

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, AMBIENTAIS E DE  
TECNOLOGIAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO DE REDES DE  
TELECOMUNICAÇÕES

LEANDRO ALONSO XASTRE

TV DIGITAL BRASILEIRA: DIRETRIZES PARA O  
DESENVOLVIMENTO DE INTERFACES  
ADEQUADAS AO USUÁRIO FINAL.

CAMPINAS  
2009

LEANDRO ALONSO XASTRE

TV DIGITAL BRASILEIRA: DIRETRIZES PARA O  
DESENVOLVIMENTO DE INTERFACES  
ADEQUADAS AO USUÁRIO FINAL.

Dissertação apresentada como exigência para a obtenção do Título de Mestre em Engenharia Elétrica, ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Redes de Telecomunicações, Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Orientador: Prof. Dr. David Bianchini

CAMPINAS  
2009

Ficha Catalográfica  
Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas e  
Informação – SBI – PUC-Campinas

t621.38807 Xastre, Leandro Alonso.  
X2t TV digital brasileira: diretrizes para o desenvolvimento de interfaces adequadas ao usuário final / Leandro Alonso Xastre. –  
Campinas: PUC-Campinas, 2009.  
88p.

Orientador: David Bianchini.  
Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de  
Campinas, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias,  
Pós-Graduação em Engenharia Elétrica.  
Inclui apêndice e bibliografia.

1. Televisão digital. 2. Comunicações digitais. 3. Sistemas de  
transmissão de dados. 4. Circuitos de interface. 5. Interfaces de  
usuário (Sistema de computador). I. Bianchini, David. II. Pontifícia  
Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências Exatas,  
Ambientais e de Tecnologias. Pós-Graduação em Engenharia Elétrica.  
III. Título.

22.ed.CDD – t621.38807

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS  
GRÃO-CHANCELER**

Dom Bruno Gamberini

**MAGNÍFICO REITOR**

Prof. Pe. Wilson Denadai

**VICE-REITORA**

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Ângela de Mendonça Engelbrecht

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Vera Engler Cury

**DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, AMBIENTAIS E DE  
TECNOLOGIAS**

Prof. Dr. Orandi Mina Falsarella

**COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU  
EM ENGENHARIA ELÉTRICA  
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO DE REDES DE  
TELECOMUNICAÇÕES**

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GESTÃO DE REDES E SERVIÇOS**

Prof. Dr. Marcelo Luís Francisco Abbade

**LEANDRO ALONSO XASTRE**

**TV DIGITAL BRASILEIRA: DIRETRIZES PARA O  
DESENVOLVIMENTO DE INTERFACES ADEQUADAS  
AO USUÁRIO FINAL**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Gestão de Redes de Telecomunicações do Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica de Campinas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão de Redes de Telecomunicações.

Área de Concentração: Gestão de Redes e Serviços.

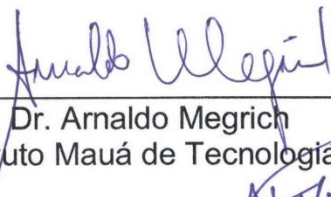
Orientador: Prof. Dr. David Bianchini

Dissertação defendida e aprovada em 14 de dezembro de 2009 pela Comissão Examinadora constituída dos seguintes professores:



---

Prof. Dr. David Bianchini  
Orientador da Dissertação e Presidente da Comissão Examinadora  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas



---

Prof. Dr. Arnaldo Megrich  
Instituto Mauá de Tecnologia



---

Prof. Dr. José Oscar Fontanini de Carvalho  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

À minha querida família,  
que sempre me apoiou e incentivou.  
Sem vocês eu nunca teria alcançado mais este objetivo.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. David Bianchini

Orientador incansável deste trabalho. Sem sua dedicação, empenho, paciência e principalmente orientação, inclusive em horários alternativos, este trabalho não teria sido concluído dentro dos prazos apertados que tivemos. Um muito obrigado.

Ao Prof. Dr. José Oscar Fantanini de Carvalho

Co-Orientador e importante norteador deste trabalho. Sem sua visão crítica e vasta experiência em assuntos correlatos, este trabalho provavelmente teria outro desfecho.

Ao Prof. Dr. Ricardo Luis de Freitas

Pelos inúmeros conselhos e dicas importantes para este trabalho. Acima de tudo, obrigado pela amizade, companheirismo e confiança na minha pessoa e no meu trabalho como docente.

A Sra. Maria Del Carmen Alonso Xastre

Pela enorme paciência e ajuda com as revisões deste trabalho. Obrigado também, por me apoiar nos dias mais difíceis da minha vida e principalmente por estar ao meu lado nos outros dias.

Ao Sr. José Roberto Xastre

Pelo apoio incontestável e incondicional de ontem, hoje e sempre. Esta conquista é sua também, pois é resultado de seu esforço desde que eu nasci. Obrigado por tudo.

Ao Sr. Thiago Alonso Xastre

Pelas dicas e torcida em todos os momentos.

A Srta. Fernanda Helena Roberto

Pelo apoio incondicional, pelas revisões e principalmente por compreender que esta conquista é importante para a nossa vida juntos. Por isso ficando separados por vários momentos e nos privando de outras tantas coisas.

“Aprender é a única coisa de que a mente nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende”.

Leonardo da Vinci



## RESUMO

XASTRE, Leandro Alonso. *TV Digital Brasileira: Diretrizes para o desenvolvimento de interfaces adequadas ao usuário final*. 2009. 88f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica). Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Elétrica, Campinas, 2009.

Tendo sido estabelecido o padrão do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre observa-se a existência de uma lacuna importante no que concerne à interface final junto ao usuário por não existir, até o momento, uma padronização para a interface apresentada pelo *middleware* ao Ser Humano que favoreça a interatividade e usabilidade exigida para as aplicações de Televisão Digital. Considerando que aplicações com maior interação, com interface interativa e bom favorecimento à usabilidade, trazem uma contribuição significativamente positiva para a aceitação e conseqüente sucesso desta nova tecnologia perante os usuários da sociedade brasileira. Este trabalho propõe diretrizes que visam contemplar e favorecer estas características de interface necessárias à alta interação entre os usuários e as aplicações de TV Digital, além de propor diretrizes, este trabalho as avalia de forma qualitativa, por meio de um teste de campo realizando entrevistas com possíveis e distintos usuários. Este estudo permitiu constatar que as diretrizes propostas são pertinentes e necessárias para a interface do *middleware* e das aplicações, e, portanto, os desenvolvedores de aplicação e/ou de interfaces das aplicações para TV Digital ao buscar interatividade nas aplicações podem encontrar nele referenciais que possam fazer com que suas aplicações sejam bem aceitas pelos usuários.

**Termos de indexação:** TV Digital, interatividade, usabilidade, interface, diretrizes e SBTVD-T.

# ABSTRACT

XASTRE, Leandro Alonso. *Brazilian Digital TV: Guidelines for the development of appropriate interfaces to the End User*. 2009. 88f. *Dissertation (Master in Networks and Telecommunications Management)*. Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Exatas Ambientais e de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Campinas, 2009.

*Having been established the Brazilian System pattern of Terrestrial Digital Television the existence of an important gap is observed referring the final interface close to the user for not having, up to now, a standardized interface presented by the middleware to the Human-being improving the interactivity and usability requirements for the Digital Television applications. Considering applications with larger interaction, with interactive interface and good usability encouragement, bring a positive meaningful contribution for the approval and following success of this new technology before the Brazilian society users. This paper intends instructions stamping to meditate and to favor these necessary interface characteristics to the high interaction between the users and the Digital TV applications. In addition to proposing, this study evaluates qualitatively the guidelines, through a field test conducted through source interviews with potential and different users. This study allowed to verify the proposed guidelines are pertinent and necessary for the middleware interface and for the applications, furthermore, as a result, developers for Digital TV to search the interactive applications that will find in it references that will make your applications being accepted by users.*

**Indexing terms:** *Digital TV, Interactivity, Usability, Interface, guidelines and SBTVD-T.*

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Atributos de Aceitabilidade de Sistemas (Adaptado de Nielsen, 1993). .....	17
<b>Figura 2</b> - Arquitetura em alto nível do <i>middleware</i> Ginga (ABNT, 2008).....	24
<b>Figura 3</b> - Contexto do Ginga-J (ABNT, 2008b) .....	24
<b>Figura 4</b> - Arquitetura Ginga-J e ambiente de execução (ABNT, 2008b).....	25
<b>Figura 5</b> - Teletexto inglês (Channel 4) capturada em 2001. ....	35
<b>Figura 6</b> - Interfaces de aplicações veiculadas pela SKY interativa no Brasil (2005). .....	36
<b>Figura 7</b> - Controle Remoto de um set-top box com interatividade dividido em grupos de botões. <i>Set-top box</i> da SKY. ....	38
<b>Figura 8</b> - Informações apresentadas ao apertar o botão "?" quando o usuário está vendo o programa. ....	39
<b>Figura 9</b> - Exemplo de interface de um canal de interatividade apresentando notícias. ..	40
<b>Figura 10</b> - Mosaico de Opções. ....	41
<b>Figura 11</b> - Mensagem muito técnica exibida ao usuário. ....	42
<b>Figura 12</b> – Relação entre o Número de Avaliadores e a Porcentagem de Problemas Encontrados. (Fonte: NIELSEN, 1994).....	53
<b>Figura 13</b> - Relação Custo X Benefício versus o Número de Avaliadores. (Adaptado de NIELSEN, 1994).....	54
<b>Figura 14</b> - Aplicação de Comercial, tela exemplo do comercial do vestibular. ....	58
<b>Figura 15</b> - Aplicação de Comercial, tela exemplo do comercial do Condomínio - Sem Interatividade acionada. ....	58
<b>Figura 16</b> - Aplicação de Comercial, tela exemplo do comercial do Condomínio - Com interatividade acionada. ....	58
<b>Figura 17</b> - Aplicação de Comercial, tela exemplo do comercial do Restaurante - Sem interatividade acionada. ....	59
<b>Figura 18</b> - Aplicação de Comercial, tela exemplo do comercial do Restaurante - Com interatividade acionada. ....	59
<b>Figura 19</b> - Aplicação de Comercial, tela exemplo do Jogo da Velha. ....	59
<b>Figura 20</b> - Aplicação de Comercial, tela exemplo de Videoclipe. ....	60
<b>Figura 21</b> - Aplicação de Comercial, tela exemplo de Programa de Auditório Interativo - Sem interatividade iniciada.....	60
<b>Figura 22</b> - Aplicação de Comercial, tela exemplo de Programa de Auditório Interativo - Com interatividade iniciada.....	60

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEP	=	Código de Endereçamento Postal
CSS	=	<i>Cascading Style Sheets</i>
EDTV	=	<i>Enhanced Definition Television</i>
HDTV	=	High-Definition Television
IHC	=	Interface Humano Computador
ITV	=	<i>Interactive Television</i>
NCL	=	<i>Nested Context Language</i>
PDA	=	<i>Personal Digit Assistants</i>
SBTVD-T	=	Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre
SDTV	=	<i>Standard Definition Television</i>
TV	=	Televisão
TVA	=	Televisão Analógica
TVD	=	Televisão Digital
XHTML	=	<i>Extensible Hypertext Markup Language</i>

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	13
1.1 Relevância do Tema no Cenário Brasileiro .....	16
1.2 Objetivos e Estrutura do Trabalho .....	19
2 TV DIGITAL.....	21
2.1 Arquitetura Ginga.....	23
2.2 A mudança de um paradigma: do espectador passivo para o interativo.....	25
3 INTERFACE HUMANO-TELEVISÃO .....	27
3.1 Relevâncias do Design .....	29
3.2 As soluções apresentadas: e as recomendações de usabilidade.....	34
4 DIRETRIZES.....	45
5 METODOLOGIA.....	49
5.1 Escolha da Metodologia.....	50
5.2 Ambiente de Avaliação .....	55
5.3 As Sessões de Avaliação .....	56
5.4 Material Obtido.....	61
5.5 A grelha categorial utilizada .....	62
6 AVALIAÇÕES .....	63
6.1 Diretrizes de Propósito Geral.....	64
6.2 Diretrizes Específicas .....	68
6.3 Diretrizes Gerais e Específicas: Considerações importantes .....	72
7 CONCLUSÃO .....	77
8 REFERÊNCIAS.....	80
APÊNDICE A – Questionário usado nas sessões de avaliação das diretrizes.....	84



De especial importância no cenário brasileiro é a data de vinte e seis de novembro de dois mil e três, quando então foi apresentado pelo Presidente da República em exercício o Decreto Presidencial de número 4.901 que enumerava, dentre outros aspectos, os objetivos do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T) (SBTVD,2009).

Compreendendo a importância desta tecnologia e seu impacto, o Governo Federal Brasileiro também propôs o decreto de lei Nº 5.820/2006, para que o SBTVD-T buscasse fornecer não apenas entretenimento e informação de forma passiva, mas também viesse a oferecer a possibilidade de desenvolvimento e outras formas de se apresentar as informações ao usuário final. Entre outros aspectos, cabe salientar que o Artigo 6º expõe que o SBTVD-T possibilitará:

- Transmissão digital em alta definição (HDTV – High-Definition Television) e em definição padrão (SDTV – Standard Definition Television); a
- Transmissão digital simultânea para recepção fixa, móvel e portátil; e proporcionará
- Interatividade.

Neste contexto, constituem-se dois grandes desafios; primeiro o de estudar e viabilizar uma tecnologia de TV Digital (TVD) que chegue a todas as partes do Brasil, considerando a dimensão continental do país e das particularidades de cada uma das cinco regiões existentes. E, em segundo, que se tenha uma programação diferenciada, que deva levar cultura, informação e também entretenimento aos telespectadores.

Após as definições do padrão brasileiro de TVD, foi dado início ao desenvolvimento de um equipamento que contemplasse todos os requisitos necessários. Esse equipamento é um *hardware* especialmente desenvolvido para receber o sinal, decodificá-lo e transmiti-lo para a televisão. Ele é também que, no caso da TVD, vai propiciar ao usuário a possibilidade de usar aplicações com interatividade. Este equipamento tem duas denominações, o *hardware* é denominado de *set-top box* que, por sua vez, possui um *software* que interage com esse *hardware* e com o usuário denominado de *middleware*.

Esse *middleware*, no caso do SBTVD-T, é denominado GINGA (GINGA,2009), sendo subdividido em duas grandes partes que se interligam, são: GINGA-J (para aplicações procedurais JAVA) e GINGA-NCL (para aplicações declarativas NCL – *Nested Context Language*). Cada uma delas propicia a execução de aplicações dentro de dois diferentes paradigmas de programação. A pesquisa e desenvolvimento deste *middleware* são cruciais, pois somente assim é que se terão todas as especificações do padrão em funcionamento. Com isso não haverá apenas a recepção de imagem e som em alta definição, mas sim, possibilitará a utilização de aplicativos interativos.

Com essa perspectiva de se conseguir a interatividade plena na TVD iniciaram-se vários estudos com o intuito de melhorar o *middleware* (*software* e *hardware*) e a transmissão, pelas diversas tecnologias conhecidas, tais como, ethernet, fibra e rádio. É importante ressaltar, porém, que poucos esforços estão sendo destinados no sentido de melhorar a interação com a TVD.

O presente trabalho apresenta um estudo sobre o favorecimento da interatividade e da usabilidade da interface do *middleware* e das aplicações com o usuário para que as diversas possibilidades de interatividade proporcionem a todos um fácil manuseio da nova mídia. Serão propostas algumas diretrizes (“*guidelines*”) para a elaboração de interfaces, já que inexistem padronizações e referências de melhores práticas para a construção das mesmas.

Essas diretrizes têm como principal objetivo propor requisitos às interfaces, que serão desenvolvidas para as aplicações proporcionando interatividade para o usuário. Uma aplicação com uma interatividade que lhe desperte o interesse proporciona uma sensação de satisfação, influenciando assim, na aceitação geral desta tecnologia.

É relevante observar que a interface representa o recurso pelo qual o usuário tem contato com a TVD. Por causa disso, a aceitação de toda a tecnologia pesquisada e desenvolvida passa apenas pela aceitação da interface, no entanto é fato que a impressão negativa de uma interface mal projetada crie uma perspectiva ruim de toda a tecnologia, levando o usuário a desinteressar-se devido a esta experiência negativa.



Até o presente momento, os levantamentos realizados indicam que estudos dessa natureza ainda são pouco explorados na comunidade brasileira, deixando em aberto várias oportunidades de se aprimorar a interatividade, a usabilidade e principalmente a interação com a TVD. Estes pontos serão melhores abordados nos próximos itens deste trabalho, destacando-se em cada um deles, os motivos de sua importância.

