

# OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA TV DIGITAL: SERVIÇOS EDUCACIONAIS ACRESCIDOS ÀS NOVAS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO

Elizama das Chagas Lemos, Kaio Ramon Oliveira de Moraes

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do RN  
IFRN/Brasil  
elizama@ifrn.edu.br , kaioramom@gmail.com

## RESUMO

Este artigo se propõe a fazer um estudo acerca da TV Digital como objeto para inserção de aplicações interativas educativas, de forma a auxiliar no processo de inclusão digital da América Latina, já que as pessoas que não possuem acesso a um computador pessoal poderão desfrutar das capacidades computacionais da TV Digital como, por exemplo, o acesso a Internet. Durante o desenvolvimento do estudo, são abordados os aspectos teóricos – história da televisão, educação a distância, interatividade mediada pela TV Digital, alguns padrões adotados no Brasil e no mundo, API Java TV, entre outros – e práticos – projetos desenvolvidos no país para auxiliar o processo educacional mediado pela TV.

## Palavras-chave

TV Digital. Educação a distância. *T-learning*.

## 1. APRESENTAÇÃO

A educação a distância é um assunto que vem sendo discutido diariamente nas instituições de ensino. Buscar formas de interação e de obter algum tipo de *feedback* do aluno, mesmo que ele esteja a quilômetros de distância, são objetos de discussão de pesquisadores da área de educação e de novas tecnologias. Algumas ferramentas interativas dedicadas a EAD surgem a cada dia fornecendo soluções para essa modalidade de ensino, como o SGC Moodle. Porém, com o surgimento da TV digital no Brasil, novas alternativas são necessárias para integrarem e auxiliarem no sistema de ensino.

Por ter sido lançada no dia 2 de dezembro de 2007 no Brasil, a TV digital de alta definição traz consigo um novo nicho de mercado para os desenvolvedores de sistema, afinal o padrão adotado – baseado no japonês – faz parte de uma infraestrutura de multiplexação onde equipamentos mais robustos terão que ser empregados, pois tudo que for transmitido deverá ser empacotado, e a imagem e som de melhor qualidade e os programas de interatividade entram para fazerem parte do maior diferencial entre a transmissão analógica e digital. Com essa nova forma de fazer TV, surge o questionamento sobre qual é a forma mais adequada para empregar esse novo serviço em benefício para a educação da América Latina.

É com isso em mente que o desenvolvimento de vários estudos vem sendo desenvolvidos, pois, é buscado ampliar os conhecimentos teóricos técnicos sobre TV Digital e aplicá-los num contexto relacionado à educação, para contribuir no desenvolvimento de soluções que possam beneficiar a sociedade como um todo.

## 2. TV DIGITAL E E-LEARNING

### 2.1 Dos primórdios até os dias atuais

Diferente do rádio, a televisão nasceu sob a égide da comercialização e para comercializar os produtos veiculados. Assim, o Brasil foi um dos seis primeiros países do mundo – Inglaterra, Estados Unidos, França, Alemanha e Holanda foram os primeiros – a possuir televisão e o pioneiro da América Latina. Desde então, a TV vem sendo incluída num constante processo de evolução e adaptação de acordo com as necessidades sociais apresentadas [4].

A televisão passou por diversas mudanças desde o primeiro canal de TV fundado em 1936, a BBC de Londres, com transmissões ainda em preto-e-branco. Na década de 1950, foram adicionadas a cor e o aumento do número de canais, dando início

às primeiras escolhas do telespectador. Com o crescente aumento do número de canais, o surgimento do controle remoto foi necessário, funcionando como mecanismo para dispensar a locomoção e aumentar a comodidade de quem assiste; foi o primeiro elemento digital agregado aos receptores do sinal televisivo [8].

Numa etapa posterior da evolução tecnológica da TV, a digitalização de parte da produção foi introduzida, fazendo uso de câmeras e ilhas de edição digitais. Logo depois, a transmissão digital dos fluxos de áudio e vídeo e o uso de *set top boxes* (STB) para receber e decodificar esses fluxos foram adicionados. E, atualmente, na fase mais recente, a troca da junção entre TV analógica e STB por receptores totalmente digitais [8], melhorando a transmissão, a qualidade do som e da imagem e aumentando as formas de interação do público apreciador, fazendo com que o fluxo de informação e comunicação não circule somente numa dada direção.

