

Experiências no desenvolvimento de Aplicações para Televisão Digital Interativa

Paulyne Jucá, Ubirajara de Lucena

C.E.S.A.R– Centro de Estudos e Sistema Avançados do Recife
Caixa Postal 15.064 – 91.501-970 – Recife – PE – Brasil

Paulyne.juca@cesar.org.br, ubirajara.junior@cesar.org.br

***Abstract.** This article relates the experience of CESAR's – Recife Center for Advanced Studies and Systems – digital television team on developing digital television applications. The group started its activities in 2004. During this time, it has reached a solid base of theoretical knowledge on digital television that is now been used on the Brazilian television projects.*

***Resumo.** Este artigo relata a experiência da equipe de pesquisas em TV digital do CESAR – Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife — no desenvolvimento de aplicações para TV digital, suas premissas e o direcionamento de suas atividades iniciadas em abril de 2004. Período em que desenvolveu uma base sólida de conhecimentos teóricos sobre tv digital que a partir de agora começam a ser aplicados nos projetos para o Governo Federal.*

1. Introdução

O Brasil esteve por muito tempo à margem do desenvolvimento das tecnologias de comunicação, somente sendo possível o acesso a serviços digitais através de sistemas pagos a custos acima do poder aquisitivo da grande maioria da população, como os serviços de tv por satélite e o acesso à internet, presentes, respectivamente, em apenas 2% (tv paga) e 6% (internet) dos lares brasileiros [IBGE], ficando o grande público impossibilitado de usufruir dessas novas tecnologias de acesso à informação. Agora com a convergência dos meios de comunicação multimídia e a busca do Governo pela democratização da informação, a TV Digital Interativa parece ser a porta de entrada para esses usuários, como cita o texto enviado pela Finep [FINEP] às instituições de pesquisa:

“A TV Digital oferece para o usuário não apenas melhor qualidade de imagem e som, mas também uma gama de novos serviços e aplicações de entretenimento e de informações. Assim sendo, a adoção da TV Digital no Brasil aliada ao avanço da tecnologia poderá permitir que serviços e aplicações sejam disponibilizados mesmo em localidades remotas, contribuindo para a universalização e democratização de informações e serviços eletrônicos, permitindo a inclusão social de uma parcela maior da população brasileira.”

Curiosamente, neste momento poucos membros de nossa equipe de pesquisa possuem acesso à tv digital em suas residências, apesar de possuírem larga experiência (enquanto usuários) com outras mídias digitais de comunicação, o que de certa forma nos permite

conceber um formato de TV Digital livre das influências dos formatos preexistentes no mercado fechado das tvs pagas.

2. Desenvolvimento de um padrão nacional de interação

O atual modelo de tv digital interativa de países da Europa e nos Estados Unidos está fortemente baseado em suas experiências anteriores com os formatos Teletext e Minitel que desde o final da década de 70 permitem aos usuários sair do simples papel de expectadores para interagir com informação hipertextual como consulta das últimas notícias, acesso a resultados esportivos atualizados e ao conteúdo programação televisiva. No Brasil, equipamentos capazes de acessar esse tipo de informação começaram a ser introduzidos com a chegada das tvs por assinatura na década de 90, apesar disso, essa capacidade dos equipamentos foi desprezada, sendo muito mais alardeadas suas melhores qualidades de som e imagem do que a capacidade de acesso a informação hipertextual.

Esse modelo de interação se mostra muito eficaz em seus países de origem, mas restringe as possibilidades de acesso à informação para grande parte dos telespectadores brasileiros, exigindo um nível de instrução acima do padrão para uma população formada por de 60% de analfabetos funcionais [IBGE, 2000], ou seja, pessoas que não conseguiriam interagir devidamente com a informação textual. Ainda segundo a Associação Brasileira de TVs por Assinatura [ABTA] o número de assinantes de TV no Brasil cresceu 6% no último ano (2004), alcançando a marca de 3,768 milhões de assinaturas, o que representa apenas 6,9% do total de 54 milhões de aparelhos de tv do Brasil [IBGE]. E mais: em maio de 2004 foram registrados apenas 11,7 milhões de usuários residenciais de Internet, contra os cerca de 140 milhões de usuários dos Estados Unidos.

