

## **A USABILIDADE EM INTERFACES INTERATIVAS NO DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS PARA TV DIGITAL**

**Lílian Simão OLIVEIRA (1), José Pinheiro de QUEIROZ-NETO (2), Silvio M. MAETA (3)**

Centro de Ensino Superior FUCAPI

Av. Governador Danilo Areosa, 381 – Distrito Industrial

CEP: 69075-351 – Manaus/Amazonas, FAX (92) 3613-2680

[liliansimao@gmail.com](mailto:liliansimao@gmail.com)

(2) Unidade de Ensino Descentralizada de Manaus / CEFET-AM

[pinheiro@cefetam.edu.br](mailto:pinheiro@cefetam.edu.br)

(3) Instituto Genius de Tecnologia

[smaeta@genius.org.br](mailto:smaeta@genius.org.br)

### **RESUMO**

Com o advento da TV Digital aberta, que visa democratizar o uso desta tecnologia permitindo a inclusão digital de pessoas de baixa renda, diferentes usuários terão acesso a toda interatividade inerente a TV Digital, tais como: entretenimento, compras on-line, utilização personalizada, entre outros. Uma das maiores preocupações dos desenvolvedores está em produzir interfaces que permitam aos usuários uma utilização eficiente, efetiva e satisfatória dos recursos disponíveis na TV Digital, ao qual chamamos de *usabilidade* do sistema. Neste contexto, este trabalho visa um estudo aprofundado dos conceitos de usabilidade e sua relação com as interfaces gráficas interativas utilizadas na TV Digital, estabelecendo requisitos mínimos necessários para a fácil utilização do aplicativo, considerando o público-alvo brasileiro e seus aspectos educacionais, socioeconômicos e culturais. Além disto, o trabalho apresenta um arcabouço de técnicas/métodos de testes de usabilidade para aplicações em TV Digital, através do desenvolvimento de um Guia de Programação (*Electronic Program Guide* – EPG), utilizado para verificar o grau de utilização dos conceitos apresentados, permitindo mudanças no projeto até o alcance de um grau de usabilidade satisfatório.

**Palavras-chave:** TV Digital – Usabilidade – EPG

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a televisão é a principal fonte de informação dos brasileiros e está presente em 90% dos lares, sendo isso aproximadamente 54 milhões de domicílios (IBGE, 2005). Entretanto, a realidade da televisão brasileira não é a TV digital e uma característica é que a TV aberta de hoje possui uma quantidade relativamente pequena de canais e de informações associadas a ela. Já a TV Digital poderá ter uma quantidade superior a existente devido à característica de utilizar a mesma faixa de frequência do sistema analógico, permitindo a transmissão de quatro canais de TV em SD (*Standart Definition*: Definição Padrão) ou um canal em HD (*High Definition*: Alta Definição), bem como os canais de áudio associados, além da transmissão do fluxo de dados.

Outro ponto importante nesse estudo é o fato que o governo brasileiro tem como premissa para o padrão digital brasileiro a inclusão digital, e para obter bons resultados é preciso ter a preocupação com a facilidade de uso para todos os telespectadores tomando uma atenção especial ao público com menor renda e com pouco ou nenhum contato com um computador. Segundo [CAPDA, 2004] quem desenvolver conteúdo e equipamentos para a televisão digital brasileira deverá levar em consideração três importantes aspectos:

- O valor agregado – conteúdos com qualidade e que o telespectador realmente sinta a diferença entre a tv digital e a analógica em relação ao conteúdo oferecido;
- O baixo custo de aquisição e manutenção – direcionado as empresas fabricantes de equipamentos, pois para manter a atual configuração de acesso a televisão precisa ter um baixo custo para famílias de menor poder aquisitivo consigam adquirir esses equipamentos;
- A fácil utilização: levar em consideração o público alvo que é em sua maioria de baixo nível de escolaridade. As interfaces necessitam ser simples e de fácil associação de suas funcionalidades.

O primeiro e o segundo tópico estão relacionados com as emissoras de TV e características dos equipamentos. Então, quando for desenvolvido um aplicativo para TV Digital, deve-se levar em consideração esses dois aspectos sem esquecer do terceiro. Para atingir toda a diversidade da população que é tão distinta e possui classes sociais diferentes e estão localizadas em regiões com culturas diferentes é necessária uma atenção especial ao ultimo tópico citado, que é a preocupação com a usabilidade desse sistema a fim de conseguir o objetivo de ajudar o telespectador a escolher o conteúdo mais interessante. A usabilidade no desenvolvimento do aplicativo voltado para o público brasileiro torna-se uma ferramenta fundamental para atingir o objetivo proposto pelo governo, que é a inclusão social.

