

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
CURSO BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**A TV DIGITAL COMO MEIO DE INCLUSÃO DIGITAL**

**JULIO GONÇALVES REINALDO**

**FLORIANÓPOLIS – SC**

**2010/1**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
CURSO BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**A TV DIGITAL COMO MEIO DE INCLUSÃO DIGITAL**

**JULIO GONÇALVES REINALDO**

**Orientador: José Eduardo De Lucca**

**Trabalho de conclusão de  
curso apresentado como parte  
dos requisitos para obtenção  
do grau de Bacharel em  
Sistemas de Informação**

**FLORIANÓPOLIS – SC**

**2010/1**

**JULIO GONÇALVES REINALDO**

**A TV DIGITAL COMO MEIO DE INCLUSÃO DIGITAL**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação**

**Orientador:**

---

**Professor José Eduardo De Lucca**

**Banca Examinadora:**

---

**Professora Maria Marta Leite**

---

**Professor José Leomar Todesco**

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho àqueles que lutam para que todos tenham oportunidades iguais.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao orientador, professor José Eduardo De Lucca, e aos professores da banca, Maria Marta Leite e José Leomar Todesco, por aceitarem o convite e participarem ativamente, apoiando nas horas difíceis e criticando, ajudando e ensinando, sempre que necessário.

Aos amigos, colegas e familiares que ajudaram de alguma forma, opinando, apoiando, ou mesmo respeitando a necessidade de isolamento e concentração (ainda que revoltados e relutantes).

À amiga Adriana Orthmann Fernandes, que apoiou, opinou, criticou e corrigiu, muitas vezes, este trabalho, merecendo assim, um agradecimento especial.

E finalmente, agradeço a Deus e aos meus pais, Demerval Antônio Reinaldo e Benirda Gonçalves Reinaldo, exemplos de amor e dedicação, a quem devo minha existência.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	6
LISTA DE TABELAS .....	7
LISTA DE ACRÔNIMOS.....	8
RESUMO .....	10
ABSTRACT .....	11
1 INTRODUÇÃO .....	12
1.1 Motivação .....	13
1.2 Objetivo Geral.....	14
1.3 Objetivos Específicos .....	14
1.4 Justificativa.....	15
1.5 Delimitação do Escopo.....	15
1.6 Organização do trabalho .....	16
2 A TELEVISÃO .....	17
2.1 O início .....	17
2.2 As cores .....	18
2.3 A Alta Definição.....	19
2.4 A TV no Brasil.....	19
2.4.1 O Crescimento Econômico e o Desenvolvimento da Tv.....	20
2.4.2 A Sociedade, a Exclusão e a TV.....	22
2.5 A Tecnologia Digital da TV .....	25
2.5.1 O Padrão Americano.....	26
2.5.2 O Padrão Europeu .....	27
2.5.3 O Padrão Japonês .....	27
2.6 A TV Digital no Brasil.....	28
2.7 A Interatividade.....	30
2.8 O Canal de Retorno.....	32
2.9 Aplicativos Interativos.....	33
2.10 Considerações Finais .....	35
3 USABILIDADE .....	37
3.1 Conceitos .....	37
3.2 Modelos Mentais .....	40
3.3 Critérios Ergonômicos para Interfaces.....	43
3.4 Usabilidade na TV Digital .....	44
3.4.1 Diferenças entre a Informática e a TV Digital .....	45
3.4.2 Perfis de Usuários da TV Digital Interativa .....	46

3.4.3	Pessoas Alfabetizadas Digitalmente .....	48
3.4.4	Recomendações Ergonômicas para TV Digital .....	49
3.4.5	O Controle Remoto .....	52
3.5	Avaliações de Ergonomia e Usabilidade das Interfaces.....	53
3.6	A TV Digital Apoiando a Inclusão.....	55
3.7	Considerações Finais .....	56
4	PROPOSTA DE ESTUDO E RESULTADOS.....	59
4.1	Nome e Propósito do Produto.....	59
4.2	Contexto de Uso.....	60
4.2.1	Especificação de usuários.....	60
4.2.2	Especificação de ambientes.....	62
4.2.3	Especificação de equipamentos.....	62
4.2.4	Especificação de tarefas .....	63
4.3	Especificação de Medidas de Usabilidade para Contextos Particulares ...	64
4.3.1	Utilização do Miniguia .....	64
4.3.2	Utilização do Menu Principal .....	65
4.4	Recomendações e Requisitos Mínimos de Ergonomia e Usabilidade.....	66
4.5	Análise de um produto alternativo - SKY .....	69
4.5.1	Analisando o Miniguia SKY .....	70
4.5.2	Analisando o Menu Principal SKY .....	73
4.6	Protótipos Sugeridos .....	79
4.6.1	Miniguia .....	80
4.6.2	Menu Principal .....	82
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS .....	84
5.1	Conclusões .....	84
5.2	Trabalhos Futuros.....	86
6	REFERÊNCIAS .....	87

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Miniguia SKY – Interface Principal (SKY, 2010) .....	70
Figura 2. Miniguia SKY – Simbologia utilizada (SKY, 2010) .....	71
Figura 3. Miniguia SKY - Sinopse (SKY, 2010) .....	71
Figura 4. Miniguia SKY – Configurações de Áudio e legenda (SKY, 2010) .....	72
Figura 5. Menu SKY – Interface Principal (SKY, 2010) .....	73
Figura 6. Menu SKY – Diretório de Mensagens (SKY, 2010) .....	74
Figura 7. Menu SKY – Diretório de Programação (SKY, 2010) .....	75
Figura 8. Menu SKY – Diretório de Ajustes Pessoais (SKY, 2010) .....	75
Figura 9. Menu SKY – Diretório de Informações (SKY, 2010) .....	76
Figura 10. Menu SKY – Diretório SKY (SKY, 2010) .....	76
Figura 11. Menu SKY – Diretório de Ajustes Técnicos (SKY, 2010) .....	77
Figura 12. Menu SKY – Botões utilizados (SKY, 2010) .....	78
Figura 13. Miniguia FaceTV – Interface Principal .....	80
Figura 14. Miniguia FaceTV – Sinopse .....	81
Figura 15. Menu FaceTV – Interface Principal .....	82



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Atributos Mínimos de Usuário .....	62
Tabela 2. Requisitos de Ergonomia e Usabilidade para Interfaces de TV Digital .....	66

## LISTA DE ACRÔNIMOS

ADSL - *Asymmetric Digital Subscriber Line*  
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica  
ARIB - *Association of Radio Industries and Businesses*  
ATSC - *Advanced Television Systems Committee*  
Java - CC - Java Common Core  
COFDM - *Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing*  
Contel - Conselho Nacional de Telecomunicações  
DASE - *Digital Television Application Software Environment*  
DAVIC - *Digital Audio Video Council*  
DiBEG - *Digital Broadcasting Experts Group*  
DVB - *Digital Video Broadcasting*  
DVR - *Digital Video Recorder*  
EPG - *Electronic program guide*  
HAVI - *Home Audio / Video Interoperability*  
HD-MAC - *High Definition - Multiplexed Analog Components*  
HDMI - *High Definition Multimedia Interface*  
HDTV - *High Definition Television*  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ISDB - *Integrated Services Digital Broadcasting*  
LDTV - *Low Definition Television*  
MAC - *Multiplexed Analog Components*  
MHP - *Multimedia Home Platform*  
MPEG - *Moving Picture Experts Group*  
MPEG-2 ACC - *MPEG-2 Advanced Audio Coding*  
MUSE - *Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding*  
NCL - *Nested Context Language*  
NTSC - *National Television Systems Committee*  
PAL - Phase Alternating Line  
PAL-M - *Phase Alternating Line-Modificado*  
PDA - *Personal Digital Assistant*  
PLC - *Power Line Communications*

PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

PVR – *Personal Video Recorder*

SAP – *Second Audio Program*

SBTVD - Sistema Brasileiro de Televisão Digital

SDTV - *Standard Definition Television*

SECAM - *Sequential Couleur Avec Memoir*

S-VHS – *Super Video Home System*

UIT - União Internacional de Telecomunicações

USB - *Universal Serial Bus*

Unesco - *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*

VOD - *Video on Demand*

Wi-Fi - *Wireless Fidelity*

WiMAX - *Worldwide Interoperability for Microwave Access*

XML - *Extensible Markup Language*

## RESUMO

A televisão está presente na maioria dos lares brasileiros e se desenvolveu junto com a sociedade, que acredita na TV e aceita as ideias por ela transmitidas. A digitalização da TV no Brasil deve respeitar esta relação e se utilizar dela para propiciar o uso adequado de todos os recursos interativos, permitindo até as classes menos favorecidas, a introdução de novas oportunidades e funcionalidades, antes disponíveis apenas aos poucos que possuem computador. A usabilidade melhora este processo, quando possibilita aprendizados mais rápidos, através de interfaces intuitivas e de fácil entendimento, gerando satisfação e criando, nos excluídos digitais, conceitos que poderão ser aproveitados na utilização de outros sistemas interativos, lhes dando melhores oportunidades e os reincluindo na sociedade.

Este trabalho propõe recomendações e requisitos mínimos de usabilidade para interfaces de TV Digital, definidos a partir de pesquisa bibliográfica, que são aplicados a protótipos de interface, contextualizando-os e demonstrando como a usabilidade pode ser utilizada como ferramenta de apoio à inclusão digital através do desenvolvimento de modelos mentais. Conclui-se que ergonomia e usabilidade unidas à força da televisão junto à população, são ferramentas poderosas para diminuir a distância entre a tecnologia e os menos favorecidos, melhorando suas condições de vida e alfabetizando-os digitalmente.

Palavras-chave: TV Digital. Interatividade. Ginga. Usabilidade. Inclusão Digital.

## **ABSTRACT**

The TV is present in most Brazilian homes and developed itself along with the society, which believes on TV and accept the ideas which are broadcast. The digitalization of television in Brazil should respect this relationship and use it to promote the appropriate use of all interactive features, allowing even the poorer classes, the introduction of new opportunities and functionalities once available only to the few who own a computer. Usability improves this process, when it turns possible faster learnings, through intuitive and easy to understand interfaces, generating satisfaction and creating, in digitally excluded, concepts that could be reutilized in other interactive systems, giving them better opportunities, reincluding them in society.

This paper proposes recommendations and minimum requirements of usability to digital TV interfaces, defined from literature, which are applied to interface prototypes, contextualizing them and demonstrating how usability can be used as a tool to support digital inclusion through the development of mental models. It was concluded that ergonomics and usability together with the influence of television over the population, are powerful tools to decrease the gap between technology and the disadvantaged, improving their living conditions and alphabetizing them digitally.

Keywords: Digital TV. Interactivity. Ginga. Usability. Digital Inclusion.

## 1 INTRODUÇÃO

A TV é hoje, no Brasil, um dos meios mais democráticos de disseminação de cultura, informação, conhecimento e entretenimento. Vive-se em uma fase de transição, onde uma nova tecnologia de transmissão, a digital, está sendo introduzida no país possibilitando uma gama de novas funcionalidades e oportunidades à sociedade. Devido a inúmeros fatores, esta sociedade, principalmente as camadas menos favorecidas, vive à parte das novidades e facilidades que as tecnologias modernas podem disponibilizar.

A TV Digital já é realidade em vários países do mundo, como por exemplo, nos Estados Unidos, onde já foram encerradas todas as transmissões analógicas (evento conhecido como *switch off*), deixando sem TV milhões de pessoas que ainda não haviam se preparado comprando os equipamentos necessários.

No Brasil, onde, até o momento, cerca de 30 municípios apresentam transmissões digitais, o *switch off* já tem data marcada para acontecer, em 2016. Este fato leva à reflexão: como desligar o maior meio de comunicação em massa do país, esquecendo-se de milhões de pessoas que têm na TV sua única fonte de informação e entretenimento? Isso não geraria maior exclusão?

O Decreto de número 4.901, de 26 de novembro de 2003, que institui o Sistema Brasileiro de Televisão Digital – SBTVD, deixa claro que o mesmo tem por finalidade “promover a inclusão social, a diversidade cultural do País e a língua pátria por meio do acesso à tecnologia digital, visando à democratização da informação” (BRASIL, 2003, p. 7).

Considerando a baixa penetração que os computadores e a internet têm, comparado-os com a penetração alcançada pela TV, conclui-se que é válida a ideia de utilizar a TV Digital como ferramenta de inclusão àqueles até agora sem acesso à informação e conhecimento. Porém, precisam ser desenvolvidos métodos e interfaces que permitam que aqueles que nunca tiveram acesso a serviços

interativos aprendam e evoluam através da interação oferecida. Assim, a usabilidade se mostra necessária, permitindo desenvolvimento de interfaces que permitam ao usuário entender, aprender e se sentir satisfeito com a interação.

As interfaces devem estimular os usuários a buscar em sua mente conceitos já aprendidos para facilitar o aprendizado de novos conhecimentos, sendo capaz de resolver problemas e situações novas (WAISMAN, 2006).

Neste trabalho, a partir de um breve histórico da televisão, relacionando-a com a sociedade, e de um levantamento de recomendações e requisitos mínimos de usabilidade, será demonstrado como um sistema interativo pode, através da utilização de conhecimentos previamente adquiridos, ser utilizado como ferramenta para incitar e facilitar o aprendizado na utilização de outros sistemas interativos.

## **1.1 Motivação**

A TV Digital é tema atual e multidisciplinar. Cada área de conhecimento deve buscar formas de utilizá-la da melhor maneira possível, criando soluções para o desenvolvimento da sociedade como um todo. Neste conceito, os profissionais, pesquisadores e estudantes de tecnologia devem buscar maneiras de transformar toda a nova tecnologia envolvida em benefícios para toda a população.

A possibilidade de aprofundar conhecimentos e participar desta revolução em que estão envolvidas as tecnologias de informação e comunicação são motivações para o desenvolvimento deste trabalho.

## 1.2 Objetivo Geral

O objetivo deste projeto é pesquisar e apresentar requisitos de usabilidade que apoiem a inclusão através da TV Digital, além de discutir a suficiência destes requisitos.

## 1.3 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Demonstrar relações, entre a TV e a sociedade, que apoiem a inclusão digital;
- Mostrar a necessidade de usabilidade no desenvolvimento de interfaces;
- Mostrar algumas diferenças entre as recomendações e requisitos de usabilidade no desenvolvimento de interfaces de sistemas para computadores e para TV Digital;
- Propor recomendações e requisitos mínimos de usabilidade para interfaces de TV Digital;
- Aplicar tais recomendações e requisitos no desenvolvimento de protótipos de interface;
- Discutir se a usabilidade é, por si só, suficiente para a inclusão digital.



## **1.4 Justificativa**

Cabe a toda sociedade a responsabilidade de desenvolver métodos e soluções que proporcionem benefícios a todos.

Sabe-se que pouco mais da metade da população (53%) utilizou um computador alguma vez na vida. Variáveis sociodemográficas, como renda, classe social e grau de escolaridade são diretamente proporcionais ao contato com computadores, cerca de 10% entre pessoas de baixa escolaridade e 16% entre os que recebem apenas 1 salário mínimo (CETIC.br, 2010, p. 14-17).

Atingindo mais de 95% dos lares brasileiros, a televisão é um dos principais veículos de comunicação de massa do país, número muito superior ao de microcomputadores, que é de pouco mais de 30% (IBGE, 2009, p. 155). Utilizar a televisão como ferramenta para fomentar a alfabetização digital causa impacto consideravelmente maior.

Este trabalho busca contribuir na discussão e na busca de métodos para facilitar a relação entre interfaces interativas e a população como um todo, permitindo e incentivando o uso e o aprendizado para os considerados excluídos digitais, ou seja, desde os que não têm acesso a outras tecnologias (como computadores) até os que nunca se interessaram pelos benefícios alcançados pela utilização de novas tecnologias.

## **1.5 Delimitação do Escopo**

O escopo deste projeto delimita-se a analisar a possibilidade da TV Digital interativa ser utilizada como ferramenta para inclusão digital, através da introdução de modelos mentais e usabilidade. Para tal, tenta-se demonstrar o poder de influência e carisma que a televisão possui sobre a população brasileira, levantar o mínimo de requisitos de usabilidade necessários para uma interface interativa e demonstrar como um sistema interativo pode, através da utilização de

conhecimentos previamente adquiridos, ser utilizado como ferramenta para incitar e facilitar o aprendizado na utilização de sistemas interativos.

## **1.6 Organização do trabalho**

Este trabalho está organizado cinco capítulos, descritos a seguir.

No primeiro capítulo é introduzido o tema do trabalho, demonstrando quais são os objetivos que levaram ao desenvolvimento do mesmo.

No segundo capítulo é apresentada a televisão, seu histórico e relacionamento com a sociedade, os conceitos de exclusões social e digital às quais afetam grande parte desta sociedade, a tecnologia digital e a interatividade da TV.

No terceiro capítulo são introduzidos os conceitos de usabilidade para interfaces interativas, com ênfase nas desenvolvidas para televisão digital, tentando demonstrar como conhecimentos previamente adquiridos podem ser utilizados para facilitar e apoiar o aprendizado e a utilização de sistemas interativos.

No quarto capítulo são aplicados os conceitos de usabilidade, especificando requisitos mínimos para interfaces interativas de TV Digital, analisando interfaces já existentes, e propondo protótipos de interface.

Por fim, no quinto capítulo são apresentadas as conclusões e considerações finais deste trabalho, sendo sugeridos ainda, alguns trabalhos futuros.

## 2 A TELEVISÃO

### 2.1 O início

A televisão brasileira, acompanhando as tendências mundiais de digitalização das mídias, está entrando em uma nova era, a era interativa digital. Enquanto no Brasil ainda é novidade, em outros países a televisão digital tem quase uma década de vida. Contudo, a história da televisão em si, desde as primeiras descobertas e ideias, já tem mais de 100 anos.

O primeiro evento relacionado à televisão ocorreu em 1873, quando Willoughby Smith descobriu que o selênio tinha propriedades fotocondutoras, ou seja, sua condutividade elétrica variava de acordo com a quantidade de luz (MATTOS, 2009, p. 163). No segundo, em 1875, George Carey "propôs a criação de um aparelho de transmissão de imagens por meio de circuitos elétricos." (MATTOS, 2009, p. 164) Estes fatos marcaram o início da televisão, viabilizando sua criação.

Cinco anos depois, em 1880, os cientistas Sawyer e Le Blanc idealizaram um sistema em que as imagens, transformadas em linhas, eram transmitidas uma a uma, numa sucessão de quadros em alta velocidade, que o olho humano entende como movimento, conhecido como "sistema de varredura" (MATTOS, 2009, p. 164). "A primeira demonstração da televisão, utilizando o sistema de varredura mecânica, foi realizada no ano de 1923, na Inglaterra, por John Logie Baird, que conseguiu reproduzir imagens, apesar de precárias, numa pequena tela" (MATTOS, 2009, p. 165).

Após esta demonstração, a televisão, assim como outros meios de comunicação, evoluiu constantemente. Novas tecnologias surgem a cada instante, transformando em obsoleto algo que, "até ontem", era considerado novo. Foram então desenvolvidas formas de transmissão, realizadas tentativas de padronização de resolução e, finalmente, as cores chegaram à televisão.

## 2.2 As cores

Segundo Montez e Becker (2005, p.72), nas décadas de 1950 e 1960 foram desenvolvidos e adotados os três principais padrões de difusão de TV em cores, que são empregados na maior parte dos países, e têm na sua origem, além de motivos técnicos, raízes históricas e políticas. A seguir, são transcritos os parágrafos dos autores que descrevem cada um dos três padrões de forma bastante esclarecedora.

### NTSC [*National Television Systems Committee*]

O primeiro padrão de difusão de TV em cores adotado nos EUA durante os anos 1953-54, e posteriormente no Canadá, Japão e em muitos outros países com sistemas elétricos de 60Hz. Possuía alguns problemas na apresentação das cores e, por isso, começou a ser designado pejorativamente de NTSC – *Never Twice the Same Color* (Donnelly, 1995 *apud* MONTEZ; BECKER, 2005, p. 73). Ou seja, nunca conseguia a mesma cor duas vezes. Esse padrão emprega uma taxa de trinta quadros segundo (na realidade o valor exato é de 29,97) e 525 linhas (MONTEZ; BECKER, 2005, p. 72-73).

