoamento oferecidos pelas instituições públicas, bem como privadas. Estes ainda poderão realizar buscas de conteúdo nos repositórios, adaptá-los e juntá-los a outro segmento de conteúdo ou até mesmo criar conteúdos regionais personalizados, como animações ou vídeos, em conjunto com outros alunos, professores e produtores, para depois disponibilizá-los para outros interessados. Cabe ressaltar que os metadados utilizados nos vídeos, enfatizando um ou mais componente específico da cena, como no exemplo do *t-commerce*, também podem ser utilizados para fins educativos;

- Guia Eletrônico de Programação (EPG) avançados: Além da descrição dos programas e grades de horário, pode-se ter mecanismo de busca, de agendamento de programas, gravação automática, interface e entrega de conteúdo personalizado de acordo com o perfil de uso do usuário.

Algumas das atuais aplicações, tal como o EPG presente em televisões pagas, por exemplo, utilizam padrões atuais de metadados, focados puramente na definição de metadados rígidos, sem flexibilidade de mudança ou adaptação. Contudo, para que a TV Digital forneça serviços interativos mais complexos, como as aplicações demonstradas acima, se faz necessário utilizar metadados mais flexíveis, conforme os padrões apresentados a seguir.

5. Principais Tipos de Metadados

Atualmente existem diversos padrões criados e estudados em todo o mundo que podem ser utilizados para a TVD. Os metadados mais básicos para TV Digital são compostos das tabelas SI (*Service Information*) e PSI (*Program Specific Information*) que permitem obter informações elementares da programação, como o horário, título, faixa etária e resumo dos programas. As tabelas SI podem ser descritas, segundo Silva et al. (2006), como metadados que possuem como característica a sua rigidez, o foco em um determinado propósito e que não permitem uma customização. Elas são utilizadas para prover informações sobre o guia de programação dos canais.

No entanto, sua atuação é limitada, pois muitos serviços exigem informações detalhadas que não são atendidas de maneira satisfatória, assim houve a necessidade de desenvolver uma padronização de metadados flexíveis que permitisse a customização e atendessem cenários mais



complexos. Para atender essa demanda, Silva et al. (2006), Kazai et al. (2005), Santos et al. (2008), entre outros autores, destacam, que já existem pelo menos mais três padrões abertos, o MPEG-7, o MPEG-21 e o TV-*Anytime*, baseados em XML (*eXtensible Markup Language*) e consolidados no mercado mundial.

O **MPEG-7** tem por objetivo fornecer descrição de conteúdos multimídias (figuras, vídeos, áudio, gráficos, etc.) e garantir a interoperabilidade entre os aplicativos multimídia (pesquisa, indexação, filtragem e acesso de conteúdo). Este permite uma série de anotações nos conteúdos, gravados ou ao vivo, que podem ser identificados, de maneira automática, com o uso da análise de sinal e de análises estatísticas, bem como por meio de anotações subjetivas, como a data de criação do vídeo, o nome ou o autor. Comparado com outros padrões, seu diferencial está na flexibilidade que permite tanto a descrição informações semânticas e complexas (contexto), como informações sintáticas de estruturas mais simples (conteúdo).

Já o **MPEG-21** é um padrão composto por 17 partes, combinadas em quatro grupos, onde os diferentes elementos formam uma infra-estrutura que permite que a entrega e o consumo de conteúdos de mídia, trabalhem em conjunto, ou seja, possibilita que o usuário realize trocas, acessos, consumos, comércio e manipulação dos conteúdos (chamados Itens Digitais), de maneira simples e eficiente. Além disso, o padrão visa legitimar o usuário que acessa um conteúdo, o dispositivo de recepção utilizado e o direito autoral da mídia.

O **TV-*Anytime*** destina-se essencialmente a descrever programas e serviços de *broadcast* e possui um conjunto de especificações abertas, baseadas na utilização do gravador pessoal digital, chamado PVR (*Personal Videol Record*) para o acesso e o gerenciamento de conteúdo multimídia. Essas especificações constituem um *framework*, dividido em quatro tipos de metadados (descritores, descrição de instância, preferências do usuário e segmentação), que descreve semanticamente os serviços entregues e consumidos no receptor.