Considerando este contexto, como desenvolver interfaces interativas que atenda às especificações do povo Brasileiro? E como fazer para que estas alcancem, ao mesmo tempo, os usuários que tem pouco ou nenhum contato com ambientes interativos e os usuários que tem experiência com a interatividade como a internet e o celular?

O trabalho descrito em Constantine (2001) observa que os projetos que possuem relação entre o usuário e a usabilidade não são descritos nas metodologias ágeis, essas metodologias têm resultados melhores nas aplicações que não necessitam um estudo profundo da relação de usuário. Na TV Digital brasileira é muito difícil determinar uma metodologia que possa ser eficaz em estabelecer a usabilidade que considera as especificidades brasileiras, considerando que não há nenhuma informação sobre o uso de TV Digital no Brasil, que é uma tecnologia nova neste país.

Conseqüentemente, este trabalho tem a intenção de apresentar uma abordagem prática da usabilidade em ambientes gráfico interativos, para ser utilizado no desenvolvimento de um EPG (*Eletronic Program Guide* - Guia Eletrônico de Programação) para a TV Digital Brasileira, incluindo aspectos de usabilidade centrados no usuário e considerando a necessidade de inclusão da maioria da sociedade brasileira.

O trabalho foi desenvolvido num programa de treinamento interinstituições especialmente criado para a área de software embarcado, organizado pelo CEFET-AM e realizado pelo Instituto Genius de Tecnologia.. O programa aceitou estudantes das mais importantes universidades da região. Após um processo de seleção rigoroso, 24 estudantes que vieram de 8 instituições diferentes começaram a estudar os onze módulos teóricos distribuídos em 300 horas de treinamento que foi oferecido pelo CEFET-AM. Essas aulas foram realizadas em três meses de estudos intensivos. Após esta fase, os estudantes começaram um projeto orientado a indústria com ativa participação dos profissionais do Instituto Genius. Uma atribuição principal foi dada ao grupo inteiro. Dividiu-se o grupo em subgrupos responsáveis para partes específicas do projeto, incluindo o EPG, apresentado neste trabalho.

## 2. A USABILIDADE E A TV DIGITAL INTERATIVA

“A usabilidade refere-se à capacidade de um produto de ser compreendido, aprendido, utilizado e ser atrativo para o utilizador, em condições específicas de utilização” (POKORNY, 1986). Em outras palavras, a usabilidade significa facilidade de uso, já que de nada adianta ter uma nova tecnologia, mas que de tão complexa seja inútil para o seu público alvo.

Outro conceito de usabilidade atribuído pela ISO (*International Organization for Standardization*), diz que é a extensão na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com efetividade, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico. Os atributos de usabilidade (PÁDUA, 2000) são:

- Facilidade de aprendizado - o usuário rapidamente consegue explorar o sistema e realizar suas tarefas;
- Eficiência de uso - tendo aprendido a interagir com o sistema, o usuário atinge níveis altos de produtividade na realização de suas tarefas;
- Facilidade de memorização - após um certo período sem utilizá-lo, o usuário não freqüente é capaz de retornar ao sistema e realizar suas tarefas sem a necessidade de reaprender como interagir;
- Baixa taxa de erros - o usuário realiza suas tarefas sem maiores transtornos e é capaz de recuperar erros, caso ocorram;
- Satisfação subjetiva - o usuário considera agradável à interação com o sistema e se sente subjetivamente satisfeito com ele.

Em termos de usabilidade, a postura do espectador é o fator principal. Na TV atual ela é contemplativa, enquanto que na TV Digital ela é interativa. A questão da distância é um outro ponto que merece atenção, pois não se assiste à TV tão de perto quanto se utiliza o computador ou o celular. Textos longos e letras pequenas, portanto, não são muito viáveis. Além disso, a TV tem um caráter coletivo, o que também deve ser levado em conta.

Tanto o tipo, como o tamanho da fonte utilizada interfere na legibilidade. Estudos em usabilidade demonstraram que fontes com menos de 18 pontos dificultam a leitura na televisão (BRENNAND e SOUZA-FILHO, 2007). Isso acontece em função da resolução da TV e da distância que separa o usuário e o aparelho. Em termos de tempo de espera, se um usuário fica esperando pela resposta de um comando efetuado por mais de 8 segundos, ele acaba se desinteressando e desistindo dessa ação (BBC, 2002), e o que normalmente se aplica devido experiências práticas é um limite de aceitação de 2 segundos de espera.