### PAL [*Phase Alternating Line*]

Esse padrão, desenvolvido pela Telefunken da Alemanha nos anos 1960, corrigia o problema de distorção de cores do NTSC. Foi adotado em muitos países da Europa, Ásia e sul da África. O padrão PAL possui uma taxa de 25 quadros por segundo, e 625 linhas. A taxa de 25 quadros por segundo é uma pequena desvantagem desse padrão, pois pequenos tremores na tela (*flickers*) podem se tornar perceptíveis (MONTEZ; BECKER, 2005, p. 73).

### SECAM [*Sequential Couleur Avec Memoir*]

Padrão francês, adotado no início dos anos 1960, que, apesar de usar a mesma resolução do PAL – 625 linhas e taxa de 25 quadros por segundo –, não mantém compatibilidade com nenhum outro padrão. Foi também adotado nos países do Leste Europeu, predominantemente por uma decisão política, pelo fato de os

televisores não poderem receber transmissões originadas pela maioria dos países ocidentais (MONTEZ; BECKER, 2005, p. 73).

### **2.3 A Alta Definição**

Apesar de ser usualmente citada como uma característica da TV Digital, a alta definição surgiu durante as transmissões de TV analógicas. Segundo Fernandes, Lemos e Elias (2004, p. 8), ainda no início da década de 1980, foram divulgados resultados de uma pesquisa realizada no Japão, onde havia sido desenvolvido um sistema analógico que oferecia cerca de duas vezes a resolução de imagem dos sistemas da época, e som de alta qualidade. Surgia assim o sistema de transmissão japonês MUSE (*Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding*), o primeiro a entrar em operação em escala comercial.

Buscando também alcançar maior qualidade nas transmissões analógicas, a comunidade europeia inicia, em 1986, o projeto "Eureka" que desenvolve o sistema MAC (*Multiplexed Analog Components*) e, posteriormente o HD-MAC (*High Definition - Multiplexed Analog Components*), versão com maior resolução. Porém, o sistema não era viável comercialmente, sendo abandonado em detrimento às pesquisas de um sistema totalmente digital (FERNANDES; LEMOS; ELIAS, 2004, p. 8).

### **2.4 A TV no Brasil**

A TV chega ao Brasil, ainda em preto e branco, na década de 1950, e só adota um sistema oficial de transmissão em cores cerca de vinte anos depois, quando o governo brasileiro definiu, baseado nos estudos de uma comissão de especialistas nomeada pelo Contel (Conselho Nacional de Telecomunicações), que utilizaria uma variação do padrão alemão PAL. Surge, então, o PAL-M (o 'M' vem da ideia de modificado, já que, enquanto o padrão alemão exibe 25 quadros por segundo, o PAL-M exibe 30 quadros por segundo) (MONTEZ; BECKER, 2005, p. 73-74).

A decisão de utilização do PAL-M ocorreu em 1967, porém apenas em 1972 foi realizado o lançamento oficial do padrão. Tal atraso foi justificado pela necessidade de desenvolver e fabricar toda a aparelhagem para transmissão e recepção em um padrão exclusivo para o país (MONTEZ; BECKER, 2005, p. 74).

Muitas mudanças políticas, econômicas e sociais, desde 1950, contribuíram e influenciaram no relacionamento entre a sociedade e a televisão no Brasil, transformando a televisão num dos principais veículos de comunicação de massa do país, estando presente em mais de 95% das residências (IBGE, 2009, p. 155).

As próximas seções tentam demonstrar a estreita relação existente entre a sociedade brasileira e a televisão.

#### **2.4.1 O Crescimento Econômico e o Desenvolvimento da Tv**

Numa fase de crescimento industrial, a televisão chegou ao Brasil. Enquanto a industrialização se intensificava, mais e mais pessoas saíam do campo, indo para as cidades. Neste período, o rádio se tornou uma importante fonte de informações para a população urbana (MATTOS, 2009, p. 26).

No início da década seguinte, civis e militares notavam a necessidade de mudanças envolvendo desenvolvimento, integração e modernização. Tal sentimento culminou, em 1964, num golpe de estado que afastou o presidente da república, colocando os militares no poder com o discurso de ter como meta promover o desenvolvimento nacional. No mesmo período, a Unesco (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura, em inglês) e o governo dos Estados Unidos faziam uma campanha para utilização dos meios de comunicação em massa para promover o desenvolvimento (que, na época, era sinônimo de crescimento econômico e industrialização), acreditando que a mídia sozinha podia não causar tal desenvolvimento mas, se usada de forma correta, seria uma grande aliada (MATTOS, 2009).

Os militares, inicialmente, assumiram uma política para reduzir as desigualdades de condições de vida e de desenvolvimento entre regiões, exigindo a construção de um espírito nacional baseado na preservação das crenças, cultura e valores brasileiros. Para alcançar seus objetivos, utilizaram os meios de comunicação em massa para persuadir, impor e difundir seus posicionamentos, alcançando tanto analfabetos quanto alfabetizados. A televisão foi o meio mais utilizado, se beneficiando de toda estrutura desenvolvida para as telecomunicações, principalmente quando o chamado "milagre econômico" ocorreu, entre repressão política, censura da comunicação e desenvolvimento econômico. Durante este período, o governo militar concedeu 67 licenças para novas emissoras de TV por todo o país. A partir daí, o aumento e melhor distribuição de renda, aliados ao grande processo de urbanização ocorrido, influenciaram o crescimento da TV no país (MATTOS, 2009).

Mattos (2009) faz uma relação interessante entre o crescimento da televisão e as decisões do governo, conforme segue:

O rápido crescimento da televisão entre 1964 e 1985 foi resultado direto e indireto das políticas adotadas pelo regime militar e a continuação desse crescimento até os dias atuais permanece como reflexo sempre direto das ações oficiais em todos os setores. O governo é quem decide até o tipo de tecnologia a ser utilizada, observem-se os exemplos no que diz respeito às decisões de modelos tecnológicos implantados ou a serem implantados no país, como ocorreu com a escolha do sistema PAL-M de televisão a cores, ou como foi decidido e está sendo implantado o sistema de TV a cabo e a lei que regulamenta a operação de empresas que exploram a Internet ou todo o processo de escolha da tecnologia digital a ser adotada. (MATTOS, 2009, p. 44)

Os acontecimentos relatados nesta seção, entre outros ocorridos, demonstraram o crescimento da televisão no país e o surgimento de um vínculo com a sociedade. A próxima seção tenta explorar um pouco mais este vínculo, mostrando o quanto a televisão pode interferir na educação e cultura da sociedade, além de tentar inserir conceitos de exclusões social e digital.

## 2.4.2 A Sociedade, a Exclusão e a TV

Conforme visto nas seções anteriores, a televisão tem sua história vinculada à história de um país que, apesar de ser rico, concentra suas divisas nas mãos de poucos (IBGE, 2009, p. 166). Uma grande parcela da população não tem acesso a oportunidades, sendo privada de uma participação plena na sociedade e considerada alvo da exclusão social que, neste trabalho, limita-se ao acesso ao saber (acesso à informação necessária e capacidade crítica) e ao ter (acesso a níveis aceitáveis de consumo) (AMARO, 2010).

Já a exclusão digital tem diferentes formas de ser avaliada. Pode-se conceituá-la como a falta da ferramenta (como um computador), ou a falta do conhecimento para utilização da tecnologia, ou ainda o desinteresse do indivíduo em utilizar a tecnologia disponível (ALMEIDA; PAULA, 2005).

No Brasil, a exclusão digital está ligada aos problemas gerados pela exclusão social, como a baixa renda ou o baixo nível de educação da população. Logo, para minimizar um problema deve-se atacar o outro também, não apenas oferecendo as ferramentas necessárias, mas educando e incentivando a população, mostrando como a inclusão digital afeta beneficentemente suas vidas e o país, tanto social como economicamente (ALMEIDA; PAULA, 2005). Complementando esta ideia, as autoras Lília Bilati de Almeida e Luiza Gonçalves de Paula, dizem no seu artigo *O Retrato da Exclusão Digital na Sociedade Brasileira* que:

A inclusão digital vem no sentido de estar aproximando comunidades e desenvolvendo mecanismos de inteligência coletiva que possibilitem a elas achar as soluções adequadas aos seus problemas e enriquecer, social, cultural e economicamente. A informática e a internet são importantíssimas para a educação, visto que facilitam as pesquisas e apoiam o desenvolvimento de trabalhos. Soluções como criação de telecentros e doação de computadores não resolvem o problema da exclusão digital. É necessário mostrar as pessoas que as tecnologias podem ajudá-las no seu dia a dia, contribuindo para o desenvolvimento do capital intelectual e



facilitando a realização de suas atividades. Não se pode obrigar as pessoas a utilizarem as tecnologias disponibilizadas. Elas têm que desenvolver seu interesse em aprender e utilizá-las (ALMEIDA; PAULA, 2005, p. 66).

Neste cenário de exclusões encontra-se a televisão que, de acordo com Canclini (1995, p. 208) é, “a principal via de acesso aos bens culturais” junto com outros meios de comunicação. “A proporção de lares com rádio e televisão na América Latina é semelhante e em alguns casos maior do que a de lares em que seus membros completaram o primeiro grau”, alerta o autor.

Na mesma linha de raciocínio, pode-se citar Thompson (1998, p. 297) que escreveu o seguinte trecho:

Vivemos, hoje, em sociedades em que a difusão de formas simbólicas através dos meios eletrônicos se tornou um modo de transmissão cultural comum e, de uma maneira cada vez maior, uma cultura eletronicamente mediada, em que os modos de transmissão orais e escritos foram suplementados - e até certo ponto substituídos - por modos de transmissão baseados nos meios eletrônicos. (THOMPSON, 1998, p. 297)

As ideias expostas acima demonstram que, apesar da exclusão digital algumas vezes estar ligada ao desinteresse de muitos indivíduos em conhecer ou atuar digitalmente, a televisão figura como uma tecnologia aceita, sendo muitas vezes, o único acesso à cultura e ao conhecimento em muitos níveis da sociedade.

A influência que a TV tem sobre a sociedade é grande. Sheila Grecco (1999) afirmou que “é inegável o quanto a televisão pode ditar moda, hábitos alimentares, sociais, incitar a violência”. A autora diz ainda que “se houvesse um nível maior de educação no país, a televisão deixaria de ser esse veículo endeusado, fonte única de informação para uma massa de analfabetos” (GRECCO, 1999).

Segundo Sérgio Mattos (2009, p. 47), graças ao alto grau de dependência financeira que os grupos de comunicação têm em relação à

publicidade, grandes corporações nacionais e internacionais, os maiores anunciantes, acabam influenciando a sociedade, impondo seus valores, produtos e estilos de vida, controlando o interesse público.

Tais afirmações levam-nos a concluir que a sociedade, de certa forma, aceita o que a televisão lhe entrega e a tem como única fonte de informação oficial, conclusão que corrobora o interesse do governo em utilizar a TV Digital Interativa como ferramenta de inclusão social. Este interesse é demonstrado através do decreto de número 4.901, de 26 de Novembro de 2003, que institui, no primeiro artigo, que o Sistema Brasileiro de Televisão Digital tem, entre outros objetivos, "promover a inclusão social, a diversidade cultural do País e a língua pátria por meio do acesso à tecnologia digital, visando à democratização da informação" e "propiciar a criação de rede universal de educação à distância" (BRASIL, 2003, p. 7).

A autora Thais Waisman (2006) diz que a TV Digital só contribuirá na questão da inclusão social se puder assegurar aos menos favorecidos, que possuem apenas acesso a TV, oportunidades de acesso à informação e serviços sociais. É neste contexto que interfaces bem desenhadas a partir de estudos de uso, comportamento e expectativa do usuário devem ser desenvolvidas. A autora, em outro momento, faz um comentário bastante animador relacionado à possibilidade de inclusão que a TV oferece, conforme transcrito a seguir.

Imaginem a revolução e o avanço para simples cidadãos que, por todos os motivos já exaustivamente mapeados pelos inúmeros trabalhos sobre Inclusão e Exclusão Digital pode representar. Ora, em torno de 15% da população tem acesso ao computador, mas em torno de 38 milhões de lares tem pelo menos uma TV. A capilaridade da mídia TV é enorme e a sensação de inclusão e a incorporação que o cidadão poderá sentir ao usar a TV e ver que ela lhe dá poderes de cidadania, de decisão, de escolha, de participação, de acesso a informações que antes estavam restritos a internet ou outros meios que não fazem parte da cultura e do capital social desta grande massa de indivíduos (WAISMAN, 2007, p. 2).

## 2.5 A Tecnologia Digital da TV

A transição do sistema de transmissão analógico para o digital é realidade. Alguns países já desenvolveram ou adotaram seus sistemas de transmissão digital e outros ainda estudam qual sistema trará maiores vantagens, como a possibilidade de se assistir TV com qualidade em qualquer lugar, através de dispositivos móveis ou a interatividade.

A arquitetura de um sistema de televisão digital interativa mostra seus principais elementos e suas interações e é dividida em cinco camadas, como descrito a seguir:

- i. **Camada de Aplicações:** responsável pela captura e formatação dos sinais de áudio e vídeo, além da execução de aplicativos multimídia (como Guia eletrônico (EPG), Comércio eletrônico (*T-COMMERCE*), Serviços do Governo (*T-GOVERN*), navegação pela internet, vídeos sob demanda (VOD), entre outros);
- ii. **Camada de *Middleware*:** interface entre aplicativos e *hardware*, permitindo a portabilidade, que é primordial na TV Digital, considerando os diversos tipos de receptores disponíveis;
- iii. **Camada de Codificação e Decodificação:** responsável pela remoção de redundâncias nos sinais de áudio e vídeo, reduzindo assim a quantidade de dados transmitidos. O codificador comprime os sinais de áudio/vídeo e gera um fluxo que é fornecido à camada de transporte, que o repassa para o decodificador que transforma este fluxo em sinais de áudio/vídeo novamente;
- iv. **Camada de Transporte:** faz a multiplexação (unifica áudio, vídeo e dados) e demultiplexação (separa-os novamente) dos fluxos; e

- v. **Camada de Transmissão e Recepção** (ou camada física): é responsável por levar as informações digitais, modulando-as para que não sofram perdas ou distorções.

Os maiores padrões reconhecidos de sistema de TV Digital são o europeu (DVB), o americano (ATSC) e o japonês (ISDB). Eles adotam diferentes padrões para: modulação do sinal de difusão; transporte de fluxos elementares de áudio, vídeo, dados e aplicações; codificação e qualidade de áudio e vídeo; e serviços de *middleware*.

### 2.5.1 O Padrão Americano

Em 1982, os Estados Unidos iniciam seus estudos criando o comitê ATSC (*Advanced Television Systems Committee*), uma organização de padronização americana composta por fabricantes de equipamentos, operadores de redes, desenvolvedores de *software* e órgãos de regulamentação. O objetivo do comitê ATSC é especificar padrões para televisão digital. O padrão americano de TV Digital (também chamado de ATSC) está em operação desde 1998 nos Estados Unidos e foi adotado, entre outros países, pelo Canadá e Coréia do Sul (FERNANDES; LEMOS; ELIAS, 2004, p.25).

O padrão americano utiliza modulação 8-VSB e define dois modelos de transmissão: via cabo (ATSC-C – o mais difundido) e via radiodifusão. A multiplexação e codificação de vídeo são feitas sobre o padrão MPEG-2. A codificação de áudio é realizada através do padrão *Dolby AC-3*. Possui uma camada de *software* em interface aberta, o DASE, no qual os receptores de outros padrões conseguem ter acesso às informações e programações e, além disso, privilegia a alta definição (HDTV) (OLIVEIRA; LACERDA, 2008, p. 16-17). Desde outubro de 2009 oferece suporte à transmissão para terminais móveis (PAY-TV, 2009).

## 2.5.2 O Padrão Europeu

O DVB (*Digital Video Broadcasting*), sistema europeu de televisão digital, teve suas primeiras transmissões no Reino Unido em abril de 1996 e foi desenvolvido pelo consórcio *DVB Project*, uma aliança de mais de 250 entidades (empresas, organizações, entre outros) de mais de 35 países, iniciado em 1993. O DVB é encontrado em todos os continentes, com mais de 500 milhões de receptores instalados (DVB-PROJECT, 2009).

O padrão europeu pode ser usado tanto em sistemas HDTV quanto por sistemas móveis de baixa definição (LDTV), porém, estudos sugerem que as transmissões simultâneas para HDTV e LDTV não são satisfatórias. Seus principais modelos de transmissão são: DVB-T (radiodifusão); DVB-C (cabo); DVB-S (satélite); DVB-MC (micro-ondas – frequências até 10GHz); e DVB-MS (micro-ondas - frequências acima de 10GHz). Seu áudio é codificado usando MPEG2-BC e o vídeo é codificado usando MPEG-2 Vídeo. Na camada de transporte é utilizado o padrão MPEG-2 Sistemas. Seu *middleware*, o MHP, é baseado em Java (OLIVEIRA; LACERDA, 2008, p. 18).

## 2.5.3 O Padrão Japonês

O Japão começou seus estudos no início da década de 1980, com a criação do sistema MUSE, ainda analógico (MONTEZ; BECKER, 2005, p. 127). Em 1997 foi criado o grupo DiBEG (*Digital Broadcasting Experts Group*) composto por empresas ligadas à televisão, que especificou, em 1999, o padrão japonês de TV Digital, conhecido como ISDB (*Integrated Services Digital Broadcasting*) (FERNANDES; LEMOS; ELIAS, 2004, p.26). Este padrão foi adotado no Japão em 2003, no Brasil em 2007, no Peru, Argentina, Chile e Venezuela em 2009 (DiBEG, 2009) e no Equador em março de 2010 (TELESINTESE, 2010).

O padrão japonês tem três formas de transmissão, o ISDB-S (satélite), o ISDB-T (radiodifusão) e o ISDB-C (cabo), que dispõem do mesmo processamento

digital, modulado em COFDM, com multiplexação e codificação de vídeo realizadas em MPEG-2 e a codificação de áudio em MPEG-2 ACC. O seu *middleware* se chama ARIB. Seu grande diferencial é o suporte a múltiplos níveis de transmissão (HDTV, SDTV e LDTV) com boas condições de recepção (OLIVEIRA; LACERDA, 2008, p. 18-19).

## 2.6 A TV Digital no Brasil

Em meados de 1990, Estados Unidos, Europa e Japão tinham estudos já adiantados para criação de seus padrões de TV Digital. Nesta época, no Brasil, iniciavam-se os estudos sobre o funcionamento das novas tecnologias de TV Digital desenvolvidas nesses países. O modelo japonês, por atender melhor às exigências, foi o escolhido pelo governo brasileiro ao final de 2006, para servir de base ao Sistema Brasileiro de TV Digital, o SBTVD.

As principais diferenças existentes no SBTVD em relação ao modelo japonês estão no *middleware*, o Ginga, e na arquitetura. A camada de codificação e decodificação, que utiliza o sistema de compressão de vídeo H.264 (MPEG-4), permite transmitir vários formatos de vídeo (HDTV, SDTV e LDTV) em uma taxa de bits menor que o MPEG-2, utilizado pelos demais sistemas. Para a compressão de áudio foi adotado o MPEG-4 AAC. Na camada de transporte foi adotado o padrão MPEG-2 *System*, que adiciona aos fluxos de áudio e vídeo informações para suas exibições sincronizadas. Também na camada de transporte foi adotada a técnica de modulação COFDM, que possui melhor desempenho sob canais em condições realmente desafiadoras.

O Ginga é considerado pela UIT (União Internacional de Telecomunicações) o quarto padrão mundial para interatividade, ao lado dos padrões anteriormente citados (ATSC, DVB e ISDB) (LUCA, 2010). Foi desenvolvido levando em consideração as últimas inovações tecnológicas e as necessidades de inclusão digital do país. Ele é o *middleware* que define a interface padrão que todo software deve obedecer.

A arquitetura da implementação de referência do *middleware* Ginga pode ser dividida em três módulos.

O Ginga-CC (*Common Core*) que oferece suporte aos ambientes declarativo e procedural.

O ambiente de apresentação Ginga-NCL (declarativo) que provê infraestrutura de apresentação para aplicações declarativas escritas na linguagem NCL, uma aplicação XML, funcionando como ligação entre mídia e multimídia, sincronizando-as. Oferece também suporte as linguagens Lua (linguagem de extensão leve e poderosa) e Java.