### **1.1 Relevância do Tema no Cenário Brasileiro**

A interatividade é o grande desafio, não apenas para o canal de retorno ou mesmo para o *middleware* e seus componentes, mas também para o usuário, pois ele deve se sentir atraído pela possibilidade de interagir com a interface da aplicação e quando isso ocorrer, a interação deve ser feita de uma forma simples e intuitiva, fazendo com que o usuário consiga obter de forma fácil o resultado que ele espera dessa interação feita com essa aplicação.

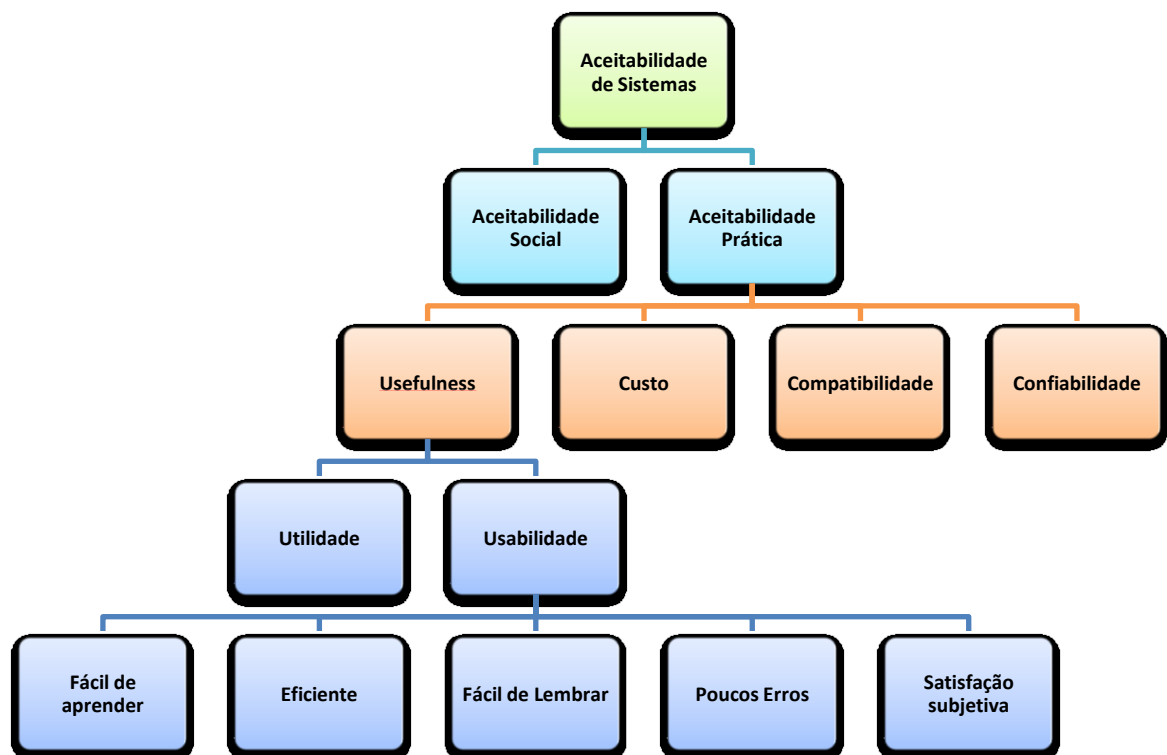
Por se tratar de uma nova tecnologia, existirá um tempo de aceitação. Nesse período todos os componentes estarão influenciando no desempenho geral, porém a interatividade e com ela a interface entre a aplicação e o Ser Humano, por estar intermediando os atos do telespectador com a aplicação, têm um papel decisivo nesse período.

Nesse sentido é que este trabalho tem a sua importância e relevância perante a tecnologia e a sociedade. A aceitabilidade de um sistema é apresentada por (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003) como a composição de duas vertentes, uma social e outra prática. A primeira corresponde aos controles cotidianamente presentes, por exemplo, em entradas de bancos e áreas nas quais compreende maior segurança. A segunda engloba parâmetros de custo, compatibilidade com outros sistemas, etc. Ambas afetam o cidadão e o sucesso ou não dos novos serviços.

Contudo, para (NIELSEN, 1993) a aceitabilidade de um sistema envolve conceitos mais amplos ilustrados na Figura 1, e que englobam questões relacionadas com a usabilidade do sistema, que pode ser entendida como sendo a associação de múltiplos atributos, tais como: facilidade de aprendizado,

eficiência, facilidade de ser lembrado, número reduzido de erros e a satisfação subjetiva.

Os sistemas, certamente, precisam ser fáceis para os usuários aprenderem a usá-lo. Se logo da primeira vez o usuário já conseguir utilizar várias funcionalidades isto será um ótimo indicador de usabilidade. Não estão inclusas aqui as interfaces necessariamente complexas para sistemas bem específicos, e nestes casos, impõe-se a necessidade de um treinamento.



**Figura 1 - Atributos de Aceitabilidade de Sistemas (Adaptado de Nielsen, 1993).**

A eficiência de um sistema está relacionada com a obtenção dos resultados esperados ao acessar uma funcionalidade.

Os sistemas não são utilizados de forma ininterrupta. Assim depois que o usuário deixar de utilizá-lo por um tempo, e sendo ele um usuário já experiente, é importante que ao voltar consiga desempenhar suas atividades praticamente da mesma forma como a que desempenhava antes do período de parada. Este ponto remete a questão da facilidade de ser lembrado.

Ao utilizá-lo, o usuário não pode cometer muitos erros durante o seu uso, ou seja, o sistema precisa ser indutor de uma pequena taxa de erros.

Os usuários devem gostar de utilizar o sistema, de forma a se sentirem motivados à interação propiciada, portanto, sempre deve ser apresentada de forma agradável. Dessa maneira, torna-se de fundamental importância para este trabalho que se tenha clareza quanto ao conceito de interatividade. Segundo (AURÉLIO, 2001) interatividade consiste na capacidade de um equipamento, sistema de comunicação ou de computação de interagir ou permitir interação. Por sua vez, interagir, segundo a mesma fonte significa agir reciprocamente. Desta maneira pode-se então dar para interatividade o significado de “capacidade de interação entre duas partes”.

Cabe ressaltar que a palavra interatividade também é composta por duas outras denominações, que são “interagir” e “atividade”. Dentro deste ângulo, (MURER, 2007) apresenta uma explicação para a palavra “interagir” com a seguinte lógica: Primeiro, apreendendo o sentido de “inter” que é um prefixo latino que significa “posição intermediária” e, depois, buscando as raízes de “agir” que se origina da palavra latina *agere*, significando obrar, operar, atuar. Assim, dentro desta perspectiva é possível assumir que “interagir” é atuar como mediador, agir entre dois universos. É importante que se perceba a existência de uma dinâmica presente nesta expressão, isto é, mais do que simplesmente ser um agente passivo no processo de comunicação, a interatividade é condutora de movimento, transformando o espectador em participante ativo de um processo.

Dentro desse quadro, neste trabalho, a interatividade será utilizada como sendo a capacidade da interface, situada entre a TVD e o usuário, de instigar a interação de maneira a promover a participação ativa do usuário com o sistema.

Segundo (PICCOLO, 2008), muitos casos de insucessos de aplicações de televisão digital de países no momento dispõe de seu sistema de TVD desenvolvido foram atribuídos à falta de interatividade adequada. Dentro de uma perspectiva histórica, é possível fazer um paralelo entre o desenvolvimento da IHC – Interação Humano-Computador e o desenvolvimento da ITV – Interative

TV, e constatar que esta última se apresenta na fase inicial e necessita de muita pesquisa e desenvolvimento para alcançar um alto nível de interatividade e usabilidade entre os programas e seus usuários.

Em decorrência disto é importante que o SBTVD-T promova um intenso desenvolvimento da interatividade e usabilidade para que não sejam cometidos os mesmos casos de insucessos de outros países.

De acordo com os insucessos descritos acima, é possível constatar que, para não ter os mesmos problemas, deve-se promover a interatividade no SBTVD-T baseado na realidade dos usuários e nas diversas categorias de aplicações, por isso, este trabalho trará diretrizes para as interfaces que serão desenvolvidas.

## **1.2 Objetivos e Estrutura do Trabalho**

Este estudo tem como principal objetivo fornecer diretrizes que favoreçam a interatividade e usabilidade da TVD.

Contudo, as diretrizes propostas neste trabalho serão divididas em duas categorias de interfaces; ambas importantes e também muito utilizadas pelos usuários. A primeira e mais utilizada é a interface de controle do próprio *middleware* para sua configuração e controle, por exemplo, ajuste de volume e troca de canal. A segunda, são diretrizes para as aplicações interativas.

O capítulo dois apresenta de forma objetiva a TVD brasileira, o padrão criado, a arquitetura GINGA e suas possibilidades. No capítulo três é apresentada a importância de um *design* de interface adequado, os meios de avaliação dos mesmos e também o estado da arte. O capítulo quatro traz todas as diretrizes propostas. O capítulo cinco discute a metodologia que ditará a maneira como as diretrizes propostas no capítulo quatro serão avaliadas. O resultado e a discussão dessa avaliação serão detalhadamente descritas no capítulo seis, e por fim, após a apresentação dos resultados e de sua devida discussão o capítulo sete apresenta as conclusões finais e a proposta de trabalhos futuros.

Ao término deste trabalho, espera-se constatar através das avaliações das diretrizes que a proposta feita é coerente, favorecendo a interatividade e usabilidade do SBTVD-T.



Partindo-se do próprio Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre em seu espaço de “Perguntas e Respostas” (SBTVD, 2009c), encontra-se a seguinte definição sobre a TVD

É uma nova tecnologia de transmissão de sinais de televisão, que proporcionará gratuitamente ao telespectador melhor qualidade de imagens e sons e uma série de novos benefícios, tais como ver televisão quando em deslocamento e interagir com os programas. (SBTVD, 2009c, p.1)

A melhor qualidade aqui citada se prende ao fato de que a imagem, antes proveniente de sinal analógico, tinha muitas interferências, resultando em uma qualidade de imagem baixa, “... *somente de 330 linhas horizontais* ...” e por causa da interferência que esse sinal sofre “... *ocorre uma perda de quase 50%*.” (MONTEZ; BECKER, 2005, p.26). Nestes casos, muitas vezes poderiam ocorrer “chuviscos” e “fantasmas”.

Com a chegada do sinal digital, as interferências praticamente não ocorrem mais, e a imagem pode ser transmitida em três níveis ou tipos de definições, que são SDTV (*Standard Definition Television*), a EDTV (*Enhanced Definition Television*) e a HDTV (*High Definition Television*), respectivamente da menor para a maior resolução ou definição. A resolução da imagem reflete diretamente na qualidade da imagem, basicamente, pela quantidade de linhas horizontais, ou seja, quanto mais linhas horizontais mais detalhes serão mostrados. A SDTV tem uma relação de aspecto 4:3 (largura:altura da imagem) com quatrocentos e oito linhas, com setecentos e quatro pontos em cada uma, a EDTV possibilita setecentos e vinte linhas com mil duzentos e oitenta pontos e a melhor delas, a HDTV possui uma imagem com relação de aspecto de 16:9 e é recebida em aparelhos com mil e oitenta linhas de definição e mil novecentos e vinte pontos.

Além da alta definição de som e imagem, a TVD promove a interatividade. Essa nova característica, no SBTVD-T, é possibilitada pelo *middleware* de plataforma aberta chamado Ginga (GINGA, 2009):

O middleware aberto Ginga é subdividido em dois subsistemas principais interligados, que permitem o desenvolvimento de aplicações seguindo dois paradigmas de programação diferentes. Dependendo das funcionalidades requeridas no projeto de cada

aplicação, um paradigma será mais adequado que o outro. Esses dois subsistemas são chamados de Ginga-J (para aplicações procedurais Java) e Ginga-NCL (para aplicações declarativas NCL). (GINGA, 2009, p.1)

Neste cenário se observa que as aplicações para televisão digital são divididas em duas grandes vertentes, que são: aplicações declarativas e procedurais. A (ABNT, 2008b) define essas aplicações como:

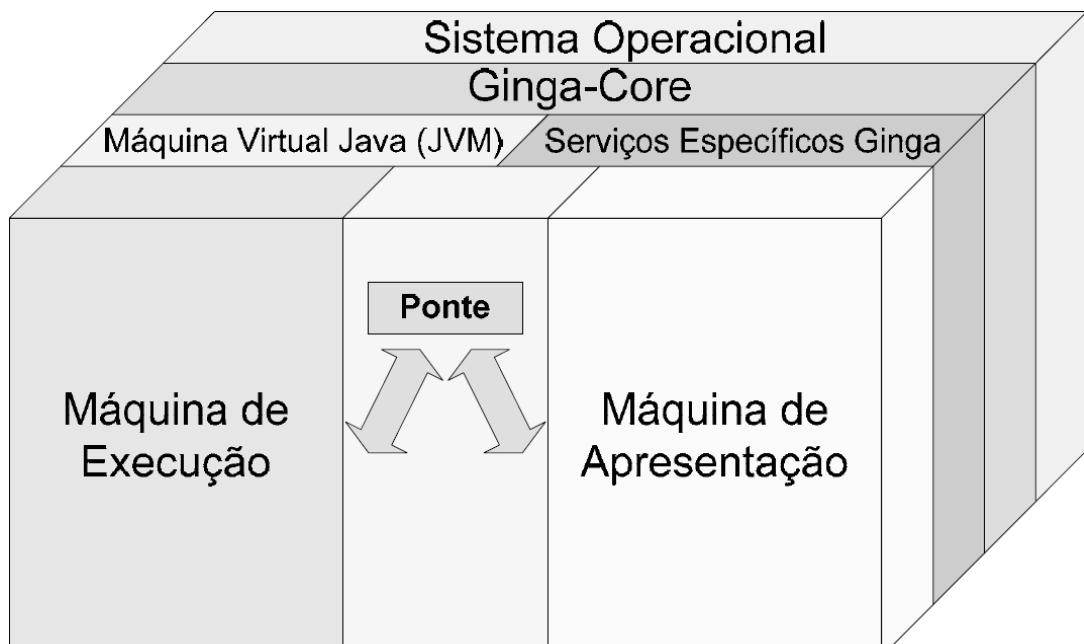
Um conteúdo declarativo deve ser baseado em uma linguagem declarativa, isto é, em uma linguagem que enfatiza a descrição declarativa do problema, ao invés da sua decomposição em uma implementação algorítmica. Um conteúdo procedural deve ser baseado em uma linguagem não declarativa. Linguagens não declarativas podem seguir diferentes paradigmas. Tem-se assim, as linguagens baseadas em módulos, orientadas a objetos etc. A literatura sobre televisão digital, no entanto, utiliza o termo procedural para representar todas as linguagens que não são declarativas. Numa programação procedural, o computador deve obrigatoriamente ser informado sobre cada passo a ser executado. Pode-se afirmar que, em linguagens procedurais, o programador possui um maior poder sobre o código, sendo capaz de estabelecer todo o fluxo de controle e execução de seu programa – como existem mais recursos disponíveis o grau de complexidade é maior. A linguagem mais usual encontrada nos ambientes procedurais de um sistema de TV digital é Java. (ABNT, 2008b, p.8)

Nessas vertentes é que se encaixam os chamados Ginga-J e Ginga-NCL. O Ginga-J (ou Máquina de Execução) processa aplicações procedurais (Xlets Java) e o Ginga-NCL (ou Máquina de Apresentação) processa documentos NCL, e outro componente importante é o XHTML, que inclui CSS (*Cascading Style Sheets*) e intérprete ECMAScript, outro componente importante é o mecanismo LUA, que é responsável pela interpretação dos *scripts* LUA.

## 2.1 Arquitetura Ginga

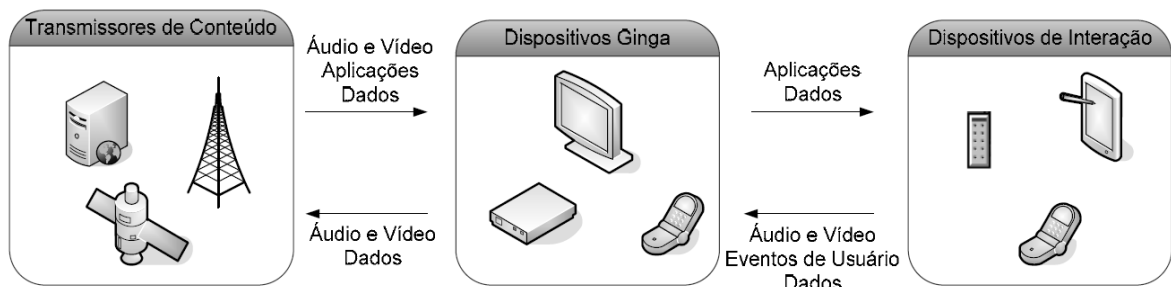
Na arquitetura do sistema, ambas as vertentes estão presentes e trabalham juntas através de um componente que faz a ponte entre elas. Na Figura 2 é apresentada a arquitetura em alto nível.