Entre 1955 e 1976, na chamada III Fase da Radiodifusão, ocorreram os primeiros passos para fazer com que a TV ganhasse um lugar na sociedade brasileira [4]. Nos primeiros anos, somente as classes economicamente privilegiadas tinham acesso à televisão. Porém, com o tempo, ela foi se popularizando e hoje, no Brasil, são mais de 65 milhões de aparelhos receptores, presentes em mais de 90% dos lares. Desse montante, 80% recebem apenas o sinal da TV aberta, tornando-se, em muitos casos, a única fonte de informação e formação de cidadania da população, como afirma Montez e Becker: essa fonte de cidadania pode se tornar ainda mais acessível e melhor qualificada com a TV digital interativa, afinal, hoje, a televisão é um dispositivo de cidadania e cultura, que fornece apenas informação e entretenimento. A TV digital pode ser uma ferramenta de inclusão social, proporcionando mais informação e propiciando maior acesso ao conhecimento [8].

## 2.2 Televisão, tecnologia e interatividade

As vantagens em se ter uma TV digital interativa vão além da qualidade e otimização da transmissão. Como afirmam Montez e Becker [8], a interatividade não pode ser resumida no simples aumento da comodidade das partes envolvidas na transmissão televisiva. Envolve também aspectos financeiros, ao aumentar a quantidade e a qualidade dos serviços oferecidos. Ou seja, uma série de outras vantagens, que variam entre o técnico e o social, também é enumerada. Uma delas, a mais enfatizada neste estudo, é a interatividade, pois, apesar dela já estar inserida há bastante tempo na televisão, contava com o auxílio de outros meios de comunicação entre o transmissor e o receptor, seja a Internet, o telefone ou até a carta.

Não mais utilizando meios externos à televisão como forma de haver comunicação entre emissor e receptor, agora o telespectador terá o controle remoto como maior fonte de interação. Esse passo no desenvolvimento da influência mútua também está atrelado ao fato de que, com o advento da TV digital, convergências entre tecnologias estão sendo empregadas, como, por exemplo, o uso da Internet, que traz uma gama de possibilidades para estabelecer um laço cada vez mais forte com o público apreciador.

Segundo Eugênio Trivinho [6], a Internet se tornou o exemplo privilegiado da mais avançada rede eletrônica de

telecomunicação, pois ela redefine, rearticula e reescala, de maneira original, todos os elementos que fazem parte da dimensão tecnológica, sócio-cultural e política da comunicação. Dessa forma, a articulação entre TV e Internet sugere novos rumos para iniciativas acadêmicas voltadas para a constituição de novo modelo crítico e reflexivo para a educação, rompendo fronteiras antes dificultadas pela exclusão digital.

Dentre as formas de promover a inclusão social pela televisão, pode ser destacado um serviço que vem ganhando grande importância no país, o governo eletrônico, ou, no caso da TV digital, governo televisivo (t-governo). O programa do t-governo tem como base a oferta de serviços governamentais pela TV, fazendo com que o acesso a eles seja facilitado, poupando deslocamentos a cartórios, prefeituras ou postos de informação. Muitos especialistas consideram o t-governo como a forma mais eficiente de inclusão. Ao tornar disponível pela TV as informações que eram acessíveis somente pela Internet, no caso do e-governo, ou em estabelecimentos oficiais, o conhecimento torna-se mais democrático, reduzindo também a burocracia [8]. Em suma, a convergência de tecnologias, neste caso TV e Internet, só vêm a auxiliar no processo de inclusão digital, afinal, possibilita que as pessoas possuam diversas alternativas na obtenção desses serviços. Montez e Becker acrescentam ainda mais os ganhos obtidos pela integração das tecnologias ao afirmar que todas essas vantagens só são possíveis graças à convergência de tecnologias, ostentada há pelo menos duas décadas. Do lado da produção, o computador já é vastamente usado na edição e codificação dos vídeos. Todavia do lado do telespectador, o uso do PC para assistir TV ainda é praticamente incógnito, com poucas exceções feitas por placas especiais capazes de interpretar os sinais das antenas analógicas. No caso da TV digital, tanto o *set top box*, como o próprio aparelho de TV, são computadores razoavelmente potentes. A interatividade e o fornecimento dos serviços apresentados acima seriam impraticáveis sem o uso de computadores na recepção do sinal da TV [8].

## 2.3 E-learning e TV Digital: a convergência das mídias

Dentro desse novo paradigma da TV Digital Interativa, um novo termo entra em uso: *T-learning*, que consiste no acesso a objetos de aprendizagem<sup>1</sup> em mídia rica<sup>2</sup> (*rich media*) por meio de aparelhos de TV ou dispositivos mais parecidos com a TV do que um computador pessoal. *T-learning* também pode ser definido como a convergência de *cross-media* com o Ensino à Distância (EaD ou *e-learning*), sendo que *cross-media* pode ser entendido como o uso de mais de uma mídia [1]. Na figura 01, podem ser observadas as várias tecnologias que compõem o *T-learning*.