Desses números se pode perceber que o perfil do usuário brasileiro está longe de alcançar as características de utilização da TV Digital nos moldes de outros países. Portanto, para se desenvolver serviços que atinjam uma maior parcela da população, o padrão de utilização de serviços interativos deve se adequar a essas características.

2.1. Considerações

Não restam dúvidas de que são inúmeras as possibilidades de desenvolvimento de aplicações interativas para TV digital, sendo esta a nova mídia para serviços que recebem influência da TV aberta e dos computadores pessoais. Mas exatamente por essa influência, a TV Digital pode sofrer do mesmo mal que o computador, tendo suas aplicações inchadas de funções supérfluas. Há quem veja TV digital como a introdução do computador no aparelho de TV ou o contrário [TV or PC?], mas temos que quebrar os paradigmas de uso das interfaces da tv e do computador na busca de um novo modelo mais adequado ao usuário em questão. E no C.E.S.A.R. procuramos desenvolver não somente tecnologia, e sim serviços inovadores, baseando-nos na experiência de uso dos nossos atuais programas de tv aberta.

Não estamos fazendo programas para usuários de computador, tampouco o usuário brasileiro teve acesso a qualquer tipo de interação com a tv além de comandar a troca de canais e ajustes da tv, enquanto o público Europeu e Norte-Americano possui em seu histórico, a experiência de uso de serviços de informação teletext e viewdata, por

exemplo, dos quais deriva boa parte do modo de interação das novas tecnologias. Por exemplo, na maior parte dos STB (set-top-boxes) importados existem os mesmos “soft-buttons” de interação (vermelho, amarelo, verde e azul), utilizados no sistema fasttext ainda na década de 70 [McMordie, 1999] muito antes das teclas direcionais e um botão de seleção ser introduzido. Apesar disso os dois modos de acionamentos hoje em dia funcionam contiguamente e nada indica qual dos dois seja o melhor meio de acesso ao conteúdo. Estão lá apenas por serem remanescentes de sistemas largamente utilizados e reconhecidos por seu público.

Antes de partirmos para o desenvolvimento de aplicações utilizando todo esse arsenal de possibilidades, preferimos no C.E.S.A.R. buscar meios simples de interação, partindo do atual estágio de desenvolvimento da tv no Brasil, e nos baseando no já que existe em nossa volta.

Nas próximas sessões apresentamos a base técnica utilizada nesse desenvolvimento.

3. Desenvolvimento de aplicações

Nesta seção não pretendemos detalhar conceitos básicos ou padrões existentes de televisão digital, e apenas os conceitos absolutamente fundamentais para o entendimento das considerações desse trabalho serão mencionados.

Aplicações para televisão digital são desenvolvidas geralmente utilizando a linguagem de programação Java com bibliotecas de componentes específicos para desenvolvimento de aplicações para televisão digital. Cada sistema de televisão tem também um padrão para desenvolvimento de aplicações associado (Ex: o padrão para desenvolvimento de aplicações no sistema de televisão digital DVB [DVB] é o MHP [MHP1.1]). Em geral, as bibliotecas para desenvolvimento de aplicações possuem componentes muito restritos e com pouco apelo visual. Mais detalhes podem ser encontrados na sessão 3.3.

O processo de produção de aplicações para televisão digital é muito semelhante ao desenvolvimento de qualquer aplicação para computador. A grande diferença está na distribuição e nas características dessa aplicação que, depois de prontas, são transmitidas juntamente com o sinal de televisão (multiplexadas com áudio, vídeo, legendas, etc. Para mais detalhes, veja sessão 4.1) e executadas num set-top-box. Atualmente a baixa capacidade de armazenamento, processamento e memória dos aparelhos existentes são fatores limitantes para aplicações que precisem usar mais recursos, limitando as possibilidades de extensão dos componentes.