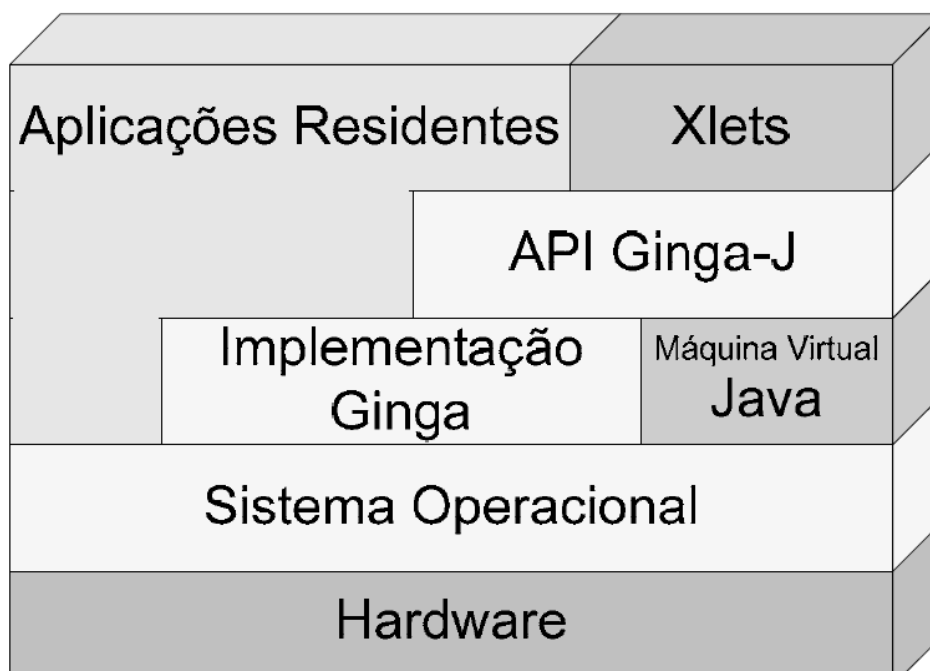
**Figura 2 - Arquitetura em alto nível do *middleware* Ginga (ABNT, 2008)**

O Ginga-J é um *middleware* distribuído com a possibilidade de estar em diversos dispositivos de interação (celulares, PDA, *smartphones* e etc). A Figura 3 apresenta os diversos contextos que o Ginga e a pilha do software Ginga-J podem ser executados.



**Figura 3 - Contexto do Ginga-J (ABNT, 2008b)**

Na arquitetura proposta para o bloco do Ginga-J o modelo (ABNT, 2008b, p.10) “... *distingue entre as entidades e recursos de hardware, software do sistema e aplicativos ...*”, assim como apresentamos na Figura 4.



**Figura 4 - Arquitetura Ginga-J e ambiente de execução (ABNT, 2008b)**

O Ginga-NCL definido como “*um ambiente obrigatório para receptores portáteis, é um subsistema lógico do sistema Ginga, responsável pelo processamento de documentos NCL.*” (ABNT, 2008c, p.14).

## **2.2 A mudança de um paradigma: do espectador passivo para o interativo.**

Muitos fatores envolvem a aceitação dessa nova tecnologia por parte do usuário, como foi comentado no capítulo 1, porém uma questão relevante e que foge um pouco dos requisitos de interface interativa é que o usuário da TV analógica é chamado de telespectador. Segundo (AURELIO, 1975, p. 1 373) a definição “*espectador de televisão*” e o significado central fica em torno da palavra “espectador” que segundo o mesmo dicionário significa “*aquele que assiste a qualquer espetáculo*”, novamente o significado fica em torno de uma palavra, que neste caso é o verbo “assistir” que conforme o mesmo dicionário, entre outros significados, o que melhor se encaixa ao contexto é “... 2. Ver, testemunhar, notar, observar: *Assistiu indiferente à cena. ...*”, portanto, a ITV tem como desafio inicial vencer a atitude passiva dos telespectadores em observar, notar, testemunhar ou mesmo apenas ver algo e fazer com que eles tomem uma atitude mais ativa e participativa na programação, quando isso ocorrer não se poderá mais chamá-los

de telespectadores, passando a chamá-los apenas de usuários ou clientes. Segundo (MURER, 2007) uma possível definição para o termo ITV é:

Uma experiência multimídia sob demanda, participativa, não-linear e personalizada. Um diálogo, um ato de troca de informações multisensoriais. A televisão interativa coloca nas mãos do cliente o poder de decidir o que quer ver, com quem falar, o que ouvir, o que comprar. Quando e quanto quiser. (MURER, 2007, p.2)

Na visão de (PICCOLO, 2008) a autora discorre sobre essa transformação e diz que:

Trazer a interatividade para a TV significa transformar um telespectador, que até então apresenta um comportamento passivo em relação ao que é exibido na TV, em um usuário ativo, que pode realizar escolhas navegando pelo programa, pela programação e enviando informações. (PICCOLO, 2008, p.9)

Com isso se entende que o desafio central da interatividade da ITV está em proporcionar diversas atividades ao usuário, fazendo com que ele tenha certo controle da programação e/ou do programa televisivo que está sendo apresentado.



O estudo da Interface entre o Ser Humano e a TV envolve muitas disciplinas, assim como o estudo da Interface entre o Ser Humano e o Computador (IHC). Entre essas disciplinas, as principais são (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003):

- Psicologia

- Social:

Tem como preocupação estudar a natureza e causas do comportamento humano no contexto social.

- Organizacional:

Fornece aos Designers o conhecimento sobre as estruturas organizacionais e sociais sobre como a introdução de computadores influencia nas práticas de trabalho.

- Cognitiva:

A principal preocupação é entender o comportamento humano e os processos mentais subjacentes.

- Ergonomia:

Esta via de estudo teve um grande desenvolvimento a partir da Segunda Guerra Mundial, atendendo a demanda de diversas disciplinas. Seu objetivo é conceber e fazer o design de diversas ferramentas e artefatos para diferentes ambientes de trabalho.

- Sociologia, Filosofia e Antropologia:

Estas três disciplinas de forma complementar visam observar e analisar o comportamento do que acontece durante o uso da tecnologia, ou seja, buscam entender o que acontece quando as pessoas se comunicam entre si ou se comunicam com as máquinas.

- **Lingüística:**

Visa explorar a estrutura da linguagem natural da concepção de interfaces, principalmente para facilitar o acesso e consulta a bases de dados. Também na concepção de linguagem de programação mais fáceis de serem apreendidas.

- **Design:**

Tem oferecido o conhecimento mais que evidente, como por exemplo, na área de design gráfico. Essa área propiciou o aperfeiçoamento das telas e de seu efeito final.

- **Engenharia:**

É onde as soluções dos problemas encontrados aparecem. A engenharia utiliza os resultados e constatações da pesquisa para a produção de soluções

- **Ciência da Computação:**

Provê o conhecimento técnico e oferece idéias de como aproveitar em sua plenitude todo o potencial da interface.

- **Inteligência Artificial:**

Objetiva desenvolver sistemas computacionais, que tomem certas decisões semelhantes aos que os Seres Humanos tomariam em certas circunstâncias.

### **3.1 Relevâncias do Design**

Muitos programadores, ao desenvolver qualquer tipo de software não se preocupam com o design das interfaces. Normalmente são interfaces que apenas eles próprios entendem, mas sem nenhum tipo de parâmetro ou preocupação com usuário comum. Segundo (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p.25) *“Se pensarmos na complexidade da maioria dos sistemas computacionais, veremos que o potencial de se ter uma precária IHC é bastante alto.”*.

Observando o cotidiano das pessoas, com suas vivências e frustrações, (NORMAN *apud* ROCHA; BARANAUSKAS, 2003), propõem quatro princípios que o designer deve levar em consideração e que, são extremamente interligados, são eles:

- **Visibilidade:**  
Consiste em deixar bem sinalizado e principalmente bastante claro a utilização de partes da interface, conduzindo o usuário a tomar as ações mais corretas.  
Um exemplo clássico são as portas de estabelecimentos comerciais, onde muitas vezes, por falta de indicação não sabemos se temos que empurrar ou puxar ou mesmo deslizá-las.
- **Bom modelo conceitual:**  
Segundo (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p.26) *“Um bom modelo conceitual permite prever o efeito de ações. Sem um bom modelo conceitual opera-se sob o comando, cegamente.”*.
- **Bons mapeamentos:**  
Serve para mostrar o relacionamento entre os controles e suas respostas, ou seja, naturalmente consegue-se entender o que aquele controle faz e mais, nos bons mapeamentos, os controles executam exatamente o que os usuários esperam deles.

Para (NIELSEN, 1993) os princípios de design podem ser resumidos em alguns *“slogans”* ou temas de usabilidade, que como tal devem ser seguidos. São estes:

- **“Sua melhor tentativa não é boa o suficiente”:**  
Os usuários têm diferentes percepções, com isso sempre interpretarão a interface de maneira diferente de quem as projetou, mesmo que o desenvolvedor tenha pensado em todas as possibilidades possíveis e imaginárias. Segundo (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p.29) *“Usuário tem um potencial infinito*

*para mal interpretar elementos de interface e para fazer suas tarefas de modo diferente do que imaginamos.”.*

- “Usuário está sempre certo”:

Neste item, NIELSEN tenta dizer ao designer que o usuário tem capacidade de emitir opiniões sensatas sobre possíveis problemas, tenta indicar ao designer que ele deve aceitar que algo está errado e deve entender melhor a deficiência daquele elemento de interface.

- “Usuário não está sempre certo”:

A negativa aqui presente implica na importância de se personalizar a interface para cada usuário, pois cada um modificaria e deixaria a interface como melhor lhe parecer, porém, disponibilizar isso aos usuários é extremamente complexo para o designer.

- “Usuários não são designers”:

Designers são pessoas que utilizam computadores freqüentemente, com isso se tornam usuários avançados e para diferenciá-los ainda mais, os designers conhecem os fundamentos conceituais de um bom design do sistema.

- “Menos é mais”:

Quanto menos possibilidades disponibilizadas diretamente na interface melhor, ou seja, quando mais limpa a tela melhor. Agrupar as funcionalidades em um único elemento gráfico e possibilitar sua escolha em outras janelas ou telas também simples, ajuda na usabilidade do sistema. Segundo (NIELSEN, 1993, p.15), *“Ter poucas opções, as necessárias à tarefa, geralmente significa uma melhor usabilidade, pois o usuário pode se concentrar em entender essas poucas opções.”.*



- “*Help* não ajuda”:

O *Help* é mais um complicador da interface, pois normalmente é cheio de informações e de difícil localização. Quando se encontra a informação desejada, normalmente ela se apresenta em uma linguagem diferente a qual o usuário está acostumado resultando em nenhuma efetividade, portanto, o *Help* não ajuda muito e aumenta a complexidade da interface.

### 3.1.1 Avaliação de Interfaces

Dentro das diversas fases de desenvolvimento da interface, diversos testes podem ser aplicados. Fatores determinantes de um plano de avaliação incluem (NIELSEN; *et al apud* ROCHA; BARANAUSKAS, 2003):

- Estágio do design (início, meio ou fim);
- Quão pioneiro é o projeto (bem definido *versus* exploratório);
- Número esperado de usuários;
- Quão crítica é a interface (por exemplo, um sistema de controle de tráfego aéreo *versus* um sistema de orientação de um shopping);
- Custo do produto e orçamento alocado para o teste;
- Tempo disponível;
- Experiência dos designers e avaliadores.

#### 3.1.1.1 Objetivos da Avaliação

Segundo (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p.165) “podemos dizer que a avaliação tem três grandes objetivos: avaliar a funcionalidade do sistema, avaliar o efeito da interface junto ao usuário e identificar problemas específicos do sistema.”.

A funcionalidade do sistema é um fator extremamente importante, além de conter todos os requisitos que o usuário necessita, o sistema precisa disponibilizar tudo de maneira fácil e eficiente para o uso. A avaliação, neste caso, envolve também o desempenho do usuário junto ao sistema, medindo a eficiência do sistema na execução da tarefa pelo usuário.

Junto com a funcionalidade, deve-se medir também o impacto do design junto ao usuário, ou seja, a usabilidade do sistema (itens de avaliação citados no item anterior).

E por último, como todo teste, o objetivo é também identificar problemas específicos com o design. Deve-se testar o sistema de forma a encontrar aspectos do design que quando usado pode causar resultados inesperados ou confusão entre os usuários. Obviamente estes testes envolvem não somente a usabilidade, como também a funcionalidade de todo o sistema.

Os métodos de avaliação desses objetivos, de acordo com (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003) podem ser feitos em duas dimensões:

- Se usuários reais estão ou não envolvidos e;
- Se a interface está ou não implementada.

Estes autores, nessas dimensões destacam dois grupos de métodos de avaliação:

- Inspeção de usabilidade:  
Sem envolver usuários e podendo ser usado em qualquer fase do desenvolvimento de um sistema.
- Testes de usabilidade:  
Métodos de avaliação centrados no usuário que incluem métodos experimentais ou empíricos, métodos observacionais e técnicas de questionamento.

Este trabalho utilizará os Testes de Usabilidade, descrito acima, como método de avaliação. O Capítulo 5 descreverá com mais detalhes como este método será estruturado e aplicado. A seguir apresenta-se os objetivos de uma inspeção e testes de usabilidade.

#### **3.1.1.1.1 Inspeção de Usabilidade**

A inspeção objetiva encontrar problemas de usabilidade de uma interface com o usuário. Com base nos problemas identificados, fazer

recomendações no sentido de eliminá-los e conseqüentemente melhorar a usabilidade.

Como definição (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p.167) tem-se: “a *inspeção de usabilidade como um conjunto de métodos baseados em se ter avaliadores inspecionando ou examinando aspectos relacionados a usabilidade de uma interface de usuário.*”.

Dessa maneira, fica claro que as inspeções devem ser feitas na fase de desenvolvimento da interface, evitando que os problemas de usabilidade sejam identificados tardiamente.

#### **3.1.1.1.2 Teste de Usabilidade**

Os testes de usabilidade podem ser feitos pela própria equipe de desenvolvimento, mas é recomendado que às vezes os testes sejam feitos pelo usuário final. Os testes internos servem para encontrar e resolver a maioria dos casos de testes que foram pensados e descritos em um Plano de Teste, porém, fazer testes periódicos com os usuários finais é extremamente recomendado, porque há uma alta probabilidade de encontrar problemas que os testes não conseguem detectar.

### **3.2 As soluções apresentadas: e as recomendações de usabilidade**

Muito se é pesquisado e desenvolvido tecnicamente, porém a interface que o *middleware* apresenta ao telespectador tem várias diferenças com relação às interfaces apresentadas na década de noventa, início dos anos dois mil. Neste período, caracterizava-se pela pouca preocupação com o usuário final e com a melhora da visualização dos textos apresentados.

Os exemplos apresentados a seguir expõem como essas interfaces são bastante fracas para interagir com os usuários. Com esses exemplos, fica claro que elas ao serem submetidas a testes de usabilidade têm seus defeitos facilmente evidenciados.

Pode-se observar na Figura 5 onde é apresentado um exemplo de uma das primeiras telas utilizadas para a interação com o usuário (PICCOLO, 2008)

em dois mil e um. Esta tela estava inserida em um sistema de notícia largamente utilizado na Europa, chamado de Teletexto.



**Figura 5 - Teletexto inglês (Channel 4) capturada em 2001.**

Percebe-se nessa Figura 5 que as fontes são muito bem definidas, porém bastante quadradas, de diversos tamanhos e colorações, além que o espaçamento entre os caracteres em fontes de tamanhos menores causa certa dificuldade de leitura. O fundo preto com as letras em cores vivas dá um contraste interessante, realçando diversas frases. Outro fator a ser analisado é a questão da quantidade limitada de informação que se poderia vincular em uma única tela.