<sup>1</sup> Objeto de aprendizagem pode ser entendido como qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino. A sua principal é quebrar o conteúdo educacional em pequenos pedaços que possam ser reutilizados em diferentes ambientes de aprendizagem, em um espírito de programação orientada a objetos.

<sup>2</sup> *Rich media* é um termo genérico para mídias interativas, misturando texto, áudio, vídeo etc.

O portal *E-Learning Brasil*<sup>3</sup> cita alguns argumentos para o uso mais amplo da TV no campo da EaD:

- A televisão está disposta a um vasto número de indivíduos;
- A TV já faz parte do cotidiano das pessoas;
- As pessoas tendem a acreditar no conteúdo que é transmitido;
- A quantidade audiovisual do conteúdo televisivo é capaz de proporcionar experiências mais ricas para o utilizador.

Com esses argumentos, somados ao fato de que existe ainda um número considerável de pessoas não alfabetizadas no Brasil (ver gráfico 01), as possibilidades de mudança, no sentido da democratização do acesso aos meios técnicos disponíveis na sociedade e da diminuição das desigualdades sociais, se situam no nível das escolhas políticas da sociedade, ou seja, da competência da escola e dos cidadãos acreditarem – e agirem em consequência desta crença – em uma compreensão dos processos de educação e comunicação como meios de emancipação, e não apenas de dominação e exclusão [6]. Sendo assim, pensar no *T-Learning* como uma nova modalidade de inclusão social e um mecanismo para oferecer, por exemplo, educação básica para todos deve ser encarada como uma faceta a ser de fato inserida e disseminada neste país.

### 3 PADRÕES PARA TV DIGITAL

Uma estação transmissora ou *head-end*, um meio físico para transmissão do sinal de vídeo e um Receptor Digital, incluindo um *Set-Top-Box* ou Terminal de Acesso, que é responsável por receber o sinal transmitido, decodificá-lo e transmiti-lo, são as diretrizes básicas que compõem um Sistema Básico de Televisão Digital (TDV). Para ter a garantia de que esses elementos serão compatíveis entre si, é primordial que padrões sejam estabelecidos que tratem de normatizar todo o processo de captura, compressão, modulação e transmissão dos sinais de vídeo, assim como de todas as interfaces físicas entre os equipamentos que estão envolvidos nesse processo [5].

Todas as propostas de padronização devem seguir o modelo de referência União Internacional de Telecomunicações (ITU) para transmitância dos sinais de televisão digital. Este modelo fraciona as funcionalidades de transmissão do sistema em três camadas principais: codificação do sinal, multiplexação e modulação [5] como mostrado na figura 02. O modelo também adota o padrão MPEG-2 como principal tecnologia nos processos realizados nas camadas, suas especificações explanam regras sintáticas e semânticas que definem esquemas de compressão, empacotamento e multiplexação de sinais individuais de áudio, vídeo e outras variantes de dados digitais em um fluxo de transporte (TS – *Transport Stream*), possibilitando que em um único canal físico transmita “fluxos elementares”.

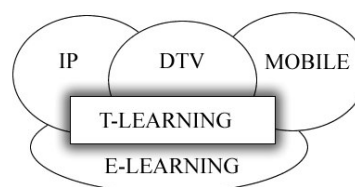


Figura 1. Convergências de tecnologias do *T-Learning*

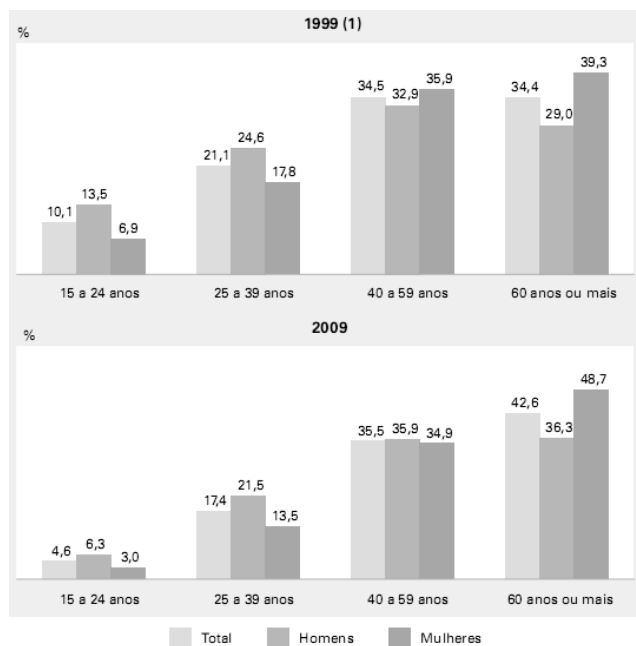


Gráfico 1. Distribuição percentual das pessoas de 15 anos ou mais de idade, analfabetas, por sexo, segundo os grupos de idade – Brasil – 1999/2009<sup>4</sup>