O ambiente de execução Ginga-J (procedural) que provê infraestrutura de execução de aplicações baseadas em Java, os Xlets, com facilidades especificamente para TV Digital, como a possibilidade de transferir o código executável, para posterior execução, além das APIs JavaTV (sustenta a produção de conteúdo interativo), DAVIC (apresenta requisitos para interoperabilidade), HAVI (permite a interface com o usuário) e DVB (estende as funcionalidades das anteriores). Existe ainda a ponte que interliga o Ginga-NCL e o Ginga-J, permitindo que aplicações de um executem chamadas às aplicações do outro.

O Ginga, através de funcionalidades inovadoras, permite a integração com dispositivos como celulares e PDAs por ser implementado utilizando protocolos comuns, como Wi-Fi e USB. Ele pode ser atualizado em tempo de execução, e pode manter gravados aplicativos para serem executados posteriormente (funcionalidade para atender uma das exigências da inclusão digital).

## 2.7 A Interatividade

Falar de interatividade quando se fala de TV Digital, é redundante. A maior promessa, o que todos esperam é exatamente a interatividade ou, o “poder usar a TV como um computador”.

Interatividade é o termo do momento, tudo é interativo, o celular, o brinquedo novo, tudo o que permite interação. Montez e Becker (2005, p. 49) explicam que interação não é sinônimo de interativo. O primeiro ocorre “entre dois ou mais atuantes” enquanto que o segundo precisa ser “intermediado por um meio eletrônico”.

“A interatividade de um processo ou ação pode ser descrita como uma atividade mútua e simultânea da parte dos dois participantes, normalmente trabalhando em direção de um mesmo objetivo” (MONTEZ; BECKER, 2005, p. 50).

Na TV analógica, o telespectador observa o que lhe é oferecido, na hora programada pela emissora. Esta passividade fez parte do contexto de “assistir à TV”. Um dos maiores desafios à TV Digital está na mudança deste formato, transformar o antigo espectador em usuário da TV.

A interatividade já está presente na TV analógica. Através de cartas, telefonemas ou uso de internet, o telespectador pode solicitar temas para reportagens, participar de jogos ou definir o final de um programa. O que muda com a TV Digital é a possibilidade de se utilizar a própria TV como meio de interação, na hora em que o programa está no ar, substituindo os demais métodos de interatividade. A interatividade da TV Digital pode ser dividida em três níveis técnicos.

- i. **Nível 1 (Interatividade Local):** O usuário pode utilizar as informações enviadas pelo emissor do sinal e armazenadas no aparelho receptor. Não há retorno das informações geradas pela interação do usuário para o emissor. O acesso ao guia de



programação ou à sinopse do programa assistido são exemplos deste tipo de interatividade.

- ii. **Nível 2 (Interatividade Intermitente):** As informações geradas pela interação do usuário são retornadas ao emissor, não necessariamente em tempo real, já que serão processadas em outro momento, como no cálculo dos totais de cada opção de uma enquete.
- iii. **Nível 3 (Interatividade Permanente):** é necessário o envio instantâneo das informações geradas pelo usuário, já que podem mudar o rumo da programação atual. A participação em salas de bate-papo ou em jogos multiusuários são exemplos deste nível de interatividade.

O fluxo de áudio e vídeo acrescido de dados é conhecido como *datacasting* e, segundo Montez e Becker (2005, p. 112), pode ser classificado segundo o grau de acoplamento entre áudio/vídeo e dados em:

- i. **fortemente acoplado** (necessária sincronização entre dados, áudio e vídeo) como em um jogo de futebol, onde as alterações em um time são acrescentadas nas informações disponíveis ao usuário, no momento em que acontecem;
- ii. **fracamente acoplado** (sincronização mais leve) no mesmo jogo de futebol, pode-se acessar à loja virtual do campeonato e comprar a camisa oficial com desconto durante o jogo (em qualquer momento entre o início e o fim do mesmo); e
- iii. **desacoplado** (a interação poderá ocorrer a qualquer hora) como a tabela do campeonato de futebol, disponível para visualização ao longo de todo dia, independente de horário de transmissão de algum jogo.

## 2.8 O Canal de Retorno

O canal de retorno é a forma como o usuário envia suas informações ao emissor da programação, permitindo a interatividade. Dependendo da sua capacidade de transmissão de dados, o canal de retorno permite uma troca de dados menor (até 512 Kbps), restringindo a interatividade. Para canais de retorno com maior capacidade a interatividade se torna plena, permitindo, inclusive o envio de vídeos, proporcionando uma participação maior na programação da TV (MONTEZ; BECKER, 2005, p. 111).

O grande problema relacionado ao canal de retorno está nos altos custos envolvidos com a transmissão de dados no Brasil. Várias tecnologias podem ser utilizadas para retornar as informações ao emissor, porém a grande maioria da população não tem acesso a estas, o que está diretamente ligado à exclusão digital. Os números da PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios) realizada pelo IBGE em 2008 demonstram isso de forma clara. Enquanto 95,1% dos lares brasileiros possuem televisão, apenas 31,2% possuem microcomputadores e menor ainda é o acesso à internet, 23,8% (IBGE, 2009, p. 155).

O governo pretende, através do Plano Nacional de Banda Larga (MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES, 2009), oferecer internet para as famílias de baixa renda a preços acessíveis, o que poderia aumentar o número de lares atendidos por internet banda larga, permitindo utilizar a interatividade da TV Digital como forma de inclusão digital, substituindo o microcomputador pela TV.

Várias podem ser as formas de retorno de informação ao emissor, e entre elas podem ser citadas:

- i. **Telefonia Fixa/ADSL:** A penetração de telefones fixos chega a quase metade dos lares do Brasil, porém a banda máxima alcançada é de 56 Kbps. A ADSL (com bandas muito maiores) apesar de utilizar a mesma infraestrutura da telefonia fixa, chega

a um número bem menor de residências, além de ser muito mais cara.

- ii. **Telefonia celular:** dependendo da tecnologia utilizada, pode ter taxa de transmissão bem alta e sua penetração é maior que a da telefonia fixa, porém os valores para transmissão de dados via telefonia celular são altíssimos, o que impede a utilização destes na maioria dos casos.
- iii. **WiMAX:** o WiMAX é uma rede de internet sem fio que, em tese, possui altas taxas de transferência e grandes coberturas (cerca de 50 Km<sup>2</sup>). O governo tenta utilizá-lo como opção para canal de retorno, porém é necessário o desenvolvimento de *hardware* específico, além de ser pouco difundido.
- iv. **PLC (Power Line Communications):** em 25/08/2009 a ANEEL emitiu regulamentação para o uso das redes elétricas como meio de transmissão de dados (ANEEL, 2010), o que é bastante interessante, já que estas chegam a quase totalidade (IBGE, 2009, p. 160) dos lares brasileiros. É bastante susceptível a ruídos na rede elétrica, além de poder causar ruídos em outros meios de comunicação (ARCHANGELO, 2010).

## 2.9 Aplicativos Interativos

Por ser recente, ter começado sem todos os recursos disponíveis, e demora na publicação de normas e especificações, só agora a TV Digital brasileira começa a disponibilizar a interatividade aplicada. Surgem no mercado aparelhos de televisão ou receptores com suporte a interatividade utilizando o Ginga. Porém, o que mais existem, até o momento, são conceitos, projetos e testes sendo realizados. A disponibilidade de interação por meio de sistemas operacionais com alguns

recursos, como guia eletrônico de programação ou acesso à internet, era até agora, a única opção de interatividade.

Alguns recursos interativos não são totais desconhecidos dos assinantes de TV por assinatura digital, que já existe no Brasil desde meados dos anos 1990. Porém, nunca foram disponibilizados à grande multidão que tem acesso apenas à TV aberta. O EPG (Guia Eletrônico de Programação, em inglês) é um bom exemplo. Ele consiste de uma tabela, disponibilizada pela emissora, que apresenta os programas, no ar e próximos, com respectivos horários e, em alguns casos, suas descrições (sinopses). O EPG é um bom exemplo de interatividade local, já que o usuário navega pelos dados enviados pelo emissor e armazenados no aparelho, sem retornar nenhuma informação ao emissor.

Outras formas de interação, não vinculadas ao *middleware*, mas sempre relacionadas à TV Digital, são a gravação de programas para serem assistidos posteriormente (conhecida como PVR – Gravação de Vídeo Personalizada, em inglês), ou a disponibilização de programas sem que tenham sido transmitidos dentro de uma grade de horários na emissora, o serviço de VOD (Vídeo sob Demanda, em inglês). Estes recursos estão mais ligados ao *hardware*, já que exigem disponibilidade de meio de gravação (como um HD) ou canal de retorno (como internet a cabo) para avisar o emissor qual programa foi selecionado entre os disponíveis e deve ser encaminhado.

Outro aplicativo interativo, possível com a TV Digital, é o *T-Commerce*, que é a possibilidade de compra de produtos pela televisão, via controle remoto. Este serviço depende do *middleware*, e exemplifica a interatividade intermitente, pois precisa devolver ao emissor os dados da compra (identificação do cliente, forma de pagamento, etc.) e também já é disponibilizada no Brasil pela TV por assinatura digital.

A interatividade na TV pode ser disponibilizada de várias maneiras, como diversão (jogos, enquetes, etc.) ou como disponibilização de serviços (serviços bancários, previsão do tempo, ensino à distância, comunicação, etc.). Estes serviços são a base da ideia da inclusão digital por meio da TV, ou seja, o usuário poderá

utilizar a TV para usufruir das facilidades disponíveis pela tecnologia e que, até então eram disponibilizadas apenas para quem tinha acesso a um computador. O governo, por exemplo, pretende oferecer cidadania e oportunidade aos usuários carentes através de serviços disponibilizados pela TV (conhecidos como *T-Govern*).

As emissoras de TV aberta têm demonstrado interesse na interatividade, fazendo e demonstrando testes de aplicativos que, apesar de ainda serem bastante simples em conteúdo e recursos utilizados, demonstram uso complexo. Valdecir Becker (2009) alerta que a usabilidade ainda não é considerada no desenvolvimento de aplicações interativas para a TV Digital, que têm suas interfaces voltadas a quem tem experiência em utilizar a internet. Ele comenta que os problemas nas interfaces confundiram até quem estava responsável em demonstrá-las ao público em um evento de televisão, e completa comparando: “Imagine o público leigo, ou os 61% da população brasileira que nunca acessaram a internet...” (BECKER, 2010).

## **2.10 Considerações Finais**

Este capítulo demonstrou que, desde os primeiros experimentos e ideias relacionados a ela, a televisão evoluiu constantemente, se desenvolvendo em meio à história da sociedade, criando vínculos e conquistando a empatia do público em geral, influenciando-o e ditando moda.

Muitas vezes, a televisão é a única fonte de entretenimento, informação e cultura, de grande parte da sociedade que, por diversas questões, é privada de melhores condições financeiras e culturais, considerada excluída socialmente. E esta exclusão, unida à falta de interesse, fomentam outra exclusão, a digital.

Não basta oferecer tecnologia, deve-se incentivar o uso, mostrando como ela pode atenuar os problemas, tanto social quanto economicamente. E a televisão, pelo seu grande poder de influência sobre o público e por estar presente na quase totalidade dos lares, tem grande valor, principalmente aos menos

favorecidos, podendo ser usada para disponibilizar acesso à cultura, informação e serviços sociais.

A tecnologia digital traz, além de melhor imagem, a possibilidade de disponibilizar ao seu público acesso a conteúdo interativo. O Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD) é mais novo que os três demais grandes padrões (o europeu, o americano e o japonês – no qual foi baseado) e seu *middleware*, o ginga, é considerado pela União Internacional de Telecomunicações um novo padrão mundial para interatividade.

A interatividade possibilitará muitas mudanças, principalmente no modo como a pessoa se comporta em frente à televisão, passando para um comportamento mais ativo. Será possível interagir com os aplicativos localmente ou remotamente, utilizando-se neste caso, de um canal de retorno que envia informação ao emissor da programação, ampliando as possibilidades de comunicação, entretenimento e cidadania ao permitir acesso a funções e serviços até então oferecidos quase que exclusivamente pelos computadores apoiando a inclusão digital e, conseqüentemente, a social.

Porém, para que esta inclusão aconteça, alguns cuidados precisam ser tomados. De nada adiantará oferecer aplicações complexas e difíceis de utilizar, que gerem aversão e impossibilitem o acesso aos benefícios. Isso só distanciaria ainda mais os que têm menor conhecimento e envolvimento com tecnologia, anulando as possibilidades de melhoria nas suas condições de vida. Portanto, os aplicativos desenvolvidos devem ser de fácil utilização, com interfaces amigáveis que gerem no usuário o desejo de utilizá-lo, se interessando em aprender e gerando novo conhecimento, que poderá ser utilizado em outros aplicativos, da TV e de outros meios.

Esta forma de desenvolvimento de interfaces, que se preocupa com a forma como o usuário interage com o aplicativo, é conhecida como usabilidade e será apresentada no próximo capítulo.

## 3 USABILIDADE

### 3.1 Conceitos

A usabilidade surgiu da necessidade de se desenvolver interfaces que fossem de fácil compreensão e uso. Este desenvolvimento permite às interfaces serem atrativas a usuários de diversos níveis de conhecimento e interesse. A usabilidade preocupa-se com suas características e necessidades dos usuários, e está fundamentada em pesquisas interdisciplinares rigorosas que resultam em soluções de fácil implementação (VALDESTILHAS; ALMEIDA, 2009).

A partir do momento em que os *softwares* deixaram de ser utilizados apenas por desenvolvedores, viu-se a necessidade de criar interfaces que permitissem aos mais diversos usuários compreenderem como utilizá-los de forma intuitiva e clara. Tal necessidade permitiu desenvolver a ergonomia e consequente usabilidade (BECKER, 2009).

Ergonomia, segundo o dicionário Aulete, é “o estudo das relações entre o homem e a máquina, visando melhorar as condições de trabalho e o consequente aumento da produtividade” (AULETE, 2010). Já usabilidade é “um termo usado para definir a facilidade ou praticidade com que se pode utilizar uma ferramenta ou objeto na realização de determinada tarefa; condição do que pode ser usado, com eficácia, da forma mais simples e intuitiva possível” (AULETE, 2010). A norma NBR 9241-11 conceitua usabilidade como “uma medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso” (ABNT, 2000, p. 3).

Jakob Nielsen (1993), um especialista em usabilidade, resumiu a usabilidade em cinco atributos:

- i. Facilidade de aprendizado - o usuário, com ou sem experiência, consegue explorar o sistema e realizar suas tarefas de forma satisfatória;

- ii. Eficiência de uso – quanto maior a experiência do usuário, maior o seu nível de produtividade para realizar tarefas;
- iii. Facilidade de memorização – o usuário, mesmo sem utilizar o sistema por algum tempo, deve lembrar como suas tarefas são realizadas;
- iv. Baixa taxa de erros – deve haver poucas ocorrências de erro e, se ocorrerem, devem ter solução rápida e simples, sem maiores transtornos ao usuário.
- v. Satisfação subjetiva – ao utilizar o sistema, o usuário deve sentir-se satisfeito, graças à interação agradável oferecida.

É fácil entender a necessidade de usabilidade em qualquer sistema comercial. Um usuário só se interessará por um sistema se ele “entender” como utilizá-lo. Logo, os *softwares* desenvolvidos considerando-se a usabilidade vendem mais, sendo mais lucrativos aos seus desenvolvedores.

A usabilidade pode ser melhorada, bastando para isto aplicar ao sistema características e atributos que beneficiem o usuário, já que a mesma está relacionada ao desempenho no uso e satisfação. Dependendo do contexto em que se encontra o sistema, os níveis de usabilidade variam consideravelmente (ABNT, 2000, p. 3). Sabe-se que cada pessoa desenvolve estratégias diferentes para o uso de um sistema, e tais estratégias vão se alterando de acordo com sua vivência, criando a necessidade de constante evolução na interação (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007, p. 16). No Brasil, onde as classes sociais e diferentes níveis de contato com tecnologia criam uma grande variedade de usuários diferentes, a usabilidade torna-se fundamental para o uso adequado de sistemas interativos (WAISMAN, 2006, p. 52).

A usabilidade e a ergonomia são determinadas de acordo com as características dos usuários, suas tarefas ou até os equipamentos que serão utilizados. Os problemas de usabilidade podem nem ser sentidos, de acordo com o contexto em que se encontram. Os usuários idosos, por exemplo, por diminuição natural da visão e coordenação, necessitam de apresentações ampliadas, assim



como novatos, que necessitam de mais ajuda e condução da interface (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

Considerando os usuários, um problema de usabilidade em uma interface pode ser classificado como (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007):

- i. Problema Geral, quando dificulta a realização de uma tarefa para todo tipo de usuário;
- ii. Problema Especializado, quando dificulta a realização de uma tarefa apenas ao usuário especialista;
- iii. Problema de Intuitividade, quando dificulta a realização de uma tarefa para usuários novatos ou que utilizam o sistema esporadicamente; ou
- iv. Problema de Acessibilidade, quando dificulta a realização de uma tarefa para usuários portadores de alguma deficiência, apesar de superado pelos demais usuários.

A interface de um sistema interativo deve indicar, orientar e informar ao usuário como interagir, favorecendo o aprendizado e sua utilização, principalmente por usuários novatos. Esta qualidade de uma interface é conhecida como condução e pode ser analisada a partir de quatro dimensões: o convite, o agrupamento e distinção entre itens, a legibilidade e o *feedback* imediato (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

O convite está relacionado aos meios que permitem ao usuário realizar determinadas ações, mostrando títulos claros, fornecendo informações sobre as entradas esperadas num preenchimento, informando o estado ou contexto em que ele se encontra na interação, demonstrando quais as ações alternativas podem ser tomadas ou indicando ferramentas de ajuda.

O agrupamento e a distinção são qualidades do sistema que visam a intuitividade, facilitando a interação com usuários novatos e experientes. Os usuários terão facilidade em compreender uma interface se os itens ou grupos de itens são

formatados ou localizados de forma organizada na mesma, demonstrando suas relações de similaridade ou diferença.

A legibilidade foca-se em características que podem atrapalhar ou facilitar a leitura. Para tanto, deve-se respeitar comprimento e distância entre linhas e palavras, formatação do texto, contraste com o fundo, tamanho da fonte entre outras características.

O *Feedback* imediato permite ao usuário entender melhor o funcionamento do sistema, através de respostas rápidas que indicam que todas as entradas efetuadas foram recebidas ou algum processamento que necessita de mais tempo está sendo realizado, ou foi concluído, e qual o resultado alcançado.

### **3.2 Modelos Mentais**

Como visto nas seções anteriores, a usabilidade está relacionada com as necessidades do usuário, ou seja, com a forma com que ele deverá utilizar o sistema, através de uma interface amigável que suscite interesse e gere conhecimentos por meio de associações com suas vivências anteriores. E “o processo de adquirir e assimilar percepções, conhecimentos” é conhecido como cognição (Aulete, 2010).

Dentro deste conceito, os autores Cybis, Betiol e Faust (2007) dizem que a cognição pode ser entendida como o processo que as pessoas geram conhecimento na forma de representações mentais a partir de suas experiências. Estas representações mentais são ligadas ao estímulo externo, ou seja, quando um ser humano vê uma bola pela primeira vez, cria uma analogia que liga o objeto (representação visual) ao seu nome e suas características (representação verbal). Tais representações são ditas complementares entre si. Mais tarde, ao ver uma bola, seu cérebro automaticamente resgata suas representações complementares, assim como, ao ouvir ou ler a palavra bola, a representação visual do objeto se forma em sua mente. Sendo assim, cada pessoa desenvolve conhecimentos por

meio de percepções de suas experiências vividas, formando representações exclusivas. Neste sentido, não é possível definir o real formato de um objeto que vem a sua mente ao se ouvir a palavra bola, por exemplo. A pessoa pode pensar numa bola de basquete ou numa de tênis, ou ainda, se nunca viu tal objeto, ela só teria a representação verbal do objeto, sem a formação da representação complementar.