3.1 Diversidade de dispositivos

Em breve a diversidade de aparelhos e a possível não padronização entre eles poderá tornar o desenvolvimento de aplicações ainda mais difícil, exigindo mecanismos de adaptação de disposição de conteúdo que exigirão mais processamento do aparelho. Outra possibilidade seria a adaptação das aplicações acontecer ainda no desenvolvimento. Assim, diferentes versões da aplicação seriam enviadas e o aparelho executaria a que melhor atende às suas características (quantidade de cores, tamanho da tela, qualidade da imagem, memória disponível, processamento disponível). A desvantagem dessa abordagem é que se existir uma grande diversidade de formatos, serão necessárias muitas versões da mesma aplicação e a versão melhor adaptada ao dispositivo do usuário pode demorar muito a chegar. Para exemplificar: imagine que

durante um comercial de 30 segundos sejam necessárias 30 versões de uma mesma aplicação e que cada versão leve um segundo para ser transmitida. Dessa forma a última versão chegaria no último segundo do comercial e talvez não seria mais útil.

3.2 Novas aplicações possíveis em televisão digital

Nossa experiência com aplicativos de televisão digital nos mostra que novos serviços podem surgir, novas formas de propaganda ou venda de serviços podem ser viabilizadas, aplicações de acesso a serviços do governo como marcação de consultas em postos de saúde, consultas a liberação de pagamentos, tele-aulas com conteúdos mais elaborados, incluindo o uso de questionários, animações e consulta com professores durante o programa ou aplicações que auxiliem portadores de necessidades especiais podem ser melhor desenvolvidas nesse ambiente de televisão digital.

Abaixo estão alguns exemplos de protótipos desenvolvidos no C.E.S.A.R. Os dois primeiros utilizam componentes de bibliotecas existentes e o último usa componentes estendidos pelo C.E.S.A.R. Todos foram desenvolvidos utilizando a implementação de referência do IRT [MHP IRT].



Figura 1. Exemplo de aplicação desenvolvida com componentes de televisão digital

A aplicação acima foi desenvolvida pelos autores em conjunto com o grupo de pesquisa em televisão digital do CESAR. Trata-se de um quiz, (um jogo de perguntas e respostas). Seu funcionamento consiste na leitura de um arquivo xml que contém as perguntas do jogo e a resposta correta. Através da associação com os botões coloridos (vermelho, verde e azul) do controle remoto, o usuário seleciona a opção que considera correta. Ao final, o resultado é mostrado na tela.

Nesta aplicação foram usados componentes gráficos HAVI e um parser xml — o kxml. A imagem de fundo, nesse caso estática, representa o conteúdo da programação do canal de televisão.