Posteriormente, para mapear e indexar os dados contidos no fluxo de transporte, os padrões de TVD estende as tabelas PSI (*Program Specific Information*) do padrão MPEG-2 delimitando um conjunto de estruturas que apresentam metadados contendo informações de serviços (SI – *Service Information*) específicas do domínio de TVD. No Brasil, o padrão adotado foi o SBTVD onde foi esboçado um panorama dos modelos em operação no mundo e dos sistemas tecnológicos que os certificam, assim como conduzidos estudos e desenvolvidos sistemas, subsistemas, serviços e aplicações relacionados às especificidades brasileiras [9].

Os fluxos elementares multiplexados com informações de serviço num único fluxo de transporte possibilitam codificar e transportar em paralelo um ou mais fluxos de vídeo, por exemplo, gerados por câmeras diferentes em um programa de auditório; um ou mais fluxos de áudio, levando, por exemplo, os seis canais de áudio de *home theaters*; ou, de maneira genérica, qualquer tipo de dado digital [5]. Essa nova modalidade de transporte abriu novas possibilidades de expressão de informação nos conteúdos que são veiculados na televisão.

<sup>3</sup> <http://www.elearningbrasil.com.br/>

<sup>4</sup> IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 1999/2009.

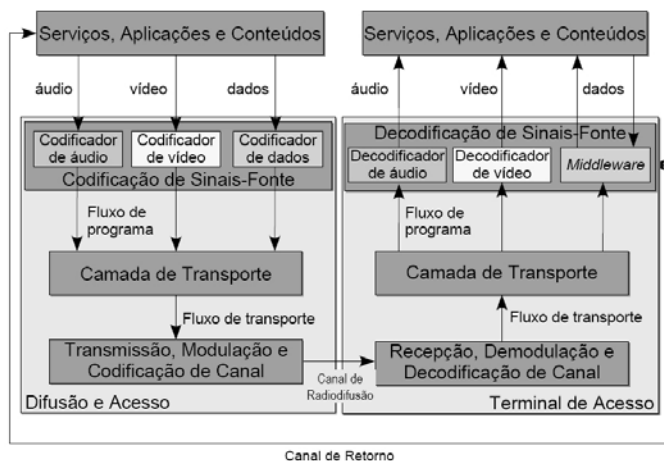


Figura 2. Representação esquemática de um sistema de TV Digital [5]

### 3.1 Middleware

*Middleware* é um termo geral para especificar uma espécie de código de software que age como um aglutinador, ou mediador, entre dois programas existentes e independentes. Ou seja, ele funciona como um mecanismo de interdependência das aplicações com o sistema de transmissão, possibilitando que vários códigos das aplicações sejam adequados aos diversos equipamentos de recepção (IRDs). Por meio de uma máquina virtual no receptor, esses códigos podem ser compilados no formato adequado para cada sistema operacional [10].

A introdução da TV Digital faz com que haja novas necessidades a fim de resolver esse novo paradigma de radiodifusão: a mixagem da TV tradicional (broadcast) com a interatividade, textos e gráficos. Tal interatividade, segundo Paes e Antonizzi, necessitará de várias características e funcionalidades no ambiente web como representação gráfica, identificação do usuário, navegação e utilização amigável, entre outros.

### 3.2 Ginga

Ginga consiste no *middleware* especificado para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T) que atualmente foi adotado como o sistema oficial brasileiro. As aplicações desenvolvidas por meio do Ginga podem ser classificadas em duas categorias, dependendo da forma como são escritas: aplicações procedurais e declarativas. Aplicações procedurais são aquelas escritas utilizando a linguagem Java, já as declarativas empregam a linguagem NCL. Os ambientes de execução das aplicações Ginga são similarmente classificados em duas categorias: Ginga-J, para aplicações procedurais, e Ginga-NCL, para processos declarativos [12].

A arquitetura do Ginga pode ser particionada em três módulos maiores – Common Core, Ginga-NCL e Ginga-J (vide Figura 03) – que serão descritos nas subseções a seguir.