Segundo Oliveira et al. (2006), a nova tecnologia da TV Digital Interativa trará severas mudanças ao meio televisivo, aos hábitos de consumo, aos ambientes de aprendizagem, ao modo como os indivíduos se relacionarão com essa nova mídia, podendo utilizá-la para acesso à internet, compras *online*, *home-bank*, entre outros. Portanto, esse novo meio de comunicação irá ser uma ponte para as pessoas que não tem acesso a computadores terem algum contato com alguns sistemas que se assemelham com os aplicados aos computadores e também poderá obter maiores informações a respeito de seu programa favorito como uma sinopse, um trailer ou até uma crítica relacionada.

Não é possível falar sobre usabilidade da TV Digital sem explicar um pouco sobre um importante equipamento usado no sistema: o controle remoto. O modo de interação do usuário com o sistema de TV Digital é feito através do controle remoto, que possui algumas restrições se comparados com os dispositivos de entrada de um computador. Ele pode ser dividido em três principais blocos de teclas, que são:

- Numéricos: são teclas de 0 a 9 para acesso dos canais ou acesso rápido de alguma opção com 10 alternativas, caso exista mais alternativas é necessário mostrar ao usuário o que está sendo escolhido e ter a opção de voltar atrás caso seja digitado incorretamente;
- Atalhos: são quatro teclas de acesso rápido que possuem as cores: vermelho, azul, amarelo e verde;
- Direcionais: são setas que apontam para: esquerda, direita, para cima e para baixo, e são utilizadas para a navegação das telas. A navegação de um sistema de televisão é feita através da seleção de objetos.

Alguns controles possuem outras teclas para fins específicos como o botão <+>, para maiores informações, mas isto depende do modelo do equipamento e do fabricante.

Os usuários cometem erros frequentes de seleção com o controle remoto. Pressionam teclas acidentalmente e acessando coisas que não desejam. Uma característica referente ao comportamento dos usuários é que eles fixam a atenção na tela, tendendo a olhar o controle remoto somente quando sentem dificuldades e sem nenhuma sinalização na tela. Os usuários esperam uma correspondência direta entre elementos da tela e o projeto de teclas do controle remoto, isto é, procuram as teclas que tenham os mesmos símbolos, cores, e uma relação àquelas vistas na televisão. Associam também as teclas coloridas das opções com as teclas do controle remoto da mesma cor. (DALY-JONES e CAREY, 2004).

O controle remoto possui um nível de detalhamento de informação elevada, acessando pouca informação, já que a quantidade de informação que um usuário de televisão consegue visualizar e processar é pouca, devido à distância, resolução da tela e outros fatores técnicos. Considerando os aspectos expostos, o controle remoto é o meio pelo qual o usuário interage com a interface gráfica, e devem-se conhecer suas características e suas limitações para aplicar o máximo de usabilidade possível em sua utilização.

Considerando o exposto anteriormente, surge a necessidade de um mecanismo para auxiliar na busca por informações dos conteúdos oferecidos, e uma ferramenta que é utilizada para solucionar uma parcela deste problema é o EPG. Em essência, este é um dispositivo navegacional que permite ao usuário procurar por um programa particular pelo tema ou por uma categoria e ordená-lo para ser mostrado de acordo com a requisição. Nele o telespectador poderá selecionar o programa que lhe interessa, agendar os horários dos programas, ver a grade geral de programação e selecionar filtros para busca por categoria de programas ou por palavra-chave, entre outros. Portanto, o objetivo deste trabalho é desenvolver uma metodologia para o desenvolvimento de interfaces interativas de um EPG adequado à TV Digital Brasileira, considerando os aspectos de usabilidade.

### **3. USABILIDADE APLICADA AO DESENVOLVIMENTO DE UM EPG**

A usabilidade é um conceito que deve ser aplicado e, portanto, deve ser considerado em cada nova aplicação a ser desenvolvida. Para alcançar os objetivos propostos, foi desenvolvida uma pesquisa aplicada, através de uma abordagem quantitativa e qualitativa, e seguindo uma metodologia de pesquisa bibliográfica e experimental, do ponto de vista dos procedimentos técnicos. Como resultado, é apresentada na Figura 1 uma metodologia para auxílio ao desenvolvimento de um EPG e em seguida dada a explanação de cada etapa.