A Figura 6 (BECKER; *at el*,2008) apresenta uma interface mais atual, oriunda do ano de dois mil e cinco. Essa figura é um exemplo de interface que tenta explorar a interatividade com os usuários, porém ainda com muitos problemas de visualização, apresentando um visual mais moderno, mas com pouca acessibilidade, visto que utiliza, por exemplo, a fonte pequena e um contraste entre as cores de fundo e dos caracteres contrastantes o suficiente para uma melhor visualização.



**Figura 6 - Interfaces de aplicações veiculadas pela SKY interativa no Brasil (2005).**

Ainda com relação à Figura 6, pode-se observar que já apresenta elementos de interfaces mais atuais, como por exemplo, os contrastes entre azuis no plano do fundo e os caracteres na cor branca. Outra característica atual é o fato de ter a programação do canal sendo exibida no canto superior direito, enquanto o usuário navega pelas opções. Existe uma característica de realce do que está sendo selecionado, o que facilita a usabilidade. Há também elementos de interface que conduzem a navegação do usuário, porém, a fonte utilizada é de um tipo que não favorece a leitura e muito menos com o tamanho disponível. Outro agravante é o contraste de fundo claro com letra escura não é dos melhores.

As interfaces de interações entre a TVD e o usuário, como se acabou de constatar, evoluíram bastante desde as primeiras existentes, porém ainda encontra-se com baixa usabilidade. O controle remoto e a interface do *middleware* são fatores que influenciam bastante nessa baixa usabilidade, como se pode verificar nos próximos itens.

### **3.2.1 Controle Remoto**

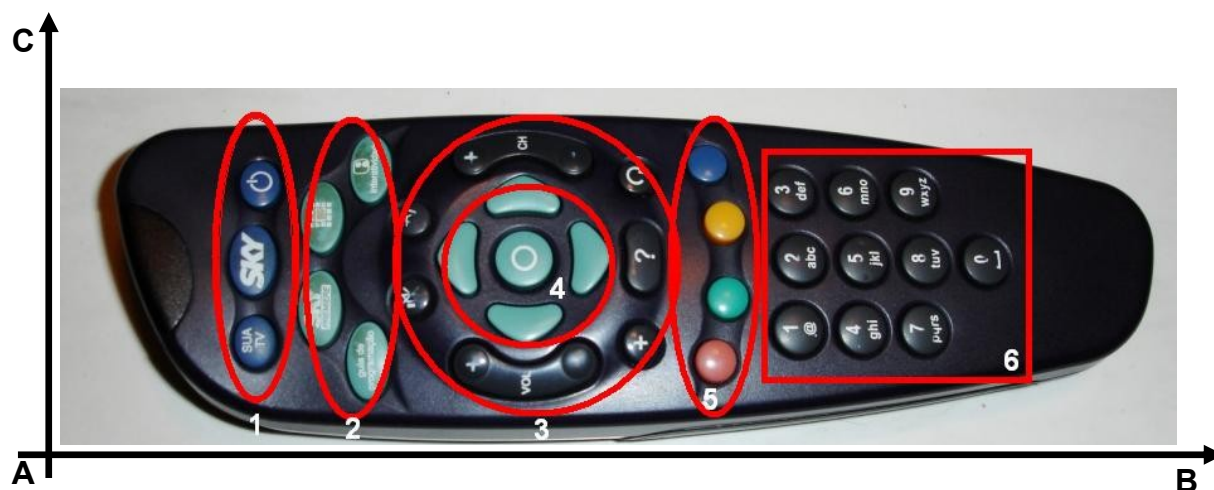
A lei do mínimo esforço tem sido a instigadora de muitos inventos, e dentre eles o dispositivo de controle remoto. (MONTEZ; BECKER, 2005, p.22)

“Com o aumento dos canais o controle remoto tornou-se necessário, dispensando a locomoção e aumentando o conforto de quem assiste;” Com o passar do tempo, os controles remotos foram adquirindo mais funcionalidades. Além dos canais, pode-se controlar o volume e as configurações dos aparelhos. Por fim, esse equipamento está sendo usado para interagir com as aplicações, fazendo com que sua complexidade aumente e sua usabilidade diminua.

Foi mostrada e analisada anteriormente (capítulo 3,2) a interface do *set-top box* com o usuário, porém, além do usuário se deparar com esses fatores que desfavorecem a usabilidade da interface, ele encontra outras dificuldades para acessá-las, uma vez que o equipamento (Controle Remoto - Figura 7) que lhe é disponibilizado, ao invés de auxiliá-lo na boa interação, pode dificultá-lo.

Inicialmente, nota-se que esse controle tem seis grupos de teclas, assim como está representado na Figura 7.

Onde, no grupo um, as duas teclas no sentido A para C são configuradas, respectivamente, com as frequências utilizadas pela TV e pelo *set-top box*, e a tecla superior é utilizada para ligar/desligar o equipamento. No grupo dois, há quatro teclas de atalhos para funcionalidades do *set top box*. Por sua vez, o grupo três, contém teclas que manipulam o volume, os canais e as informações que neles são vinculadas. Na seqüência, o grupo quatro, contém teclas de navegação, o grupo cinco, são teclas especialmente colocadas no equipamento para que haja interatividade entre o usuário e uma interface que necessite de interação e por fim, o grupo seis, são os números, freqüentemente utilizados para troca de canal e excepcionalmente também podem ser usados como meios de interação com o usuário, ou seja, dependendo de qual número foi digitado a interface toma uma decisão.



**Figura 7 - Controle Remoto de um set-top box com interatividade dividido em grupos de botões. Set-top box da SKY.**

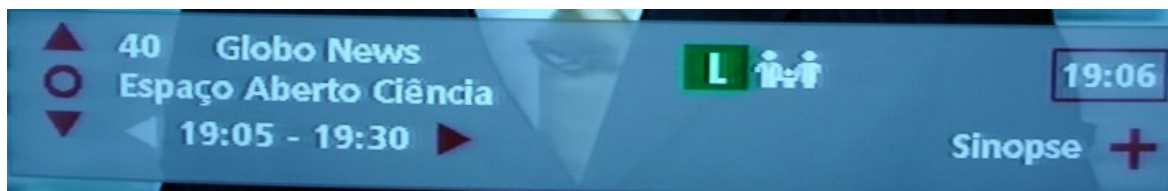
Apesar da nítida divisão de funcionalidade, quando se está interagindo com a interface da aplicação, por muitas vezes, os botões que são utilizados ficam subentendidos ou são confundidos.

É importante salientar que se têm trinta e cinco botões ao todo, causando vários retrabalhos e principalmente erros de navegação, levando, por muitas vezes, a desistência da utilização de determinada aplicação por parte do usuário menos experiente ou fluente com os vários botões de um controle remoto.

Explorando um dos *slogans* de (NIELSEN, 1993) sobre os princípios do design, descritos no item 4.1.2, intitulado de “Menos é mais”, onde, em linhas gerais, se diz que apresentar apenas as opções necessárias à tarefa desempenhada pelo equipamento pode representar uma melhor usabilidade. Tendo esse *slogan*, imediatamente levanta-se a questão, se o *set-top box* que utiliza o controle remoto (Figura 7) apresenta interatividade com aplicações que não utilizam os botões dos grupos dois e cinco. Com isso é possível presumir que a presença desses botões diminui a usabilidade desse equipamento.

Explorando outro *slogan* de (NIELSEN, 1993), o “*Help* não ajuda”, no grupo 03 de botões, existe um botão central, de tamanho maior do que os outros, estampando o símbolo “?”, que remete a palavra “dúvida”, porém por causa da sobrecarga de funcionalidade, nem sempre esse botão é acionado para situações de “dúvida”. Desse modo, esse tipo de cenário pode favorecer negativamente a usabilidade do controle. Essa “dúvida” só pode estar relacionada com horário atual, hora de início e fim do programa atual, título do programa, número do canal

e a faixa etária recomendada, ou seja, outras dúvidas não estarão com suas respostas nesse botão. A interface apresentada, pelo *set-top box*, ao usuário é uma tela como apresentada na Figura 8.



**Figura 8 - Informações apresentadas ao apertar o botão "?" quando o usuário está vendo o programa.**

Outro fator que se deve levar em consideração é a probabilidade de tantos botões apresentarem problemas devido ao próprio uso. Um controle remoto que fica em vários lugares diferentes, sendo usado por diversas pessoas, cedo ou tarde acaba caindo no chão, desgastando suas conexões entre outros tantos problemas que podem acontecer. Ter uma tecla com funcionamento inadequado significa uma redução considerável na usabilidade e conseqüentemente na interatividade. De fato, se um botão utilizado para se fazer a interação deixar de funcionar, simplesmente não se faz tal operação de interatividade com a aplicação, causando um estado de não interatividade prejudicando fortemente a usabilidade.

### **3.2.2 Interface do *set-top box***

Até o presente momento a interatividade não propicia ajuda ao usuário, ao contrário, dificulta a visualização e também a navegação pelas funcionalidades.

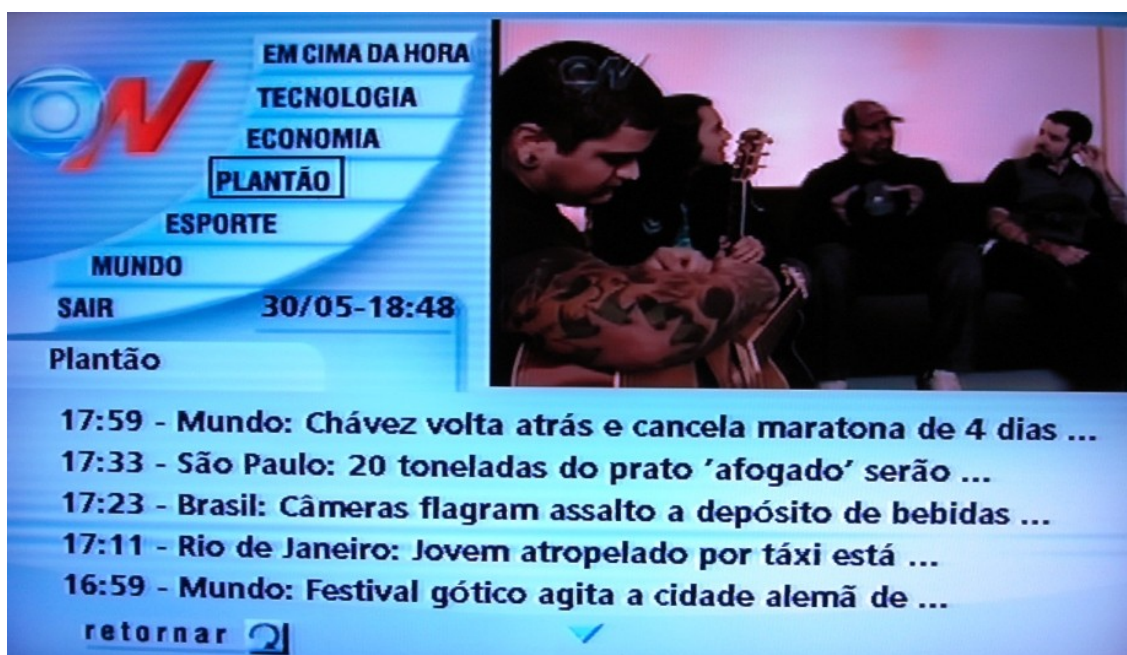
Segundo (BECKER; *at et*,2008, p.2), “Assim como a Internet, a TV digital interativa representa a possibilidade de acesso a um mundo virtual de informações e serviços.”. O mundo virtual que se tem no momento resume-se a algumas notícias de interesse comum da sociedade, tais como, esportes, jogos, economia, entre outras, assim como é exemplificada na Figura 9.

Através desta figura, pode-se encontrar algumas evidências da falta de usabilidade dessa interface. A primeira e mais nítida diz respeito à falta de indicação visual de como se faz a navegação pelas diferentes funcionalidades. Por exemplo, percebe-se na figura que o item “Plantão”, na lista de tipos de



notícias está selecionado e as notícias vinculadas a ele são exibidas na parte inferior da tela, porém quais são as possibilidades que o usuário possui para navegar?

Esse problema fere dois dos três princípios que (NORMAN *apud* ROCHA; BARANAUSKAS, 2003) propôs e que foram expostos no item 4.1.2 e, são os princípios de “Visibilidade” e “Bons mapeamentos”.



**Figura 9 - Exemplo de interface de um canal de interatividade apresentando notícias.**

Assim como apresentado no item anterior ao se expor a questão da quantidade de botões do controle remoto, a Figura 10 ilustra o mosaico de funcionalidades que fere novamente o *slogan* de (NIELSEN, 1993) “Menos é mais”.

Esse mosaico é para facilitar o acesso do usuário às várias funcionalidades fornecidas. Neste caso, observa-se que existe uma grande parte da tela destinada a apresentar um filme que não necessariamente explica as funcionalidades apresentadas, dessa maneira, desperdiçando espaço e principalmente, poluindo a interface. E também, pode-se entender por exagero e/ou excesso de informações, apresentarem, no canto inferior direito a previsão do tempo.

No meio de toda essa densa apresentação, encontram-se os atalhos para as funcionalidades propostas, sendo elas o verdadeiro interesse dos usuários. É possível inferir as dificuldades do usuário diante desta interface, e da importância de se considerar o “*slogan*” de Nielsen “menos é mais”.

A Figura 11, apresenta uma tela que fere algumas das Heurísticas de (NIELSEN, 2009), tais como, “*Visibilidade do estado do sistema*” e “*Prevenção de Erros*”, pois a tela é apresentada logo após o usuário selecionar certa funcionalidade. Com o fundo de tela em vermelho, o usuário provavelmente terá a impressão de que algum erro ocorreu, porque essa cor, na cultura brasileira, está instituída a informar ou alertar para qualquer tipo de erro. Ao fixar a atenção na mensagem apresentada “Se o seu receptor tem os recursos de iTV, aguarde.”, o usuário não técnico, provavelmente, terá mais dúvidas, como: “será que meu receptor tem recursos de iTV?”, e mais, o usuário sabe o que vem a ser a sigla “iTV”?



Figura 10 - Mosaico de Opções.



Figura 11 - Mensagem muito técnica exibida ao usuário.

### 3.2.3 Diretrizes da BBC de Londres

Em seu Guia de Estilos ou diretrizes, a (BBCi, 2005) traz sete importantes considerações a respeito da legibilidade em monitores de televisão. Segundo a emissora, que elaborou um estudo pioneiro, alguns dos pontos importantes para favorecer a usabilidade são os que se apresentam nos sete itens abaixo:

- O corpo dos textos, na maioria dos casos, não deve usar tipos menores que vinte e quatro pontos;
- Nenhum texto, em qualquer circunstância, deve ter tipos menores que dezoito pontos;
- Textos claros em fundos escuros são ligeiramente mais legíveis na tela;
- Textos na tela necessitam de entrelinhas maiores que textos impressos;

- Quando tecnicamente possível, o espaço entre os caracteres deve ser aumentado em 30%;
- Uma tela completa de textos deve conter o máximo de 90 palavras;
- Os textos devem ser divididos em pequenos blocos para que possam ser lidos instantaneamente;

### **3.2.3.1 Considerações sobre as Diretrizes da BBC no Brasil**

As pesquisas neste campo efetuadas durante o desenvolvimento deste trabalho tem levado à conclusão que não é seguido nenhum padrão entre as interfaces, muito menos um padrão estabelecido pela (BBCi, 2005) que apesar de não ser oficial em nenhum padrão de TVD, nem mesmo no Europeu, é um referencial por se tratar de um estudo feito especialmente com esse propósito.

Dentro deste contexto (BECKER; *et al*,2008), evidencia que:

Apesar das interfaces analisadas não seguirem a risca os padrões britânicos, alguns testes de legibilidade – realizados em televisores de 14 polegadas – revelam que os textos principais dessas interfaces são perfeitamente legíveis a cerca de 1 metro de distância. Entretanto, é importante observar que, em virtude de seu tamanho, o mesmo não se aplica aos textos dos botões. Cabe lembrar ainda que a distância de leitura observada para os textos principais das aplicações em televisores de 14 polegadas chega quase ao dobro da distância de observação recomendada para esse tipo de aparelho. (Grandjean *et al*, *apud* BECKER, 2005, p.8)

Com isso, pode-se considerar que apesar de não seguir nenhum padrão, a interface atende parcialmente ao seu propósito, porém não oferece um alto grau de usabilidade e, principalmente, de interatividade.

Portanto, as interfaces que são desenvolvidas sem nenhum padrão ou critério conseguem atender parcialmente características de interatividade, assim como a citação acima apresenta, mas se o desenvolvimento da interface é feito pautado em regras que comprovadamente favorecem a usabilidade, a interface facilitará a interação com seus usuários e por isso será considerada mais eficiente nesse quesito.