Os conhecimentos podem ser divididos em situados, repartidos ou distribuídos e compartilhados. Os situados são interpretados dentro de um contexto, assim, as características do contexto ajudam a formar a representação da informação. Os repartidos ou distribuídos são formados a partir de fontes internas somadas a ajudas cognitivas externas, como por exemplo, ao utilizar um *software*, o usuário lembra que precisa apertar um botão (fonte interna), mas o botão exato será selecionado através do seu nome ou mensagens explicativas associadas (fonte externa), completando o conhecimento e permitindo a ação do usuário. Por fim os compartilhados, que estão distribuídos entre os membros de uma equipe, por exemplo. Cada membro tem uma visão geral de toda a operação, porém, cada um é especialista em uma parte específica e colabora com os colegas para a realização da ação (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

Cada conhecimento não se encontra isolado, eles interligam-se e formam estruturas conhecidas como “modelos mentais” que, de acordo com a natureza dos conhecimentos podem ser Redes Semânticas, Esquemas de Procedimentos ou Modelos Estruturais (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

As Redes Semânticas são estruturas conceituais e relações entre conceitos, e podem ser abstratas ou concretas. Continuando com o exemplo da bola, pode-se dizer que os conhecimentos de natureza semântica que formam o modelo concreto são imagens de bolas, ou cenas em que bolas encontram-se presentes. Já os abstratos são esclarecidos através de outras estruturas de conceitos como a ideia que o formato de uma bola é esférico, ou as regras de um jogo com bola. Para compreender uma informação recebida, ou gerar uma nova, a pessoa “explora” as estruturas conceituais, que precisam ser adequadamente povoadas e com relações adequadas para tal (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

Os conhecimentos de como proceder ou como se empregam todos os conceitos das redes semânticas formam os Esquemas de Procedimentos que organizam tais conhecimentos em sequências de instruções necessárias para se atingir um objetivo. Os conhecimentos procedurais formam esquemas, que são visões gerais e abstratas de todo um procedimento, e scripts, que complementam os esquemas e são instruções concretas de como agir em determinada situação (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

Os Modelos Estruturais são modelos sobre a constituição, ou estrutura, de algo. São eles que permitem a uma pessoa agir em novas situações, relacionando conhecimentos anteriormente adquiridos. As pessoas armazenam informações sobre como funciona algo, e a partir deste conhecimento, conseguem inferir outras informações relacionadas, ou formas de realizar uma ação formando novos modelos mentais (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

Os modelos mentais são únicos, diferenciando-se em número e grau de acordo com a vivência que uma pessoa teve sobre determinada situação. Assim uma pessoa que utiliza um sistema há mais tempo que outra terá conhecimentos mais detalhados sobre o mesmo, da mesma forma que quem utiliza um número maior de funções de um sistema terá modelos mais definidos e melhores formulados que alguém que apenas utiliza uma função. Com isso, conclui-se que um desenvolvedor de sistema terá modelos mentais diferentes dos de um usuário e, portanto, deverá desenvolver interfaces que favoreçam o desenvolvimento de estruturas de conceitos e procedimentos corretos para a sua utilização pelo usuário. Cybis, Betiol e Faust (2007) informam que, uma boa maneira de alcançar este objetivo, é o envolvimento dos usuários no desenvolvimento de um sistema. Assim pode-se descobrir os modelos mentais desenvolvidos anteriormente utilizando outras interfaces ou outros dispositivos não informatizados, utilizando-se destas descobertas no desenvolvimento da nova interface.

### 3.3 Critérios Ergonômicos para Interfaces

Recomendações ergonômicas são regras aplicáveis a vários itens de um sistema, como textos, ícones, mensagens ou as cores utilizadas, e servem para apoiar projetos de interfaces permitindo usabilidade. Cybis, Betiol e Faust (2007) trazem uma grande e variada amostra de recomendações, das quais são citadas algumas que poderão ser úteis em interfaces interativas da TV Digital.

Os textos devem ser configurados de forma que facilitem a leitura, considerando, por exemplo, a quantidade de informação e o espaçamento entre as linhas. Já as mensagens, diferentemente dos textos, são utilizadas para orientar, avisar ou ajudar o usuário durante a interação, portanto devem ser diretas e simples.

Os ícones desempenham a função de identificação. Ícones bem desenvolvidos e apresentados dentro de um contexto adequado serão entendidos rapidamente até mesmo por analfabetos, através da associação com modelos mentais anteriormente adquiridos. Devem ser simples, padronizados e em conjuntos com no máximo 20 itens, distintos uns dos outros. Os ícones podem corresponder a diferentes tipos de representação como:

- Símbolos – concretos e inspirados na realidade. Como o desenho de um aparelho televisor;
- Emblemas – expressam ideia, conceitos. Como a bandeira que representa um país;
- Atributos – objetos que conseguem representar todo o conceito em que estão relacionados, como um desenho de uma cama, que representa a ideia de hospedagem;
- Arquétipos – o desenho de um exemplar consegue representar todo o grupo ao qual ele pertence como o desenho de um cervo, em uma placa de trânsito, representando todos os animais selvagens presentes em determinada região;
- Analogias - figuras que vinculam conceitos entre objetos diferentes, como uma taça representando fragilidade.

As cores também conseguem transmitir informações e devem ser consideradas em usabilidade, porém devem ser utilizadas como apoio e não como única forma de expressão. Não devem existir mais que 10 opções num código de cores e devem seguir estereótipos populares como:

- Vermelho – perigo, atenção, interrupção;
- Amarelo – advertência, teste, lentidão;
- Azul – frio, calma;
- Verde – normalidade, segurança;
- Cinza – inatividade, neutralidade.

Dados estas visões iniciais de formação de conhecimento, modelos mentais e usabilidade, podese aprofundar um pouco mais o assunto direcionando-o para a TV Digital. A próxima seção trata a usabilidade na TV Digital, mostrando quais recomendações ergonômicas são requisitadas e como aplicá-las.

### **3.4 Usabilidade na TV Digital**

A usabilidade foi desenvolvida para simplificar as interações entre o usuário e sistema. Até aqui, o assunto tratado foi a usabilidade nas interfaces de sistemas de computadores, agora o assunto usabilidade em interfaces de TV Digital será abordado. Mas os aparelhos que suportam, ou suportarão, interatividade são similares aos computadores já que processam este conteúdo interativo. Cybis, Betiol e Faust (2007) informam que a informática ubíqua, que é a onipresença da informática, através de diversos equipamentos com computadores integrados, é realidade. Neste contexto, tais equipamentos são simplificados e dedicados às suas funções, não necessitando a gestão de um sistema operacional, descomplicando a vida do usuário e aumentando a possibilidade de melhor usabilidade geral.

Becker *et al.* (2010) também comentam as vantagens da informática ubíqua sobre os sistemas de computador, principalmente aos menos favorecidos, conforme o parágrafo transcrito a seguir.

[...] a TV Digital pode liberar as pessoas da necessidade de possuir um computador em casa e de saber operá-lo e mantê-lo em funcionamento. De fato, a TV Digital interativa "esconde" em si um sistema informatizado que é operado como uma TV, por meio de um controle remoto. Esta nova tecnologia representa o mais significativo avanço em direção de uma informática imperceptível e onipresente, na medida em que a televisão é um meio de difusão de informação e de entretenimento de massa, especialmente no Brasil, onde está presente em 90% dos domicílios. Os computadores deixam de importunar o cotidiano das pessoas comuns e passam a enriquecê-lo suavemente através das TVs digitais e interativas (BECKER *et al.*, 2010).

Portanto, grande parte das ideias aplicadas à usabilidade em interfaces de sistemas computacionais também podem ser aplicadas em interfaces de TV Digital, com algumas ressalvas. É bom lembrar que, por não serem computadores em si, as TVs e receptores têm limitações, que devem ser observadas, gerando novos requisitos de usabilidade, como a substituição de monitor por tela de aparelhos de televisão e de mouse e teclado por controle remoto. E estas diferenças precisam ser analisadas, o que será exposto na próxima seção.

### **3.4.1 Diferenças entre a Informática e a TV Digital**

Uma das diferenças mais marcantes que pode se notar é a forma com que se utiliza os dois tipos de sistema. Enquanto na TV o espectador mantém uma atitude passiva, apenas observando a programação que lhe é oferecida pelos emissores, o usuário de computador tem atitude ativa ao utilizar um computador, realizando tarefas tanto para se divertir (navegar na internet, conversar com amigos, enviar e receber correspondências eletrônicas, entre outros) quanto para realizar demais tarefas (trabalhar, estudar, pagar contas, fazer compras, entre outros). Cybis, Betiol e Faust (2007) lembram que esta diferença entre passividade e atividade provoca novas diferenças, como percepção de tempo e diferenciação de recursos cognitivos. O primeiro é notado em interações ativas em que o usuário aguarda o

processamento, contando segundos, enquanto o espectador se deixa levar pela programação, se desligando de horários. Já o segundo está na atenção despendida pelo usuário ao realizar tarefas, se propondo a aprender novas funções e operações, buscando soluções para possíveis problemas, diferente do espectador que não estaria disposto para despendar tal atenção ao assistir TV.

As limitações de entrada e saída também diferem o uso de computador do assistir TV. Um controle remoto não possui tantas possibilidades de interação quanto a dupla teclado e mouse, e o televisor, na maioria dos casos, tem a resolução muito menor que a de um monitor, dificultando a leitura e identificação de textos e ícones (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

Outro ponto que deve ser considerado para o sucesso de aplicações interativas para a TV é a diversidade do público, tornando a usabilidade um fator crítico (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

### **3.4.2 Perfis de Usuários da TV Digital Interativa**

Buscar características e necessidades dos usuários, isolando-as e definindo sua relação com as interfaces, é de grande importância para a usabilidade e essenciais para o sucesso de qualquer aplicação (QUICO; DAMÁSIO, 2004).

Através de pesquisas realizadas em Portugal, Quico e Damásio (2004) analisaram variáveis sociais e culturais de assinantes de TV por assinatura interativa e definiram tipos de usuários de interfaces. Pela atitude dos usuários, foram definidos dois tipos de perfis: os “curiosos” e os “medrosos”, que se subdividem em quatro perfis diferenciados:

- v. os “curiosos entusiastas” têm iniciativa e experimentam serviços e funcionalidades disponíveis. Têm cerca de 20 anos e estão acostumados com novas tecnologias;



- vi. os “curiosos reticentes” também experimentam as funcionalidades disponíveis, porém, sem o mesmo entusiasmo. Têm entre 30 e 40 anos e, por utilizarem computador e internet, manifestam alguma segurança ao utilizarem novas tecnologias;
- vii. os “medrosos com orientação” têm receio em experimentar serviços e funcionalidades disponíveis, mas se necessário, recorrem a pessoas mais informadas para aprender como utilizá-los; e
- viii. os “medrosos desmotivados” que têm certa aversão a novos serviços e funcionalidades, resistindo em utilizar conteúdos interativos.

Durante os estudos, foram observadas críticas quanto a falhas e lentidão dos sistemas interativos, características que aumentavam a insegurança na sua utilização. Observou-se ainda que os usuários não tiveram suas expectativas satisfeitas por compararem os sistemas interativos de TV Digital com a internet (QUICO; DAMÁSIO, 2004).

Esta e outras pesquisas, realizadas em países geralmente mais desenvolvidos, são importantes para a definição de usuários com melhores condições de vida, que têm acesso a diversas tecnologias, utilizando-as ou não por livre opção. Mas a realidade brasileira é outra, com muitos usuários com pouca ou nenhuma alfabetização. Neste contexto foi desenvolvida uma classificação (MIRANDA; PICCOLO; BARANAUSKAS, 2010) utilizando como base, os dados do censo demográfico de 2000, realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), que divide os usuários, de acordo com o nível de alfabetização, em analfabetos, que não leem e escrevem ou possuem grande dificuldade para isso (analfabetos e analfabetos funcionais), alfabetizados nível básico, que leem e escrevem com limitações, e os alfabetizados plenos, que possuem habilidade de ler e interpretar textos.

Mesmo que não seja função da usabilidade ensinar a ler e escrever, interfaces com boa usabilidade devem permitir que o maior número possível de usuários as utilizem e entendam. E o caso da Televisão é ainda mais crítico, como

visto nas seções anteriores, pois por ser no Brasil o meio de comunicação de massa mais difundido, atingindo todas as classes sociais, ela é entendida por todos. “Atualmente, mesmo os analfabetos totais, que não conseguem sequer relacionar um número um ao significante alfanumérico, entendem a televisão (BECKER *et al.*, 2010)”. Portanto as interfaces interativas devem ser simples, amigáveis e “entendíveis” para o maior número de pessoas possíveis e, mesmo que não sejam entendidas por alguns, não deve atrapalhá-los. Com isto em mente, os desenvolvedores devem basear-se na ideia de não degradar a experiência de quem quer continuar a utilizar a TV como sempre fez, permitindo a todos alternar entre modo espectador e usuário de forma muito simples, utilizando apenas um botão (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

Distribuir os usuários em categorias, definindo quais necessidades e conceitos são necessários para que utilizem de forma satisfatória um sistema, é uma tarefa complexa. Porém usuários que possuem certos conhecimentos parecem ter vantagens sobre os demais. Estas pessoas são consideradas alfabetizadas digitalmente, e possuem as características mencionadas na próxima seção.

### **3.4.3 Pessoas Alfabetizadas Digitalmente**

Pessoas alfabetizadas digitalmente são definidas pelo fato de dominarem as características básicas de um dispositivo interativo, tendo conhecimento sobre os seguintes conceitos (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

- Opções disponíveis, muitas vezes encontram-se integradas a estruturas de menu e são escolhidas e selecionadas para se atingir uma meta.
- A seleção confirmada de uma opção num menu leva a outros menus ou funções, que levam o usuário para mais perto de sua meta.
- As interfaces instruem sobre as possibilidades existentes, através de informações que devem ser observadas.
- Erros são sinalizados pelo sistema interativo, que fornece opções para a recuperação da normalidade, prosseguindo com a tarefa. As

mensagens de erro devem ser entendidas e devem ser recebidas sem pânico.

Tais conceitos estão inseridos no contexto de uso da maioria dos sistemas interativos, como utilização de um caixa automático, e o não conhecimento dos mesmos gera dificuldades em muitas atividades (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007). Os modelos mentais dos usuários de sistemas interativos permitem a eles estruturar e reutilizar estes conhecimentos na operação de outros sistemas, e a interface destes sistemas deve ajudar na construção de novos modelos mentais (WAISMAN, 2006). Para uma boa usabilidade, fomentando este desenvolvimento de modelos mentais, algumas recomendações ergonômicas devem ser seguidas no desenvolvimento de interfaces para TV Digital. Algumas delas são listadas e explicadas na próxima seção.

#### **3.4.4 Recomendações Ergonômicas para TV Digital**

Para se produzir interfaces com boa usabilidade deve-se seguir a princípios e recomendações ergonômicas. São Listados a seguir, de forma não exaustiva, alguns destes conceitos.

Compatibilidade com as expectativas dos telespectadores - O usuário é, primeiramente, um telespectador. Assim, suas expectativas principais são divertir-se e informar-se. Como usuários, novas expectativas unem-se a estas, como poder comunicar-se, opinar, participar, etc. Ao desenvolverem-se aplicações interativas para TV Digital estas expectativas devem ser priorizadas, permitindo ao usuário, facilmente deixar a interação e continuar assistindo ao programa exibido. O usuário espera ser seduzido pelos aplicativos que, para isso, devem ter interfaces simples, agradáveis e convidativas (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

Feedback - Sempre que for realizada uma ação, como apertar um botão, deve ser recebida alguma forma de confirmação do recebimento, pelo sistema (WAISMAN, 2006). Este retorno é muito importante, permitindo ao usuário

saber o que está acontecendo, evitando a repetição desnecessária dos comandos e a sensação que o sistema parou de funcionar (TEIXEIRA; CASELLA, 2008).

Simplicidade e Condução - As interfaces devem ter funções e informações simplificadas, rapidamente compreendidas pelos usuários. Sempre que possível devem ser disponibilizados textos de condução mostrando ao usuário suas alternativas de ação. Os objetos selecionáveis e os não selecionáveis devem ser diferenciados. Nomes e ícones devem ser cuidadosamente definidos (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007). Os textos de condução devem ser disponibilizados de acordo com a necessidade do usuário, sempre diferenciados dos demais textos e com consistência de formato e posição por todas as interfaces (WAISMAN, 2006).

Consistência - Deve-se definir uma identidade visual, envolvendo cores, fontes, estilos gráficos e layout e respeitando-a em todos os ambientes da aplicação (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007). A interface deve relacionar as funções da tela com os botões do controle remoto, representados por sua cor ou forma e, durante toda a interação, os botões devem realizar sempre a mesma função, mantendo uma consistência (WAISMAN, 2006). Não existe padronização para as funções das teclas coloridas, porém o botão azul algumas vezes é utilizado para SAIR da aplicação iterativa, voltando à exibição da programação normal e o vermelho que representa uma tomada de decisão (WAISMAN, 2006). Podem-se utilizar ícones simples e padronizados, com objetivo de acessibilidade, considerando pessoas com baixa alfabetização (WAISMAN, 2006).

Nitidez das apresentações - Enquanto TVs de alta definição não estiverem presentes na maioria absoluta dos domicílios, deve-se tomar grandes cuidados relativos à nitidez das imagens. Para isso, deve-se considerar limitações dos aparelhos atuais de televisão, como a baixa definição e o formato da tela. Deve-se lembrar também que os televisores, devido ao sistema de varredura, tem menor estabilidade nas imagens, principalmente em textos e figuras estáticas com detalhes finos, que parecem "tremidos". A apresentação das cores também deve ser considerada, já que, quando saturadas também distorcem as imagens, dando-se atenção especial ao vermelho, ao amarelo, ao preto e ao branco (CYBIS; BETIOL;

FAUST, 2007). Devem-se utilizar margens de segurança, onde todo o conteúdo disponível deve ser incluído, assegurando sua total visualização (WAISMAN, 2006).

Legibilidade - Devido às características já mencionadas, devem-se evitar fontes finas e com maiores detalhes. Os textos devem possuir espaçamento e maior entre as letras, tamanho mínimo de 18 pontos, com texto claro sobre fundo escuro, divididos em pequenos blocos, entre outros detalhes (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007). Oferecer apenas as informações necessárias em cada tela, evitando utilizar gírias, termos em inglês ou ainda termos não comuns a todos os tipos de usuários, que não tem a obrigatoriedade de conhecer palavras como “loading” ou “carregando” (WAISMAN, 2006).

Carga de trabalho - Devido à postura passiva do telespectador e às limitações geradas pelo controle remoto deve-se limitar ao máximo a carga de trabalho nas interações. A navegação deve ser curta, limitada a 4 níveis e, permitindo a qualquer momento sair da interação. Recomenda-se ainda a navegação por paginação em detrimento à rolagem por linha (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007). Se uma interface apresenta grande número de seleções ou opções de botões, tem seu uso desagradável e cansativo, principalmente se comparado o uso do controle remoto ao uso do mouse no computador (TEIXEIRA; CASELLA, 2008).

Interação e navegação - A navegação de um sistema interativo deve ser tão óbvia que permita ao usuário entender como utilizá-la instintivamente, através de interfaces simples e focadas na sua função principal, evitando-se muitos subníveis de interação. Caso seja necessária alguma interação avançada, ela deve ser apresentada sem interferir nas funções principais (TEIXEIRA; CASELLA, 2008).

A interação com as interfaces é feita, principalmente, pelos botões coloridos e pelas teclas de navegação do controle remoto, que alternam a seleção dos objetos na tela, comumente representada com uma moldura amarela. Deve-se tomar cuidado com a utilização do amarelo na tela, permitindo ao usuário distinguir o que é gráfico do que é objeto selecionado, ou definindo outra forma de visualização

de seleção, deixando em cores “apagadas” os objetos não selecionados, por exemplo (WAISMAN, 2006).

O usuário deve sempre saber sua localização na interação e quais são as suas opções. Sendo-lhe permitida a saída fácil de qualquer tela, voltando à programação exibida, apertando apenas o botão SAIR que, geralmente é o azul. É recomendado que em cada tela, seja apresentado um conjunto de orientação, com todos os botões e funções disponíveis, simplificando a navegação (WAISMAN, 2006).