Com base nos estudos dos padrões realizados por Silva et al. (2006), Kazai et al. (2005) foi realizada uma análise comparativa entre os padrões, desenvolvida por Santos et al. (2008) para o Projeto PLACODI que tem como objetivo conceber e desenvolver Plataformas de Conteúdos Digitais Interoperáveis em ambiente WEB e TVD, conforme Chamada Pública MCT/FINEP/MC/FUNTEL – Plataformas para Conteúdos Digitais – 01/2007.

Para a análise comparativa o projeto estabeleceu 10 indicadores, sendo estes:

- a) **Interatividade:** Capacidade de interagir e manipular o conteúdo multimídia, permitindo ao usuário selecionar, capturar e criar novos fluxos de visualização do conteúdo, áudio e vídeo;



- b) **Personalização:** Capacidade de prover mecanismos que permitam identificar as preferências e hábitos de uso dos usuários de forma a facilitar o cruzamento destas informações com os dados de descrição dos conteúdos, dando suporte à seleção e entrega de conteúdo personalizado;
- c) **Compartilhamento:** Ao assistir um programa, o usuário pode realizar marcações/*bookmarks*, identificar pontos de interesse e realizar anotações no conteúdo. Os resultados de busca e seleções de programas também são informações que ficam armazenadas no PVR. No momento que estas informações são disponibilizadas para outros consumidores ou atores da cadeia de negócio, tem-se o compartilhamento/colaboração;
- d) **Extensão:** Capacidade de permitir que novas características sejam incorporadas ao padrão de forma que possibilite novas categorias e novos tipos de metadados;
- e) **Descrição de conteúdos multimídia:** Anotação das características semânticas do conteúdo. Estas anotações podem ocorrer em um nível macro, onde são descritas as informações referentes ao conteúdo ou até mesmo em um nível micro, onde são apresentadas as características semânticas dos objetos que compõe o vídeo, áudio e conteúdo;
- f) **Direitos autorais:** As questões de direitos autorais, proteção e segurança envolvem todo o ciclo de produção de conteúdo. Dentro desse ciclo devem ser observadas regras relacionadas a direitos autorais (cópia, modificação e compartilhamento de conteúdo), regras de acesso (*pay-per-view*, censura, *parental control*) e monitoramento de uso (autorização de compartilhamento de dados referentes ao perfil do usuário);
- g) **Suporte a repositório:** Capacidade de indexar, organizar e recuperar os conteúdos, potencializando sua reutilização de uma maneira prática, em geral, em uma ferramenta, chamada repositório;
- h) **Escalabilidade:** Habilidade de manipular desde uma pequena quantidade de dados a um grande número de informações de maneira uniforme. A escalabilidade significa que a tecnologia utilizada permite manipular, recuperar e armazenar desde pequenos até grandes volumes de informações;
- i) **Suporte a dispositivos móveis:** Refere-se a mecanismos que permitem a entrega e adaptação de conteúdo aos diferentes dispositivos de recepção do usuário;
- j) **Reconhecimento por órgãos de certificação:** Homologações que conferem maior credibilidade a padrões de mercado. A continuidade e evolução do padrão em geral

são amparadas por essas organizações, conferindo uma maior segurança a quem opta em usar um determinado padrão.

A partir desses indicadores foram analisadas as características de cada padrão, derivando assim, num quadro comparativo, onde (+) atende aos critérios estabelecidos, (-) não atende e (o) atende parcialmente.