Com esta constatação, fica claro que o esforço da BBC (BBCi, 2005) em pesquisar e propor essas diretrizes para as interfaces é extremamente válido para todos os *designers* de interface. Levando mais este fato em consideração é que este trabalho apresentará, no próximo capítulo, diretrizes para o SBTVD-T, com o intuito de trazer diretrizes que auxiliem no desenvolvimento das aplicações e na interface do *middleware*.



Partindo-se das bases teóricas até aqui expostas, considera-se então que a interface deve obedecer aos três princípios propostos por (NORMAN apud ROCHA; BARANAUSKAS, 2003) e também por (NIELSEN, 1993) para o seu design. Além desta, deve atender fielmente a todos os princípios propostos por (NIELSEN, 1993) para a usabilidade. Seguindo esses princípios de design e de usabilidade, a interface encontra-se em conformidade com as atuais diretrizes, atendendo assim os requisitos de ter um alto grau de usabilidade e conseqüentemente ter um alto grau de interatividade.

Contudo é preciso considerar ainda que esta interface diferencia-se daquelas voltadas especificamente para computadores e WEB, e por isto, outras diretrizes se fazem necessárias, visto que seu objetivo se prende a usuários de ITV.

Para a elaboração das diretrizes, foram utilizadas as bases teóricas apresentadas por (NORMAN apud ROCHA; BARANAUSKAS, 2003) e por (NIELSEN, 1993). Essas teorias foram aplicadas em alguns itens específicos que exigem a interação entre a TVD e o usuário, resultando nas diretrizes abaixo propostas.

As diretrizes foram expostas, inicialmente, sem nenhuma categorização ou separação, entretanto, nos testes de campo foi observado que essa estratégia não era eficaz ao entendimento, por causa disso, ficou claro que o simples ato de separá-las em gerais e específicas ajudaria nessa compreensão.

Envolveriam, para as diretrizes gerais, os padrões para as interfaces que o *middleware* exibiria aos usuários, já para as diretrizes específicas seriam os padrões para as interfaces das aplicações em geral.

Para a apresentação das diretrizes, é necessária que seja feita de forma organizada e coerente, favorecendo assim a compreensão clara e detalhada de cada uma delas, para isso, foi adaptada a este trabalho a maneira como (CARVALHO, 1994) apresenta suas diretrizes.

A adaptação se deve ao fato de que em (CARVALHO, 1994) também se levava em consideração certas deficiências físicas, que neste trabalho não são

o foco, por isso, o item “tipo de usuário” foi retirado da apresentação, mesmo porque aqui a resposta seria sempre “todos os usuários”, por esse fato, não teria nenhum valor a sua categorização.

Após esse estudo, as diretrizes são propostas abaixo:

- **Geral (*Middleware*)**

1. **Referencial:** Agrupar os canais em categorias e ordená-los pela utilização.

**Com Base em:** Nielsen (1993) – Compatibilidade do Sistema com o Mundo Real.

2. **Referencial:** Uma listagem de canais mais acessados deve estar sempre disponível para trocas rápidas.

**Com Base em:** Nielsen (1993) – Compatibilidade do Sistema com o Mundo Real.

3. **Referencial:** Devem prover a mudança de volume de forma simples e rápida, através de uma interface transparente e disponível sem esconder a imagem da programação atual.

**Com Base em:** Nielsen (1993) – Visibilidade do Status do Sistema.

4. **Referencial:** A consulta da grade de programação de cada canal deve estar sempre acessível.

**Com Base em:** Nielsen (1993) – Compatibilidade do Sistema com o Mundo Real.

5. **Referencial:** A consulta por um programa específico deve ser facilitada por uma interface simples de busca.

**Com Base em:** Nielsen (1993) – Compatibilidade do Sistema com o Mundo Real.



6. **Referencial:** Não há a necessidade de botões no controle remoto. O simples bater do dedo do usuário no controle deve gerar o evento de clicar em um botão.

**Com Base em:** Nielsen (1993) – Estética e Design Minimalista.

7. **Referencial:** Um apontador sempre disponível quando o usuário movimentar o controle remoto para escolher ou utilizar alguma funcionalidade. Quando o controle estiver imóvel, o apontador deve estar invisível, reaparecendo sempre que houver movimento no controle.

**Com Base em:** Nielsen (1993) – Estética e Design Minimalista.

- **Específico (Aplicações)**

8. **Referencial:** Todas as funcionalidades devem ter seu acesso extremamente facilitado.

**Com Base em:** Nielsen (1993) – Prevenção de Erros.

9. **Referencial:** Assim que o programa necessitar de uma interação, as possibilidades devem ser claramente exibidas aos usuários.

**Com Base em:** Nielsen (1993) – Prevenção de Erros.

10. **Referencial:** A possibilidade de sair do aplicativo deve estar sempre presente.

**Com Base em:** Nielsen (1993) – Controle do Usuário e Liberdade.



Com o objetivo de avaliar se as diretrizes apresentadas no capítulo 4 são realmente pertinentes para favorecer a interação entre a TVD e o usuário, é necessário o teste das mesmas.

Esses testes podem ser feitos de várias formas, no entanto é primordial iniciar com a escolha de uma metodologia, porque é através dela que os procedimentos de raciocínio são elaborados e aplicados, resultando em algumas constatações.

## **5.1 Escolha da Metodologia**

Na introdução deste trabalho foi apresentado o objetivo principal e norteador destas atividades, em consequência, no quarto capítulo foram apresentadas as diretrizes que visam favorecer a usabilidade e a interatividade. Com o objetivo e as diretrizes definidas, deve-se avaliar se ambos estão coerentes.

Para que essa avaliação seja realizada, existem tipos de metodologias de pesquisa possíveis a serem aplicadas. De acordo com (SEVERINO, 2002) define-se e agrupa-se esses tipos de avaliações como uma “pesquisa empírica, com trabalho de campo ou de laboratório, de pesquisa teórica ou de pesquisa histórica ou ser de um trabalho que combinará, e até que ponto, as várias formas de pesquisa”.

Dentre as opções possíveis, este trabalho fará uso da pesquisa empírica utilizando como suporte o trabalho de campo. Por se tratar de um tipo de pesquisa que possibilita a obtenção da opinião de usuários de televisão analógica, e que tem disponível a possibilidade de interatividade enquanto que, as outras possibilidades de pesquisa, não se aplicam a trabalhos desta natureza, onde queremos comprovar o favorecimento da usabilidade e da interatividade de interface através de diretrizes.

### **5.1.1 Pesquisa Empírica**

Para realização da pesquisa empírica, será utilizado como referência o trabalho realizado por (NIELSEN, 2002), o qual inicialmente definiu várias diretrizes para privilegiar a usabilidade de *homepages* e posteriormente à

definição e com o intuito de testá-las foram selecionadas cinquenta *homepages*. Por fim, foi realizado um trabalho de crítica à usabilidade utilizando-se destas diretrizes anteriormente definidas e discutidas.

Para o trabalho de (NIELSEN, 2002), a escolha das cinquenta *homepages* deu-se por:

“... a maioria deles procede de listas dos Dez Mais Importantes sites visitados dos Estados Unidos e em outros países, assim como de listas das maiores empresas do mundo. Também incluimos alguns sites de órgãos governamentais importantes e algumas pequenas empresas bem administradas e instituições sem fins lucrativos.”

Procedimento semelhante será realizado no que se refere à análise das diretrizes. Neste momento é importante salientar que não existem listas das melhores aplicações ou das mais utilizadas, e sim, há uma comunidade de desenvolvedores de aplicações para o GINGA, chamada de NCL Club<sup>1</sup>, onde são encontrados oito exemplos de aplicações em TVD que são intitulados de: O Primeiro João - Exemplos para aprendizagem NCL; Páreo Duro; Comerciais Proview I; Jogo da Velha em NCL; Viva Mais - Peso Ideal; Viva Mais - Alimentação Saudável; Lua Rocks e por fim Hackerteen Prototype.

Com as oito aplicações disponíveis, observa-se quatro diferentes tipos de aplicações que podem ser categorizadas como: Animações que possibilitam a troca de fundo musical, jogos, comerciais e programas interativos de auditório. Dentre as quatro categorias disponíveis até o presente momento<sup>2</sup>, foi eleita uma representante de cada categoria. Essa escolha se deu ou por ser a única aplicação da categoria ou por ser a aplicação mais completa na visão do autor.

Assim como as heurísticas de (Nielsen, 1993) foram avaliadas por algumas pessoas a fim de encontrar problemas de usabilidade. Aqui se avaliou as diretrizes sob as mesmas regras, por consistir no mesmo procedimento. Dessa maneira, as regras que regem a avaliação das heurísticas também foram seguidas pela avaliação das diretrizes. No item seguinte serão abordados os critérios para uma avaliação de heurísticas.

---

<sup>1</sup> NCL Club disponível em: [HTTP://clube.ncl.org.br](http://clube.ncl.org.br)

<sup>2</sup> Novembro de 2009

### 5.1.2 Avaliação heurística e a escolha dos avaliadores

Inicialmente é preciso definir o número de avaliadores que possam efetuar a análise desejada para julgar se as heurísticas estão sendo seguidas.

Segundo (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p.171) *“A experiência tem mostrado que diferentes pessoas encontram diferentes problemas, e portanto se melhora significativamente os resultados da avaliação heurística utilizando múltiplos avaliadores. A recomendação é que se use de três a cinco avaliadores.”*. Assim verifica-se uma primeira referência; ter no mínimo três avaliadores.

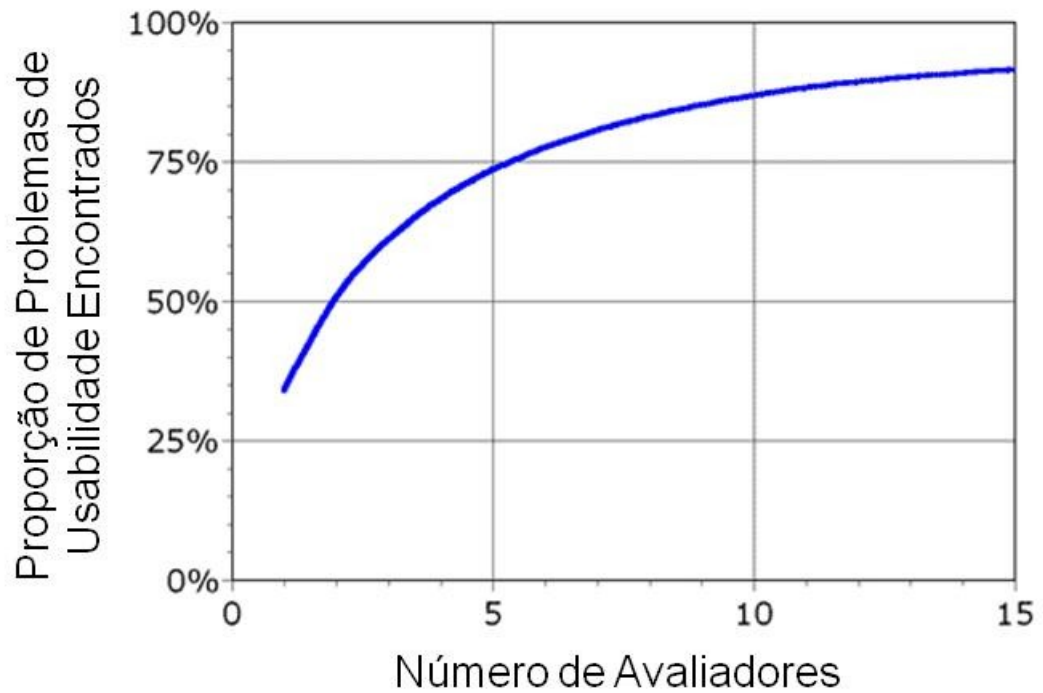
De acordo com (NIELSEN, 1994), existe uma relação entre o número de avaliadores e a porcentagem dos erros encontrados nos testes, que é definida pela Equação 1 e que gera o gráfico apresentado na Figura 12.

Equação 01

$$Problemas\_De\_Usabilidade\_Encontrados(i) = N(1 - (1 - \beta)^i)$$

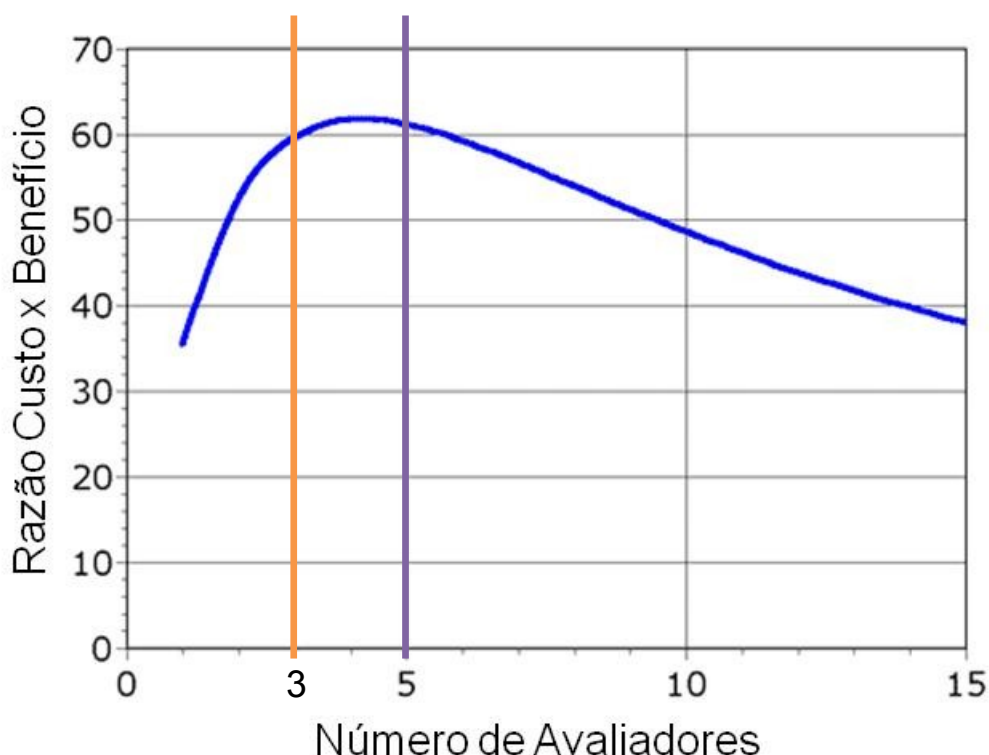
Onde “ $i$ ” é o número de avaliadores, “ $N$ ” é o número total de problemas de usabilidade encontrado na interface, e o “ $\beta$ ” é a probabilidade para encontrar algum único problema com um único avaliador.

Segundo (NIELSEN e LANDAUER, 1993), para os projetos estudados por ele e equipe, o número total de problemas de usabilidade encontrados na interface, “ $N$ ”, é de 41. A probabilidade de um único avaliador encontrar qualquer problema de usabilidade, “ $\beta$ ”, é de 31%. Há uma recomendação, feita pelos autores, de que se estabeleçam valores mais apropriados para essas variáveis ( $N$  e  $\beta$ ) através de estudos específicos a cada projeto, entretanto para este trabalho levaremos esses valores apresentados como sendo valores adequados para o estudo de campo, já que o intuito aqui é obter uma quantidade de avaliadores que possam constatar se as interfaces a eles apresentadas têm ou não problemas específicos de usabilidade. Por esse motivo, não é necessário ter valores rigorosamente precisos e segue-se a discussão levando-os como sendo adequados para este trabalho.



**Figura 12 – Relação entre o Número de Avaliadores e a Porcentagem de Problemas Encontrados. (Fonte: NIELSEN, 1994)**

Assim, pode-se estimar que um determinado número de avaliadores consiga encontrar certa porcentagem de erros. É possível determinar a eficiência (custo *versus* benefício) da quantidade de avaliadores. Essa relação é demonstrada graficamente na Figura 13, onde é possível constatar que as melhores quantidades de avaliadores encontram-se realmente entre três e cinco.



**Figura 13 - Relação Custo X Benefício versus o Número de Avaliadores. (Adaptado de NIELSEN, 1994)**

Após definir a quantidade ótima de avaliadores, é necessário definir seus perfis, levando em consideração as características de conhecimento em TVD e em assuntos correlatos.

Para essa escolha dos perfis, alguns extremos poderiam ser interessantes, desde três avaliadores extremamente técnicos da área de IHC ou mesmo ter três avaliadores sem conhecimentos técnicos dessa área, ou seja, usuários finais dos mais comuns possíveis.