### **3.4.5 O Controle Remoto**

Os telespectadores estão acostumados a utilizar apenas alguns botões do controle remoto, como as que alteram os canais ou o volume, ignorando os demais e, às vezes, nem relacionam o movimento da seleção com as teclas direcionais (TEIXEIRA; CASELLA, 2008).

Graças ao controle remoto, aplicações interativas difíceis de utilizar e interfaces mal construídas (que dificultam e desencorajam o uso) a TV Digital, onde já é realidade, é considerada difícil para a maioria das pessoas, encobrendo os benefícios trazidos aos setores da sociedade sem alfabetização digital ou com pouca experiência em serviços interativos (WAISMAN, 2006).

Os dois maiores problemas de usabilidade referentes ao controle remoto são a dificuldade de uso e a dificuldade de encontrar o botão certo para pressionar, graças à quantidade e distribuição pouco lógica dos botões no controle, interfaces com referências problemáticas aos botões ou inconsistência no uso dos botões em todas as interfaces. Tais problemas levam a conclusão que os controles remotos devem receber devida atenção e sofrer modificações para se ajustar ao público. Os botões precisam ser remodelados, ficando maiores, mais separados para se ajustarem à pouca destreza e com formatos distintos. Os ícones na tela devem possuir mesma forma e cor dos botões associados (WAISMAN, 2006).

Como os usuários mantêm sua atenção fixa à tela do televisor, olhando para o controle remoto apenas quando sentem dificuldade, acabam pressionando as teclas erradas acidentalmente, acessando funções que não desejam. Os usuários tendem a associar as formas e cores apresentadas na tela com os botões do controle remoto e esperam que seja respeitada uma correspondência entre estes elementos o que poderia diminuir a probabilidade de erros (OLIVEIRA; QUEIROZ-NETO; MAETA, 2007).

Considerando os usuários, o acesso direto às funções interativas associadas aos botões coloridos é uma grande vantagem. Para resolver problemas de acessibilidade a pessoas com problemas visuais, como o daltonismo, podem-se associar formas aos botões coloridos, dando igualdade de condições de acessibilidade a todos os usuários. Becker *et al.* (2010) sugerem, baseados em estudos anteriores que relacionam cores à figuras geométricas, que o botão amarelo deve ser triangular, o vermelho quadrado e o azul, circular. O quarto botão, o verde, poderia ser em forma de estrela por ser notadamente diferente da forma dos outros botões.

### **3.5 Avaliações de Ergonomia e Usabilidade das Interfaces**

A usabilidade e a ergonomia são aplicadas seguindo um ciclo de atividades iterativo, onde um problema é analisado e, a partir desta análise são definidas metas para resolvê-lo e planejadas soluções, que são avaliadas de acordo com as metas definidas. Para que o usuário possa participar do desenvolvimento permitindo a avaliação das soluções sugeridas, são desenvolvidos protótipos que aceleram o processo iterativo, reduzindo custos com possíveis mudanças (WAISMAN, 2006).

Para perceber possíveis problemas de ergonomia, são realizadas avaliações que verificam e inspecionam os aspectos relacionados a ela, em uma interface, que podem atrapalhar o usuário durante a interação. Já os testes de

usabilidade focam a qualidade das interações, constatando problemas, medindo seus impactos e tentando identificar suas causas (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

As avaliações permitem definir se um produto está pronto para ser disponibilizado ao usuário, permitindo níveis aceitáveis de qualidade de interação, ou se deve voltar para mais um ciclo iterativo por apresentar problemas ainda não resolvidos. Cybis, Betiol e Faust (2007) desenvolveram um projeto de interface para TV Digital, baseando-se em todos os métodos, técnicas e conhecimentos sobre usabilidade, com o intuito de definir um padrão de usabilidade para o SBTVD. Eles o submeteram a avaliações ergonômicas e testes de usabilidade para identificar problemas de acessibilidade e usabilidade além de identificar a ocorrência de aprendizado entre os diferentes usuários. Os principais resultados dos testes mostraram que a tarefa de assistir à TV monopoliza a atenção do usuário, sendo necessários “convites” mais efetivos para a utilização das aplicações interativas, além de campanhas de divulgação da possibilidade de interação e de formação dos telespectadores através de tutoriais. E que, apesar de alguma dificuldade, os usuários desenvolveram modelos mentais que permitiram saber como acessar as opções disponíveis com o controle remoto, entender que os sistemas podem ser lentos, saber corrigir erros e saber confirmar uma entrada selecionada com a tecla ok, ou confirma. Alguns usuários apresentaram maiores dificuldades, que geraram traumas, para saber para que servem as aplicações e se localizarem na interface, não sabendo qual deveria ser a próxima ação (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

Destes resultados apresentados, infere-se a importância da usabilidade, permitindo aos próprios usuários aprenderem a utilização através de intuitividade e adaptação dos antigos e geração de novos modelos mentais. Porém nota-se que os autores sugerem “campanhas de divulgação” e tutoriais para auxiliarem no processo do aprendizado. Assim volta o tema discutido nas seções anteriores, a força da TV gerada pelo carisma que esta mantém com o público.



### 3.6 A TV Digital Apoiando a Inclusão

O autor Fernando Crocomo (2007) lembra que mesmo com críticas constantes, existe interesse pelo que é transmitido pela TV e são poucos que não a assistem. Por isso, deve-se imaginar como as pessoas reagirão às novas características que a TV Digital introduz, como ícones e mosaicos surgindo na tela. É papel da TV ajudar, como sempre fez, a entender todas estas novidades, incluindo em seus diálogos estas novas características. Apesar de ser fácil para as crianças, para a maioria das pessoas não é tão simples, pois estão acostumadas com o fluxo linear em que a programação é oferecida, associando as informações recebidas com situações do seu cotidiano. A interatividade muda este cenário, disponibilizando informações de forma não linear, dificultando as associações necessárias. É neste contexto que os profissionais da TV, como apresentadores, jornalistas ou artistas, vão ajudar as pessoas a entender a TV Digital, sendo necessária a criação de programas que mantenham uma relação de diálogo com o público. Este público, com o passar dos tempos, já aprendeu muitas coisas com a televisão, como utilizar um controle remoto, ou entender que alguns programas são ao vivo ou gravados. E apesar de no início de sentirem desconfortáveis, com o tempo as pessoas se acostumam com as situações (CROCOMO, 2007).

As novidades devem complementar o fluxo normal de áudio e vídeo, sendo necessário ensinar como utilizá-las e apoiando nessas novas associações, pois, diferente do público já familiarizado com interfaces interativas, que não encontrará maiores dificuldades, encontra-se um público novo sem nenhuma intimidade com estes novos elementos. É sabido que as pessoas precisam ser motivadas, e que a TV tem o poder de motivá-las, ajudando-as e permitindo um processo de alfabetização digital (CROCOMO, 2007).

Assim como as pessoas se interessam por programas que envolvem assuntos que lhes podem ser úteis, acessando um site informado para obter mais informações ou ligando para o telefone disponibilizado na tela para maiores informações, por exemplo, se interessariam em poder acessar, pela própria TV, estas informações “extras” sobre o tema, e até enviar perguntas para os

participantes do programa, buscando maiores benefícios para ela ou pessoas próximas a ela. Assim, sabe-se que o formato tradicional deverá ser mantido, inserindo temas e aplicativos que o complementem, como a possibilidade de ler uma receita apresentada no programa. A pessoa, no início, poderá nem descobrir que esta informação está disponível, e é neste momento que o apresentador do programa pode intervir, avisando de sua disponibilidade e ensinando como acessá-la. E para este tipo de interação, não são necessárias maiores tecnologias, como um canal de retorno. A receita veio junto com o fluxo de áudio e vídeo e está armazenada no aparelho, em forma de interatividade local. E mesmo que a pessoa tenha alguma dificuldade inicial, buscará formas alternativas de aprender, perguntando para o filho ou vizinho como fazer. Assim cria-se nas pessoas modelos mentais de como utilizar os aplicativos e navegar entre as opções disponíveis. Ao vencer as primeiras barreiras, as pessoas geram confiança, que as motiva a buscar mais informações, transformando a interatividade em uma tarefa comum como mudar o canal pelo controle remoto. É claro que é necessário desenvolver interfaces com boa usabilidade para se adequarem ao contexto do programa, não gerando traumas e incentivando as pessoas a fazerem novos acessos (CROCOMO, 2007).

O exemplo citado é apenas uma das muitas possibilidades de utilizar a interatividade através da TV Digital, garantindo informação, diversão e aprendizado para toda a população. Cabe aos geradores de conteúdo buscarem novas maneiras de aproveitar os novos recursos, utilizando os outros níveis de interatividade, possibilitando ao telespectador participar ativamente da programação, participando de enquetes que decidirão o rumo de um programa, por exemplo (CROCOMO, 2007).

### **3.7 Considerações Finais**

Neste capítulo foi visto que, pelo fato dos softwares serem disponibilizados a todo tipo de público, foi notada a necessidade de desenvolver interfaces fáceis, tanto na compreensão quanto no uso, que promovam satisfação ao usuário.

A ergonomia visa melhorar a relação entre o homem e a máquina, através de interfaces bem formuladas permitindo conforto e adaptação e a usabilidade é consequência disso, já que tais interfaces facilitam o aprendizado, tornam o uso eficiente, facilmente memorizado e sem muitas ocorrências de erros, proporcionando ao usuário satisfação em utilizá-las. Tais características são benéficas ao usuário, que procura softwares que as possuem, tornando-as viáveis e incentivando os desenvolvedores a aplicá-las.

Aplicativos com boa usabilidade indicam e orientam o usuário, favorecendo o aprendizado, principalmente dos novatos. Para tanto, suas interfaces devem atender a alguns requisitos, como, possuir títulos claros, informar como agir, oferecer ferramentas de ajuda, distribuir seus itens de forma organizada, facilitar a leitura e dar retorno das ações realizadas pelo usuário. Porém, mesmo sendo similares a computadores, os televisores e receptores de TV Digital têm limitações que devem ser consideradas no levantamento dos requisitos necessários.

As interfaces devem estimular o processo de desenvolvimento de novos conhecimentos, que são gerados na forma de representações mentais exclusivas, baseadas em experiências pessoais, e se interligam formando estruturas conhecidas como “modelos mentais”, que podem ser estruturas conceituais, sequências de instruções ou conhecimentos sobre a constituição de algo. Estes modelos mentais utilizam-se de conhecimentos já adquiridos no aprendizado de novos conhecimentos, permitindo às pessoas lidarem e resolverem problemas e situações novas.

Respeitar as características dos usuários e atender às suas necessidades são requisitos fundamentais para o desenvolvimento de qualquer aplicação, gerando a necessidade de conhecer o perfil dos usuários. As diferenças devem ser consideradas, permitindo a todos utilizarem e entenderem a interface e, no caso da televisão, se não puderem ser entendidas por todos, não deve atrapalhá-los, permitindo a quem preferir, continuar a utilizar a TV como sempre o fez.

Deve-se realizar avaliações de ergonomia e usabilidade durante o desenvolvimento das interfaces, em um processo iterativo, corrigindo possíveis problemas e definindo se o produto está finalizado. Avaliações já realizadas mostraram que é necessária, além do cumprimento dos requisitos de usabilidade, a força que a televisão tem com o público, incentivando e ensinando a utilizarem os aplicativos interativos, ajudando-os a desenvolverem os novos modelos mentais necessários para adaptarem-se às facilidades da tecnologia e usufruindo de todos os benefícios que ela pode oferecer.

No próximo capítulo serão exemplificados conceitos até aqui apresentados através da especificação de requisitos e aplicação dos mesmos no desenvolvimento de protótipos de interfaces interativas, buscando a maior usabilidade possível, apoiando no desenvolvimento de modelos mentais coerentes.

## 4 PROPOSTA DE ESTUDO E RESULTADOS

A partir dos conceitos descritos nos capítulos anteriores, este trabalho se propõe a simular o processo de criação e desenvolvimento de interfaces, onde serão especificados os requisitos mínimos de usabilidade para interfaces interativas de TV Digital, baseando-se no exemplo fornecido do anexo C da norma NBR 9241-11 (ABNT, 2000). Será realizada também análise de interfaces alternativas para se observar bons exemplos a serem seguidos e maus exemplos que devem ser evitados. Por fim, este capítulo apresenta propostas de protótipos de interfaces que seguem os requisitos especificados.

As propostas de interfaces de interação, referem-se ao sistema principal do aparelho (televisor ou receptor), que serão as primeiras telas que o usuário terá contato ao utilizar a TV Digital, especificamente a interface do miniguia e a do menu principal. Todas são de interatividade local e deverão manter uma consistência, já que estão inseridas em um único sistema.

Os aplicativos interativos que serão disponibilizados pelos emissores de conteúdo não têm relação com as interfaces aqui mostradas e não precisam seguir esta consistência, seguindo geralmente a padronização do canal ou programa transmitido. Porém, o sistema local deve permitir o recebimento de aplicações interativas e disponibilizá-las ao usuário.

### 4.1 Nome e Propósito do Produto

Esta especificação define os requisitos mínimos de usabilidade para a interface de sistemas embarcados nos dispositivos fixos (receptores e televisores) aptos a receber os sinais de TV Digital, a partir de pesquisa bibliográfica anteriormente realizada.

O propósito do produto, nomeado de FaceTV, é facilitar o uso e propiciar maior usabilidade na interatividade com a TV Digital e seus recursos.

## 4.2 Contexto de Uso

### 4.2.1 Especificação de usuários

As pessoas serão, a princípio, divididas em dois tipos: as sem nenhuma familiarização com os conceitos de interatividade, analfabetas digitais, intituladas de necessitados, que compõem a grande maioria, e as que têm algum nível de conhecimento de conceitos de interatividade, sendo consideradas alfabetizadas digitalmente, intituladas de privilegiados.

Devido a diversos fatores, estes dois tipos pessoas são subdivididos em categorias de usuários que podem ser caracterizados como:

- i. os necessitados e privilegiados que não têm interesse em mudar a forma como veem TV, os “conservadores”;
- ii. os necessitados e privilegiados que, por algum problema de acessibilidade terão dificuldade de adaptar-se às características e funções de interatividade, os "especiais”;
- iii. os necessitados que se interessarão pelas funções de interatividade tentando aprendê-las, os "necessitados interessados”;
- iv. os privilegiados que utilizarão apenas algumas funções da TV Digital, os "privilegiados intermediários”; e
- v. os privilegiados que se adaptarão totalmente às características e funções da TV, os "privilegiados avançados”.

### **Perfis de usuários:**

Os “**conservadores**” - Neste perfil encontram-se tanto necessitados quanto privilegiados que, independente de suas condições sociais e demais atividades, não procurarão a interatividade na TV Digital, por medo ou falta de interesse, não sendo considerados usuários. Geralmente possuem idade superior aos 55 anos, não tem interesse em inovações tecnológicas em geral e só utilizam a TV para assisti-la, sendo excluídos digitalmente por opção ou receio.

“**Usuários especiais**” - São os necessitados e privilegiados que, por algum problema de acessibilidade, como baixa coordenação motora ou dificuldades de visão, tem dificuldade em adaptar-se às características e funções de interatividade, porém deve-se propor soluções ergonômicas que incluam o maior número de pessoas possível. Estão distribuídos por todas as faixas de idade e classes sociais.

“**Necessitados interessados**” - São usuários que, apesar de serem analfabetos digitais, se interessam por novidades tecnológicas e querem ser incluídos digitalmente. Neste perfil estão, em sua maioria, pessoas de baixa renda, com pouca escolaridade e outros problemas causados pela exclusão social, estão em todas as faixas de idade, se concentrando entre os 12 e 54 anos.

“**Privilegiados intermediários**” - Os privilegiados que utilizarão apenas algumas funções da TV Digital como o EPG, adaptam-se às inovações tecnológicas com certa facilidade, utilizando-as no trabalho, por exemplo, mas que não criam grandes expectativas em relação a elas. Têm, em média, entre 35 e 55 anos e pertencem a classes sociais medianas ou mais altas.

Os “**privilegiados avançados**” - São em geral jovens entre 12 e 35 anos de idade, e aproveitam ao máximo “vivendo” todas as inovações tecnológicas que entram em contato. Utilizam a TV para assisti-la e interagir com os recursos digitais ao máximo, e podem pertencer a qualquer classe social.

O FaceTV é destinado para uso de qualquer pessoa com as características apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1. Atributos Mínimos de Usuário**

<b>Atributo</b>	<b>Requisito</b>
<b>Habilidades e Conhecimento</b>	
Experiência no Produto	Recomendável utilização de sistemas interativos.
Conhecimento do Sistema	Não requerido
Experiência na Tarefa	Não requerido
Experiência Organizacional	Não requerido
Treinamento	Não requerido
Habilidade no controle	Utilização de controle remoto
Qualificações	Não requerido
Habilidades Linguísticas	Idade mínima de leitura = 9 anos
<b>Atributos Físicos</b>	
Visão	Visão normal ou corrigida com lentes
Audição	Audição normal ou corrigida com aparelho
Destreza Manual	Uma das mãos com destreza normal para operar controle

#### 4.2.2 Especificação de ambientes

O sistema FaceTV é uma interface que possibilita ao telespectador interagir com as funções interativas básicas relacionadas com a TV Digital e poderá ser instalado e utilizado em dois tipos de *Hardware*: os receptores do sinal digital, que o transformam em sinais de vídeo analógicos, que são reconhecidos pelos aparelhos de TV mais antigos e os televisores com recepção digital, que têm incluídas as funções dos receptores internamente.

#### 4.2.3 Especificação de equipamentos

O receptor (ou *set-top-box*) é um equipamento eletrônico com microprocessadores (capazes de receber os sinais de TV Digital) e interface de rede (que possibilitam ao usuário total interação com os recursos disponíveis). Deve conter uma entrada de alimentação elétrica, um receptor de sinais de TV digitais,



saídas de áudio e vídeo para TV (coaxial, vídeo composto, S-VHS, vídeo componente, HDMI, etc.), interfaces USB (para conexão com aparelhos de gravação, computador, teclado, etc.) e alguma forma de conexão para o canal de retorno, geralmente uma interface *ethernet*.

Em outra linha de produção estão os aparelhos de TV que são produzidos com as mesmas características e funções de um receptor, não necessitando de qualquer *hardware* externo extra para o funcionamento adequado.

#### **4.2.4 Especificação de tarefas**

O objetivo principal vinculado ao FaceTV é permitir que os usuários tenham interação facilitada e satisfatória através dos conceitos de ergonomia e usabilidade aplicados.

Funções como Guia de Programação Eletrônico (EPG), reserva de programas e miniguia estão incorporados no projeto inicial do FaceTV, e não impedem que novas funções, como Gravador de Vídeo Digital (DVR), Vídeo sob Demanda (VoD), entre outras, possam ser inseridas ao sistema em atualizações posteriores, considerando o *hardware* disponível.

Esta especificação de requisitos de usabilidade aplica-se às seguintes tarefas:

- Utilização do menu principal: acessar o menu principal para alcançar demais tarefas, como visualização e utilização do EPG, reserva de programas, acesso ao modo de ajuda do sistema, etc.
- Acesso ao miniguia: acessar as informações da programação sem necessariamente utilizar o EPG, que encobre totalmente ou parcialmente a programação.

## 4.3 Especificação de Medidas de Usabilidade para Contextos Particulares

### 4.3.1 Utilização do Miniguia

Tarefa: acessar as informações da programação sem necessariamente utilizar o EPG, que encobre totalmente ou parcialmente a programação.

Contexto específico: automaticamente, ao mudar de canal, ou apertando o botão específico, sempre que conveniente ao usuário, as informações da programação são visualizadas na tela, sem perder a visualização total do programa transmitido.

Eficácia:

- Acurácia: o acesso ao miniguia deve aparecer na tela sempre que ocorrer a troca de canais, ou o usuário pressionar o botão referente a ele.
- Completude: o miniguia é retirado da tela após o tempo programado para sua exibição expirar ou o usuário voltar a pressionar o botão sair.

Eficiência: a resposta do sistema, exibindo o miniguia, deve ser automática.

Satisfação: ao não sobrepor totalmente a programação exibida, as demais pessoas em frente à TV se sentem satisfeitas por poderem continuar a assisti-la. Quando o tempo de exibição do miniguia não é corretamente programado, de acordo com as características do usuário, ele se sente insatisfeito por não ter tempo de ler todas as informações.