A primeira etapa nesse processo de desenvolvimento consiste na captação de diversas informações que servirão de insumo para a definição da arquitetura do EPG. A mais importante é o levantamento das informações da emissora, pois é através dela que será possível definir quais informações estarão disponíveis ao sistema. Tais informações irão limitar as funcionalidades que poderão ser disponibilizadas no EPG. O levantamento do hardware a ser utilizado também irá limitar o desenvolvimento do EPG, principalmente no que se refere a recursos de processamento gráfico e de memória.

As Definições de Usabilidade irão definir as características gráficas da interface e aspectos de iteração e navegação pelo EPG através do controle remoto. A caracterização do público alvo irá definir qual será a composição dos grupos que serão utilizados nos testes de usabilidade. Esta caracterização entra como o fator adicional no processo de definição das interfaces do EPG, pois o objetivo final será atingir elevados níveis de usabilidade entre os grupos testados.

Com base no conjunto de informações descrito anteriormente, passa-se à etapa de definição da arquitetura onde serão realizados os projetos do software e das interfaces do EPG. Segue-se a construção dos primeiros protótipos que serão disponibilizados para as equipes de testes e usuários que irão participar dos testes de usabilidade. Os primeiros protótipos serão desenvolvidos e testados em computadores convencionais de forma a agilizar o processo de desenvolvimento. Com as informações oriundas dos testes realizados, realimenta-se o processo de desenvolvimento de forma a gerar novos protótipos.

Quando um nível de estabilidade e maturidade da interface em termos de usabilidade é atingido, realiza-se o processo de porte da aplicação para a plataforma de hardware definitiva, ou seja, embarca-se o sistema final no hardware específico, como um *set-top-box*, equipamento utilizado na TV analógica e na Digital.