Entende-se que ter grupo de pessoas com níveis de conhecimento muito semelhantes não traria uma diversidade interessante de opiniões, pois os comentários, ora seriam extremamente técnico, ora seriam totalmente sem base nenhuma. Em ambos os casos deixando as opiniões não contraditórias, o que não é pertinente ao trabalho de pesquisa. Dessa maneira, os três avaliadores convidados têm conhecimentos completamente distintos em avaliação de interfaces. Para isso, foi convidado um avaliador com vasta experiência em trabalhos relacionados com Interface Humano-Computador (IHC), que foi

nomeado de AV2<sup>3</sup> neste trabalho. Um segundo avaliador foi escolhido pelo fato de ter experiência na área de Análise de Sistemas e que tem uma visão crítica de aplicações e algumas noções sobre IHC, foi nomeado de AV1. Por último, um usuário comum, aqui nomeado de AV3.

Com essa diferença de conhecimento técnico, espera-se opiniões diferentes e que possam contribuir e muito para uma discussão ao redor das possíveis melhorias com a implantação das diretrizes no SBTVD-T.

Para se obter as opiniões dos avaliadores, da melhor forma possível, foi estudado e disponibilizado um ambiente de avaliação que não interferisse no resultado final. A seguir será abordado com mais detalhes.

## 5.2 Ambiente de Avaliação

O ambiente destinado à avaliação das aplicações pelos convidados foi escolhido sob dois critérios: o primeiro deles é a proximidade do ambiente comum do avaliador e para o segundo critério foi levado em consideração a disponibilidade de um ponto de acesso à internet, visto que os aplicativos utilizados nas avaliações estão disponíveis na internet<sup>4</sup>.

Dessa maneira, os AV1 e AV2, fizeram suas respectivas sessões no mesmo lugar, pois transitam diariamente por esse recinto. Um segundo lugar teve que ser escolhido para que o AV3 pudesse colaborar com a avaliação.

Em ambos os locais em que foram feitas as avaliações o acesso à Internet teve um desempenho muito próximo, evitando assim demoras diferentes para os *downloads* das aplicações. Outra preocupação foi com relação às possíveis interrupções externas, pois se elas ocorressem estariam atrapalhando o avaliador e suas análises seriam comprometidas, por isso foram evitadas.

Para que fosse possível apresentar as aplicações de TVD aos avaliadores sem um receptor e sem um aparelho de TV, foi utilizado um ambiente configurado pela comunidade GINGA. Em síntese consiste em um sistema operacional Unix que funciona como um emulador de aplicações interativas para

---

<sup>3</sup> Iniciando com o Avaliador 2 (AV2) para seguir a ordem dos acontecimentos das sessões de avaliação, neste caso, esse avaliador foi o segundo a participar da sessão.

<sup>4</sup> NCL Club disponível em: [HTTP://clube.ncl.org.br](http://clube.ncl.org.br)



a arquitetura GINGA. Nesse ambiente emulado, existe a possibilidade de executar aplicativos como se estivessem em uma TVD com *middleware* GINGA<sup>5</sup>.

Esse emulador relaciona certas teclas no teclado do computador com os botões do controle remoto. Esse tipo de relacionamento, em um primeiro momento, poderia causar conflito aos avaliadores, por esse motivo, foi colocada ao lado do avaliador uma folha com essa relação claramente exposta.

O Apêndice A foi apresentado aos avaliadores. Com ele foi possível lembrá-los das diretrizes anteriormente propostas e também ser utilizado pelo autor para que fizesse anotações a respeito das opiniões dos avaliadores.

### **5.3 As Sessões de Avaliação**

Cada um dos avaliadores citados fez a sua avaliação em um ambiente controlado, como descrito acima. Foi solicitado a cada um deles que mantivessem sigilo sobre o que foi dito e realizado, para que assim, não influenciasse nas outras percepções.

Cada sessão foi iniciada com a apresentação rápida do trabalho, seguida pela apresentação dos objetivos que seriam almeçados na sessão e por fim, foram apresentadas as diretrizes que seriam avaliadas juntamente com uma folha de papel que auxiliava o avaliador, a saber, quais eram as relações das teclas no teclado do computador e os símbolos e/ou cores dos botões do controle remoto.

Após as introduções iniciais, as diretrizes gerais foram objeto de uma vasta discussão. O avaliador foi questionado e estimulado a expor sua opinião crítica sobre vários pontos de vista que envolve cada uma das diretrizes. Esses questionamentos foram pautados pelas diretrizes.

Logo após essa primeira parte de avaliações, foram apresentadas as quatro aplicações escolhidas. A primeira aplicação apresentada trazia três comerciais seguidos, onde dois deles tinham a possibilidade de interação. O primeiro (Figura 14) era apenas um comercial comum de um vestibular, trazia

---

<sup>5</sup> Esse ambiente emulado é disponibilizado em um arquivo “.iso” que foi colocado para ser executado em uma máquina virtual no notebook do autor, possibilitando assim a emulação desses aplicativos disponibilizados pela comunidade GINGA.

apenas as informações costumeiras, não havia possibilidade de interatividade. O segundo era de um condomínio fechado (Interatividade não acionada - Figura 15; Interatividade acionada - Figura 16). Esse sim trazia a possibilidade de interação com o usuário. Esta interação trazia a possibilidade de maiores informações sobre o condomínio, informações estas que não estavam presentes no comercial, deixando mais espaço para que o comercial mostrasse mais o empreendimento, deixando detalhes de localização, preço para a parte interativa. O terceiro era um comercial de uma cadeia de restaurantes (Interatividade Não acionada - Figura 17; Interatividade acionada - Figura 18). A parte interativa deixada para esse comercial foi a de possibilitar ao usuário entrar com o seu Código de Endereçamento Postal (CEP) e a aplicação pretendia indicar o estabelecimento mais próximo ao cliente.

A segunda aplicação é um jogo tradicional chamado de “jogo da velha”. Essa aplicação provê ao usuário uma interface para o jogo acontecer, assim como se pode observar na Figura 19.

A terceira aplicação apresenta um vídeo-clipe (Figura 20), neste caso, uma animação inspirada em um jogador do futebol brasileiro, que possibilita a troca do fundo musical a gosto do usuário.

A quarta e última aplicação apresentada foi desenvolvida especialmente para um programa de televisão (Figura 21), cujo intuito é fazer uma brincadeira com alguém da platéia e possibilitar que essa mesma brincadeira seja disponibilizada aos usuários, apresentando-lhes uma resposta referente a cada escolha (Figura 22).

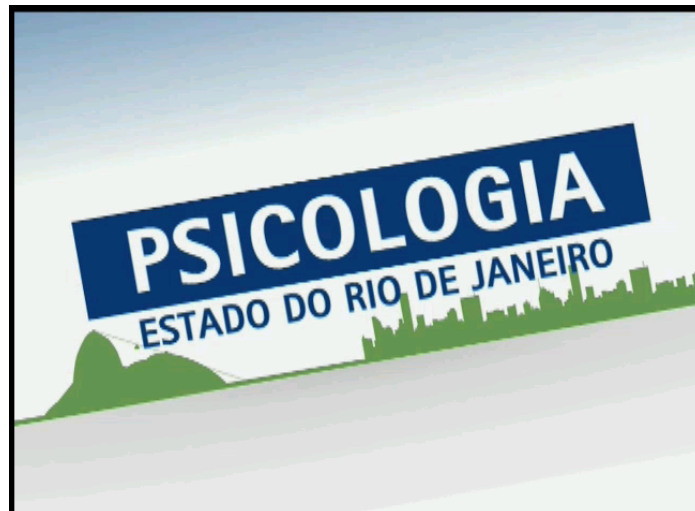


Figura 14 - Aplicação de Comercial, tela exemplo do comercial do vestibular.



Figura 15 - Aplicação de Comercial, tela exemplo do comercial do Condomínio - Sem Interatividade acionada.

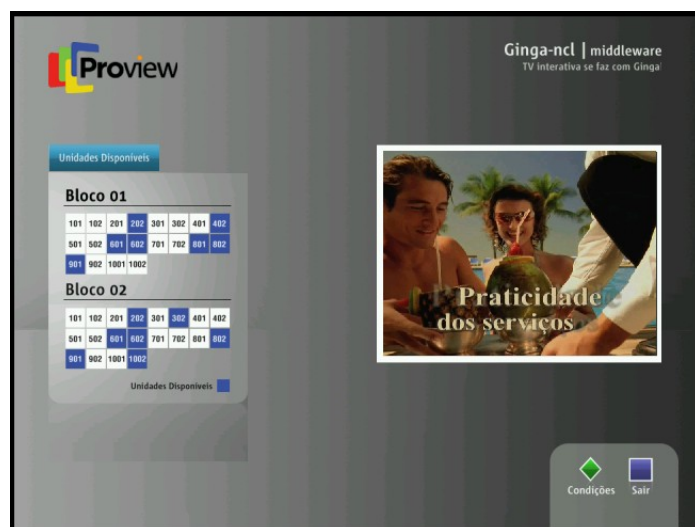


Figura 16 - Aplicação de Comercial, tela exemplo do comercial do Condomínio - Com interatividade acionada.

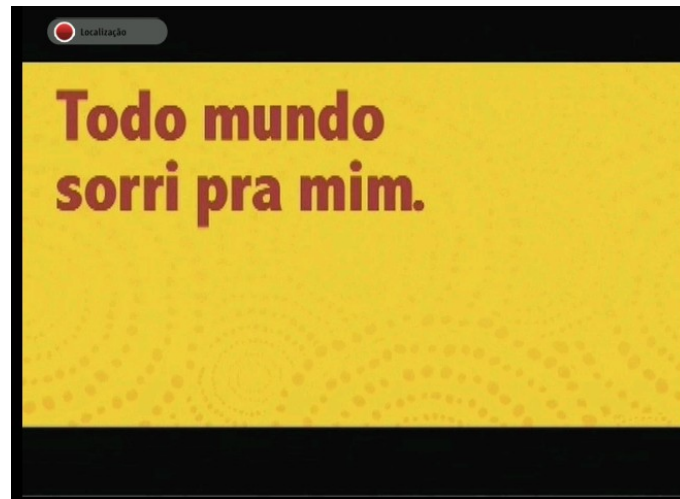


Figura 17 - Aplicação de Comercial, tela exemplo do comercial do Restaurante - Sem interatividade acionada.



Figura 18 - Aplicação de Comercial, tela exemplo do comercial do Restaurante - Com interatividade acionada.

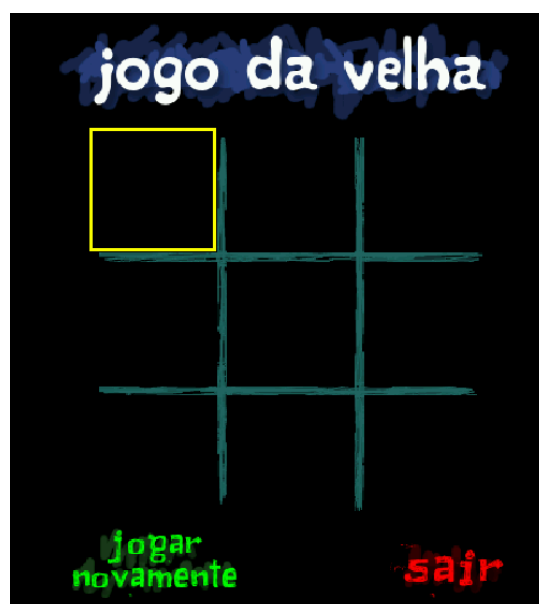


Figura 19 - Aplicação de Comercial, tela exemplo do Jogo da Velha.



Figura 20 - Aplicação de Comercial, tela exemplo de Videoclipe.



Figura 21 - Aplicação de Comercial, tela exemplo de Programa de Auditório Interativo - Sem interatividade iniciada.

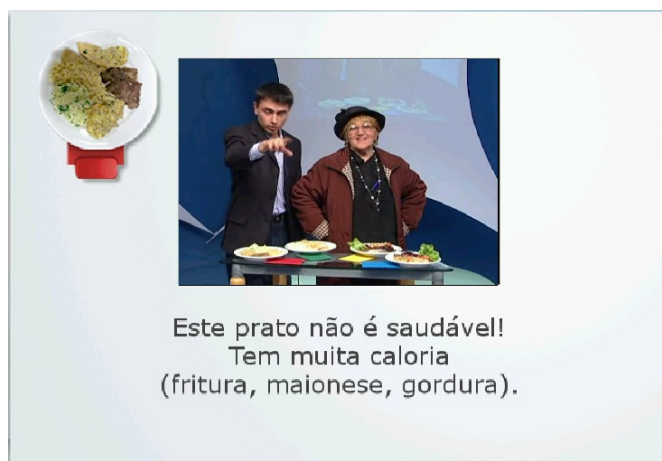


Figura 22 - Aplicação de Comercial, tela exemplo de Programa de Auditório Interativo - Com interatividade iniciada.

Essas aplicações foram apresentadas aos avaliadores e foi a eles solicitado que avaliassem cada uma delas com as diretrizes apresentadas no Capítulo 4. Também foi requerido que verificassem a presença ou não da diretriz na aplicação, e que ponderassem se ela é ou se ela realmente seria útil.

Após as avaliações geradas, várias observações foram relacionadas às diretrizes e suas aderências à interface atual. Com isso, foi possível constatar se as diretrizes favoreceram realmente a interatividade.

#### **5.4 Material Obtido**

As sessões de avaliação objetivam levantar problemas e opiniões pontuais sobre as diretrizes, presentes ou não nas aplicações. Por causa disso, não houve a necessidade da gravação da sessão e sim apenas anotações de frases que os próprios avaliadores escolheram para que resumissem sua opinião sobre a diretriz relacionada com a aplicação.

Nas sessões de cada avaliador obtém-se um número considerável de material sobre as quatro aplicações e as dez diretrizes. De posse dessas opiniões, devidamente catalogadas em folhas, organizadas pelo avaliador, deu-se início à leitura flutuante (BARDIN, 1977) que visa "... estabelecer contato com os documentos, analisar e em conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações."

Ao término dessa leitura, foi necessário escolher os trechos que seriam utilizados para justificar a análise das diretrizes. Para isso a regra da representatividade apresentada por (BARDIN, 1977) foi utilizada, por delinear que "a amostragem diz-se rigorosa se a amostra for uma parte representativa do universo inicial. Neste caso, os resultados obtidos para a amostra serão generalizados ao todo."

Durante essa leitura flutuante e a seleção dos trechos levou-se em consideração uma grelha categorial (categorias e subcategorias). Pensando nela, foi possível, de forma relativa, interpretar os resultados obtidos.

## 5.5 A grelha categorial utilizada

### 1. Diretrizes de Propósito Geral

Objetivando enxergar os seguintes aspectos:

- a. Importância da Presença das Diretrizes para a Usabilidade.
- b. Experiências Positivas e Negativas com a Usabilidade atual.

### 2. Diretrizes Específicas

Objetivando Apresentar:

- a. Presença ou não da Diretriz na Aplicação.
- b. Relevância da Diretriz para a Interatividade e Usabilidade.

Com base nesses itens da Grelha Categorial é que se direciona a discussão a seguir com os resultados obtidos em campo. Também é possível através dessa discussão trazer algumas constatações importantes, como é comentado a seguir.





## 6.1 Diretrizes de Propósito Geral

Além das interfaces das aplicações, o *middleware* possui um importante papel para a interatividade e usabilidade da TVD. Por esse motivo, a maioria das diretrizes estão relacionadas a ele.

Duas diretrizes fazem alusão ao agrupamento dos canais (de certa forma, relacionando o agrupamento de canais à maior interatividade). O agrupamento aparentemente traz várias facilidades ao usuário, pois sabendo a maneira como os canais estão agrupados, pode-se facilitar a escolha ou a busca por um canal existente, isso se deve ao fato de que a gama de possibilidades de escolhas de canal é reduzida consideravelmente, com isso, a escolha do canal ou busca por ele é facilitada.

Em um primeiro momento se vê o agrupamento por categorias, ou seja, categorizar os canais de forma a agrupá-los, bastando escolher a categoria para obter a lista de canais relacionados com a mesma e com destaque. Dentro dessa categorização é proposta uma ordenação por canais mais assistidos, apresentando os que têm maior probabilidade de serem escolhidos inicialmente.