Figura 3. Arquitetura do Ginga [12]

#### 3.2.1 Ginga-NCL

Ginga-NCL é um subsistema lógico do *middleware* Ginga que é responsável por processar e apresentar documentos NCL. A linguagem declarativa adotada foi o NCL (*Nested Context Language*), que apresenta uma rigorosa separação entre conteúdo e estrutura e ele não define mídia alguma nele. Ao invés disso, ele define a ligação que une a comunicação e as apresentações multimídia. Por conseguinte, um documento NCL só define o modo como os objetos são estruturados e relacionados, no tempo e no espaço. Como uma linguagem de ligação, ele não restringe ou prescreve os tipos de conteúdo das mídias. Neste caso, a linguagem dá suporte à apresentação de objetos de imagem (GIF, JPEG, entre outros), vídeos (MPEG, MOV, entre outros), textos (TXT, PDF, entre outros), objetos executáveis (Xlet, Lua, entre outros) e outros formatos de dados digitais.

Os objetos de mídia suportados dependerão dos *players* inseridos no formato NCL, na verdade, os que são oferecidos pelo Ginga Common Core. Um desses *players*, é claro, consiste no que está inserido no receptor da TV Digital. Neste caso, pode ser observado que o vídeo principal e o fluxo de áudio são tratados como todos os outros objetos de mídia que podem ser exibidos usando NCL [13].

#### 3.2.1 Ginga-J

Ginga-J é um subsistema lógico do Sistema Ginga que é capaz de processar objetos do tipo Xlet. Um componente primordial para o desenvolvimento de aplicações procedurais, que está composta pela Máquina Virtual Java, é o mecanismo de execução de conteúdos procedurais. O software do Ginga-J pode acessar streams de áudio, vídeo, dados, entre outros. Os fluxos de dados são distribuídos pelo ar, recebidos e processados pelas aplicações, que apresentarão os conteúdos aos dispositivos de visualização e interação [12], como pode ser observado na figura 4.

O Ginga é baseado em três conjuntos de APIs chamadas: Verde, Vermelho e Azul (Figura TAL). As APIs do tipo Verde são compatíveis com as APIs GEM (*Globally Executable MHP*). As APIs do tipo Amarelo são extensões propostas para satisfazer os requisitos específicos do Brasil e podem ser implementados por meio de um sistema adaptador utilizando as APIs do tipo Verde. Já as do tipo azul, são as únicas compatíveis com a API GEM. Neste caso, algumas aplicações desenvolvidas, por utilizarem tecnologias em comum a outras plataformas existentes no mundo, possuem compatibilidade para serem usadas em outros ambientes.



Figura 4. Contexto do Ginga-J [12]

### 3.4 Multimedia Home Platform (MHP)

MHP é um padrão aberto desenvolvido pela DVB Project que define uma série de tecnologias para implementar serviços de multimídia, digitais e interativos. Inclui terminais domésticos (como computadores e *set-top-box*), seus periféricos e abrange três áreas de aplicação: a própria radiodifusão, a radiodifusão com a adição da interatividade e o acesso a Internet. O principal objetivo da MHP é permitir o surgimento de mercados horizontais para televisão digital e de serviços multimídia onde haja uma concorrência aberta entre fornecedores de conteúdo, operadores de redes ou fabricantes da plataforma em cada nível do mercado. Outro objetivo é explorar o potencial de convergência entre radiodifusão, a Internet e eletroeletrônicos.

A arquitetura do MHP pode ser dividida em três camadas: recursos, sistema de software e aplicações (ver figura 5). Os recursos típicos do MHP são: processamento de MPEG, dispositivos de entrada e saída, CPU, memória e um sistema gráfico. O sistema de software utiliza os recursos disponíveis a fim de prover uma visão simplificada da plataforma para as aplicações, as quais são controladas por um gerenciador de aplicações.

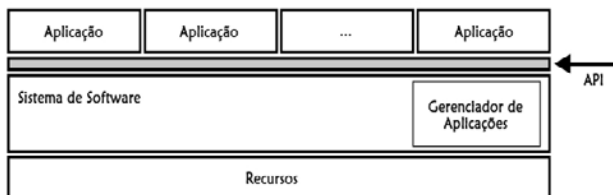


Figura 5. Arquitetura básica do MHP

O MHP define uma interface genérica (API) entre as aplicações digitais interativas e as aplicações terminais. Sua API provê uma camada de abstração entre os diferentes provedores de aplicações e os detalhes específicos de hardware e software de diferentes terminais que utilizam o MHP. Permite que os provedores de conteúdo digital possam englobar todos os tipos de terminais variando de *low-end* (como, por exemplo, pequena quantidade de memória RAM) até *set-top-boxes high-end* integrando televisores digitais e computadores multimídia [11].