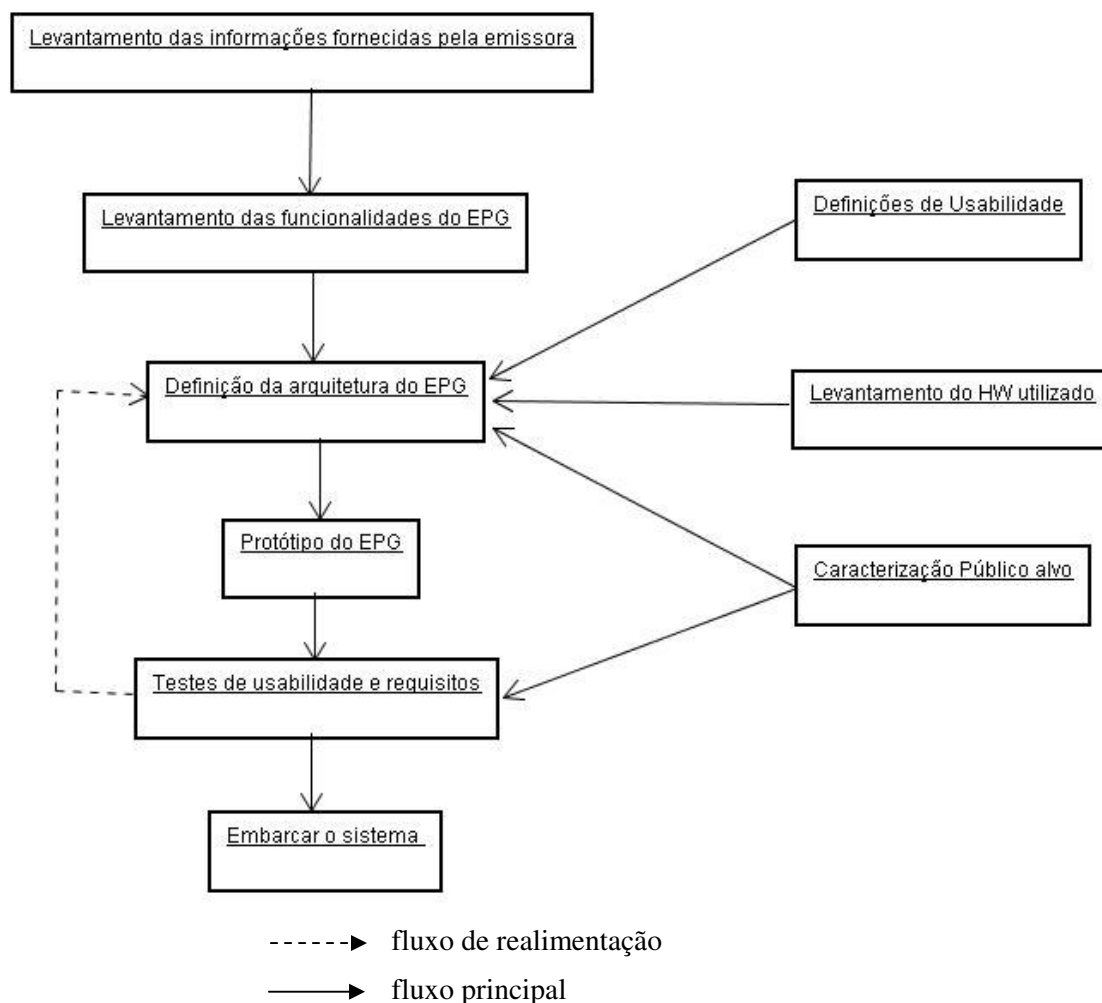


Figura 1- Metodologia prática de desenvolvimento de um EPG. As etapas e os fluxos lógicos de informação

### 3.1. Levantamento das informações fornecidas pelas emissoras

As funcionalidades presentes no EPG dependem do conteúdo que será fornecido pelas emissoras. Por este motivo, é preciso obter uma definição clara de quais tipos de informações serão veiculados. Além dessa informação, também é interessante conhecer o conteúdo e serviços que serão providos pelas emissoras, de forma que o projeto do sistema possa levar em conta aspectos relacionados à extensão das funcionalidades através da atualização do software embarcado.

#### 3.1.1 Levantamento de funcionalidades do EPG

Duas possibilidades estão disponíveis para levantar essas funcionalidades:

1) Obter informações dos sistemas de TV a cabo.

- Pontos positivos: esforço menor para realizar esse levantamento, menor chance de cometer equívocos e ser mal-sucedido;
- Pontos negativos: sistemas de TV a cabo estão baseados em conceitos importados, desenvolvidos em países com um perfil sócio-cultural diferente do brasileiro.

2) Definir um conjunto de funcionalidades novo, independente dos sistemas existentes.

- Pontos positivos: possibilidade de gerar funcionalidades inovadoras, voltadas para as necessidades do público brasileiro;
- Pontos negativos: demorar muito tempo para definir e desenvolver tais funcionalidades, necessidade de atuar sobre o conteúdo das emissoras, ter má aceitação por parte dos usuários.

A alternativa escolhida para o desenvolvimento do EPG foi basear-se no que já existe e fazer algumas alterações/adaptações para que o aplicativo consiga atingir a maioria população brasileira, trazendo o conceito de inovação e inclusão social. Baseando-se em Jensen (2005) um EPG deve conter:

- Visualização da lista de programas organizada pelo horário, serviço, programa etc.;
- Descrição individual do programa;
- Ferramentas de busca a fim de obter uma informação mais detalhada do programa;
- Filtro de programas por gênero/categoria como: Filme, Infantil, Musica, Esporte etc;
- Lembretes que informam quando um programa começa;

### **3.1.2 Caracterização do hardware utilizado**

Nesta fase deve ser descrito o hardware aplicável ao projeto. Em especial o controle remoto que é a ferramenta de interação do usuário com a TV Digital. Precisam-se delimitar as funcionalidades do teclado que será utilizado e evitar o desenvolvimento de aplicações baseadas em interações usando teclado e mouse, observando o impacto na navegação utilizando o controle remoto e suas três principais opções de interação (LEUNG ET AL., 2006): através de números; utilizando os botões para cima / para baixo / esquerda / direita; e usando os botões coloridos (vermelho, azul, amarelo, verde).

### **3.1.3 Definições Iniciais de Usabilidade**

Delimitam-se inicialmente algumas características que são relevantes para a montagem do protótipo do EPG, em relação a características de usabilidade como tipo da fonte utilizada, tamanho, cor das fontes e das telas, áreas de informação. Estes dados poderão ser refinados de acordo com os resultados dos testes de usabilidade, procurando atender os seguintes atributos de usabilidade:

- Facilidade de aprendizado: facilitar uso do controle remoto, com a seleção de opções em uma interface amigável. O uso de imagens, símbolos e ícones que fazem parte do dia-a-dia também podem contribuir para facilitar a compreensão da interface;
- Eficiência: deve-se evitar a criação de muitos menus e submenus aninhados. As opções mais comuns devem ser apresentadas em primeiro lugar;
- Facilidade de memorização: procurar construir menus e submenus que estejam agrupados de uma forma lógica para os usuários;
- Baixa taxa de erros: evitar confusão e ambigüidade, e permitir a seleção de um número reduzido de botões do controle para realizar as operações;
- Satisfação subjetiva: Evitar o uso excessivo de elementos gráficos, cores berrantes, fontes com detalhes, sons de alerta, etc.