Para o AV3 a funcionalidade de “categorizar os canais é importante e facilita a navegação do usuário”. Por outro lado, para o AV2 é “extremamente importante ter essa funcionalidade disponível, pois ajudaria na usabilidade desta funcionalidade”. Por fim, para o AV1 “essa funcionalidade poderia estar disponível a qualquer instante, mesmo dentro das aplicações, pois possibilitaria a troca de canal no momento desejado.”.

Outra possibilidade apresentada para esta questão é a ordenação por canais mais acessados. Esta maneira facilita a usabilidade, uma vez que apresenta os canais mais vistos entre todos os disponíveis, sendo uma via rápida de troca. Na verdade essa possibilidade nada mais é do que uma categoria diferenciada, portanto envolve outro critério de categorização que não é o tipo de canal e sim a frequência com que ele é acessado.

Segundo o AV3 “... com essa funcionalidade eu teria listado os canais que eu mais gosto para trocar rapidamente entre eles. Assim não preciso memorizar os números dos canais”.

A essa questão levantada “... não preciso memorizar os números dos canais.”, leva-se a refletir para a adição de outra possível diretriz que não se encontra neste trabalho e que realmente é altamente relevante para a interatividade com a TVD, provavelmente esse item é uma forte questão para trabalhos futuros.

Além de se categorizar os canais, foi objeto das discussões a questão da grade de programação. Nessa importante aplicação do *middleware* é imprescindível a qualidade e quantidade das informações que são passadas aos usuários, pois segundo o AV2 é “... importantíssimo para mim. Eu gosto muito de ligar a televisão e ter uma visão geral do que está passando, quanto já passou e o que vai passar. Cheguei a trocar de operadora por causa de uma grade de programação mal apresentada.”, para o AV1 é “importante que seja rápida e fácil de usar, pois ganha-se muito tempo verificando os programas que estão passando e o que vai passar. Isso é ótimo para organizar seu horário.”.

Nota-se claramente que a grade de programação tem um fator importante para os usuários. Ela necessita ser rápida, ter vasta gama de informações disponíveis a respeito da programação, porque influencia na organização pessoal.

Com a categorização dos canais, consegue-se facilitar a troca dos mesmos, porém com a grade de programação o usuário tem a chance de observar a programação de cada canal e tomar suas decisões quanto ao que assistir no momento, levando em consideração vários fatores que lhe são apresentados. Provavelmente, a diretriz que propõe uma interface de busca de programa viria para facilitar a interatividade com o *middleware*, principalmente por que seria apresentado ao usuário de forma simples e rápida.

Essa diretriz, na opinião do AV3, “facilitaria muito, pois só o fato de buscar pelo nome do programa e como resultado visualizar o canal, horário da programação e poder reservar o programa, seria um recurso perfeito.”. Esse fator

de usabilidade adicionado, ou seja, a possibilidade da reserva após a busca também foi evidenciado pelo AV2 dizendo que “buscar um programa, assim como fazemos na internet, seria interessantíssimo, porém para mim, a possibilidade de reservar esse programa encontrado seria o mais útil.”. Portanto, mais uma possível diretriz foi levantada para os possíveis trabalhos futuros.

Além da categorização dos canais e da grade de programação, as diretrizes de propósitos gerais também citam a questão da troca de volume como fator importante de iteratividade. Apesar de este item ser uma configuração básica do equipamento, a diretriz visa padronizá-lo a ponto de deixar clara a forma de como disponibilizar esse item no *middleware*, de maneira a favorecer a interatividade dos usuários com as aplicações que tem o som como um fator importante, assim como o vídeo-clipe<sup>6</sup> que há a possibilidade da troca do fundo musical.

Essa importância é retratada principalmente pelo AV2 quando menciona que “ter uma funcionalidade destas, funcionando de forma simples é extremamente importante, principalmente para quem tem déficit auditivo como eu e minha mãe.”.

Portanto, não somente para as aplicações que têm seus resultados influenciados pelo som ou volume de suas músicas ou alertas auditivos, mas também para todas as outras aplicações, pois influencia diretamente aos que têm déficit auditivo, o que acontece frequentemente e naturalmente com o passar dos anos. Esse comportamento de perda gradativa e natural é relatado por (BARALDI, 2007) quando diz que “as mudanças da audição no envelhecimento incluem progressiva degeneração sensorial, neural, estria e de suporte das células da cóclea além do processamento neural central.”.

As diretrizes discutidas até o momento são de conhecimento comum aos usuários de TV por assinatura contemporânea, onde cada usuário, provavelmente, tem uma opinião de experiências já vividas. No entanto duas diretrizes são apresentadas que não estão presentes no cotidiano normal desses usuários, especificamente de TV. As duas últimas diretrizes propõem uma mescla

---

<sup>6</sup> Vídeo-clipe é uma das aplicações que foram escolhidas para apresentar aos avaliadores, nela o som é fundamental.

de conhecimentos, onde se baseia na interação com os computadores para os dispositivos de TVD.

Essas diretrizes remetem à maneira de como interagem com as aplicações computacionais, como é feito para selecionar ou acionar algo; simplesmente o uso de um apontador controlado por um dispositivo que tem o acionamento de um botão como representante físico da confirmação da seleção da funcionalidade. Analogamente, essas diretrizes propõem que essa funcionalidade de interação seja trazida para a TVD, pois além de realmente facilitar no processo de escolha, esse dispositivo já está bastante difundido pelo conhecimento popular.

Essa disseminação fica evidenciada quando os avaliadores opinam sobre a diretriz que propõe o bater do dedo como gerador do evento de confirmação do que se quer selecionar indicado pelo apontador. Essa evidência fica clara na fala do AV1 que sem nenhuma explicação externa opina dizendo “é um importante retorno da seleção”. O AV2 também concorda com o AV1, pois diz que “é uma funcionalidade de extrema importância”. Em contra partida o AV3 levantou uma dúvida, “será que não pode confundir a seleção da minha opção?”. Essa questão é importante, pois se realmente houver essa confusão a diretriz, ao invés de promover a interatividade, estará, na verdade, indo totalmente contra esse intuito.

O fato de bater o dedo no controle remoto para a seleção do conteúdo indicado pelo apontador é necessário fazer com que esse apontador se movimente de forma simples e ágil pela interface, essa movimentação deve ser feita apenas quando o controle remoto estiver em movimento, favorecendo a seleção de qualquer funcionalidade.

Essa possibilidade de escolha, para o AV2, é “importantíssima”, assim como para o AV1 que tem opinião semelhante quando diz que é “importante funcionalidade, seria melhor do que ficar apertando as teclas”. A esta fala “... apertando as teclas”, o avaliador estava se referindo sobre a proposta atual de escolha das opções pelas teclas coloridas ou geometricamente diferentes.

Na visão do AV3 essa funcionalidade “seria muito melhor para as escolhas, ajudaria muito.”, porém ao concluir dizendo que “não sei se é porque estou acostumada a usar o computador, mas neste caso, senti falta do apontador.”. Percebe-se que fica evidenciada a relação com o conhecimento computacional para a formação da opinião, pois o modelo mental de busca e seleção implantado pelo computador está evidenciado na sua conclusão. Esse modelo mental facilitaria no processo de aceitação do SBTVD-T.

Dessa maneira, fica evidente, nesta categoria, que o *middleware* é extremamente importante para a interatividade da TVD. Ficou claro nas respostas dos avaliadores que a maneira como essa interação é feita hoje não atende as expectativas de uma boa interatividade, porque ao expor as diretrizes todos foram unânimes em afirmar que essa melhoria realmente traria um grande diferencial positivo para o *middleware*. Portanto desenvolver padrões que façam com que essa interface com o usuário proporcione, de forma fácil e ágil, a utilização de todos os recursos, favorecendo a aceitação dessa nova tecnologia por parte do usuário final.

## **6.2 Diretrizes Específicas**

Além das diretrizes de propósitos gerais, algumas diretrizes dizem respeito às aplicações em específico. As quatro aplicações escolhidas, anteriormente citadas, fazem parte de quatro categorias distintas, para que se possa verificar se as diretrizes são coerentes a elas.

A primeira diretriz tem a intenção de padronizar o acesso a todas as funcionalidades. Ela é importante, pois as aplicações que possuam algum tipo de funcionalidade ativa devem disponibilizar sempre, de maneira simples e visível, o seu acesso. Nem sempre isso acontece, assim como os avaliadores puderam constatar. Na aplicação que mostrava uma seqüência de comerciais, o AV1 opinou dizendo que:

“as funcionalidades estavam claras, fácil de usá-las, porém houve sobrecarga de seletor. Ora o vermelho era usado para sair da aplicação, ora era o azul, além de usar o mesmo seletor para entrar, para escolher uma opção e também para sair. Isso é péssimo.”.

Para o AV2 o comercial dos apartamentos estava com todas as funcionalidades bem claras e expostas, ao contrário o do restaurante, porque as “opções apresentadas estavam confusas. Onde ele dizia informação me pedia o CEP, além disso, ainda me mostrava uma mensagem que eu não entendi.”, e concluiu dizendo “nota zero para este último, me irritei com ele.”.

Este mesmo aplicativo, para o AV3: “todas as funcionalidades estavam facilitadas e claras no comercial dos apartamentos, porém no comercial do restaurante faltaram informações.”.

Apesar de dizerem que essa aplicação tinha todas as suas funcionalidades claramente disponíveis, vários pequenos problemas foram relatados, mesmo não influenciando no resultado final de funcionalidades todas disponíveis. Um pequeno problema que foi relatado pelo AV1 é um típico problema de design de interface mal elaborado, pois a “sobrecarga de seletor” é facilmente solucionada, quando identificada. Por outro lado, o AV2 relata uma incompatibilidade de conteúdo no momento em que o ícone promete ao usuário uma informação e ele vem, em seguida, perguntando pelo CEP, confundindo-o no caso de não se lembrar dessa informação. Além do mais, é requerido um dado que não é facilmente lembrado por todos os usuários, pois muito provavelmente, sem esse conhecimento, o usuário demoraria em obter essa informação, impossibilitando a visualização total do comercial e muito provavelmente não teria a informação do CEP a tempo de obter a resposta desejada.

O “Jogo da Velha” apresentado como exemplo de aplicação na categoria jogos, apresenta opiniões bastante discrepantes dos avaliadores, quanto o AV1 e AV3 acharam que as informações apresentadas não bastavam para que eles pudessem jogar. O AV2 achou “todas as funcionalidades claras.”. Segundo o AV1 e AV3:

“Nada claro, fiquei cheio de dúvidas, inclusive de como jogar, apesar de conhecer o jogo. Não indicava quem estava de oponente? Eu era o “X” ou o “O”? Quais teclas eu usaria? Até entender que eu tinha que usar os botões direcionais e apertar o botão “enter” demorei um pouco. Para quem não conhece o jogo seria complicado.”. (AV1)

“É importante ter alguma informação de como jogar, principalmente para os iniciantes. Não estavam claras as funcionalidades possíveis.”. (AV3)

Na terceira aplicação, a aplicação do Vídeo-Clique com a possibilidade de troca de fundo musical para a animação. O sujeito AV2, depois de executar por várias vezes essa aplicação, constatou que as funcionalidades:

“Não estavam claras, já que não estava clara a maneira como trocar de música, fiquei na dúvida, era pelo direcional ou pelas cores dos botões? Depois que aprendi que era pelos direcionais, troquei normalmente de música, porém tentei selecionar o botão de informação e não consegui, acabei descobrindo que nesse caso era pelo botão de informação do controle remoto que eu conseguiria acessar essa funcionalidade, porém ao acessá-la, ela me mostrou um “X” vermelho em cima do botão me indicando que não estava disponível. Será que ela não poderia ter indicado isso antes? Ou mesmo nem estar presente.” (AV2)

AV3 constatou que “não estavam claras de maneira alguma. O botão de informação precisava estar lá? Não funcionava. Eu queria saber quem e contra quem estava jogando na animação!”.

E por fim, nesta diretriz, segundo a última aplicação, no programa de televisão com platéia, o acesso às funcionalidades não se encontravam disponíveis como nas outras aplicações. Neste caso, especificamente, o apresentador desempenha um papel fundamental para a interatividade, ele é quem induz ou indica ao usuário como utilizar as funcionalidades. Isso provavelmente causou certa confusão nos avaliadores, porém apenas inicialmente, como se pode verificar no relato do AV1:

“não estavam claras, só foram ficar mais claras depois que o apresentador induziu o que tinha que ser feito, porém me senti pressionado para escolher na hora certa, ou o mais rápido possível.”. (AV1)

Os avaliadores AV2 e AV3 não perceberam essa falta de indicação inicial e se dispersaram com o programa e segundo o AV2: “estavam bem claras as opções possíveis”, para o AV3: “estavam claras, mas o melhor de tudo é que o apresentador facilitou induzindo o que tínhamos que fazer e em que momento.”.

Portanto, nem sempre, apenas disponibilizar acesso a todas as funcionalidades leva o aplicativo ter um ótimo desempenho nesta diretriz, pois a

coerência do que é apresentado também é bastante considerável para o usuário final. Outro fator que ficou evidenciado é o fato de depender da característica da aplicação. Nessa categoria, as funcionalidades não precisavam estar presentes na interface, o próprio apresentador induziu em como proceder com a interatividade.

Outra diretriz apresentada especificamente para as aplicações complementa a diretriz anterior, além de proporcionar acesso facilitado às funcionalidades, neste caso, a diretriz padroniza que apenas as opções de interação, naquele momento específico, devem ficar disponíveis. Isso se deve ao fato de limitar apenas ao que irá funcionar no momento, evitando assim que hajam escolhas indevidas.

Na aplicação dos comerciais, para o AV1: “interatividade é diferente da nomenclatura presente no botão do controle remoto “info”, mas é extremamente importante que as possibilidades de interação fiquem claras”, e para o AV2:

“extremamente importante, porém não foi o que aconteceu com o comercial do restaurante, pois ele pediu para digitar o CEP. Sem sentido esse pedido. O comercial é rápido, a interatividade tem que acompanhar essa agilidade, nem sempre se sabe de cabeça o CEP de onde se está.”. (AV2)

Além disso, pelo fato de um comercial ser seguido do outro, o AV2 relatou ainda “não percebi que o comercial do restaurante tinha interatividade, pois ainda estava entretido com o comercial do apartamento, só fui perceber quando terminou e a aplicação mostrou uma mensagem dizendo exatamente isso.”.

Ao AV3 “a princípio, não tinha percebido o ícone “I”, de interação, depois ficou claro. Após esse momento inicial ficou mais claro, porque eu já sabia onde o “I” apareceria.”.

No jogo da velha, o AV1 e AV3 acharam que todas as possibilidades de interação, quando necessárias, não estavam claras. Em contrapartida, o AV2 discordou.

Neste caso, cabe uma observação. Durante as sessões, pode-se perceber claramente que o AV2 entendeu perfeitamente o jogo logo de início e



não teve nenhuma dificuldade, como foi relatado, porém os outros avaliadores tiveram grandes dificuldades para iniciar a interação, porque não entendiam como iriam fazer. Isso resultou no relato acima mencionado.

Na aplicação do Video-Clipe, para os três avaliadores as possibilidades de interação não estavam claras. O sujeito AV3 ressaltou que “não havia nada indicado, eu tive que associar com os direcionais”. Mas para o AV2 “o problema para escolher o botão “I” foi crucial e para terminar quando escolhido não havia nenhuma informação ou interação disponível”.

Após apresentar as principais opiniões obtidas junto aos avaliadores, serão feitas considerações sobre as mesmas na tentativa de discutir sobre esses itens abordados.

### **6.3 Diretrizes Gerais e Específicas: Considerações importantes**

Nesta diretriz, na aplicação que apresentava o programa de televisão com platéia, para o AV1, as opções não estavam claras, “mesmo com o apresentador me induzindo o que eu deveria fazer, fiquei em dúvida se estava fazendo certo pela falta de clareza visual.”. Porém, aos AV2 e AV3, as opções estavam sempre claras quando necessárias, porém o AV2 acredita que “faltou a opção de sair”. Enquanto que para o AV3 “com a fala do apresentador e as cores dos guardanapos ficou claro o que tinha que ser feito, porém não havia as opções de escolha de outro prato e muito menos de sair da aplicação.”.

Com base nas avaliações feitas, fica claro que essa diretriz é importante, porém ainda pouco utilizada. Há aplicações nas quais funcionalidades estão apresentadas, porém não há uma seleção de funcionalidades para determinado momento da aplicação. Essa especialização da diretriz que diz para prover acesso facilitado às funcionalidades é de extrema importância para evitar problemas de seleção inadequada e também para favorecer a interatividade e usabilidade da aplicação, pois quanto menos opção desnecessária na aplicação, melhor ela fica.