CRITÉRIOS	TV-ANYTIME	MPEG-7	MPEG-21
Interatividade	+	+	-
Personalização	+	o	-
Colaboração/Compartilhamento	+	o	+
Extensão/Interoperabilidade	+	+	+
Descrição de Conteúdos Multimídia	o	+	-
Direitos Autorais	o	o	+
Suporte a repositório	+	+	o
Escalabilidade	+	+	o
Suporte a dispositivos móveis	-	+	+
Reconhecimento por órgão de certificação	+	+	+

Tabela 1: Quadro comparativo dos padrões.
Fonte: Santos et al.(2008)

Considerando o quadro acima, verifica-se que o MPEG-21 demonstrou ser um padrão orientado à um *framework* que contempla desde a produção até a entrega de conteúdo, enfatizando os direitos e as permissões de uso. Ele apresenta de maneira evidenciada como acessar os conteúdos, seja ele realizado por meio do computador, ou de um dispositivo móvel. No entanto, o MPEG-21 se mostrou modesto em relação aos aspectos descritivos dos conteúdos, evidenciando que o seu foco está relacionado às permissões de acesso e uso do conteúdo.

Já o TV-Anytime é um padrão que atende de forma satisfatória aos quesitos de: personalização (monitoramento do perfil do usuário e gravação automática de programas no PDR); interoperabilidade (utiliza a linguagem XML); suporte a repositório (apresenta a descrição dos metadados); escalabilidade (categorias com sugestões para usos); e colaboração/compartilhamento (monitoramento do perfil do usuário e compartilhamento de metadados). Porém, apresenta algumas deficiências relacionadas à descrição de conteúdos multimídias (orientado somente a *broadcast*) e de direitos autorais, além de não atender ao quesito suporte a dispositivo móvel, previsto somente para a segunda fase de sua implantação.



Por fim, o MPEG-7 é uma tecnologia consolidada no mercado audiovisual que está focada na descrição de conteúdo e em sua aplicabilidade. Tem como principal característica a identificação de itens de baixo nível (conteúdo) de forma automática. Possui características como: catálogo de segmentos, descritores de baixo nível e fluxos de visualização, que contemplam com satisfação o quesito de interatividade.

Além disso, o padrão MPEG-7 também garante os quesitos de: interoperabilidade (utiliza a linguagem XML, recursos do IETF, ISO/ANSI, SMTPE); suporte a repositório (apresenta metadados de alto nível que realizam busca e catalogação); escalabilidade (baixo nível, automático - alto nível, sem obrigatoriedade); descrição de conteúdos multimídias (descritores de baixo/alto nível, *softwares* de referência para auxílio, suporte intra-quadro, identificação automática de descritores); e suporte a dispositivo móvel (permite a descrição de cena com ajuste automático de conteúdo). Todavia, apresenta algumas deficiências nos quesitos referentes à personalização, colaboração/compartilhamento, onde somente monitora o perfil do usuário e de direitos autorais (apresentado somente no metadado do conteúdo).

Assim, a análise comparativa desses padrões tendo base os conceitos de Silva et al., (2006), Kazai et al. (2005) e Santos et al. (2008), constatam que nenhum dos três padrões, isoladamente, atende de maneira satisfatória a todos os requisitos e necessidades de suporte aos serviços interativos em TVD.

6. Considerações Finais

A interatividade é um dos principais diferenciais da TV Digital, por conseguinte, são inúmeras as possibilidades de aplicações e serviços interativos, onde a utilização de metadados neste ambiente se faz necessária, uma vez que estes indexam, organizam, preservam, contextualizam e ainda podem apresentar o histórico de uso, além de propiciar os serviços interativos. Porém, cabe ressaltar que o tipo de interatividade limita-se nas possibilidades que os conteúdos desenvolvidos podem permitir.

Cabe ressaltar que as aplicações e serviços interativos aqui propostos, assim como o uso de metadados, não está diretamente relacionado a um determinado padrão de *middleware*. Ou seja, todas as ações propostas no artigo podem ser contempladas pelo *middleware* nacional, Ginga ou outros genéricos. Outro aspecto importante está relacionado aos padrões MPEG-7 e MPEG-21 que são complementares aos demais MPEG, não substitutos, e que até o presente momento, não estão implementados em escala comercial, restringindo-se a laboratórios e pesquisas.