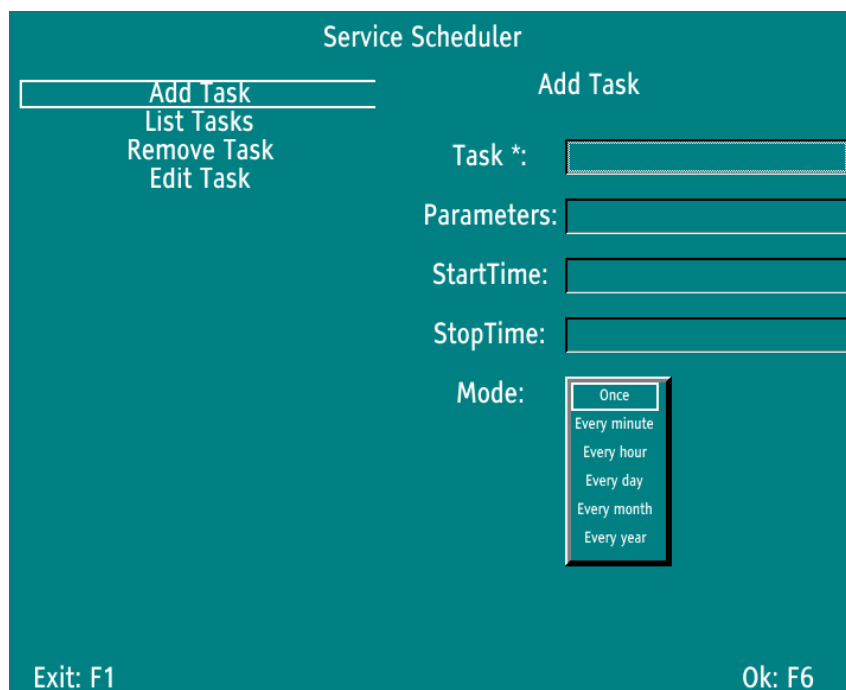


Figura 2. Outro exemplo de aplicação desenvolvida com componentes para televisão digital (HAVI)

A aplicação acima também foi desenvolvida pelos autores em conjuntos com os demais pesquisadores do grupo de televisão digital do CESAR.

Esta aplicação é uma agenda de tarefas, na qual o usuário pode incluir, listar, remover ou editar tarefas. A interface mostrada é o formulário de entrada de tarefas. O primeiro campo é a própria tarefa — um campo texto onde o usuário escreve o que deseja agendar. O segundo campo são os parâmetros dessa tarefa. (servem como entrada da tarefa, podendo também ser pré-requisitos, mas não é um dado obrigatório). Hora de início e fim da tarefa indicam o início e o fim da tarefa. (ambos opcionais). O último campo mostrado é a frequência com que a tarefa vai ser executada, podendo ser uma única vez, a cada minuto, a cada hora, a cada dia, a cada mês ou a cada ano.

Como o protótipo foi desenvolvido apenas para teste realizados com a implementação de referência do IRT [MHP IRT], foram utilizados componentes gráficos HAVI e a entrada de comandos é feita através do teclado, mas essa associação poderia facilmente ser transformada para botões do controle remoto.



Figura 3. Exemplo de aplicação de televisão digital usando componentes estendidos.

Essa última aplicação demonstrada foi desenvolvida pelos autores juntamente com a equipe de pesquisa em televisão digital do CESAR. Para esta foram desenvolvidos novos componentes visando facilitar o futuro desenvolvimento de aplicações visualmente mais ricas.

A idéia para a aplicação é uma ferramenta para composição e envio de mensagens de texto para o celular. Na interface existem apenas uma caixa de texto e um teclado indicando a disposição das letras no controle remoto. Dessa forma o usuário pode usar o controle remoto para entrar os dados nos mesmos moldes da entrada de dados nos telefones celulares, ou selecionar outro tipo de entrada através de um teclado virtual. A intenção é oferecer os tipos de entrada de dados já conhecidos pelos usuários para avaliar o uso dessas funcionalidades nas aplicações de televisão digital.

O envio das mensagens para os celulares não foi implementado por não ser o foco do protótipo. Essa funcionalidade poderá ser adicionada em breve, através de acordos com operadoras de celulares.

3.3 Componentes existentes para desenvolvimento de interfaces de aplicações de televisão digital

Existem algumas bibliotecas de componentes para desenvolvimento de interfaces de aplicações para televisão digital. A maioria delas, pensando na atual falta de processamento de set-top-boxes atuais, define componentes muito simples e com poucos recursos. Os componentes têm aspecto grosseiro e pouco refinado, tornando o desenvolvimento desse tipo de aplicação bastante cansativo e com pouco efeito visual.

Uma solução é estender os componentes atuais para um conjunto muito mais refinado de componentes permitindo o desenvolvimento de aplicações com interfaces mais ricas, facilitando o uso para novos usuários.

4. Envio e recepção de aplicações em ambientes de televisão digital

Existe um grande ciclo desde a produção até a execução final de uma aplicação em um aparelho de televisão digital. Esse ciclo foi dividido em parte para facilitar o entendimento.