Usabilidade na TV Digital deverá levar em consideração a navegabilidade do controle remoto e as funcionalidades de cada tecla como, por exemplo, o uso dos botões coloridos. Delimitar a função de cada cor e sua posição na tela, conforme sugerido por Garcia et al. (2006).

### **3.1.4 Caracterização do público-alvo**

Para definir as características do público alvo é importante observar os seguintes aspectos:

- Definir o foco do desenvolvimento através da priorização das características e funcionalidades em função da capacidade e limitações do usuário para atender as necessidades da maioria;
- Dividir e balancear os grupos que serão pesquisados e que farão parte dos testes de usabilidade.

Selecionar grupos de usuários tomando como base as seguintes categorias:

- Faixa etária: pessoas jovens aceitam com mais facilidade novas características e também se habitua rapidamente a fazer uso de novas tecnologias. Os idosos já apresentam maior resistência às novidades introduzidas nos aparelhos eletro-eletrônicos;
- Grau de escolaridade: quanto maior o grau de escolaridade maior a facilidade de utilizar produtos tecnológicos e menores o temor de experimentar novas tecnologias;

- Poder aquisitivo: pessoas com poder aquisitivo mais elevado têm acesso a computadores, Internet e tv a cabo. Este tipo de usuário está mais habituado a utilizar um novo equipamento e já possui uma série de conceitos de como utilizar esse tipo de interface.

Levar em consideração todas as combinações possíveis dessas possíveis categorias produz um número muito grande de classes a serem analisadas e, conseqüentemente, um número muito grande de usuários a serem entrevistados. É necessário realizar algumas simplificações ou generalizações para tornar o número de classes menor e mais gerenciável. Uma simplificação que pode ser adotada é remover a categoria relacionada ao poder aquisitivo, pois ela está fortemente relacionada ao grau de escolaridade. Outra simplificação que pode ser adotada é com relação ao grau de escolaridade. Como o percentual de pessoas com nível superior no país é relativamente pequeno, este grupo pode ser unido ao grupo de usuários com escolaridade imediatamente abaixo.

### **3.2. Definição da Arquitetura do EPG**

Nesta fase, deve-se definir a arquitetura do EPG, descrevendo os cenários possíveis, suas características, seus fluxos de informação e a interação com outros sistemas, faz-se necessário para o maior entendimento do EPG e a base para os casos de teste de integração para validação dos subsistemas desenvolvidos após a etapa de implementação. As características da interface do EPG a ser implementado deve levar em conta os seguintes aspectos restritivos:

- As informações disponibilizadas pela emissora e as funcionalidades que se deseja implementar no EPG delimitam o escopo do que será disponibilizado pelo usuário;
- A caracterização do hardware limita o tipo de função que pode ser implementada em termos de capacidade de processamento e armazenamento.;
- As definições iniciais de usabilidade guiam a forma de construção das interfaces, limitando a quantidade de informação que é apresentada, indicando como o usuário irá interagir com o sistema através do controle remoto, e definindo cores, fontes, bordas, ícones e imagens que serão utilizados;
- A caracterização do público-alvo nessa fase inicial do desenvolvimento serve principalmente para visualizar o perfil da população e procurar adequar textos e informações que serão apresentados na interface.

### **3.3. Prototipação do EPG**

Dado o conjunto de características dos serviços que se deseja embutir nos set-top-box de TV digital, deve-se inicialmente realizar a construção de protótipos que permitam validar aspectos de interface gráfica e de interação nos estágios de desenvolvimento .

#### **Aspectos de interface gráfica:**

- Layout de informações: disposição das diversas informações (texto, imagens, ícones, tabelas, etc) que serão apresentados ao usuário;
- Esquema de cores: melhorar a legibilidade, destaque das informações com relação à tela de fundo e à percepção dos elementos selecionados;
- Fontes: tipo e tamanho de fonte de forma a melhorar a legibilidade;
- Consistência: padronização no formato de apresentação de forma que o usuário perceba a coesão entre as diferentes interfaces de acesso às informações;
- Carga cognitiva: excesso de informações apresentadas na tela induzindo o usuário à confusão.