Aplicações dos mais variados provedores de serviços serão operáveis entre si, mesmo que haja diferentes usos do MHP no mercado. Nele, são definidos protocolos de transporte, ciclo de vida das aplicações e modelos de sinalização (os dois últimos para aplicações DVB-Java e DVB-HTML). Também são especificados formatos de conteúdo, modelos de segurança, *plugins*, o modelo gráfico de referência, capacidades mínimas da plataforma etc.

Aplicações digitais interativas usam as APIs para acessar os recursos do receptor incluindo: base de dados, decodificadores de fluxo de mídia, decodificadores de conteúdo estático e de comunicações. Hoje em dia, boa parte das aplicações interativas é desenvolvida baseada na plataforma DVB-Java, portanto, a API desempenha um papel crucial para o MHP.

### 3.5 API Java TV

Em comum às diversas plataformas existentes para desenvolvimento de conteúdos interativos de TV Digital, encontra-se a API Java TV e suas especificações. Ela consiste numa extensão da Plataforma Java que fornece controle sobre as funcionalidades que são exclusivas para receptores de televisão. Algumas das características que o Java TV oferece são: o acesso ao serviço de informações de banco de dados, seleção de conteúdo, específico controle de mídia e acesso aos dados que são transmitidos por meio do sinal de televisão.

A API Java TV é essencialmente dirigida ao desenvolvedor Java que produz conteúdos para televisão interativa ou trabalha na criação de ferramentas de conteúdo. Grande parte das funcionalidades exigidas por um desenvolvedor de conteúdo para TV é fornecida pela plataforma Java no receptor. Tipicamente, o ambiente de aplicações PersonalJava (plataforma de desenvolvimento em Java para sistema *mobile* e embutidos) fornece a plataforma para receptores de televisão. A API Java TV atende esses aspectos do receptor de televisão que não foram contemplados por alguma parcela do ambiente [14].

Java TV pode ser implantado em ambientes com as normas existentes e para várias formas de uso como serviços e programas de informação. É importante que essas normas existentes e os códigos baseados nesses padrões sejam facilmente integrados com o *framework*. Por isso, a API foi definida com um nível relativamente elevado de abstração de hardware e de protocolos.

#### 3.5.1 Xlet

Uma aplicação DVB-J sempre apresenta uma classe na aplicação que determina um Xlet. Normalmente, as aplicações DVB-J são nomeadas de Xlets. Um Xlet contém métodos que possibilitam controlar o ciclo de vida de uma determinada aplicação. É por meio desta interface Xlet que o gerenciador de aplicações do *set-top-box* pode controlar as aplicações. Há certa semelhança entre um Xlet e um Applet, este último utilizado no ambiente da Internet, pois, ambos não possuem um método *main()* como existem nas aplicações Java tradicionais, e sim métodos para que uma segunda aplicação (no caso do Xlet, o gerenciador de aplicações) possa controlar o seu ciclo de vida.

Existe uma comunicação bidirecional entre a classe Xlet e o gerenciador de aplicações, que usufrui dos métodos da interface Xlet para estabelecer uma comunicação com a aplicação e esta usa uma referência a um objeto da classe XletContext para poder se comunicar com o gerenciador de aplicações. A referência ao objeto XletContext é transmitida ao Xlet quando o método *initXlet()* é chamado [2]. Três motivos podem fazer com que uma aplicação DVB-J altere seu estado: quando o gerenciador de aplicações usa os métodos estabelecidos por meio da interface Xlet para sinalizar a mudança de estado para a aplicação; quando

existe uma sinalização de aplicações via difusão, enviando um novo código de controle para a aplicação; e quando a própria aplicação muda seu estado.

A Figura 6 mostra os estados possíveis de serem atingidos por uma aplicação Xlet (MHP):

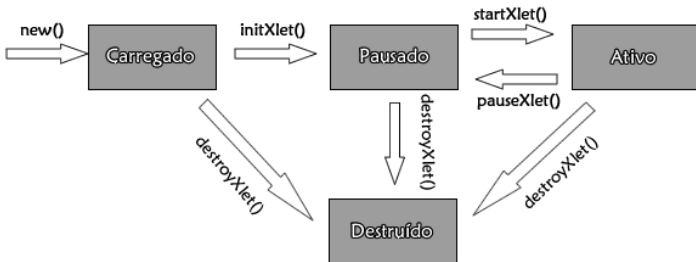


Figura 6. Diagrama de estados de uma aplicação Xlet

No estado Carregado, o Xlet foi carregado, mas não inicializado. Este estado é atingido após o método *new()* ser chamado pelo gerenciador de aplicações. Um Xlet contém um construtor sem argumentos que é chamado e cria o Xlet sem lançar uma exceção. Se um erro ocorre durante a criação do Xlet, uma exceção é lançada e então a aplicação passa ao estado de Destruída e é descartada, por meio do método *destroyXlet()*.