Embora nenhum desses padrões atenda todos os critérios abordados, destaca-se que a análise comparativa entre os metadados é apenas uma etapa para indicar qual padrão melhor atende as especificidades da TVD. Desta maneira, deve-se ressaltar que os padrões de metadados apresentados neste estudo são convergentes, interoperáveis e complementares, portanto ao invés da seleção de um destes, em detrimento dos demais, recomenda-se estudos futuros voltados para criação de novos metadados que atendam por completo os requisitos característicos da TVDi.

Contudo, não se pode descartar o esforço do TV-*Anytime* em atender muitas das especificidades da TVD. Dentre os padrões, ele destaca-se por utilizar metadados descritores do MPEG-7, além de prever a utilização do MPEG-21 no futuro.

Referências bibliográficas

- ALMEIDA, L. D; GARCÍA, L. S. Aspectos comunicativos, sociais e psicológicos da televisão tradicional e implicações no design de aplicações para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital. In: **Workshop Ihc: Usabilidade De Aplicações E Tecnologias Emergente**, 2006, Natal. Anais. Natal: IHC, 2006. Disponível em: <http://formato.com.br/projetos/IHC_2006/trabalhos/IHC2006_Workshop-Almeida.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2009.
- BECKER, Valdecir e MONTEZ, Carlos. **Tv Digital Interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil**. 2 ed. Florianópolis: UFSC, 2005.
- BROWN, A.; PICARD, R. **Digital Terrestrial Television in Europe**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2005. 0-8058-5387-1.
- COSENTINO, Laércio. **Software: a essência da TV digital**. TV digital: qualidade e interatividade / IEL.NC. Brasília : IEL/NC, 2007
- CROCOMO, Fernando Antonio. **TV digital e produção interativa: a comunidade manda notícias**. Florianópolis: UFSC, 2007.
- CUNHA, Leonardo Sobral. **Suporte à convergência de serviços em TV Digital móvel e redes sem fio**. 2006.99f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.
- DIAS, Carlos Eduardo Silveira. - **Um serviço de suporte à criação e distribuição de conteúdo de televisão em Redes IP** . 2008. 77f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.
- FARIA, Gustavo Blengini. **O uso do MPEG-7 na Personalização da TV Interativa**. 2001. 101p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.



- FERREIRA, Luis Andre Villanueva da Costa. **Metadados em multimídia: aplicações e conceitos em MPEG-7**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia Elétrica de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.
- GOULARTE, Rudinei. **Personalização e adaptação de conteúdo baseadas em contexto para TV Interativa**. 2003. 220 f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003
- KAZAI, G. et al. *A metadata model supporting scalable interactive TV services. Proceedings of the IEEE conference on Multi-Media Modeling, 2005.*
- LU, Karyn.Y. *Interaction Design Principles For Interactive Television. Master Thesis in Information Design and Technology, Georgia Institute Technology. Maio 2005*
- PENG, C. *Digital Television Applications. (PhD Theses). Telecommunications Software and Multimedia Laboratory, Department of Computer Science and Engineering, Helsinki University of Technology, Finlândia, 2002. Disponível em: <http://lib.tkk.fi/Diss/2002/isbn9512261723/isbn9512261723.pdf>. Acesso em: 20 julho 2008.*
- ROBIN, M.; POULIN, M. *Digital Television Fundamentals*. 2. ed. [S. l.]: McGraw-Hill, 2000.
- SANTOS, Davi Trindade dos - **Estudo de aplicativos de TVDi para educação a distância** / 2007. 99f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Campinas, 2008.
- SANTOS, Neri. et al. **Avaliação dos padrões de descrição de conteúdos digitais para ambiente de TV Digital**. Florianópolis: EGC/UFSC, 2008. 55 p. (Projeto de Pesquisa: PLACODI-FINEP).
- SILVA, F. S. et al. Análise Comparativa de Metadados em TV Digital. In: **24º Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores**, SBRC, Curitiba, 2006.
- SILVA, Marco. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro: Quartet, 2002.220p. ISBN: 85-85696-29-X