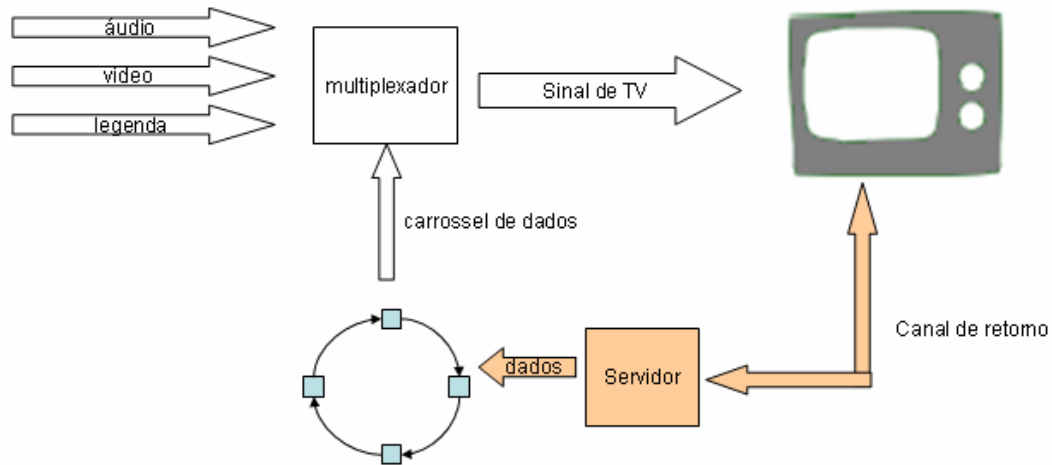


Figura 4. Envio e recebimento de aplicações de tv digital.

4.1 Envio

Durante o envio do sinal de televisão digital, cada mídia (áudio, vídeo, aplicações, legendas ou qualquer entidade que vá ser transmitida) deve ser codificadas no formato MPEG isoladamente. A cada mídia codificada dá-se o nome de fluxo elementar.

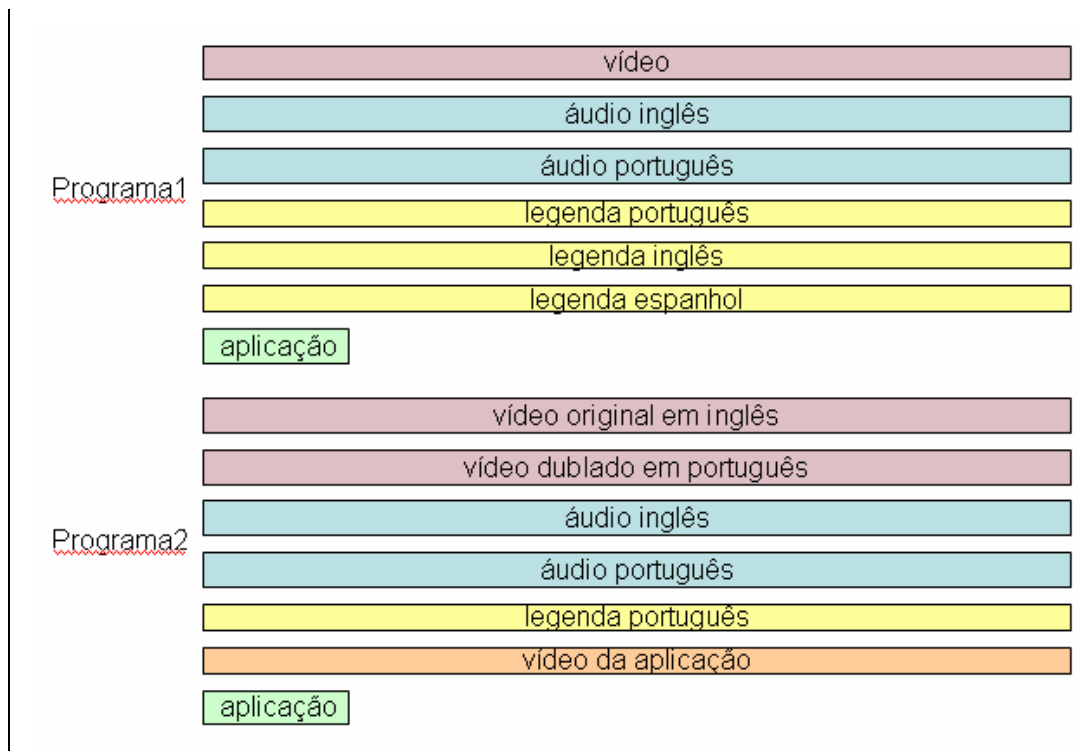


Figura 5. Exemplos de fluxos elementares compondo programas de televisão.