Já o estado Pausado é atingido após o método *initXlet()* ser chamado, caso este não volte exceção. Este estado também pode ser atingido se um Xlet no estado ativo receber uma chamada de método *pauseXlet()* que retorna sem exceções. Neste estado, o Xlet deve liberar todos os recursos que antes foram alocados a ele e agora não são mais necessários, para um melhor aproveitamento dos recursos existentes pelas demais aplicações.

No estado ativo, o Xlet deve funcionar normalmente e prover o serviço para o qual foi desenvolvido. O estado ativo é atingido após ter passado pelo estado Pausado, ter recebido a chamada de método *startXlet()*, e não retornando exceção. Já quando um Xlet entra no estado destruído, todos os recursos por ele antes alocados devem ser liberados. Este método é atingido a partir de todos os estados, necessitando somente ocorrer a chamada de método *destroyXlet()*.

### 3. APLICAÇÕES EDUCATIVAS

Dentre as formas de efetiva utilização da TV Digital como mídia interativa, podem ser destacados os casos do Current TV, Torcida Virtual, projeto SAPSA e Matoolto TV.

Current TV é uma emissora de TV a cabo dos Estados Unidos, onde toda programação é produzida, enviada e escolhida por telespectadores. Pela página do canal, o telespectador encontra e compartilha histórias e vídeos que acha interessante. O site está conectado a emissora e, portanto, as transmissões pela Internet e pela TV se assemelham.

Enquanto que a Torcida Virtual permite ao telespectador torcer pelo seu time numa arquivancada virtual que é simulada pela TVDI, onde ele escolhe um setor e cadeira,

efetiva conversações com outras pessoas por meio de chats e também participa de enquetes. O usuário pode, por exemplo, combinar com os amigos a escolherem locais próximos no estádio para torcerem juntos virtualmente.

O projeto SAPSA – Serviço de Apoio ao Professor em Sala de Aula – está sendo desenvolvido no Brasil e se propõe a utilizar a interatividade da televisão como um repositório de conteúdos de cunho educativo. O material disponibilizado conterá desde vídeos de curta duração até textos e gráficos, por exemplo, e esses arquivos serão acessados pelo professor de maneira semelhante à navegação por um guia eletrônico de programação como mostra a figura 7.



Figura 7. Tela para navegação na TV<sup>5</sup>



Figura 8. Tela para criar aplicação para TV Digital

Já o Matoolto TV consiste num projeto para facilitar o desenvolvimento de aplicações interativas para um usuário com limitados conhecimentos da área de informática, portanto, o público-alvo da aplicação são profissionais da área de educação, marketing, comunicação, ou seja, pessoas não envolvidas no desenvolvimento de aplicações digitais em uma visão mais aprofundada, do ponto de vista de um desenvolvedor de software. As figuras 8, 9 e 10 mostram algumas imagens do Matoolto TV em funcionamento.

<sup>5</sup><http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/003-TC-A1.htm>.

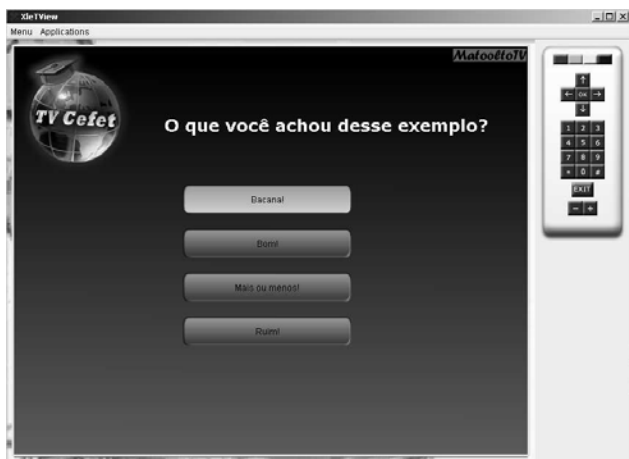


Figura 9. Tela de uma aplicação criada no Matoolto TV



Figura 10. Outro exemplo de aplicação gerada pelo Matoolto TV

Um exemplo de uso do Matoolto TV poderia ser visto em programas educativos, como o veiculado em TVs de fins educativos, que é direcionado ao público geral, com reportagens sobre educação, cultura e lazer inerentes à região de sua cobertura.