### 4.3.2 Utilização do Menu Principal

Tarefa: acessar o menu principal para alcançar demais tarefas, como visualização e utilização do EPG, reserva de programas, acesso ao modo de ajuda do sistema, etc.

Contexto específico: além dos controles normais da TV, como mudar de canal, ou controlar o volume, o usuário usa todas as funções disponíveis pelo FaceTV, que entre outras, inclui o acesso ao Guia de Programação Eletrônico (EPG), onde o usuário encontra informações sobre toda a programação, atual e posterior em todos os canais, a possibilidade de configurar o sistema de acordo com as suas características e anseios e acessar a ajuda do sistema, sanando possíveis dúvidas.

É importante lembrar que todas as informações relativas à programação (horários, sinopses, etc.) são de inteira responsabilidade da emissora que a leva ao ar. O sistema se adapta às informações, não à programação em si.

Eficácia:

- Acurácia: o usuário pode utilizar todas as funções disponíveis no FaceTV, sempre utilizando o controle remoto.
- Completude: utilizando ao máximo as funções do sistema, assistir à TV ganha maiores proporções e conforto.

Eficiência: as tarefas são automáticas, ou seja, cada tarefa acontece ao ser acionada pelo usuário.

Satisfação: o cliente só demonstra insatisfação quando alguma tarefa não pode ser concluída, o que está sempre ligado com a emissora que forneceu a informação (como a programação e os dados dos programas). Se a informação está incorreta, o sistema, que se adapta a ela, não atinge os anseios do cliente.

#### 4.4 Recomendações e Requisitos Mínimos de Ergonomia e Usabilidade

A partir das recomendações ergonômicas para interfaces computacionais e de TV digital, obtidas durante o processo de revisão bibliográfica, foi possível determinar alguns, e inferir outros, requisitos mínimos de usabilidade, necessários para uma boa interação entre usuário e interface de TV Digital, numerados na Tabela 2.

**Tabela 2. Requisitos de Ergonomia e Usabilidade para Interfaces de TV Digital**

Continua

Descrição
1. Deve-se fornecer facilidade de configuração e personalização.
2. A configuração do aparelho deve ser através de guias, ou <i>wizards</i> .
3. Devem-se apresentar menus de personalização com textos de ajuda bem definidos.
4. Deve-se permitir ao usuário a escolha da cor e nível de transparência das interfaces.
5. Deve-se permitir ao usuário configurar o tempo de exibição do miniguia.
6. Deve-se possibilitar o bloqueio de programação inapropriada para crianças.
7. Deve-se oferecer ao usuário opção de seleção de idioma.
8. Deve-se oferecer ao usuário a possibilidade de retornar às configurações de fábrica.
9. Todas as tarefas devem exibir a quantidade total de passos que possuem, e a posição do usuário no desenvolvimento da mesma.
10. Mensagens de ajuda e erro devem ser apresentadas na língua do usuário, sem códigos ou abreviações.
11. Alertas de impedimento para realizar ações devem, conforme o contexto, fornecer caminhos alternativos para a realização da tarefa.
12. Todas as telas da interface devem conter informações das possíveis ações a serem tomadas pelo usuário.
13. As telas da interface devem possuir margens de segurança para que nenhuma informação seja "perdida".
14. Os objetos da interface que forem selecionados devem ser visivelmente diferenciados dos demais objetos.
15. Grandes quantidades de opções em um nível de menu devem ser evitadas. Caso seja necessário, deverá poder-se navegar em blocos de linhas, e não apenas linha por linha.

**Tabela 2. Requisitos de Ergonomia e Usabilidade para Interfaces de TV Digital**

Continuação

Descrição
16. Em navegações sobre listas, como de canais, ao chegar ao final da lista, ao selecionar mais um item, o próximo será o primeiro da lista, dando a impressão de uma lista circular.
17. Os menus e telas devem conter, se necessário, símbolos de fácil visualização e entendimento para facilitar a navegação.
18. As cores devem ser estudadas e aplicadas de acordo com a necessidade, em níveis de saturação que não prejudiquem ou distorçam a imagem apresentada.
19. As telas devem conter informações distribuídas e organizadas, permitindo rápida visualização e entendimento do usuário, e consistentes entre si.
20. Todas as interações devem ser rápidas e simples, não possuindo muitos passos para a sua completude.
21. Deve-se manter consistência nas funções atribuídas aos botões nas diversas interfaces do sistema.
22. Com os botões principais do controle (direcionais, coloridas e ok), o usuário pode realizar a maioria, se não todas, as tarefas.
23. As teclas numéricas do controle remoto servem como atalho para as funções, desde que bem especificadas ao usuário.
24. Deve-se permitir a adição de mais dispositivos de entrada para a interação do usuário, como por exemplo, teclado.
25. Ao ser acionada uma função, o usuário deverá receber resposta imediata, ou apresentando o resultado, ou informando que o sistema está processando a solicitação.
26. Devem ser utilizados termos não técnicos, permitindo ao maior número de usuários possíveis o entendimento das mensagens.
27. Os textos devem respeitar espaçamento mínimo entre caracteres e linhas, serem objetivos e com fontes de fácil visualização.
28. Deve-se oferecer suporte a caracteres especiais (como acentos e símbolos).
29. Deve-se permitir ao usuário sair de qualquer tela pressionando apenas um botão.
30. Deve-se informar ao usuário que um programa anteriormente reservado irá começar, permitindo escolher se quer assistir ou não.
31. Para situações onde o sistema necessitar de uma resposta a uma situação crítica, um ícone de aviso surgirá no canto da tela, permitindo ao usuário acessá-lo.
32. Mensagens e avisos devem ser posicionados em áreas periféricas da tela, não atrapalhando a visualização da programação.
33. O foco da atenção só deverá ser retirado do entretenimento se for do interesse do usuário.

**Tabela 2. Requisitos de Ergonomia e Usabilidade para Interfaces de TV Digital**

Descrição	Conclusão
34. Deve-se mostrar ao usuário os erros ocorridos, dando opção de contorno dos mesmos, sem atrapalhar a programação assistida.	
35. Deve-se permitir que opções de acessibilidade sejam corretamente processadas e disponibilizadas ao usuário, como Legendas Ocultas (closed captions).	
36. Deve-se informar, sempre que disponível, a classificação do programa transmitido.	
37. Deve-se aceitar e disponibilizar aos usuários mensagens emitidas pelo emissor da programação.	
38. Deve-se oferecer suporte a recursos interativos disponibilizados pelo emissor da programação que está sendo transmitida.	
39. Deve-se, ao receber os recursos interativos, carregá-los e disponibilizá-los automaticamente ao usuário.	
40. Suportar diferentes tipos de transmissão de áudio e vídeo, incluindo multiprogramação, todas as definições disponíveis (baixa, média e alta) e canais de áudio independentes (SAP).	

Com os requisitos acima, acredita-se ter base suficiente para o desenvolvimento de interfaces para TV Digital com ergonomia e usabilidade, para oferecer ao usuário satisfação ao utilizá-los.

Com o objetivo de identificar a presença ou ausência dos requisitos listados na Tabela 2 em uma interface já existente, será realizada uma análise das interfaces de um produto alternativo, no caso as interfaces do sistema SKY de televisão por assinatura via satélite.

## 4.5 Análise de um produto alternativo - SKY

Após a definição do produto, e levantamento de alguns dos requisitos de usabilidade necessários para o mesmo, foi realizada análise de um produto alternativo, utilizando-se, como base de comparação, a operadora de TV por assinatura digital SKY, considerando que, por ser relativamente madura no Brasil, com mais de dez anos de atuação, teve bastante tempo para se adequar, corrigindo possíveis erros de usabilidade que pudessem atrapalhar a interação dos seus assinantes.

Por ser uma TV por assinatura, alguns conceitos são diferentes dos aplicados no FaceTV, como por exemplo a interatividade, que é provida pela própria SKY e que, portanto, é desenvolvida considerando todas as possibilidades e limitações do sistema. Além disso, todos os conceitos e equipamentos são padronizados, permitindo aos usuários, que desenvolveram modelos mentais para a realização de ações, não se confundirem com um novo e diferente controle remoto, ou a nova forma de acessar o EPG. Esta possibilidade tem grandes chances de acontecer na TV Digital aberta, onde cada fabricante define suas regras de utilização e características de interfaces e equipamentos.

Porém, todas as funções sugeridas para o FaceTV são encontradas na operadora, facilitando as comparações durante a análise que servirão para definir vantagens a serem utilizadas de exemplo e erros que devem ser evitados no desenvolvimento de uma nova interface. Como esta é apenas uma simulação com fins acadêmicos, serão analisadas apenas duas interfaces: o menu principal, e o miniguia, chamado pela operadora de tarja de informações.

### 4.5.1 Analisando o Miniguia SKY



**Figura 1. Miniguia SKY – Interface Principal (SKY, 2010)**

O miniguia disponibilizado pela SKY é bem simples e completo, sendo exibido ao se trocar o canal sintonizado, ou pressionando a tecla interrogação (?). Apresenta muitas informações importantes, como classificação indicativa, conteúdo dos filmes, relógio, numeração e nome do canal, nome e horários de início e fim do programa, disponibilidade de áudio alternativo e legendas, além de indicar quais botões pressionar para acessar outros canais, programas, ou obter maiores informações de um programa (sinopse) do canal atual ou de outros canais, em horários que se estendem em até 24 horas. Pode-se notar que sua posição não foi adequadamente definida, já que se sobrepõe a legendas e demais informações disponibilizadas pelo canal, geralmente na parte inferior da tela.

Sua simbologia é um pouco confusa, porém esta situação é contornada, já que toda ela é explicada, acessando no menu principal a opção Informações e, em seguida, Conteúdo dos Filmes.





**Figura 2. Miniguia SKY – Simbologia utilizada (SKY, 2010)**

Alguns usuários, não habituados com o sistema, podem ter dificuldades em descobrir quais botões pressionar no controle para a completude da interação, como acessar a sinopse, por exemplo, que é realizado apertando o botão *plus (+)*.



**Figura 3. Miniguia SKY - Sinopse (SKY, 2010)**

Outra característica observada no miniguia da SKY é que ele tem seu tempo de exibição configurável, com opções de tempo entre 1 e 60 segundos, porém não é permitido a não utilização do mesmo, com uma opção desabilitar, ou

até mesmo zero segundos. Isto causa desconforto em quem não tem interesse em visualizá-lo. Esta situação leva a outra consequência notada, já que o mesmo botão *plus* (+), quando o miniguia não está na tela, serve para acessar as configurações de áudio e legenda e, se o tempo que o usuário leva para pressionar o referido botão é maior que o de exposição, o miniguia é retirado da tela e o usuário acessa sem querer estas configurações.



**Figura 4. Miniguia SKY – Configurações de Áudio e legenda (SKY, 2010)**

## 4.5.2 Analisando o Menu Principal SKY

O menu principal do sistema SKY tem a função de disponibilizar todos os serviços e configurações disponíveis pela operadora, como mensagens, programação da TV, personalização, informações extras e configurações. Diferente do miniguia, ele não é intuitivamente acessado, sendo que para tal, o usuário deve apertar a tecla (TV) ou a confirma (O) (quando não está aparecendo o miniguia na tela) e tal operação não é indicada em nenhuma interface. Para sair do mesmo deve-se apertar novamente a tecla (TV). Nota-se que a simbologia utilizada é bastante confusa e que não existem rótulos, indicando a função de cada ícone. Sua navegação também não é intuitiva, sendo que o usuário pode navegar nas opções gerais utilizando os botões direcionais para os lados (◀) e (▶), ação não sinalizada, ou nos submenus, utilizando os botões direcionais para cima (▲) e para baixo (▼), esta sinalizada.



Figura 5. Menu SKY – Interface Principal (SKY, 2010)

A distribuição do menu é composta por uma tela que permite continuar acompanhando a programação, os ícones referentes às opções gerais, um quadro contendo as informações contidas em cada opção, além das referências aos botões *plus* (+) que acessa a sinopse do programa transmitido e ao botão interrogação (?)

que acessa textos de ajuda e condução. Em algumas situações, este texto de ajuda é: “Desculpe, não há ajuda para esta opção”.

As opções gerais disponibilizadas aos usuários são:

Diretório de mensagens, que permite acesso às mensagens enviadas pela SKY ao assinante, e é representada por um envelope;



**Figura 6. Menu SKY – Diretório de Mensagens (SKY, 2010)**

Diretório programação, que permite o acesso, de várias formas, à programação da operadora, como o EPG, à procura por gênero, aos programas reservados anteriormente e aos canais de áudio. Esta opção é representada pelo desenho dos botões direcionais para cima (▲) e para baixo (▼) com a inscrição “canal” no centro;



**Figura 7. Menu SKY – Diretório de Programação (SKY, 2010)**

Diretório de ajustes pessoais, que permite personalizar algumas características do sistema, como autocensura, idioma, senhas, entre outros. É representada por uma chave inglesa;



**Figura 8. Menu SKY – Diretório de Ajustes Pessoais (SKY, 2010)**

Diretório de informações, que permite acesso a informações sobre o significado dos ícones do miniguia, referentes ao conteúdo dos filmes, às formas de

contato com a SKY, telefone e site, e informações sobre como reconhecer e utilizar as trocas de legendas e áudio. É representado por um ponto de interrogação;



Figura 9. Menu SKY – Diretório de Informações (SKY, 2010)

Diretório SKY, que permite acesso direto a todos os canais SKY, em ordem numérica. Esta opção é representada pelo logotipo da operadora.



Figura 10. Menu SKY – Diretório SKY (SKY, 2010)

Diretório de Ajustes Técnicos, que permite acesso a ajustes e configurações do sistema, como escolha de satélite, *setup* avançado e diagnóstico, e é representado por uma antena parabólica.



**Figura 11. Menu SKY – Diretório de Ajustes Técnicos (SKY, 2010)**

Nota-se que os botões coloridos não são utilizados normalmente, apenas em aplicações interativas mais complexas, como nos jogos, e a maioria das funções ficam relacionadas a outros botões, como o *plus* (+), o interrogação (?), o retorna (↵) e o botão de acesso direto ao guia de programação (G).



**Figura 12. Menu SKY – Botões utilizados (SKY, 2010)**

Cabe lembrar que a SKY insere em meio aos intervalos comerciais, além de manter um canal exclusivo para tal fim (o passo a passo), vídeos concisos e claros que explicam como funcionam e como utilizar cada uma das funções disponíveis no sistema SKY, e isso, conta como ponto extra para o aprendizado dos usuários já que, como visto anteriormente, as pessoas confiam nas informações passadas por pessoas da televisão. Com esta vantagem, talvez alguns problemas de ergonomia ou usabilidade sejam contornados, muitas vezes nem sendo notados pelos usuários.

Com as informações recolhidas através da análise de um produto alternativo somadas aos requisitos levantados anteriormente, torna-se possível a prototipação de interfaces que respeitam a ergonomia e a usabilidade que permitem ao usuário uma correta interação, realizada com satisfação, como as demonstradas na próxima seção.



## 4.6 Protótipos Sugeridos

Após a análise realizada sobre o produto alternativo foram desenvolvidos protótipos de interfaces, buscando atender a todos os requisitos anteriormente levantados. Estes protótipos deveriam ser testados procurando possíveis falhas de ergonomia e usabilidade.

O enquadramento de cada tela foi feito de forma a respeitar uma margem de segurança para imagens e textos, evitando possíveis cortes que podem ocorrer dependendo da resolução e formato da tela do usuário.

Os formatos e cores dos botões apresentados são os mesmos sugeridos por Becker et al. (2010) e comentados na seção 3.4.5 – O Controle Remoto. A ordem e posição dos botões foram respeitadas, facilitando o seu reconhecimento e as funções relacionadas a determinado botão foram mantidas, sempre que disponíveis, em todas as telas. Ainda tomou-se o cuidado de deixar o nome de cada função próximo ao botão correspondente, além de agrupá-los dentro de espaços, o que ajuda a vincular ainda mais botões e funções, evitando possíveis confusões. O botão azul, por exemplo, foi utilizado como escape de todas as interfaces, possibilitando ao usuário, pressionando apenas um botão, sair da tela interativa e voltar a assistir à programação da TV.

As fontes utilizadas foram a *Arial Rounded MT Bold* para títulos e a *Gill Sans MT* para textos. Tomou-se o cuidado com o tamanho e o espaçamento adequado entre as linhas, letras e palavras de forma a não confundir a leitura. Foram ainda utilizados fundos escuros com letras claras, o que facilita a leitura. Por fim, teve-se o cuidado de incluir apenas palavras em português, claras e objetivas.

Respeitou-se, durante todo o desenvolvimento dos protótipos, uma consistência entre formatos padrões e funções em todas as interfaces, facilitando o reconhecimento e intuitividade.

### 4.6.1 Miniguia

O miniguia foi posicionado na parte superior da tela, permitindo ao usuário continuar lendo informações e legendas, geralmente disponibilizadas na parte inferior da tela.

Os campos onde são inseridos os textos (nome do canal ou programa) tem espaço suficiente para descrições relativamente grandes, não cortando a informação enviada pelo emissor.

Informações extras, como classificação indicativa, áudio alternativo (SAP) ou legendas ocultas (*Closed Captions*), são exibidas sempre que estiverem disponíveis.