Um programa de televisão contém uma ou mais mídias. Assim, antes de efetivamente transmitir é feita a multiplexação desses fluxos elementares em um único fluxo. O fluxo de transporte final é o conjunto de todas as mídias necessárias para a exibição de todos os programas de televisão naquele instante.



Figura 6. Exemplo de fluxo multiplexado.

Para permitir a identificação de que tipo de mídia existe em cada fluxo elementar e a qual programa de televisão ela pertence, existe dentro do fluxo de transporte um tabela de sinalização.

Os fluxos elementares que contém aplicações possuem natureza diferente dos fluxos de áudio, de vídeo ou de legendas. As aplicações geralmente são pequenas, mas precisam ser transmitidas repetidamente para que um usuário que ligue o aparelho em qualquer instante possa receber essa aplicação. Esse tempo não pode ser muito longo a ponto de acabar o programa de televisão.

Essa transmissão repetitiva das aplicações usa um mecanismo de carrossel de dados. As aplicações e seus recursos são distribuídos em pacotes que contém a relevância de cada parte. Esses pacotes são transformados em um fluxo elementar respeitando a relevância e a necessidade de transmissão de cada parte. Se a versão da aplicação mudar durante a transmissão, o pacote é atualizado e na próxima transmissão, a nova versão da aplicação irá ser enviada.

4.2 Recebimento

Com base nessa tabela de sinalização, o aparelho do cliente monta o guia de programação e sabe quais os conteúdos associados a cada programa de tv.

Quando um usuário seleciona qual programa de tv deseja assistir, o aparelho verifica se os conteúdos associados estão presentes e reserva os recursos necessários para cada conteúdo ser exibido; no caso das aplicações, ele verifica se todas as classes, imagens, sons estão disponíveis.

4.3 Execução

Uma vez que todos os recursos estão disponíveis, o aparelho libera os recursos do sistema para o serviço escolhido. Esses recursos são em geral a tela, os dispositivos de som, memória e processador.

Veja sessão 4.3.1 para entender a execução de uma aplicação de televisão digital.

Uma aplicação pode necessitar enviar informações, no caso de compra pela televisão, por exemplo. Para isso, é necessário o uso de um canal de um outro meio de comunicação comumente chamado de “canal de retorno” (ver figura 4). Essa comunicação não é obrigatória, mas é necessária para alguns tipos de aplicações como compras on-line. Ela pode ser feita utilizando uma linha telefônica ou qualquer outra tecnologia de transporte de dados.

4.3.1 Ciclo de vida de uma aplicação de televisão digital (xlet)

Uma aplicação de televisão digital recebe o nome de xlet. Ela possui um ciclo de vida, ou seja, ela passa por diversos estados durante sua execução.

Ela pode estar em quatro estados: carregado, parado, ativo e destruído.

Quando vamos desenvolver uma aplicação para televisão digital, precisamos entender que existe no set-top-box um elemento encarregado de controlar os ciclo de vida das aplicações. Esse elemento vai ser chamado aqui de gerente de aplicações. Cabe ao gerente saber quais aplicações foram iniciadas pelo usuário, saber quais já terminaram sua execução e foram destruídas, quais estão paradas e quais estão mudando de estado. É o gerente também que reserva os recursos necessários para cada aplicações e controla quem tem prioridade sobre a tela da televisão, ou seja, qual aplicação que realmente vai aparecer na tela.

Para que o gerente possa controlar o ciclo de vida, cada aplicação deve implementar quatro métodos: `initXlet`, `startXlet`, `pauseXlet` e `destroyXlet`. A figura abaixo mostra os possíveis estados de uma aplicação e que métodos levam de um estado a outro.