#### **Aspectos de interação:**

- Informações indicativas: apresentar na própria interface indicativos de quais botões devem ser acionados para permitir a interação navegação;
- Consistência: utilizar botões de controle remoto de forma lógica - e.g. evitar que botões diferentes sejam utilizados para acionar uma mesma função;

- Agilidade: para acessar uma determinada funcionalidade, deve-se minimizar o número de vezes que botões do controle devem ser pressionados. Para isso deve-se reduzir a profundidade dos menus e apresentar as opções mais importantes nos primeiros itens de cada menu;
- Recuperação de erros: mesmo que o usuário pressione um botão errado, sempre que for possível, permitir que o usuário retorne ao estado/interface anterior;
- Ajuda: prover um mecanismo de fácil acesso que forneça ajuda de acordo com o contexto de utilização. Para cada interface definir um texto de ajuda específico.

### **3.4. Validação - Testes de Usabilidade e de Requisitos**

Podem ser realizadas duas categorias de testes de usabilidade conforme proposto em Concejero (1999): baseados em roteiros, onde usuários precisam realizar determinadas tarefas definidas em um roteiro definido pela equipe de testes; e uso livre com tempo limitado, onde o usuário fica à vontade para fazer uso do sistema por um tempo limitado.

Os seguintes aspectos podem ser avaliados através de questionários:

- Facilidade de aprendizado;
- Clareza da interface: legibilidade (cores, formato e tamanho das fontes, ícones);
- Facilidade de acesso pelo controle remoto;
- Tempo de espera: o usuário deve fornecer uma nota subjetiva;
- Nota subjetiva quanto à experiência do uso: satisfação no uso;

Os testes de requisitos são efetuados nesta fase verificando se o que foi desenvolvido atende ao que foi determinado na etapa de requisitos, conforme descreve as metodologias de desenvolvimento existentes, tais como XP, Scrum entre outras.

### **3.5. Embarcar o sistema**

O processo de embarcar o EPG consiste em realizar o porte do software que foi desenvolvido para a plataforma de hardware alvo. Como o EPG está sendo desenvolvido em Java o porte consistirá em implementar as interfaces JNI específicas para dar suporte as funcionalidades de baixo-nível que permitem acesso aos dados presentes no sinal de TV digital e algumas funcionalidades de hardware como, por exemplo, a captura dos eventos de controle remoto e rotinas de leitura e escrita de dados de configuração numa memória persistente.

## **4. APLICANDO A METODOLOGIA NUM PROJETO DE UM EPG**

Para mostrar a aplicabilidade da metodologia proposta para desenvolvimento de um EPG, a mesma foi utilizada num programa educacional desenvolvido em parceria com o CEFET-AM e o Instituto Genius de Tecnologia, como descrito na introdução deste trabalho. Um grupo de quatro estudantes desenvolveu um projeto do EPG seguindo a metodologia descrita na Figura 1 até a fase de prototipação.

No estágio de definição de usabilidade, foram especificadas algumas características baseadas em Todeschini (2002). A fonte escolhida foi Arial, por ser recomendada num ambiente eletrônico devido sua facilidade de leitura, com tamanho superior a 18. As cores foram: azul, cinza, amarelo, preto e branco, com base em Ferreira (2002), que informa que na população as deficiências visuais afetam a percepção das cores vermelho e verde, e com a cor azul tem somente casos em pessoas com deficiências visuais mais graves.

Optou-se pela simplicidade dos elementos visuais e a padronização das telas tendo a preocupação de manter a consistência visual em todas elas. Utilizaram-se elementos simples e telas sem grandes efeitos, proporcionando uma maior concentração nas informações principais, evitando dispersão de foco. Estabeleceu o conceito de fixar a opção escolhida no centro da tela, zona de maior percepção do usuário.

Os botões coloridos foram baseados em Garcia et al. (2006) e dispostos na tela conforme apresentadas no controle remoto e com as mesmas funcionalidades em todas as telas do aplicativo, diminuindo assim a probabilidade de erro por parte do usuário.



A Figura 3(a) é a tela inicial do EPG na qual são mostradas as opções de listagem dos programas. A opção Guia Geral de Programação aparece pré-selecionada e disposta no centro da tela, devido ser de fácil visualização e de exigir o menor esforço do usuário para acessá-la, sendo necessário somente pressionar o botão <OK>, exigindo assim a menor quantidade de toques no teclado. Caso o usuário deseje uma busca mais específica ele poderá procurar por Gênero ou por Palavra Chave navegando pelas opções pressionando as teclas direcionais para cima ou para baixo.