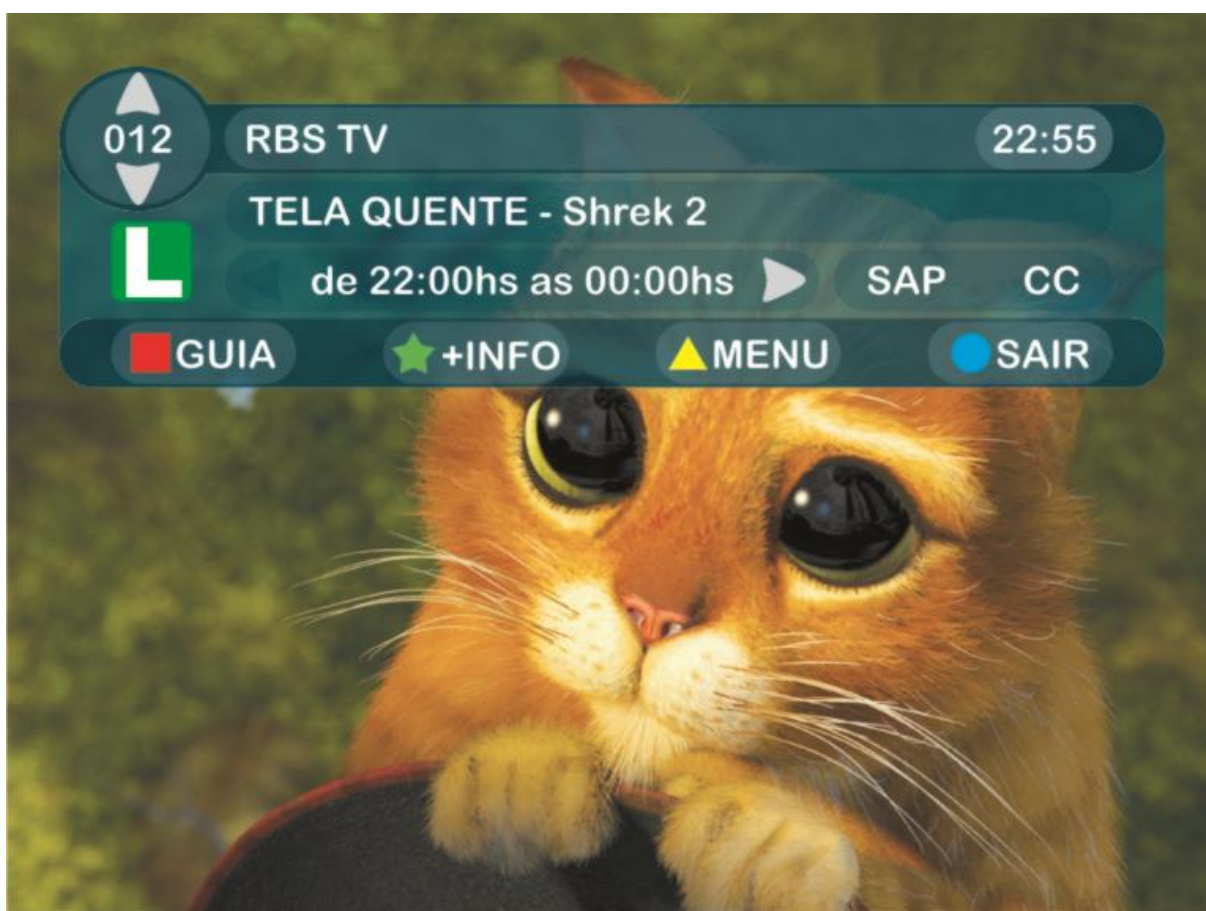
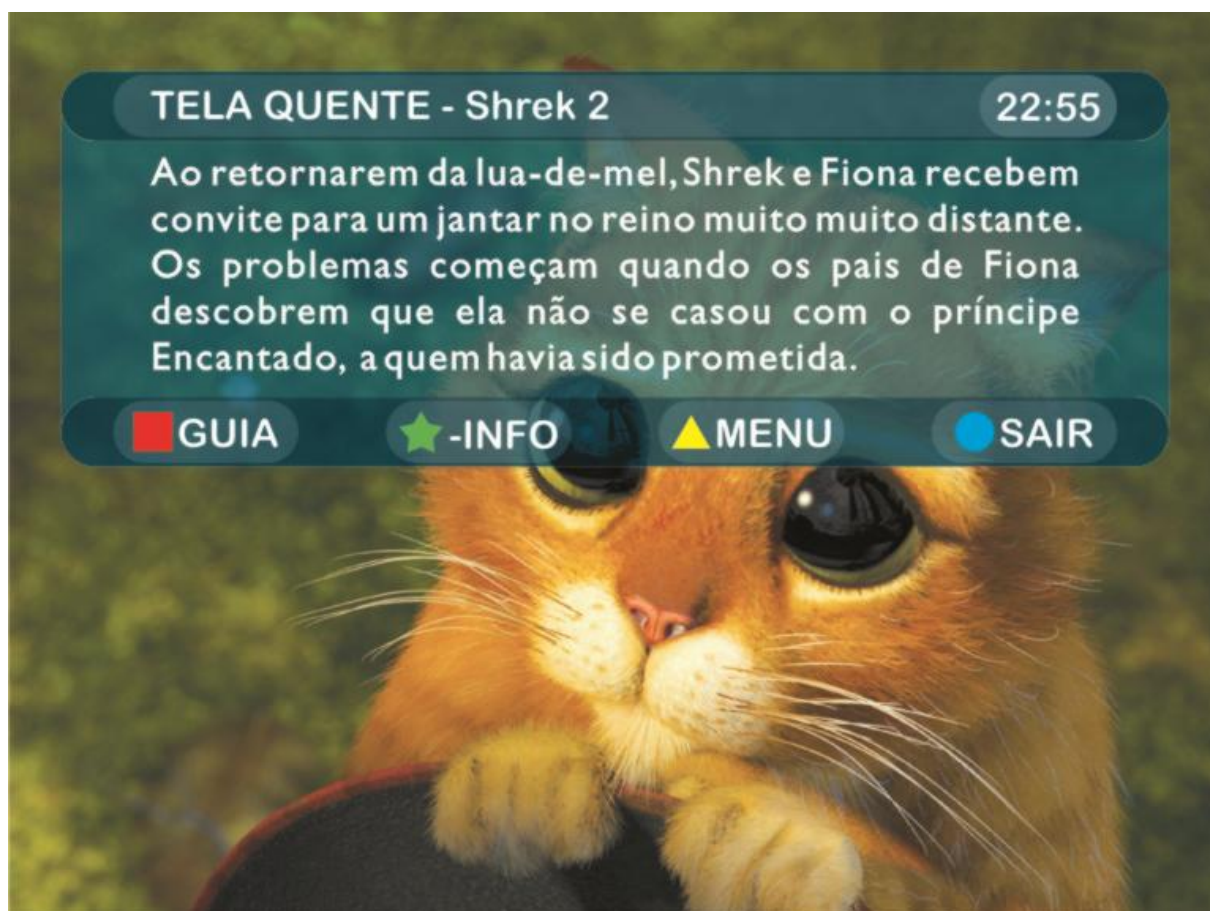


Figura 13. Miniguia FaceTV – Interface Principal

O usuário pode navegar pela programação disponibilizada pelo canal atual, ou os demais, utilizando os botões direcionais, que estão especificados de acordo com a sua função (para cima e para baixo para alterar o canal e para os lados para mudar o horário). Caso queira conhecer detalhes sobre o programa exibido no miniguia, basta apertar o botão estrela (+INFO), que apresenta a descrição, ou sinopse, disponibilizada pelo emissor.



**Figura 14. Miniguia FaceTV – Sinopse**

Nas duas telas desenvolvidas para o miniguia (de informações e de descrição) o usuário pode acessar diretamente o guia de programação (botão vermelho), ir para o menu principal (botão amarelo), alternar entre as telas (botão verde, que assume a função +INFO para acessar a descrição e -INFO para voltar às informações), além do botão de escape (azul).

## 4.6.2 Menu Principal

O menu principal foi desenvolvido com textos de ajuda para facilitar a utilização. Na parte superior do mesmo se indica como navegar entre as opções disponíveis, informando quais botões utilizar para tal (direcionais para os lados para escolher a opção e OK para entrar, ou selecioná-la).

Cada opção disponível tem, além de um ícone (que permite reconhecimentos futuros mais rápidos) um nome, (facilitando o reconhecimento inicial) e quando selecionada ela fica com uma borda amarela, se diferenciando dos demais, que ficam ligeiramente “apagados”.



Figura 15. Menu FaceTV – Interface Principal

As opções disponíveis no menu principal são:

Como usar, onde o usuário acessa uma espécie de manual, explicando como funciona cada parte do sistema, além de conceitos como navegar, acessar, etc. Esta opção é representada por um sinal de interrogação;

Programação, que permite o acesso a várias formas de consultar, ou conhecer, a programação disponível, como acesso ao guia de programação, busca por gênero, etc. Esta opção é representada por um desenho estilizado de um Guia de programação.

Personalizar, que oferece ao usuário funções que transformam o sistema, deixando-o mais de acordo com suas preferências, como tempo de duração do miniguia, cor principal das interfaces (o padrão é o apresentado, azul), nível de transparência das telas, entre outros. É representado pelo rosto de uma pessoa, já que permite ao usuário deixar o sistema “à sua cara”.

Configurar, onde estão as funções padrão de um televisor, como opção de idioma, configurações de áudio e de vídeo, formato da tela, além de novas funções como, definição preferencial (entre alta, média e baixa) por exemplo.

No centro da tela, à esquerda, aparece o texto de ajuda que esclarece o que poderá ser realizado ao ser acessada a opção selecionada. À direita encontra-se uma tela, por onde é visualizada a programação atual.

Por fim, na parte de baixo da tela encontram-se os botões coloridos, devidamente relacionados com as funções a eles atribuídas nesta tela. No caso, apertando o botão vermelho, o guia de programação é automaticamente acessado, o verde ativa a ajuda e o azul, permite sair do menu principal, retornando à programação exibida.

## **5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS**

Após o estudo de conceitos e relações entre televisão, sociedade e usabilidade, além da prática desenvolvida na busca de requisitos e desenvolvimento de protótipos, pode-se chegar às conclusões sobre o tema, ou ainda sugerir trabalhos relacionados, que venham a complementar o realizado, conforme descrito nas seções a seguir.

### **5.1 Conclusões**

A TV chega, no Brasil, ao máximo de sua evolução já alcançada, a sua digitalização e conseqüente interatividade disponibilizada através de aplicativos específicos transmitidos por ela. Porém, grande parte de sua população não está preparada para estas mudanças, excluídos, privados de níveis aceitáveis de consumo ou com acesso limitado ao saber.

Pode-se utilizar a TV para mudar esta situação parcialmente, oferecendo aos níveis econômicos inferiores da população acesso a conteúdos de qualidade que, além de entretê-los (função primordial da televisão), podem ajudá-los no desenvolvimento de conceitos e práticas que lhes permitam utilizar a tecnologia a favor de sua cidadania, reincluindo-os à sociedade.

Para permitir que todos possam acessar, entender e aproveitar os aplicativos interativos que poderão ser disponibilizados na televisão, é necessário desenvolver métodos de concepção de interfaces intuitivas, que facilitem o processo de aprendizado, centrados na forma que os usuários os utilizam, baseando-se em conceitos de ergonomia e usabilidade.

A ergonomia e usabilidade foram estudadas para oferecer ao usuário interfaces definidas considerando a sua satisfação. Porém, foram baseadas em outros ambientes, os computacionais, onde o usuário tem níveis diferentes de

atenção, entendimento e atitude. Portanto, tornam-se necessários novos estudos, que adaptem as recomendações de ergonomia e usabilidade existentes aos ambientes interativos da TV Digital, além do desenvolvimento de novas recomendações, exclusivas para estes novos ambientes, contextos e aparelhos envolvidos, facilitando o seu uso.

A ergonomia e a usabilidade, apesar da importância e necessidade demonstradas, não podem por si só ensinar e provocar a população a utilizar os aplicativos, entrando aí a televisão que, com toda a influência e empatia conquistadas ao longo de sua história, pode através dos seus representantes (apresentadores, jornalistas, etc.), despertar a curiosidade e ajudar nos primeiros passos no processo de aprendizado.

Este trabalho tentou demonstrar como podem ser realizadas as adaptações necessárias, além de relacionar alguns requisitos básicos, no desenvolvimento de interfaces de aplicativos interativos para a TV Digital. Também foram colocados em prática conceitos de ergonomia e usabilidade no desenvolvimento de interfaces interativas, mostrando como são complexos e interligados todos os conceitos envolvidos, sendo necessário grande conhecimento e constantes interações com o público alvo, até se chegar a resultados satisfatórios.

Pode-se então concluir que regras de ergonomia e usabilidade bem definidas e aplicadas, unidas à força da televisão junto à população, são ferramentas poderosas para diminuir a distância entre a tecnologia, com todos os benefícios a ela relacionados, e as classes sociais menos favorecidas, melhorando suas condições de vida e permitindo-lhes aprender conceitos básicos de interação, alfabetizando-os digitalmente. Porém nota-se a necessidade de padronização de conceitos e ferramentas, permitindo um maior aprendizado. Cabe aos órgãos responsáveis definir os requisitos necessários e criar padrões, oferecendo ao usuário ideias consistentes, que não mudam ao se mudar o aplicativo ou as ferramentas disponíveis.

## 5.2 Trabalhos Futuros

Muitas ideias, ao se desenvolverem, geram novos questionamentos que podem ser estudados em outras ocasiões e, neste trabalho, estas situações também foram observadas. Como alguns exemplos de trabalhos futuros podem ser citados:

- A aplicação dos requisitos levantados, neste trabalho, em outras interfaces interativas de TV Digital;
- O estudo das interfaces desenvolvidas, testando-as com usuários das cinco categorias sugeridas;
- O desenvolvimento de um padrão de usabilidade para aplicativos e ferramentas envolvidos com a interatividade na TV Digital.



## 6 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL, **Nota à Imprensa**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/hotsite/plc/index.cfm?id=1733>>. Acessado em: 05 mar. 2010.

ALMEIDA, Lília Bilati de; PAULA, Luiza Gonçalves de, **O Retrato da Exclusão Digital na Sociedade Brasileira**. In: Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação. Vol. 2, No. 1, 2005. Disponível em: <<http://www.jistem.fea.usp.br/index.php/jistem/article/download/10.4301%252FS1807-17752005000100004/10>> Acessado em: 27 mar. 2010

AMARO, Rogério Roque, **A Exclusão Social Hoje**. Disponível em: <[http://www.triplov.com/ista/cadernos/cad\\_09/amaro.html](http://www.triplov.com/ista/cadernos/cad_09/amaro.html)>. Acessado em: 27 mar. 2010.

ARCHANGELO, Flávio, **PLC/BPL: Uma Tecnologia Poluidora**. Teleco. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialplcbpl/default.asp>>. Acessado em: 05 mar. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, **Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores: Norma NBR9241, Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade**. Rio de Janeiro. 2000.

AULETE, **Cognição**. Disponível em: <[http://aulete.uol.com.br/site.php?mdl=aulete\\_digital&op=loadVerbete&pesquisa=1&palavra=cogni%E7%E3o](http://aulete.uol.com.br/site.php?mdl=aulete_digital&op=loadVerbete&pesquisa=1&palavra=cogni%E7%E3o)>. Acessado em: 10 mar. 2010.

AULETE, **Ergonomia**. Disponível em: <[http://aulete.uol.com.br/site.php?mdl=aulete\\_digital&op=loadVerbete&pesquisa=1&palavra=ergonomia](http://aulete.uol.com.br/site.php?mdl=aulete_digital&op=loadVerbete&pesquisa=1&palavra=ergonomia)>. Acessado em: 05 mar. 2010.

AULETE, **Usabilidade**. Disponível em:

<[http://aulete.uol.com.br/site.php?mdl=aulete\\_digital&op=loadVerbete&pesquisa=1&palavra=usabilidade&x=11&y=4](http://aulete.uol.com.br/site.php?mdl=aulete_digital&op=loadVerbete&pesquisa=1&palavra=usabilidade&x=11&y=4)>. Acessado em: 05 mar. 2010.

BECKER, Valdecir, A busca por modelos. Disponível em: <<http://blog.itvproducoesinterativas.com.br/2009/09/01/a-busca-por-modelos/>>. Acessado em: 04 abr. 2010.

\_\_\_\_\_, Valdecir. Usabilidade e Interação Humano-computador na TV Digital Interativa. *In*: SQUIRRA, S.; BECKER, Valdecir (orgs.). **TV Digital.Br: Conceitos e Estudos sobre o ISDB-Tb**. São Paulo: Ateliê Editorial. 2009. pp. 247-276.

\_\_\_\_\_, Valdecir *et al.* **Recomendações de Usabilidade para TV Digital Interativa**. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br:8080/colecoes/wtvd/2006/Paper3.pdf>>. Acessado em: 27 mar. 2010.

BRASIL. Decreto-lei nº 4.901, de 26 de novembro de 2003. Institui o Sistema Brasileiro de Televisão Digital – SBTVD, e dá outras providências. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 27 nov. 2003. Seção I, p. 7.

CANCLINI, Néstor Garcia. **Consumidores e Cidadãos: conflitos multiculturais da globalização**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1995.

CENTRO DE ESTUDOS SOBRE AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO - CETIC.br, **Análise dos Resultados da TIC Domicílios 2009**. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.cetic.br/usuarios/tic/2009/tic-domicilios-2009.pdf>>. Acessado em: 26 jun. 2010

CROCOMO, Fernando Antônio. **TV Digital e Produção Interativa: a Comunidade manda notícias**. Florianópolis: UFSC, 2007.

CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. São Paulo: Novatec, 2007.

DIGITAL BROADCASTING EXPERTS GROUP. **What is ISDB-T?** disponível em: <<http://www.dibeg.org/index.html>>. Acessado em 26 nov. 2009.

FERNANDES, Jorge; LEMOS, Guido; ELIAS, Gledson. **Introdução à Televisão Digital Interativa**: Arquitetura, Protocolos, Padrões e Práticas. In: JORNADA DE ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA DO CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, JAI-SBC, 2004, Salvador. Anais do JAI: SBC, 2004. Disponível em: < <http://www.cic.unb.br/~jhcf/MyBooks/itvdi/texto/itvdi.pdf>> Acessado em: 26 nov. 2009.

GRECCO, Sheila, **TV e (midi)ação**. Observatório da Imprensa. Disponível em: <<http://www.observatoriodaimprensa.com.br/artigos/pb050699.htm>> Acessado em: 26 nov. 2009

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**: Síntese de Indicadores 2008. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://downloads.uol.com.br/windows/educativos/pnad2008sintese.jhtm>>. Acessado em: 26 nov. 2009.

LUCA, Cristina De, **Ginga, completo, vira padrão UIT**. Circuitodeluca. Disponível em: <<http://idgnow.uol.com.br/blog/circuito/2010/03/24/ginga-completo-vira-padrao-uit/>> Acessado em: 03 Abr. 2010.

MATTOS, Sérgio. **História da Televisão Brasileira**: Uma visão econômica, social e política. 4ª Edição. Petrópolis: Vozes, 2009.

MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES, **O Brasil em Alta Velocidade**. Disponível em: <<http://www.mc.gov.br/wp-content/uploads/2009/11/o-brasil-em-alta-velocidade1.pdf>>. Acessado em: 26 nov. 2009.

MIRANDA, Leonardo Cunha de; PICCOLO, Lara Schibelsky Godoy; BARANAUSKAS, M. Cecília C. **Uma Proposta de Taxonomia e Recomendação de**

**Utilização de Artefatos Físicos de Interação com a TVDI.** Disponível em: <[http://www.clihc.org/2007/papers/UmaPropostaTaxonomia\\_ID24\\_longpaper.pdf](http://www.clihc.org/2007/papers/UmaPropostaTaxonomia_ID24_longpaper.pdf)>. Acessado em: 27 mar. 2010.

MONTEZ, Carlos; BECKER, Valdecir. **TV Digital Interativa: Conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil.** 2ª Edição. Florianópolis: UFSC, 2005.

NIELSEN, Jacob. **Usability Engineering.** Boston: Academic Press, 1993.

OLIVEIRA, Antônio Carlos Albuquerque de; LACERDA, João Paulo Lopes de. **A TV Digital no Brasil e o Desenvolvimento de Aplicações Interativas para o Middleware Ginga.** Aracaju: Universidade Federal de Sergipe, 2008. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Bacharel em Ciência da Computação, Aracaju, 2008. Disponível em: <<http://www.scribd.com/doc/8970456/A-TV-Digital-no-Brasil-e-o-Desenvolvimento-de-Aplicacoes-Interativas-para-o-Ginga>> acessado em: 12 jul. 2009.

OLIVEIRA, Lílian Simão; QUEIROZ-NETO, José Pinheiro de; MAETA; Silvio M. **A Usabilidade em Interfaces Interativas no Desenvolvimento de Aplicativos para TV Digital.** In: II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, João Pessoa, 2007. Disponível em: <[http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080110\\_150450\\_INFO-002.pdf](http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080110_150450_INFO-002.pdf)>. Acessado em: 01 jul. 2009.

PAY-TV, **Com definição de padrão móvel, fornecedores oferecem soluções nos EUA.** Disponível em: <<http://www.paytv.com.br/News.asp?ID=153241&Chapeu=>>> Acessado em: 26 nov. 2009.

QUICO, Célia; DAMÁSIO, Manoel José. **Televisão Digital e Interactiva: a modelação social como variável na avaliação de usabilidade.** Lisboa, 2004. Disponível em: <[http://ucf.ulusofona.pt/PAPERS%20UCF\\_61049MJD\\_CQ\\_HCIBrasil2004\\_ModelacaoSocial\\_2004.pdf](http://ucf.ulusofona.pt/PAPERS%20UCF_61049MJD_CQ_HCIBrasil2004_ModelacaoSocial_2004.pdf)>. Acessado em: 27 mar. 2010.

SKY. **Manual Online**. Disponível em:

<<http://www.sky.com.br/autoatendimento/autoatendimento/manual.aspx>>.

Acessado em: 08 mai. 2010.

TEIXEIRA, Lauro Henrique de Paiva; CASELLA, César Fernandes. **Televisão Digital Interativa**: A Usabilidade como Linguagem de Uso. In: Revista do NP em Comunicação Audiovisual da Intercom, São Paulo, v.1, p. 211-228. 2008. Disponível em:

<<http://revcom.portcom.intercom.org.br/index.php/NAU/article/viewDownloadInterstitial/4218/4328>>. Acessado em: 27 mar. 2010.

TELESINTESE, **Equador também adota padrão nipo-brasileiro de TV Digital** .

Disponível em:

<<http://www.telesintese.com.br/index.php?option=content&task=view&id=14441&Itemid=10>> Acessado em: 02 Abr. 2010.

*THE DIGITAL VIDEO BROADCASTING PROJECT. What is the DVB Project?*

Disponível em: <<http://www.dvb.org/index.xml>>. Acessado em: 26 nov. 2009.

THOMPSON, John B. **Ideologia e cultura moderna**: teoria social critica na era dos meios de comunicação de massa. 2ª Edição. Petrópolis: Vozes, 1998.