Com o uso do sistema Matoolto TV, equipe de produção do programa pode gerar um produto, com o perfil do canal de TV, mas também do programa em exibição, este gerado em arquivo *.rar* ou *.jar* que seria descompactado e carregado em um servidor de TV Digital.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As novas tecnologias transformaram a vida dos homens, mudando a forma de agir e pensar das pessoas que dela utilizam, contribuindo, de certa forma, para a uma maior inserção do homem na sociedade em rede. A TV Digital dispõe de ferramentas de interação que, se bem empregadas, podem vir a ser uma poderosa ferramenta de inclusão digital para a população, auxiliando nesse processo de democratização da informação.

A televisão está inserida na maioria dos lares brasileiros e muitas pessoas se mantêm informadas do que ocorre a sua volta por meio dela, por isso, esses aspectos precisam ser levados em consideração ao se pensar numa grade de programação voltada às pessoas que carecem de uma qualidade de ensino, por exemplo.

Outra preocupação também deve ser levada em consideração: quais pessoas são responsáveis por “fazer televisão”? Na conjuntura atual, novas necessidades surgem, trazendo com elas um novo leque de oportunidades disponibilizadas aos desenvolvedores de aplicações interativas para TV Digital. Ou seja, que estiver na vanguarda tem grandes chances de ganhar destaque no mercado que não está totalmente amadurecido.

A inclusão digital se faz necessária na sociedade atual em que o ensino não é o mesmo para todos e a desigualdade social é semeada cada dia mais. Todos devem buscar incessantemente reverter esse quadro, tentando projetar os conhecimentos adquiridos a favor de um mundo melhor. Portanto, a TV Digital deve ser também inserida nesse contexto, como medida auxiliar ao processo educacional, aliando ao cotidiano do homem contemporâneo meios que o auxiliem em uma completude social. O que não pode ser esquecido é que, novas tecnologias surgem diariamente, porém, se não forem feitos bons usos delas, de nada elas valerão. Afinal, a tecnologia pode ser o meio, mas ela não pode ser considerada o fim.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Américo, Marcos. *A Produção de Conteúdos Audiovisuais Educacionais Interativos para TV Digital*. XXX INTECOM - Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Santos, 2007.
- [2] Andreato, Jomar Alberto. *InteraTV: Um Portal para Aplicações Colaborativas em TV Digital Interativa Utilizando a Plataforma MHP*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.
- [3] Pretto, Nelson de Luca et al. *Tecnologias Educacionais e Educação a Distância: Avaliando Políticas e Práticas*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Quartet, 2003. BARRETO, Raquel Goulart (org.).
- [4] Frederico, Maria Elvira Bonavita. *História da Comunicação*. Petrópolis: Vozes, 1982.
- [5] Leite, A. et al. *FlexTV: Uma Proposta de Arquitetura de Middleware para o Sistema Brasileiro de TV Digital*. Revista de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais. n. 2, dez. 2005.
- [6] Martins, Francisco Menezes; Silva, Juremir Machado da. *Para Navegar no Século XXI*. Porto Alegre: Sulina, 2003.
- [7] MHP *Multimedia Home Platform*. Disponível em: <http://www.mhp.org>.
- [8] Montez, Carlos; Becker, Valdecir. *TV Digital Interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil*. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.
- [9] *Modelo de Referência: Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre*. Disponível em: <http://www.itvproducoesinterativas.com.br>.

- [10] Paes, Alexsandro; Antoniazzi, Renato. *Padrões de Middleware para TV Digital*. Disponível em: <http://www.cin.ufpe.br/~gds>.
- [11] Peng, Chengyuan. *Digital Television Applications*. Tese de doutorado, 2002. Disponível em: <http://lib.tkk.fi/>.
- [12] Souza, G. L. F.; Leite, L. E. C.; Batista, C. E. C. F. *Ginga-J: The Procedural Middleware for the Brazilian Digital TV System*. Journal of the Brazilian Computer Society. n. 4, v. 12, mar 2007.
- [13] Soares, L. F. G.; Rodrigues, R. F.; Moreno, M. F. *Ginga-NCL: The Declarative Environment of the Brazilian Digital TV System*. Journal of the Brazilian Computer Society. n. 4, v. 12, mar 2007.
- [14] Sun Microsystems. *JavaTV(TM) API: Technical Overview*. [S.I sn], 2000.