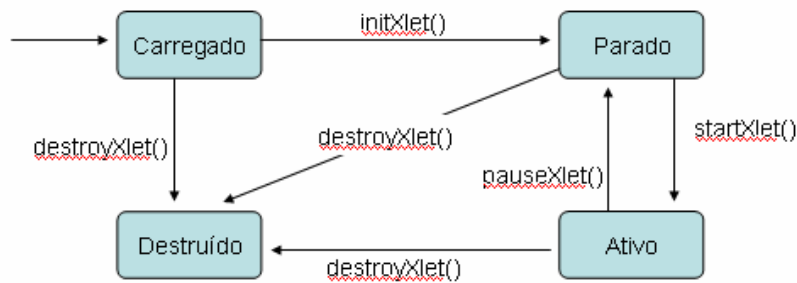


Figura 7. Ciclo de vida de uma aplicação de televisão digital (xlet).

O método `initXlet` é executado quando a aplicação é carregada. Só acontece uma vez quando o usuário inicia a aplicação. As criações de variáveis globais, como a tela da aplicação, geralmente acontecem aqui.

O método `startXlet` acontece sempre que a aplicação sai do estado parado para o estado ativo.

O método `pauseXlet` acontece sempre que a aplicação sai do estado ativo e entra para o estado parado. Normalmente quando uma aplicação de maior prioridade é iniciada pelo usuário.

O método `destroyXlet` acontece apenas uma vez quando a aplicação está terminando. Nele as variáveis serão liberadas, os arquivos fechados e os dados que necessitam de armazenamento permanente salvos.

5. Pesquisas com usuários

Por fazer parte de um projeto internacional para desenvolvimento de TV digital numa fase ainda incipiente de desenvolvimento, e por se tratarem de aplicações experimentais para desenvolvimento técnico, o CESAR não tem se preocupado em validar as aplicações até então desenvolvidas com usuários finais, o que deverá ser feito em um momento próximo.

6. Considerações finais

O Brasil tem sido por um breve período consumidor de um formato importado de TV que vem sendo cada vez mais assimilado pelos usuários de tvs pagas, em detrimento de um desenvolvimento nacional, enquanto o grande público permanece num modelo de televisão que remonta aos anos 50, à espera de novidades. E no C.E.S.A.R. buscamos caminhos inovadores para utilização desta tecnologia, neste momento que se apresenta como uma grande oportunidade para definição de um padrão nacional de aplicações, baseada na experiência do usuário brasileiro.

7. Referencias

[ABTA] Associação Brasileira de TV por Assinatura. <http://www.abta.org.br>.

[DVB] Digital Video Broadcasting Standard. <http://www.dvb.org>. visitado em 28/03/2005

- [FINEP] Financiadora de Estudos e Projetos. <http://www.finep.gov.br>
- [IBGE] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <http://www.ibge.gov.br>
- [IBGE,2000] Censo Demográfico 2000: resultado completo. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/populacao/censo2000_populacao.pdf. visitado em 28/03/2005
- [ITC-Use] Ease of Use and Knowledge of Digital and Interactive Television:Results; Dr. Jonathan Freeman (et all); dezembro 2001
- [McMordie,1999] <http://www.mcmordie.co.uk/tv/develhist.shtml>. visitado em 04/08/2004
- [MHP1.1] Multimedia Home Platform version 1.1. TS 102 812 V1.2.1.
- [MHP-interactive] <http://www.mhp-interactive.org>. visitado em 28/03/2005
- [MHP IRT] MHP IRT Reference Implementation version 1.1.1r2.
- [SpyTV] http://www.whitedot.org/issue/iss_story.asp?slug=shortSpyTV. Visitado em 15/03/2005
- [Teletexto] <http://www.pembers.freemove.co.uk/Teletext/Photographs.html>. visitado em 04/08/2004
- [TeletextoRTP] <http://www.rtp.pt/teletexto/gif3/100-01.htm>. visitado em 04/08/2004
- [TV or PC?]
http://www.doc.ic.ac.uk/~nd/surprise_96/journal/vol4/khp1/report.html#TVPC.
visitado em 28/03/2005