VALDESTILHAS, André; ALMEIDA, Felipe Afonso de. **A usabilidade no desenvolvimento de aplicações para TV Interativa**. Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). São José dos Campos. Disponível em: <[http://www.comp.ita.br/lincom/andre/artigos/SIBIGRAPI\\_final3.pdf](http://www.comp.ita.br/lincom/andre/artigos/SIBIGRAPI_final3.pdf)> acessado em: 01 jul. 2009.

WAISMAN, Thaís. **TV Digital Interativa na educação**: Afinal, interatividade para quê? Escola do Futuro da USP. São Paulo, 2007. Disponível em:

<[http://www.irece.faced.ufba.br/twiki/pub/GEC/EscoladoFuturo/TVDigital\\_Tais.doc](http://www.irece.faced.ufba.br/twiki/pub/GEC/EscoladoFuturo/TVDigital_Tais.doc)> acessado em: 26 nov. 2009.

\_\_\_\_\_, Thaís. **Usabilidade em serviços educacionais em Ambiente de TV Digital**. Escola de Comunicação e artes da USP. São Paulo, 2006. Disponível em: <[http://poseca.incubadora.fapesp.br/portal/bdtd/2006/2006-do-waisman\\_thais.pdf](http://poseca.incubadora.fapesp.br/portal/bdtd/2006/2006-do-waisman_thais.pdf)> acessado em: 01 jul. 2009.

# A TV Digital como meio de Inclusão Digital

Júlio Gonçalves Reinaldo

Centro Tecnológico – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)  
Caixa Postal 476 – 88.040-970 – Florianópolis – SC – Brasil

juliogr@ig.com.br

***Abstract.** The TV is present in most Brazilian homes and established great relationship with society. Use this link to alphabetize digitally, through intuitive interfaces based on usability, facilitates the process of digital inclusion. This paper proposes usability recommendations for Digital TV interfaces, suggesting the usability as a tool to support digital inclusion, increase the idea that usability and ergonomics, together with the influence of television over the population, are powerful, decreasing the gap between technology and the disadvantaged, improving their living conditions and alphabetizing them digitally.*

***Resumo.** A TV encontra-se na maioria dos lares brasileiros e firmou grande vínculo com a sociedade. Utilizar-se deste vínculo para alfabetizar digitalmente, através de interfaces intuitivas baseadas em usabilidade, facilita o processo de inclusão digital. Este trabalho sugere recomendações de usabilidade para interfaces de TV Digital, propondo a usabilidade como ferramenta de apoio à inclusão digital, reforçando a ideia que ergonomia e usabilidade, unidas à força da TV junto à população, são poderosas, diminuindo a distância entre a tecnologia e os menos favorecidos, melhorando suas condições de vida, alfabetizando-os digitalmente.*

## 1. A TV e a Sociedade

Desde os primeiros experimentos e ideias relacionados a ela, a televisão evoluiu constantemente, se desenvolvendo em meio à história da sociedade, criando vínculos e conquistando a empatia do público em geral, influenciando-o e ditando moda.

Muitas vezes, a televisão é a única fonte de entretenimento, informação e cultura, de grande parte da sociedade que, por diversas questões, é privada de melhores condições financeiras e culturais, considerada excluída socialmente. E esta exclusão, unida à falta de interesse, fomentam outra exclusão, a digital.

Não basta oferecer tecnologia, deve-se incentivar o uso, mostrando como ela pode atenuar os problemas, tanto social quanto economicamente. E a televisão, pelo seu grande poder de influência sobre o público e por estar presente na quase totalidade dos lares, tem grande valor, principalmente aos menos favorecidos, podendo ser usada para disponibilizar acesso à cultura, informação e serviços sociais.

## 2. TV Digital e Interatividade

A tecnologia digital traz, além de melhor imagem, a possibilidade de disponibilizar ao seu público acesso a conteúdo interativo. O Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD) é mais novo que os três demais grandes padrões (o europeu, o americano e o

japonês – no qual foi baseado) e seu middleware, o ginga, é considerado pela União Internacional de Telecomunicações um novo padrão mundial para interatividade.

A interatividade possibilitará muitas mudanças, principalmente no modo como a pessoa se comporta em frente à televisão, passando para um comportamento mais ativo. Será possível interagir com os aplicativos localmente ou remotamente, utilizando-se neste caso, de um canal de retorno que envia informação ao emissor da programação, ampliando as possibilidades de comunicação, entretenimento e cidadania ao permitir acesso a funções e serviços até então oferecidos quase que exclusivamente pelos computadores apoiando a inclusão digital e, conseqüentemente, a social.

Porém, para que esta inclusão aconteça, alguns cuidados precisam ser tomados. De nada adiantará oferecer aplicações complexas e difíceis de utilizar, que gerem aversão e impossibilitem o acesso aos benefícios. Isso só distanciaria ainda mais os que têm menor conhecimento e envolvimento com tecnologia, anulando as possibilidades de melhoria nas suas condições de vida. Portanto, os aplicativos desenvolvidos devem ser de fácil utilização, com interfaces amigáveis que gerem no usuário o desejo de utilizá-lo, se interessando em aprender e gerando novo conhecimento, que poderá ser utilizado em outros aplicativos, da TV e de outros meios.

### **3. Aprendizado e Usabilidade**

Baseando-se no fato dos softwares serem disponibilizados a todo tipo de público, foram desenvolvidos, utilizando-se de pesquisas em várias áreas do conhecimento, métodos de produzir interfaces fáceis, tanto na compreensão quanto no uso, que promovem satisfação ao usuário – a ergonomia e a usabilidade.

A ergonomia visa melhorar a relação entre o homem e a máquina, através de interfaces bem formuladas permitindo conforto e adaptação. E a usabilidade é consequência disso, já que tais interfaces facilitam o aprendizado, tornam o uso eficiente, facilmente memorizado e sem muitas ocorrências de erros, proporcionando ao usuário satisfação em utilizá-las. Tais características são benéficas ao usuário, que procura softwares que as possuem, tornando-as viáveis e incentivando os desenvolvedores a aplicá-las.

O aprendizado e as estratégias desenvolvidos por cada usuário, para utilizar um sistema, diferem bastante (devido a fatores internos e externos) e, por consequência, devem ser facilitados e considerados no desenvolvimento de aplicativos interativos, tornando a usabilidade fundamental.

Aplicativos com boa usabilidade indicam e orientam o usuário, o que favorece o aprendizado, principalmente dos novatos. Para tanto, suas interfaces devem atender a alguns requisitos, como por exemplo, possuir títulos claros, informar como agir, oferecer ferramentas de ajuda, distribuir seus itens de forma organizada – facilitando a intuitividade, facilitar a leitura e dar retorno das ações realizadas pelo usuário.

#### **3.1. Modelos Mentais**

Os conhecimentos são gerados na forma de representações mentais exclusivas, baseadas nas experiências de cada pessoa, e se interligam formando os “modelos mentais”, que podem ser estruturas conceituais (redes semânticas), sequencias de instruções



(esquemas de procedimentos) ou conhecimentos sobre a constituição de algo (modelos estruturais).

Os modelos mentais utilizam-se de conhecimentos já adquiridos no aprendizado de novos conhecimentos, gerando novos modelos mentais, que permitem as pessoas resolverem problemas e situações novas, e assim sucessivamente. As interfaces devem estimular este processo, facilitando o aprendizado.

### **3.2. Recomendações Ergonômicas**

Para se alcançar a usabilidade devem ser seguidas regras que são aplicadas aos itens de uma interface – as recomendações ergonômicas, que foram desenvolvidas para apoiar o uso. Elas indicam como configurar os textos, os ícones, as cores, entre outros, para que possam compor interfaces intuitivas, facilitando o aprendizado e simplificando as interações.

Os televisores e receptores digitais são similares a computadores, porém dedicados exclusivamente à sua função, descomplicando a utilização e aumentando a usabilidade. Portanto as regras desenvolvidas para interfaces computacionais podem ser aplicadas nas interfaces da TV digital, sendo modificadas de forma que respeitem as diferenças e limitações de televisor (como a resolução inferior) e controle remoto (como a quantidade e qualidade de interação reduzidas) em relação a monitor, teclado e mouse.

Deve-se sempre levar em conta que a principal finalidade da televisão é entreter, bastando ao telespectador assistir ao que lhe interessa, lhe dando atitude passiva, que não necessita de grande concentração, nem aguardar processamentos serem realizados, enquanto que a finalidade principal do computador é realizar tarefas variadas de acordo com a vontade, ou necessidade do usuário, gerando uma atitude ativa, onde aprender o funcionamento de uma nova interface ou aguardar uma tarefa ser realizada pelo computador é normal. Estas diferenças geram percepções e sentimentos muito diferentes e devem ser consideradas.

Respeitar as características dos usuários e atender às suas necessidades são requisitos fundamentais para o desenvolvimento de qualquer aplicação, gerando a necessidade de estudos que identifiquem tais requisitos definindo o perfil de seus usuários. As diferenças entre os usuários devem ser consideradas, desenvolvendo-se aplicações que permitam a todos utilizarem e entendê-las e, no caso da televisão, se não puderem ser entendidas por todos, não deve atrapalhá-los, permitindo a quem preferir, continuar a utilizar a TV como sempre o fez.

Devida atenção deve ser dirigida aos controles remotos, fazendo-se referências adequadas aos seus botões, além de um estudo de ergonomia, diferenciando botões, organizando-os e agrupando-os de forma que se transformem em facilitadores das interações em vez de atrapalhá-las.

## **4. A TV Apoiando a Inclusão Digital**

A ergonomia e a usabilidade, apesar da importância e necessidade reconhecidas, não podem, por si só, ensinar e provocar a população a utilizar os aplicativos, entrando aí a televisão, com toda a influência e empatia conquistadas ao longo de sua história.

Através dos seus representantes (apresentadores, jornalistas, etc.), a TV pode despertar a curiosidade e ajudar nos primeiros passos no processo de aprendizado,

incentivando e ensinando a utilização dos aplicativos interativos, ajudando a população no desenvolvimento de novos modelos mentais. Tais modelos são necessários para uma correta adaptação às facilidades e benefícios que a tecnologia pode oferecer.

## **5. Aplicação de Conceitos em interfaces de TV Digital**

Para afirmar as ideias anteriormente expostas, foi realizado levantamento de requisitos de usabilidade para TV Digital, e sequente prototipação de interfaces interativas. Tais práticas demonstraram a complexidade e grande relação entre os conceitos envolvidos, exigindo grande conhecimento de domínio e do público alvo.

### **5.1.Requisitos de Ergonomia e Usabilidade para Interfaces de TV Digital**

A partir de recomendações ergonômicas para interfaces computacionais e de TV digital, foi possível determinar alguns, e inferir outros, requisitos mínimos de usabilidade, necessários para uma boa interação entre usuário e interface de TV Digital, enumerados a seguir.

- 1) Deve-se fornecer facilidade de configuração e personalização.
- 2) A configuração do aparelho deve ser através de guias, ou wizards.
- 3) Devem-se apresentar menus de personalização com textos de ajuda bem definidos.
- 4) Deve-se permitir ao usuário a escolha da cor e nível de transparência das interfaces.
- 5) Deve-se permitir ao usuário configurar o tempo de exibição do miniguia.
- 6) Deve-se possibilitar o bloqueio de programação inapropriada para crianças.
- 7) Deve-se oferecer ao usuário opção de seleção de idioma.
- 8) Deve-se oferecer ao usuário a possibilidade de retornar às configurações de fábrica.
- 9) Todas as tarefas devem exibir a quantidade total de passos que possuem, e a posição do usuário no desenvolvimento da mesma.
- 10) Mensagens de ajuda e erro devem ser apresentadas na língua do usuário, sem códigos ou abreviações.
- 11) Alertas de impedimento para realizar ações devem, conforme o contexto, fornecer caminhos alternativos para a realização da tarefa.
- 12) Todas as telas da interface devem conter informações das possíveis ações a serem tomadas pelo usuário.
- 13) As telas da interface devem possuir margens de segurança para que nenhuma informação seja “perdida”.
- 14) Os objetos da interface que forem selecionados devem ser visivelmente diferenciados dos demais objetos.
- 15) Grandes quantidades de opções em um nível de menu devem ser evitadas. Caso seja necessário, deverá poder-se navegar em blocos de linhas, e não apenas linha por linha.

- 16) Em navegações sobre listas, como de canais, ao chegar ao final da lista, ao selecionar mais um item, o próximo será o primeiro da lista, dando a impressão de uma lista circular.
- 17) Os menus e telas devem conter, se necessário, símbolos de fácil visualização e entendimento para facilitar a navegação.
- 18) As cores devem ser estudadas e aplicadas de acordo com a necessidade, em níveis de saturação que não prejudiquem ou distorçam a imagem apresentada.
- 19) As telas devem conter informações distribuídas e organizadas, permitindo rápida visualização e entendimento do usuário, e consistentes entre si.
- 20) Todas as interações devem ser rápidas e simples, não possuindo muitos passos para a sua completude.
- 21) Deve-se manter consistência nas funções atribuídas aos botões nas diversas interfaces do sistema.
- 22) Com os botões principais do controle (direcionais, coloridas e ok), o usuário pode realizar a maioria, se não todas, as tarefas.
- 23) As teclas numéricas do controle remoto servem como atalho para as funções, desde que bem especificadas ao usuário.
- 24) Deve-se permitir a adição de mais dispositivos de entrada para a interação do usuário, como por exemplo, teclado.
- 25) Ao ser acionada uma função, o usuário deverá receber resposta imediata, ou apresentando o resultado, ou informando que o sistema está processando a solicitação.
- 26) Devem ser utilizados termos não técnicos, permitindo ao maior número de usuários possíveis o entendimento das mensagens.
- 27) Os textos devem respeitar espaçamento mínimo entre caracteres e linhas, serem objetivos e com fontes de fácil visualização.
- 28) Deve-se oferecer suporte a caracteres especiais (como acentos e símbolos).
- 29) Deve-se permitir ao usuário sair de qualquer tela pressionando apenas um botão.
- 30) Deve-se informar ao usuário que um programa anteriormente reservado irá começar, permitindo escolher se quer assistir ou não.
- 31) Para situações onde o sistema necessitar de uma resposta a uma situação crítica, um ícone de aviso surgirá no canto da tela, permitindo ao usuário acessá-lo.
- 32) Mensagens e avisos devem ser posicionados em áreas periféricas da tela, não atrapalhando a visualização da programação.
- 33) O foco da atenção só deverá ser retirado do entretenimento se for do interesse do usuário.
- 34) Deve-se mostrar ao usuário os erros ocorridos, dando opção de contorno dos mesmos, sem atrapalhar a programação assistida.
- 35) Deve-se permitir que opções de acessibilidade sejam corretamente processadas e disponibilizadas ao usuário, como Legendas Ocultas (closed captions).

- 36) Deve-se informar, sempre que disponível, a classificação do programa transmitido.
- 37) Deve-se aceitar e disponibilizar aos usuários mensagens emitidas pelo emissor da programação.
- 38) Deve-se oferecer suporte a recursos interativos disponibilizados pelo emissor da programação que está sendo transmitida.
- 39) Deve-se, ao receber os recursos interativos, carregá-los e disponibilizá-los automaticamente ao usuário.
- 40) Suportar diferentes tipos de transmissão de áudio e vídeo, incluindo multiprogramação, todas as definições disponíveis (baixa, média e alta) e canais de áudio independentes (SAP).

Com os requisitos acima, acredita-se ter base suficiente para o desenvolvimento de interfaces para TV Digital com ergonomia e usabilidade, para oferecer ao usuário satisfação ao utilizá-los.

## 5.2. Protótipos Sugeridos

Foram desenvolvidos protótipos de interfaces, buscando atender a todos os requisitos anteriormente levantados. Estes protótipos deveriam ser testados procurando possíveis falhas de ergonomia e usabilidade.



Figura 1. Protótipo de interface interativa, desenvolvido a partir dos requisitos de usabilidade para interfaces de TV Digital elencados

O enquadramento de cada tela foi feito de forma a respeitar uma margem de segurança para imagens e textos, evitando possíveis cortes que podem ocorrer dependendo da resolução e formato da tela do usuário.

Os formatos e cores dos botões apresentados são como apresentado em Becker V. et al. (2010). A ordem e posição dos botões foram respeitadas, facilitando o seu reconhecimento e as funções relacionadas a determinado botão foram mantidas, sempre que disponíveis, em todas as telas. Ainda tomou-se o cuidado de deixar o nome de cada função próximo ao botão correspondente, além de agrupá-los dentro de espaços, o que ajuda a vincular ainda mais botões e funções, evitando possíveis confusões. O botão azul, por exemplo, foi utilizado como escape de todas as interfaces, possibilitando ao usuário, pressionando apenas um botão, sair da tela interativa e voltar a assistir à programação da TV.

As fontes utilizadas foram a Arial Rounded MT Bold para títulos e a Gill Sans MT para textos. Tomou-se o cuidado com o tamanho e o espaçamento adequado entre as linhas, letras e palavras de forma a não confundir a leitura. Foram ainda utilizados fundos escuros com letras claras, o que facilita a leitura. Por fim, teve-se o cuidado de incluir apenas palavras em português, claras e objetivas.

Respeitou-se, durante todo o desenvolvimento dos protótipos, uma consistência entre formatos padrões e funções em todas as interfaces, facilitando o reconhecimento e intuitividade.

## **6. Conclusão**

Pode-se então concluir que regras de ergonomia e usabilidade bem definidas e aplicadas, unidas à força da televisão junto à população, são ferramentas poderosas para diminuir a distância entre a tecnologia, com todos os benefícios a ela relacionados, e as classes sociais menos favorecidas, melhorando suas condições de vida e permitindo-lhes aprender conceitos básicos de interação, alfabetizando-os digitalmente. Porém nota-se a necessidade de padronização de conceitos e ferramentas, permitindo um maior aprendizado. Cabe aos órgãos responsáveis definir os requisitos necessários e criar padrões, oferecendo ao usuário ideias consistentes, que não mudam ao se mudar o aplicativo ou as ferramentas disponíveis.

## **7. Referências**

- Becker, V. (2009) “Usabilidade e Interação Humano-computador na TV Digital Interativa” In: Squirra, S e Becker, V. TV Digital.Br: Conceitos e Estudos sobre o ISDB-Tb, São Paulo, Ateliê Editorial, pp. 247-276.
- Becker, V. et al. (2006) “Recomendações de Usabilidade para TV Digital Interativa” <http://www.lbd.dcc.ufmg.br:8080/colecoes/wtvd/2006/Paper3.pdf>.
- Crocomo, F. (2007) “TV Digital e Produção Interativa: a Comunidade manda notícias”, Florianópolis, UFSC.
- Cybis, W., Betiol, A. e Faust, R. (2007) “Ergonomia E Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações”, São Paulo, Novatec.
- Mattos, S. (2009) “História da Televisão Brasileira: Uma visão econômica, social e política”, 4ª Edição, Petrópolis, Vozes.

- Montez, C. e Becker, V. (2005) “TV Digital Interativa: Conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil”, 2ª Edição, Florianópolis, UFSC.
- Valdestilhas, A. e Almeida, F. “A Usabilidade No desenvolvimento de aplicações para TV Interativa”, Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), São José dos Campos, [http://www.comp.ita.br/lincom/andre/artigos/SIBIGRAPI\\_final3.pdf](http://www.comp.ita.br/lincom/andre/artigos/SIBIGRAPI_final3.pdf).
- Waisman, T. (2007) “TV Digital Interativa na educação: Afinal, interatividade para quê?”, Escola do Futuro da USP, São Paulo, [http://www.irece.faced.ufba.br/twiki/pub/GEC/EscoladoFuturo/TVDigital\\_Tais.doc](http://www.irece.faced.ufba.br/twiki/pub/GEC/EscoladoFuturo/TVDigital_Tais.doc).
- Waisman, T. (2006) “Usabilidade em serviços educacionais em Ambiente de TV Digital”, Escola de Comunicação e artes da USP, São Paulo, [http://poseca.incubadora.fapesp.br/portal/bdtd/2006/2006-do-waisman\\_thais.pdf](http://poseca.incubadora.fapesp.br/portal/bdtd/2006/2006-do-waisman_thais.pdf).