A última das diretrizes específicas fica a cargo de padronizar que todas as aplicações, a todo o momento propiciem ao usuário a possibilidade de sair, na hora desejada. Infelizmente essa funcionalidade poucas vezes é disponibilizada.

Antes de citar as aplicações analisadas, genericamente todos os avaliadores foram unânimes ao dizer que essa é uma diretriz extremamente importante. A final de contas o usuário, por diversos motivos, pode a qualquer momento desejar sair da aplicação.

Ao comentar as aplicações, especificamente a dos comerciais, os avaliadores tiveram diferentes percepções quanto a essa diretriz. Para o AV1, esta aplicação teve alguns problemas, a saber: “dentro das funções tinham diferentes maneiras de sair (Vermelho e Azul).”, tendo ressaltado: “é uma importante funcionalidade presente somente no final, poderia estar sempre presente.”, reforçando ainda mais essa diretriz.

A percepção do AV2 mostrou que esta funcionalidade “estava presente apenas para o comercial dos apartamentos, no do restaurante não tinha essa opção, entretanto, julgo extremamente importante.”. Para o AV3 a opção de sair “estava presente, porém não usei, acho importante ter essa possibilidade a qualquer momento.”.

No Jogo da Velha, essa diretriz esteve clara para todos os avaliadores, mas o AV1 demorou em associar a cor vermelha com a funcionalidade e comentou que “apesar da palavra SAIR estar em vermelho, não tinha nenhuma outra indicação que facilitasse o meu entendimento.”. Os avaliadores concordam que “essa funcionalidade é de extrema importância para esse tipo de aplicação”. Esta última opinião revela mais uma vez que essa opção de sair estar sempre disponível é também importante para as aplicações de jogos.

Na aplicação do Vídeo-Clipe, todos os avaliadores repararam na ausência desta funcionalidade e ambos julgaram ser “bastante pertinente”, o AV3 questionou: “Por que preciso ver essa apresentação até o final?”.

E por fim, no programa de televisão com platéia, a percepção dos avaliadores foi mais uma vez unânime. A ausência dessa diretriz era nítida. Os AV2 e AV3 não observaram a presença dessa opção, porém ambos julgaram “bastante importante a presença dessa opção”. O AV3 ainda comentou que o aplicativo “saiu sozinho e foi muito rápido.”. Para o AV1, além de opinar sobre esta diretriz, traz também uma nova idéia, inclusive para trabalhos futuros quando

diz que a funcionalidade de sair “nunca esteve presente, se tivesse a possibilidade de pausar, parar e voltar, seria bastante importante, além da possibilidade de sair.”. Interatividade interessante para favorecer a usabilidade dessa aplicação.

Por todos os motivos apresentados, fica bastante claro que existe uma real necessidade de se padronizar a interface do *middleware* e das aplicações, o que não significa deixar tudo igual, mas sim, indicar recomendações de caminhos a seguir que promovam a interatividade e usabilidade, facilitando assim a difusão dessa tecnologia na sociedade brasileira.

Em uma visão geral, fazemos aqui algumas recomendações que foram constatadas como extremamente importantes pelos avaliadores, tais como: o agrupamento de algumas maneiras dos canais utilizados, o ajuste do volume, a grade horária, a busca de um programa (a sugestão dos avaliadores de possibilitar a reserva desse programa) e por fim, a questão de se adicionar ao *middleware* o apontador e um “sensor de toque de dedo” como uma confirmação de escolha, que facilitaria na navegação e principalmente na seleção das funcionalidades disponíveis.

O agrupamento de canais por categoria ou por frequência de visualização faz com que a interação com o *middleware* seja facilitada. O usuário não necessita memorizar os números dos canais, evitando que erros ou confusões aconteçam. Além disso, se a operadora decide trocar esse número, o que é bastante freqüente, não há a necessidade de o usuário saber e re-memorizar esse número, já que ele estará listado pelo nome apenas.

Na questão do volume é de fato uma diretriz importante, principalmente porque é uma configuração necessária para muitos deficientes auditivos. Com essa configuração facilitada, será possível favorecer a interação de todos os usuários e é extremamente importante para as aplicações que tenha o som como sendo o seu elemento de interação, assim como na aplicação do vídeo-clipe apresentado.

O aplicativo de busca causou uma reação positiva nos avaliadores, estimulando-os inclusive a sugerir uma melhoria, que seria, após a busca do

programa, ter a opção de reservá-lo. Essa aplicação, juntamente com a grade de programação, faz parte de um conjunto importante de aplicações para o *middleware*. Através dele que, segundo os avaliadores, é possível fazer uma organização pessoal de seus horários e programas favoritos.

Os dois últimos itens gerais são relacionados com o controle remoto e com a aplicação do *middleware*, que envolve modificações de hardware e software, os quais foram muito bem avaliados. Assim como o AV3 mencionou em seu relato, que provavelmente a sensação de estar próximo de algo conhecido, tal como o mouse do computador é que lhe trouxe a sensação da facilidade para a seleção. Porém para a usabilidade e interatividade essa forma de escolher as funcionalidades é mais simples que a associação através de formas geométricas ou cores.

Com relação às aplicações usadas como exemplo, percebe-se claramente que ainda está longe de se ter uma interface que favoreça a interatividade e a usabilidade. Serve inclusive como justificativa deste trabalho, porque são algumas das primeiras aplicações produzidas pela comunidade brasileira as quais não contêm estas características.

Fica claro que, dependendo da aplicação, as funcionalidades disponibilizadas devem ser diferentes, havendo requisitos distintos. Por exemplo, as funcionalidades de um aplicativo de comercial têm de ser extremamente simples e rápidas de usá-las, pois o comercial passa muito rápido, haja visto o comercial do restaurante que foi bastante criticado, o qual pedia uma informação demorada e o comercial já teria acabado quando o usuário conseguisse completar a informação requerida. Torna-se inclusive um item crítico para o sucesso da aplicação. Portanto, deixá-las com acesso fácil e direto é extremamente importante para a usabilidade e interatividade entre a aplicação e o usuário.

Outro quesito importante que está em torno das funcionalidades é a questão de como usufruí-las. De certa forma, indicar como interagir com a aplicação é uma facilidade enorme para os usuários, principalmente os iniciantes ou menos acostumados. Indicar ao usuário como interagir faz com que ele não

tenha dificuldades e consiga usufruir de todas as possibilidades disponíveis, sentindo-se bem ao final da experiência.

A funcionalidade de sair da aplicação sempre disponível, faz com que o usuário tenha a liberdade de fazer o caminho reverso sempre que desejar, sendo assim uma diretriz importante, neste caso o usuário pode acessar aplicações por engano ou mesmo não gostar do desenrolar da aplicação escolhida, entre outros motivos. Isto resulta na desistência do usuário em interagir com a referida aplicação.



Pode-se concluir que as diretrizes aqui apresentadas são bastante relevantes para o SBTVD-T, já que são padrões que auxiliariam o usuário a manipular as aplicações, facilitando na sua usabilidade e interatividade.

As diretrizes de cunho geral foram bem recebidas pelos avaliadores. Todos relataram de suas experiências com os atuais *middlewares* disponíveis pelas operadoras, que até promovem interatividade, mesmo que ainda precariamente, mas ainda causam muitas experiências negativas.

Juntar as facilidades de um apontador controlado pelo controle remoto com os canais agrupados faz com que as trocas de canais sejam mais rápidas e intuitivas, assim como o AV3 falou: “fica-se a mercê da cor, do botão do controle remoto. Perde-se tempo em associar botão, forma geométrica e cor. Com o apontador é muito mais ágil, facilita a escolha das funcionalidades disponíveis mais rapidamente.”

Nas diretrizes específicas, fica claro que as aplicações desenvolvidas e disponibilizadas pela comunidade que desenvolve o SBTVD-T ainda estão aquém do nível de usabilidade e interatividade esperado. Apesar de ainda serem exemplos de aplicações, mostra-se claramente que o foco principal das aplicações é provar o bom funcionamento do sistema, não se preocupando com a interação com o usuário. Isso fica evidente quando se ouve alguns comentários dos avaliadores, como por exemplo, “as funcionalidades no comercial do restaurante não estavam muito claras, e quando surge um mínimo de interatividade é requerendo um dado complexo de o usuário obter, além de apresentar uma frase inadequada como resposta de erro. Nota zero para a aplicação.”.

Através deste trabalho conseguiu-se constatar que existe um campo enorme para ser explorado, além de desenvolver a interação e a usabilidade do SBTVD-T, porque são itens que ainda não contam com grandes estudos e investimentos, mesmo que sejam importantes para a aprovação final dessa nova tecnologia. Este trabalho sugeriu diretrizes e verificou se atendem às expectativas de avaliadores, os quais todos são de uma mesma geração. Geração esta que

nasceu sem TV, cresceu conhecendo o surgimento da TV preto e branco, viu o processo evolutivo para a TV colorida e agora constata o aparecimento da TVD.

A metodologia aqui utilizada se mostrou adequada para avaliar as diretrizes, a única ressalva, fica em torno das características dos avaliadores, podendo ser modificadas de diversas maneiras influenciando nos resultados.

Ficam aqui alguns incentivos para trabalhos futuros, pois seria rico o confronto dessas novas opiniões. Será que esse resultado não seria diferente se os avaliadores fossem de gerações diferentes ou, ainda, de uma mesma geração, mas de uma que nasceu com a tecnologia como a conhecemos hoje?





ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR. 15607-1. Televisão Digital Terrestre – Canal de Interatividade: Protocolos, Interfaces físicas e Interfaces de Software. Rio de Janeiro, 2008a.20p. Disponível em: <[http://www.abnt.org.br/tvdigital/norma\\_bra/ABNTNBR15607-1\\_2008Ed1.pdf](http://www.abnt.org.br/tvdigital/norma_bra/ABNTNBR15607-1_2008Ed1.pdf)>. Acesso em: 09 mai.2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma ABNT 00:001.85-006/4 – Televisão digital terrestre – Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital – Parte 4: Ginga-J - Ambiente para a execução de aplicações procedurais. Rio de Janeiro, 2008b.36p. Disponível em:<<http://www.openginga.org/docs.html>>. Acesso em: 10 mai.2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma ABNT NBR 15606-5. Televisão digital terrestre — Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital Parte 5: Ginga-NCL para receptores portáteis – Linguagem de aplicação XML para codificação de aplicações. Rio de Janeiro, 2008c.112p. Disponível em:< [http://www.abnt.org.br/imagens/Normalizacao\\_TV\\_Digital/ABNTNBR15606-5\\_2008Ed1.pdf](http://www.abnt.org.br/imagens/Normalizacao_TV_Digital/ABNTNBR15606-5_2008Ed1.pdf)>. Acesso em: 10 mai.2009.

BARALDI, S.G; *et al.* *Evolução da perda auditiva no decorrer do envelhecimento*.Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, Edição 73, v.1, p.64-70, 2007.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Editora: Edições 70. Lisboa: Portugal, v.1, p.96-97, 1977.

BBC. *Interactive Television Design*. Available from:<[http://www.bbc.co.uk/guidelines/futuremedia/desed/itv/itv\\_design\\_v1\\_2006.pdf](http://www.bbc.co.uk/guidelines/futuremedia/desed/itv/itv_design_v1_2006.pdf)>. Cited: 30 mai.2009.

BECKER, V. *Concepções e Desenvolvimento de Aplicações Interativas para Televisão Digital*. 2006.100f. Dissertação ( Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

BECKER, V; *et al.* A usabilidade final [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <larapicc@gmail.com> em 01 Nov.2008.

BONSIEPE. G. *Design: do Material ao Digital*. Florianópolis: Fiesc, 1997.

BRASIL. Brasília. Decreto nº 4.901, 26 de novembro de 2003. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/d4901.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4901.htm)>. Acesso em: 01 mar. 2009.

BRASIL. Brasília. Decreto nº 5820, 29 de Junho de 2006. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato20042-006/2006/Decreto/D5820.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20042-006/2006/Decreto/D5820.htm)>. Acesso em: 05 mar. 2009.

BRASIL. Brasília. *Inclusão Digital*. Disponível em: <<http://www.inclusaodigital.gov.br/inclusao/outros-programas>>. Acesso em: 03 mai.2009

CARVALHO, J.O.F. *Referenciais para Projetistas e Usuários de Interfaces de Computadores Destinadas aos Deficientes Visuais*. 1994. 176f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

ESPECTADOR. In: Novo Dicionário Aurélio da língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975, 1ª Edição, 568p.

GINGA DIGITAL. *TV Middleware Specification*. Disponível em: <<http://www.ginga.org.br>>. Acesso em: 09 mai.2009.

INTERATIVIDADE. In: *Minidicionário Aurélio de língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2001, 4ª Ed. p.395.

MONTEZ, C.; BECKER, V. *TV Digital Interativa. Conceitos, Desafios e Perspectivas para o Brasil*. 2ª Edição, Florianópolis: Editora da UFSC, 2005. p.26.

MURER, R. Conceitos de Interatividade. Disponível em:<<http://www.softv.com.br>>. Acesso em: 08 mai.2009.

MURER, R. A TV Interativa. Disponível em:<<http://www.softv.com.br/artigos/televisao-interativa.pdf>> Acesso em: 10 mai.2009.

NIELSEN, J. Homepage Usabilidade 50 Websites Desconstruídos. Rio de Janeiro, 1ª Edição, p.55, 2002

NIELSEN, J. How to Conduct a Heuristic Evaluation. Available from: <[http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_evaluation.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_evaluation.html)>. Cited: 01 jun.2009.

NIELSEN, J. Ten Usability Heuristics. Available from: <[http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_list.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html)>. Cited: 08 mai.2009.

NIELSEN, J. Usability Engineering. Ed: Elsevier, San Diego: California, p.71-200, 1993.

NIELSEN, J.; LANDAUER, T. *A mathematical model of the finding of usability problems*. New York, USA. Pg:207-212 ,1993.

OLIVIERI, B. Et al. Interface com o usuário. Disponível em: <[http://www.ic.uff.br/~aconci/Trab\\_IU.pdf](http://www.ic.uff.br/~aconci/Trab_IU.pdf)> Acesso em: 25 abr. 2009.

PICCOLO, L S G. *Interação na TV Digital: Estudo e Proposta de Aplicação em Governo Eletrônico*. 2008. 131f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

ROCHA. V.H; BARANAUSKAS, C.C. *Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador*. Campinas: NIED/UNICAMP, 2003.

SEVERINO, J.A. *Metodologia do Trabalho Científico*. Editora: Cortez, 22ª Edição, São Paulo, pg.162, 2002.

SBTVD. *Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre*. Disponível em: <<http://www.forumsbtvd.org.br>>. Acesso em: 09 mai.2009a.

SBTVD. *Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre: Cronograma de Implantação*. Disponível em: <<http://www.forumsbtvd.org.br/materias.asp?id=55>>. Acesso em: 09 mai.2009b.

SBTVD. *Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre: Perguntas e Respostas mais Frequentes*. Disponível em: <<http://www.forumsbtvd.org.br/materias.asp?id=35>>. Acesso em: 17 mai.2009c.

TELESPECTADOR. In: Novo Dicionário Aurélio da língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975, 1ª Edição, 1.373p.

VEIGA, R. Atividades de desenvolvimento de software: uma análise das possibilidades de inclusão Social. 2008.169f. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Universidade Estadual de Campinas – Instituto de Geociências, Campinas, 2008.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO USADO NAS SESSÕES DE AVALIAÇÃO DAS DIRETRIZES**

1. Agrupar os canais em categorias e ordená-los pela utilização.
2. Uma listagem de canais mais acessados deve estar sempre disponível para trocas rápidas.

3. Devem prover a mudança de volume de forma simples e rápida, através de uma interface transparente e disponível sem esconder a imagem da programação atual.

4. A consulta da grade de programação de cada canal deve estar sempre acessível.

5. A consulta por um programa específico deve ser facilitada por uma interface simples de busca.

6. Não há a necessidade de botões no controle remoto. O simples bater do dedo do usuário no controle deve gerar o evento de clicar em um botão.

7. Um apontador sempre disponível quando o usuário movimentar o controle remoto para escolher ou utilizar alguma funcionalidade. Quando o controle estiver imóvel, o apontador deve estar invisível, reaparecendo sempre que houver movimento no controle.

8. Todas as funcionalidades devem ter seu acesso extremamente facilitado.



9. Assim que o programa necessitar de uma interação, as possibilidades devem ser claramente exibidas aos usuários.

10. A possibilidade de sair do aplicativo deve estar sempre presente.