**Fig 2. Tela inicial da aplicação (a). A tela possui 3 links que acionam, respectivamente, a busca por gênero, o guia a geral de programação e a busca por palavra. Em (b) a tela de opções de gêneros de programação através de ícones correspondentes. Em ambos os casos, o usuário navega através das teclas direcionais esquerda e direita do controle remoto e seleciona através da tecla OK.**

Na tela apresentada na Figura 2(b) o usuário deseja filtrar sua busca e procurar somente em um gênero que lhe interesse, então se utilizou o recurso de ícones, fazendo com que seja bastante sugestivo e facilitando a busca do usuário. Além da imagem, também é informado o nome para caso haja alguma dúvida em relação à representação gráfica do gênero.



**Fig 3. Esta tela mostra a grade geral de programação. Na coluna à esquerda encontram-se os links para os canais disponíveis e na coluna a direita seus respectivos programas com o horário de apresentação.**

A Figura 3 apresenta todos os programas disponíveis, seguindo o mesmo padrão de navegação da tela inicial utilizando as teclas direcionais. A opção do serviço é fixa no centro da tela e caso esteja no serviço desejado o usuário poderá pressionar <OK> e navegar entre os programas disponibilizados. No rodapé da tela é a área de ajuda, onde são mostradas as opções de interação que o usuário poderá ter com o sistema.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado na pesquisa desenvolvida observou-se que existe pouco material a respeito de usabilidade aplicada a softwares interativos para TV Digital, especialmente para o público brasileiro. Devido a essa escassez de referências, foram consideradas informações de usabilidade e projeto de interfaces oriundas de tipos diferentes de mídia: TV a cabo, computadores pessoais, conteúdo WEB, telefones celulares, etc.

O trabalho desenvolvido procurou agrupar diversas informações de forma a criar um fluxo de execução e um arcabouço de informações que devem ser levados em consideração para a fase inicial de definição das interfaces gráficas e mecanismos de interatividade com usuário. O foco principal do trabalho é a preocupação com a usabilidade que, em diversas situações, define o sucesso ou o fracasso de uma aplicação muito mais do que o simples fato do sistema funcionar corretamente, o que será de fundamental importância para as aplicações interativas para TV Digital, já que esse mercado está iniciando e o público brasileiro tem necessidade de produtos desenvolvidos para o seu perfil.

## 5 REFERÊNCIAS

BBC (2002). BRITISH BROADCASTING CORPORATION (Ed.). **Interactive Television Style Guide. 2.1.** Alemanha, 2002. 54 p.

CAPDA (2004). Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazônia. –**TV Digital Interativa.** Elaboração. Manaus, 2004.

CONCEJERO, P., GIL, S., RAMOS, R., COLLADO, J. A., AND CASTELLANOS, M. A. (1999). **Usability testing of an electronic program guide and interactive TV applications.** In 17th International Symposium on Human Factors in Telecommunication- HFT.

CONSTANTINE, L.(2001). **Agile usage-centered design.** The Electronic News Letter of Usage-Centered Design, 2001.

BRENNAND,E.G. e SOUZA-FILHO, G. L. (2007). **Televisão Digital e interativa.** LAVID.

DALY-JONES, O. A., e CAREY, R. (2000). **Navigating your tv: The usability of electronic program guides.** In Proceedings of CHI'2000. ACM press.

FERREIRA, K. G. (2002). **Teste de usabilidade.** Dissertação de Mestrado, Univ. Federal de Minas Gerais.

GARCIA, L. S., BUENO, J., AND MARTINHAGO, A. Z. (2006). **Padrão de cores adotado nos Sistemas de tvd mundiais e estudo de alternativas para o sbtvd.** In IHC2006 - Simpósio De Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. SBC.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE (2005). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios- PNAD:síntese de indicadores.** Rio de Janeiro.

JENSEN, J. F. (2005). **Interactive television: new genres, new format, new content.** ACM, 123:89– 96.

LEUNG, L., BRYANT, S., e TAN, A. (2006). **Translating principles of web design and information architecture to the development of interactive television (itv) interfaces.** ACM,206:369 – 372.

OLIVEIRA, J., WAISMAN, T., SILVA, F., HORBE, B., MAIA, O., e MORENGHI, F. (2006). **T-learning in amazon: The interactive education project.** ACM Computing Reviews.

POKORNY, J. e SMITH, V. (1986). **Handbook of perception and human performance**, volume 1, chapter Colorimetry and color discrimination, pages 1–51. Wiley-Interscience.

TODESCHINI, R. T. (2002). **Um Modelo Para o Desenvolvimento de Ferramentas que Disponibilizam Informação ao Planejamento e Produção de Sites com Ênfase na Percepção Visual.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.